



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

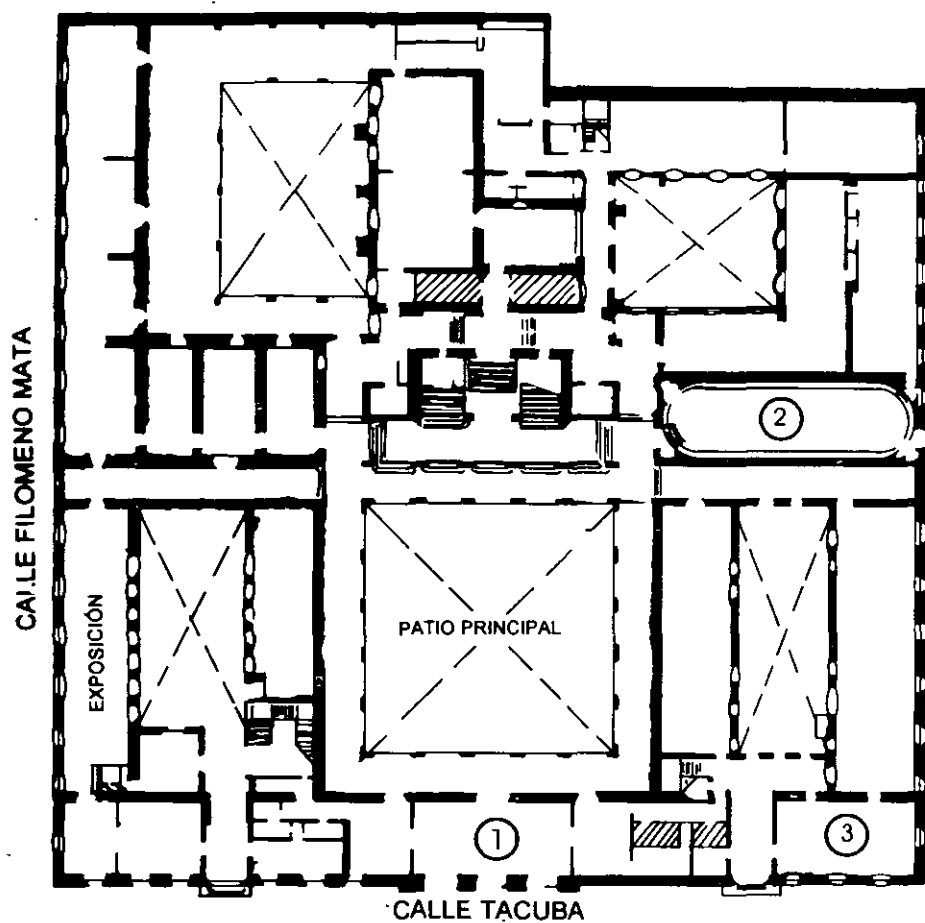
Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

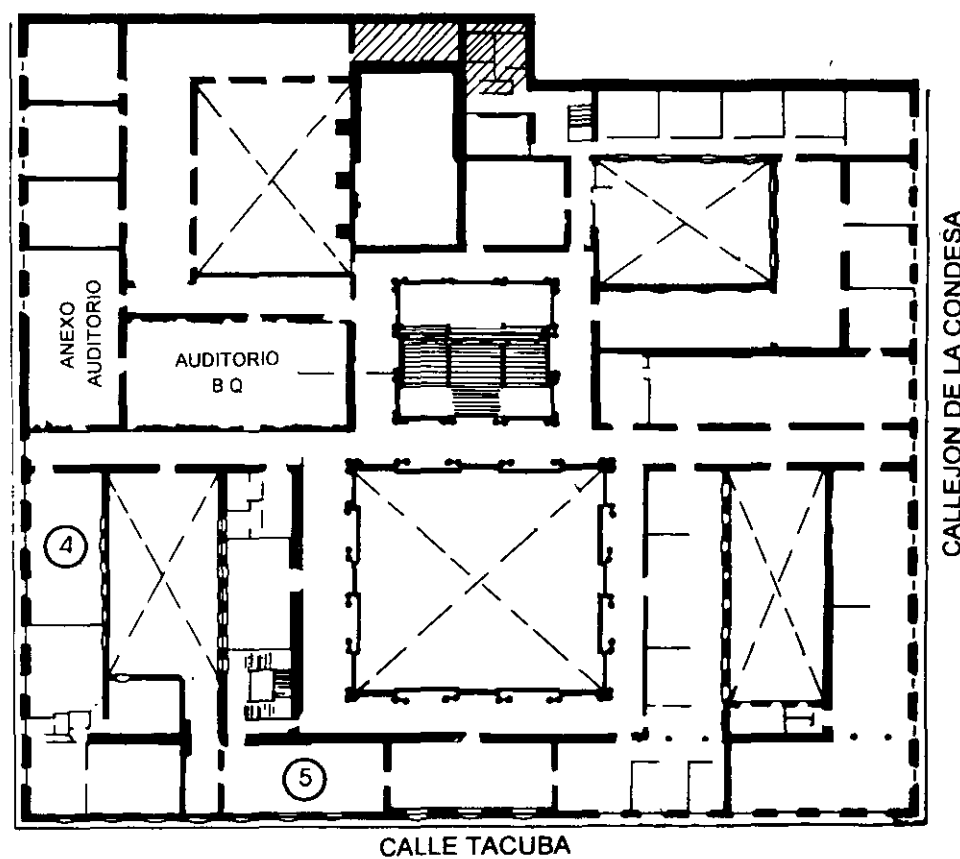
Atentamente

División de Educación Continua.

PALACIO DE MINERIA

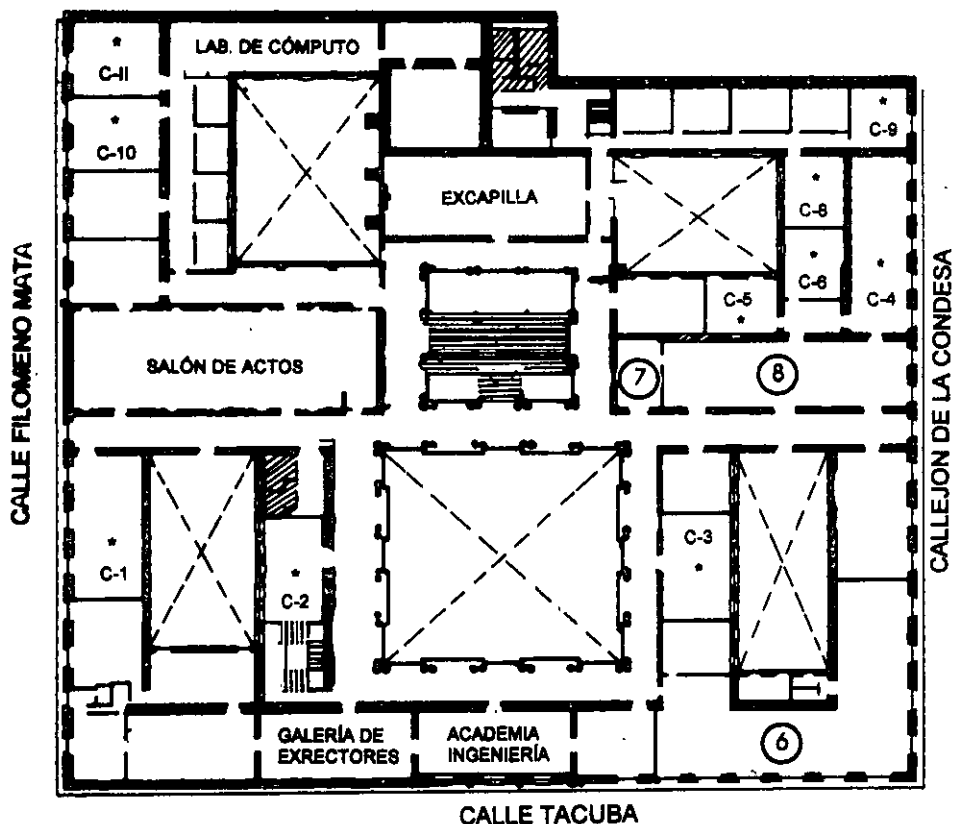


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
 2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
 3. LIBRERÍA UNAM
 4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
 5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
 6. OFICINAS GENERALES
 7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
 8. SALA DE DESCANSO
- SANITARIOS
- * AULAS

1er. PISO



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



AUTOMATIZACION INDUSTRIAL.

FECHA.	TEMA.	PROFESOR.
LUNES 15 DE FEBRERO	AUTOMATIZACION INDUSTRIAL. * EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL * CONSECUENCIAS, EQUIPOS Y NIVELES. * ETAPAS DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACION. * INSTRUMENTACION DE UN LAZO DE CONTROL. * SINTONIZACION Y NORMAS. * INSTRUMENTACION DE UN SISTEMA DE MEDICION.	ING. JAVIER VALENCIA F.
MARTES 16 DE FEBRERO.	CONTROL DISTRIBUIDO. * DEFINICION Y FABRICANTES. * DESCRIPCION DEL TDC 3000 Y TPS. * INTRODUCCION AL CONTROL AVANZADO. * DESCRIPCION DEL TELEPERME ME. * SERVICIOS DE INGENIERIA DEL FABRICANTE.	ING. JAVIER VALENCIA F.
MIERCOLES 17 DE FEBRERO.	AUTOMATAS PROGRAMABLES. * DEFINICION, EVOLUCION, MARCAS Y FAMILIAS. * DESCRIPCION DE LA FAMILIA SIMATIC S5 Y S7. * APLICACIONES TIPICAS.	ING. JAVIER VALENCIA F.
JUEVES 18 DE FEBRERO.	SISTEMA S.C.A.D.A. * DEFINICION. * DESCRIPCION DE LA RED 3000 DE BRISTOL. * DESCRIPCION DEL SISTEMA SAKURA. * APLICACIONES TIPICAS.	ING. JAVIER VALENCIA F.
VIERNES 19 DE FEBRERO	REDES E INTEGRACION. * REDES LAN Y WAN. * INTEGRACION DE SISTEMAS (CAMPO, PROCESO Y GERENCIAL). * INTEGRACION DE P.L.C'S Y S.C.D. * APLICACIONES TIPICAS.	ING. JAVIER VALENCIA F.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

TEMA:

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

**EXPOSITOR: ING. JAVIER VALENCIA FIGUEROA
PALACIO DE MINERÍA
FEBRERO DE 1999**

AUTOMATIZACION INDUSTRIAL.

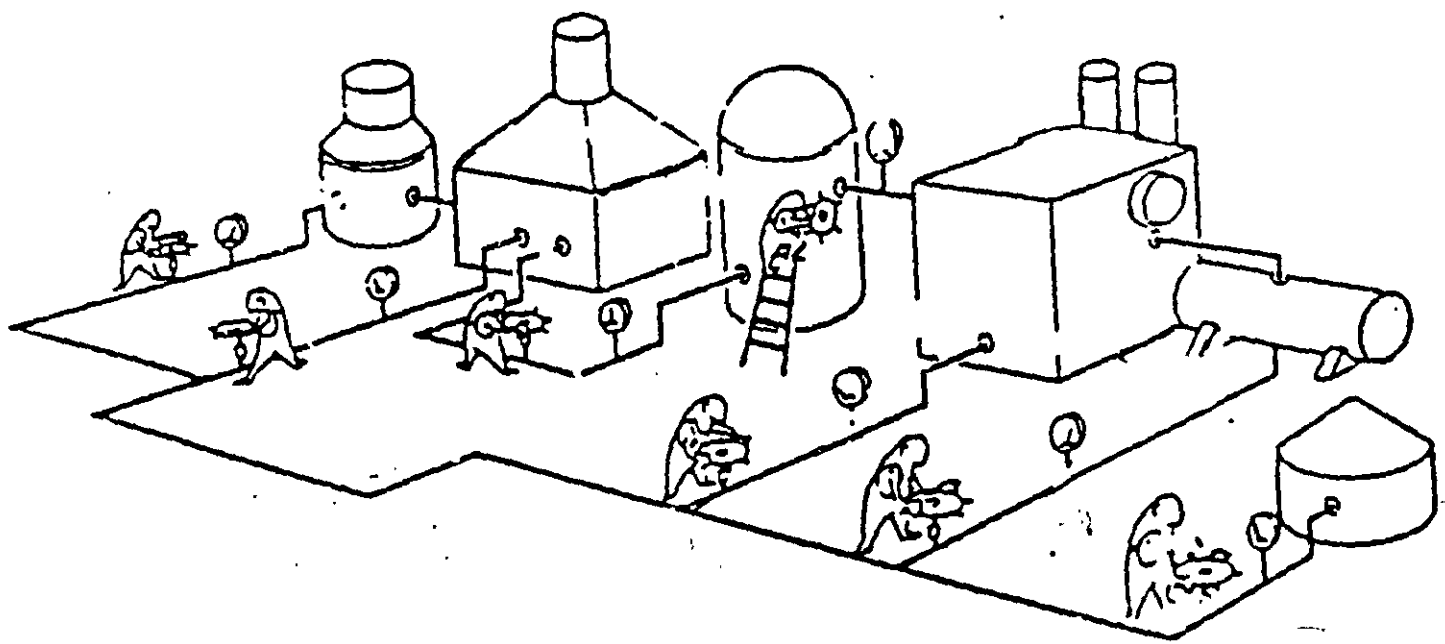
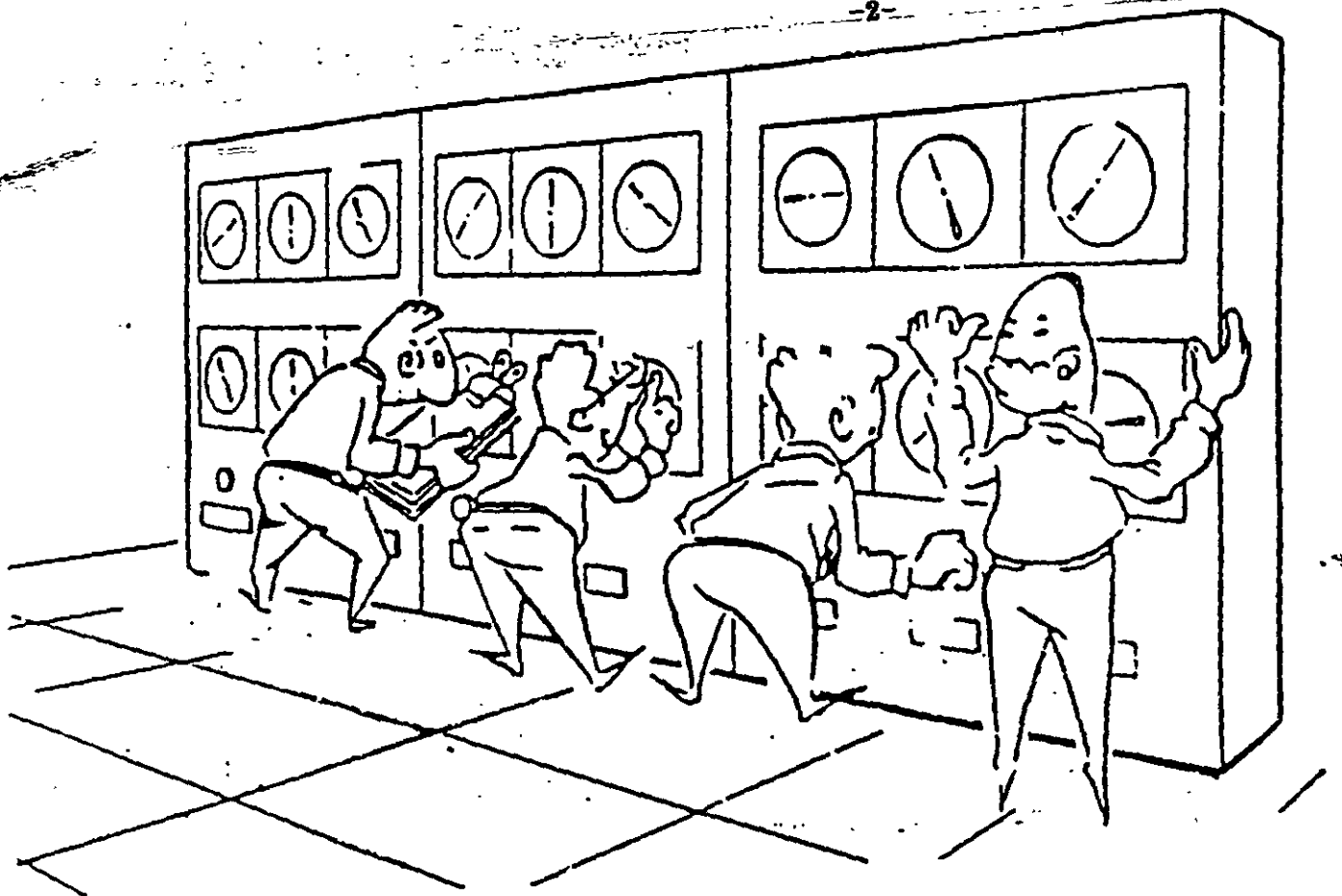
CONTENIDO

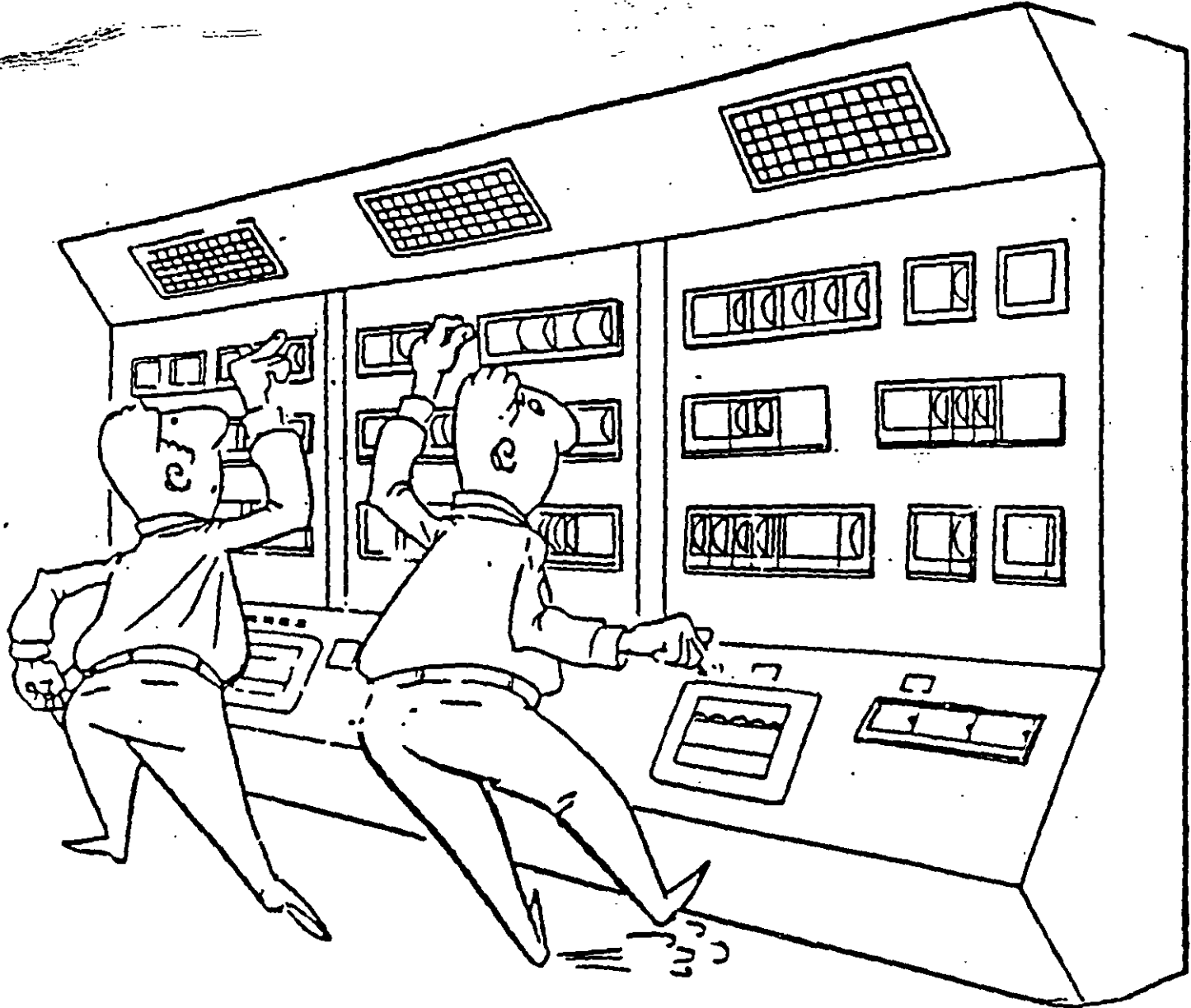
CAP.I AUTOMATIZACION.

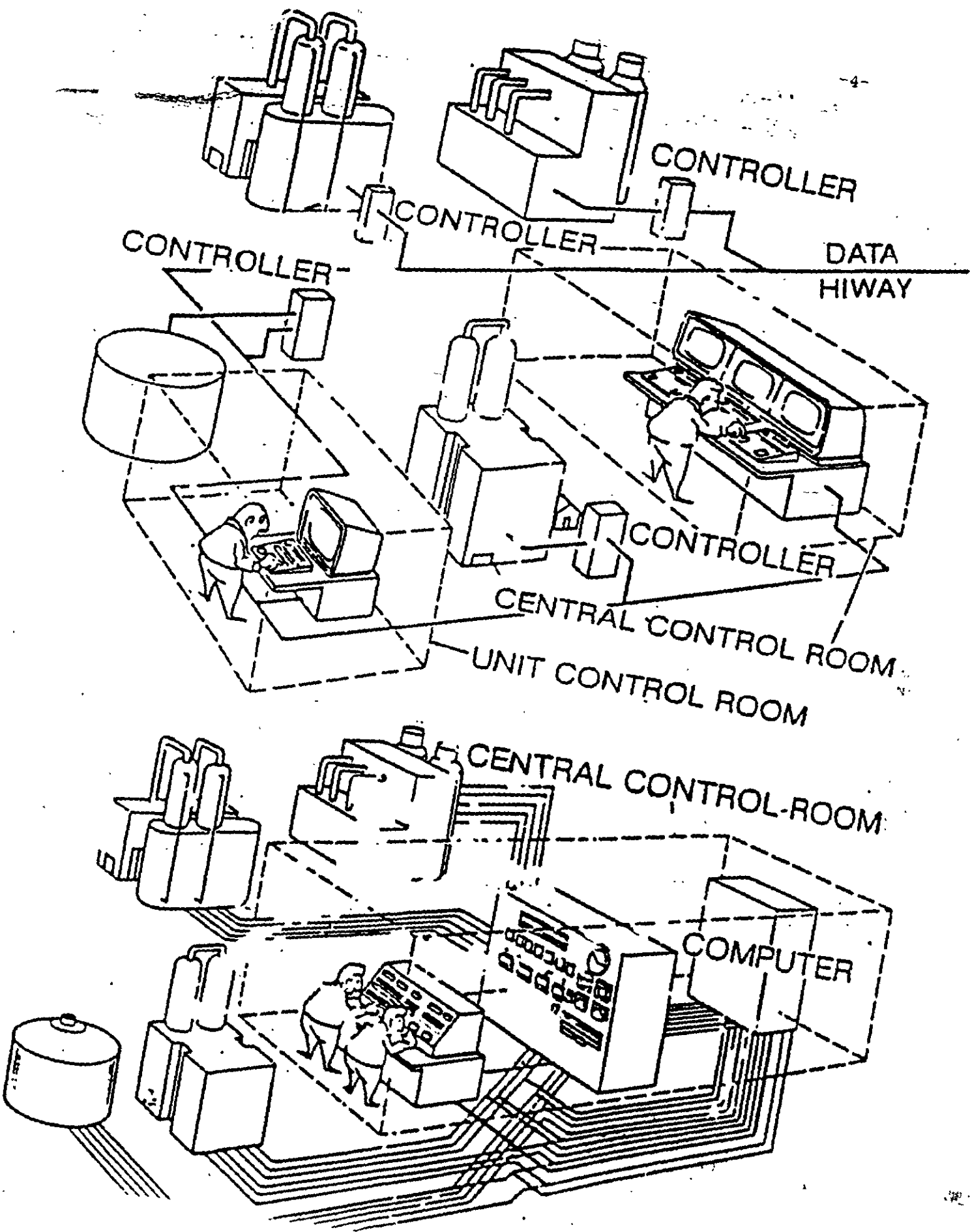
1.1. EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL. (DEL CONTROL MANUAL A LA INTEGRACION).	1.
1.2. CONSECUENCIAS.	7.
1.3. EQUIPOS Y SISTEMAS.	9.
1.4. NIVELES DE AUTOMATIZACION..	10.
1.5. ETAPAS DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACION.	18.
1.6. INSTRUMENTACION DE UN LAZO DE CONTROL INDUSTRIAL.	27.
1.6.1. OBJETIVOS DE LAS PARTES.	28.
1.6.2. ELEMENTOS PRIMARIOS DE FLUJO.	30.
1.6.3. TRANSMISORES.	39.
1.6.4. CONTROLADOR DIGITAL.	47.
1.7. SINTONIZACION.	56.
1.8. RESUMEN DE NORMAS ISA.	58.
1.9. SIMBOLOGIA DE LA INSTRUMENTACION.	62.
1.10. RESUMEN DE NORMAS API (C. MEDICION).	67.
1.11. INSTRUMENTACION DE UN SISTEMA DE MEDICION.	69.
1.11.1. OBJETIVOS DE LAS PARTES.	70.
1.11.2. PLACA ORIFICIO.	71.

EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.

DECADA.	NOMBRE	F. DE OPERACION.	F. DE MANTENIMIENTO
30'S	CONTROL MANUAL.	SINTONIZACION O ENTONACION HUMANA.	PROCEDIMIENTOS DE MANTTO. MANUALES, EQUIPOS Y REFAC- CIONES.
40'S	CONTROL NEUMATICO	SINTONIZACION O ENTONACION HUMANA.	PROCEDIMIENTOS DE MANTTO. MANUALES, EQUIPOS Y REFAC- CIONES.
50'S	C. ELECTRONICO ANA- LOGICO.	SINTONIZACION O ENTONACION HUMANA (M. DE 1/4 DE CICLO).	PROCEDIMIENTOS DE MANTTO. MANUALES, EQUIPOS Y REFAC- CIONES.
60'S	CONTROL DIGITAL DIRECTO	SINTONIZACION DEL SISTEMA CON SUPERVI- CION HUMANA.	SEÑALIZACION DE FALLAS. CAMBIO DE TARJETAS. PROCEDIMIENTOS DE MANTTO
70'S	CONTROL DISTRIBUIDO	SINTONIZACION DEL SISTEMA CON SUPERVI- CION HUMANA.	SEÑALIZACION DE FALLAS. SOFTWARE DE MANTTO. CAMBIO DE TARJETAS. PROCEDIMIENTOS BAJO NORMA
80'S	CONTROL AVANZADO.	AUTOSINTONIZACION, PREDICCION Y OPTIMIZA CION	SOFTWARE DE MANTTO. PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD ISO 9000.
90'S	INTEGRACION.	AUTOSINTONIZACION, PREDICCION Y OPTIMIZA CION	SOFTWARE DE MANTTO. PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD ISO 14000.







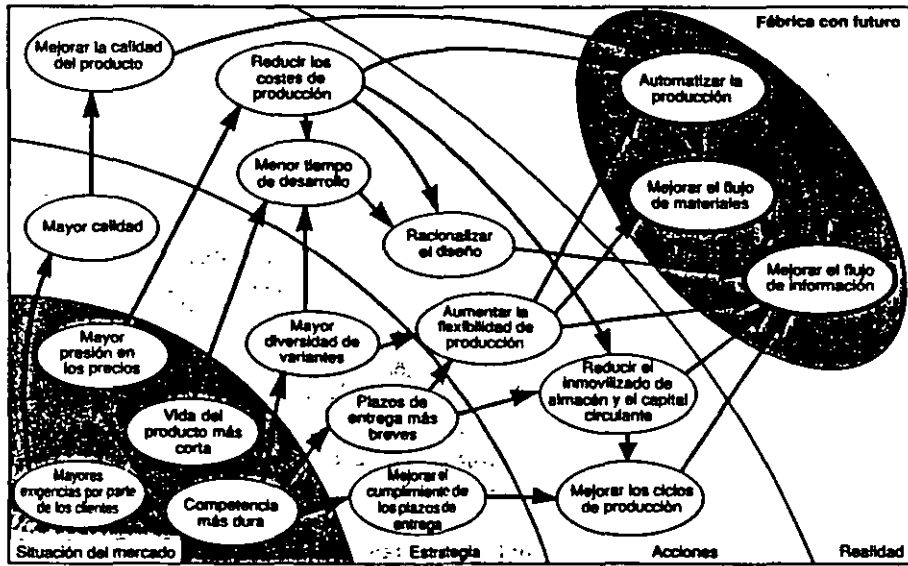


Fig. 1.1-1: El nacimiento del concepto CIM.

I ¿Qué es CIM? ¿Por qué CIM?

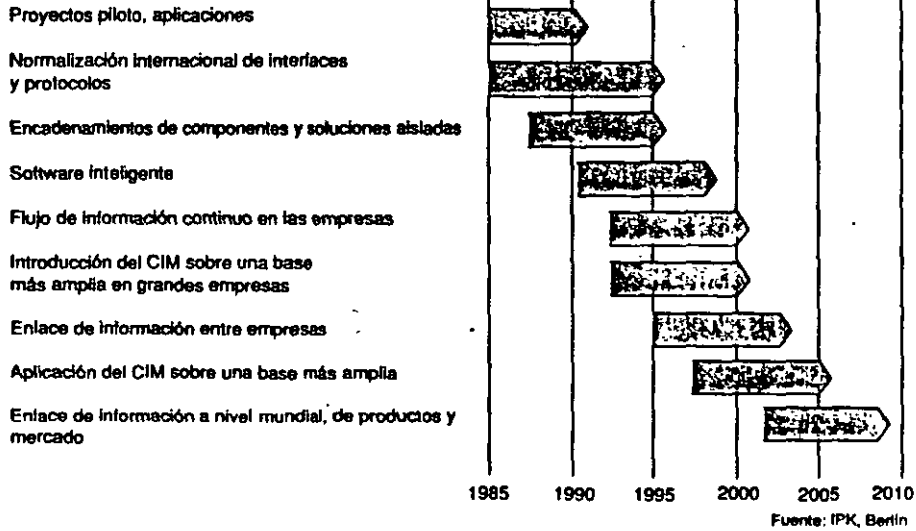


Fig. 1.2-1: Etapas de integración del CIM (a nivel mundial).

El IPK (Instituto para Instalaciones de Producción y Técnica de Diseño, Berlín) ha publicado un informe relativo a los intentos internacionales de normalización, en el que aporta una visión de conjunto sobre las fechas en las que se pueden alcanzar a nivel mundial las distintas etapas del CIM.

OBJETIVOS Y CONSECUENCIAS.

OBJETIVOS DE LA AUTOMATIZACION.

- 1. AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.**
- 2. AUMENTAR LA SEGURIDAD.**
- 3. AUMENTAR LA CALIDAD.**
- 4. LOGRAR FLEXIBILIDAD EN LA PRODUCCION.**
- 5. OPTIMIZAR LOS ALMACENES Y MATERIALES.**
- 6. MEJORAR LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE**
- 7. DISMINUIR COSTOS**

CONSECUENCIAS Y COMO AFRONTARLAS.

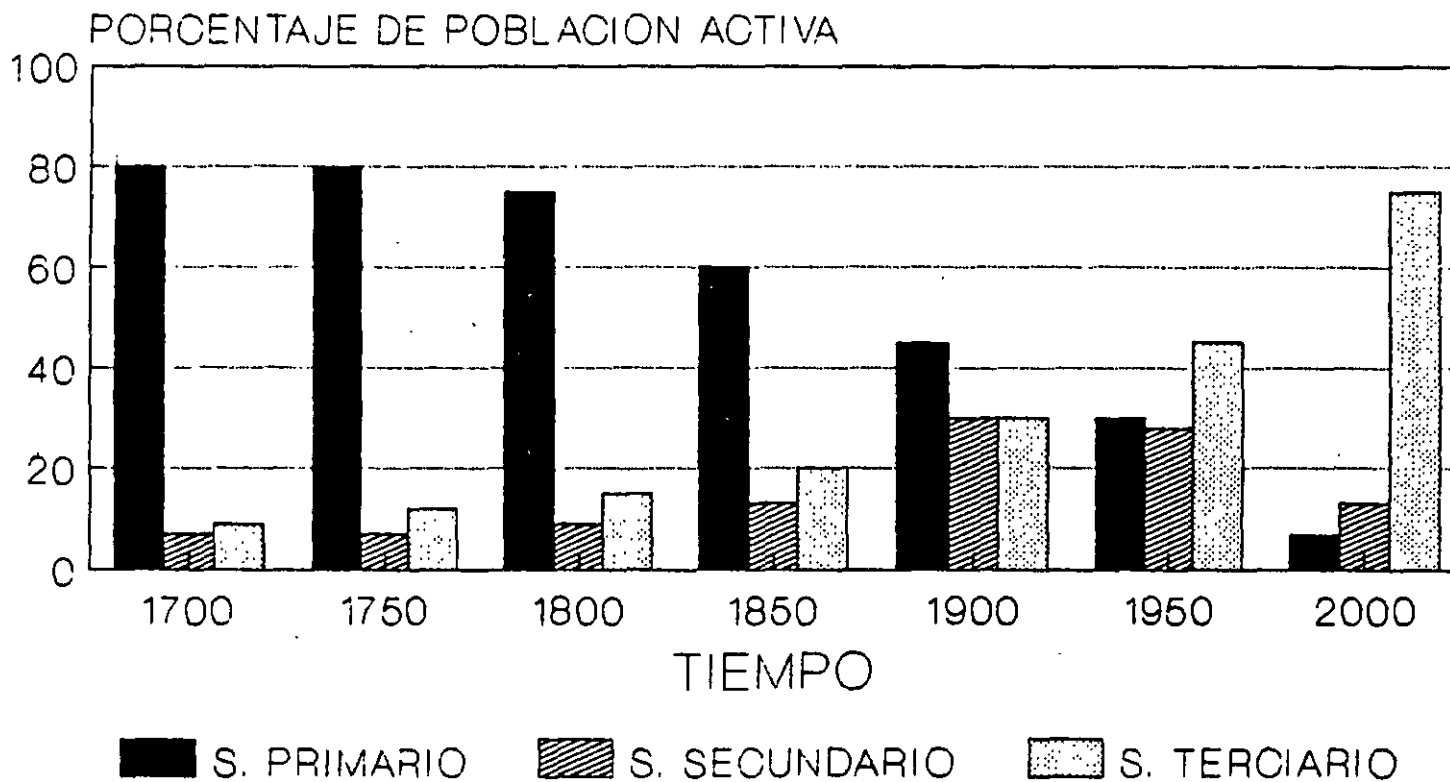
- 1. DESEMPLEO TECNOLOGICO**
 - 1.1 CAMBIO DE TRABAJO**
 - 1.2 CAPACITARSE**
 - 1.3 GENERACION DE NUEVAS FUNCIONES.**
- 2. DISMINUCION DE HORAS DE TRABAJO EN PROCESO Y GENERARDO NUEVAS FUNCIONES ADMINISTRATIVAS Y SUPERVISORIAS AL TRABAJADOR**
- 3. DISTRIBUCION A NIVEL MUNDIAL DE LOS SERVICIOS Y MATERIAS PRIMAS.**

EQUIPOS Y SISTEMAS PARA AUTOMATIZACION.

- 1. CONTROL DISTRIBUIDO.**
- 2. SISTEMAS S.C.A.D.A. (SUPERVISION, CONTROL Y ADQUISICION DE DATOS) O. TELEMEDICION.**
- 3. AUTOMATAS PROGRAMABLES O P.L.C. (CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES.**
- 4. REDES LAN Y WAN**
- 5. ROBOTS INDUSTRIALES**
- 6. SISTEMAS DE MEDICION COMPUTARIZADOS (C. DE FLUJO).**

-4-

DISTRIBUCION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTORES EN PAISES DESARROLLADOS.



LA AUTOMATIZACION, IMPONE UNA MODERNIZACION TOTAL DE TODOS LOS SECTORES Y ORGANIZACIONES.

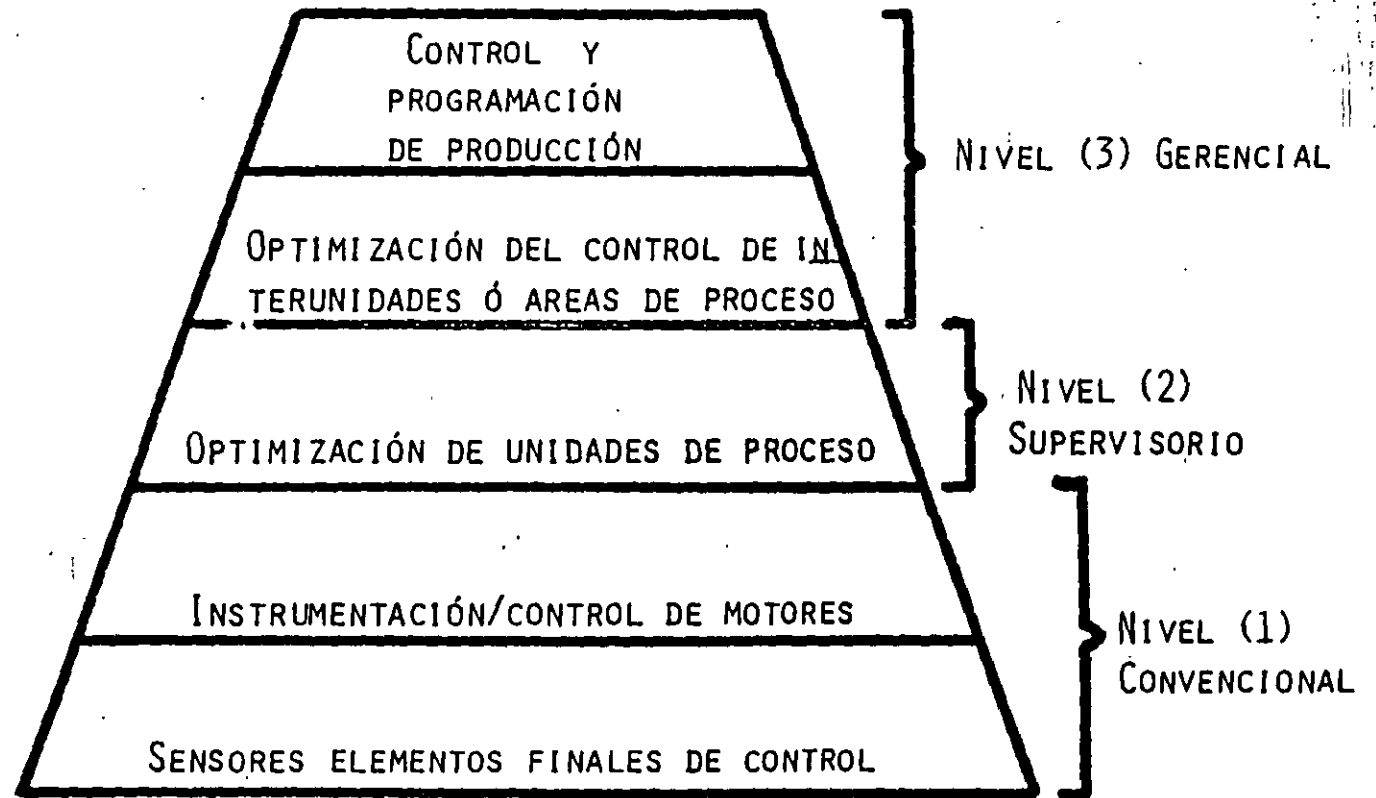
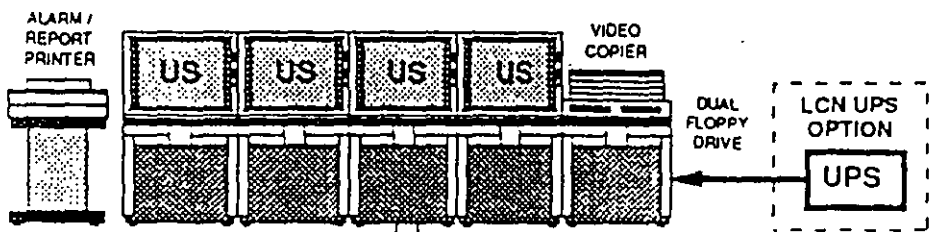
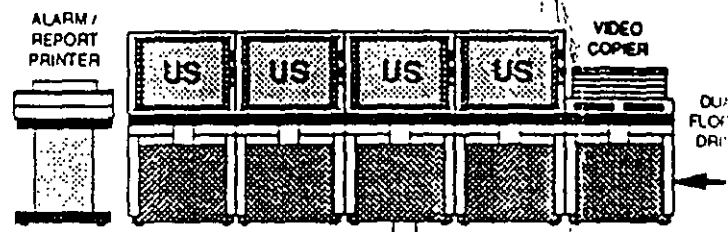


FIGURA 1

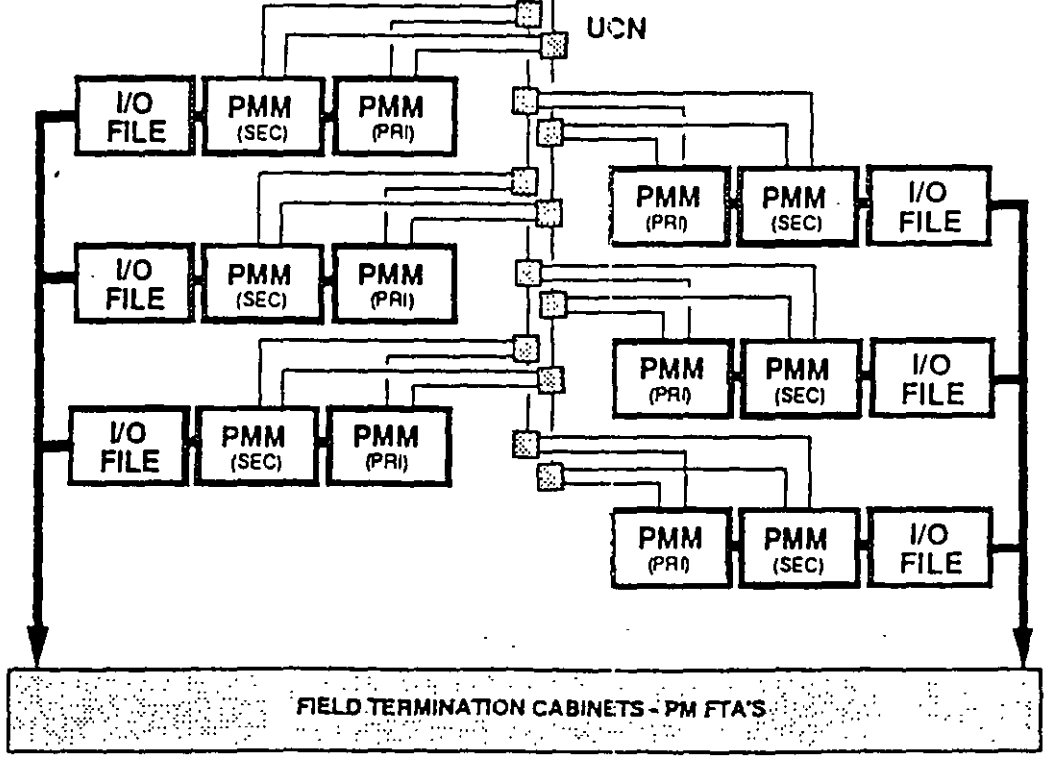
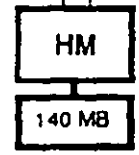
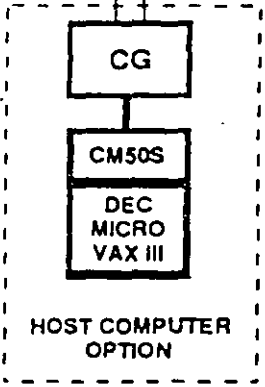
CONSOLE "A"

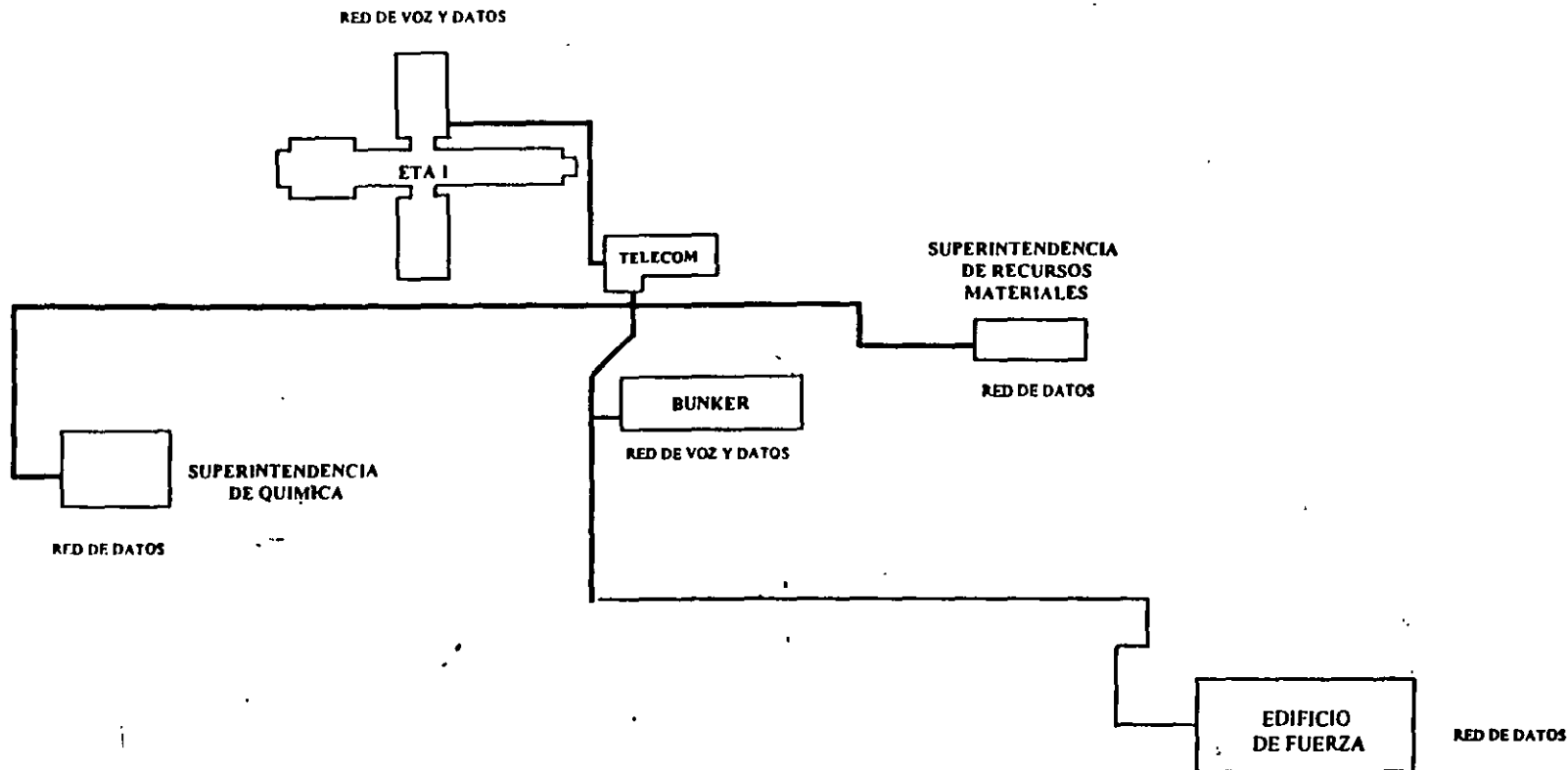


CONSOLE "B"



LCN





TRAYECTORIA DE LA RED
(CABLE TELEFONICO Y FIBRA OPTICA)

PETROLEOS MEXICANOS			
REFINERIA ING. HECTOR R. LARA SOSA			
DEPTO. DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES CADEREYTA			
PLANO DE RED DE PLANTA EXTERNA EN LA REFINERIA DE CADEREYTA			
DIB. ING. EJGR	ELAB. ING. IAAS	REV. ING. CBC	AUT. ING. AGC
ESC. S/E	ACOT. cms	FECHA: 17/ENE/97	No. PLANO: SCE-RC-05

X 25
X 25

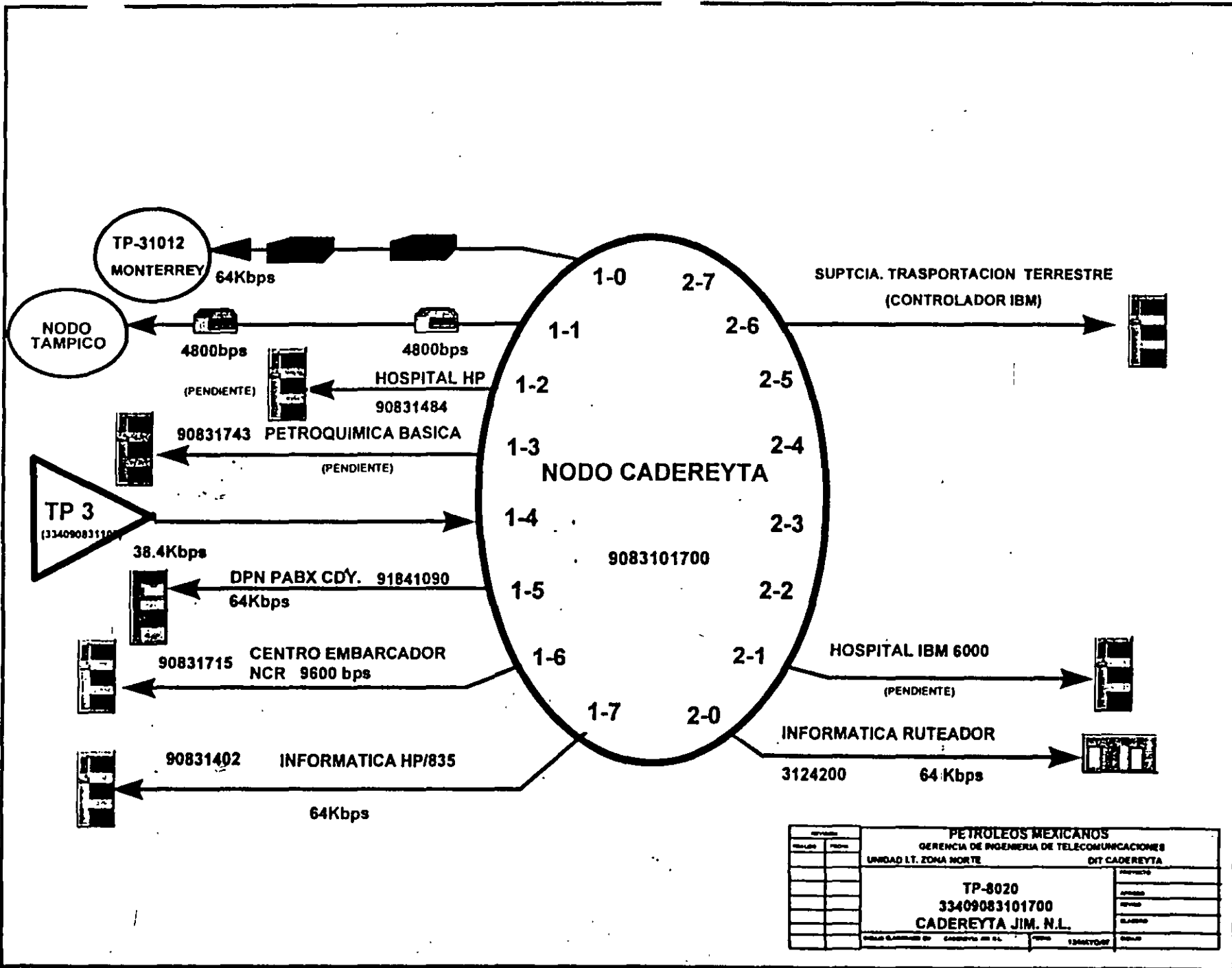
1	SISTEMAS TECNICOS INFORMATICA	LPU 1-3
2	IBM 8000 S I I U	LPU 1-6
3	LINE DRIVER TELECOMS.	LPU 2-20
4	GAS Y PETROQUIMICA BASICA	LPU 2-21
5	INGENIERIA DE SISTEMAS S O S T	LPU 2-22
6	TESORERIA LINEA COMM BANAMEX	LPU 2-23
7	S I I U TOMA DE IMAGEN	LPU 2-24
8	DIRECTO U SISTEMAS TECNICOS	LPU 2-25
9	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 2-26
10	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 2-27
11	DIRECTO GERENCIA	LPU 3-40
12	MODEM COMM HOSP. GRAL.	LPU 3-41
13	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 3-42
14	ALMACEN DE CONC. NAL.	LPU 3-43
15	LT 8 CADEREYTA (SUPTCIA. REC. MTLLE 8)	LPU 3-44
16	INGENIERIA DE SISTEMAS S O S T.	LPU 3-46
17	AUTOCONNECT S I I U HOSP. GRAL.	LPU 3-48
18	SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	LPU 3-49
19	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 4-60
20	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 4-61
21	DIRECTO INFORMATICA HP/33	LPU 4-62
22	DIRECTO SUPTCIA. MANTTO	LPU 4-63
23	MODEM DEDICADO S I I U	LPU 4-65
24	LINE DRIVER TELECOMS.	LPU 4-67
25	TERMINAL U. PETROQUIMICA CHH.	LPU 4-68
26	TERMINAL U. PETROQUIMICA CHH.	LPU 4-69
27	TERMINAL U. PETROQUIMICA CHH.	LPU 4-70
28	TERMINAL U. PETROQUIMICA CHH.	LPU 4-71
29	U. REC. FINANCIEROS CONTROLADOR IBM	LPU 5-81

TP-3325
90831107

LPU 1-1 LPU 1-6

TP-8
CADEREYTA
90831017

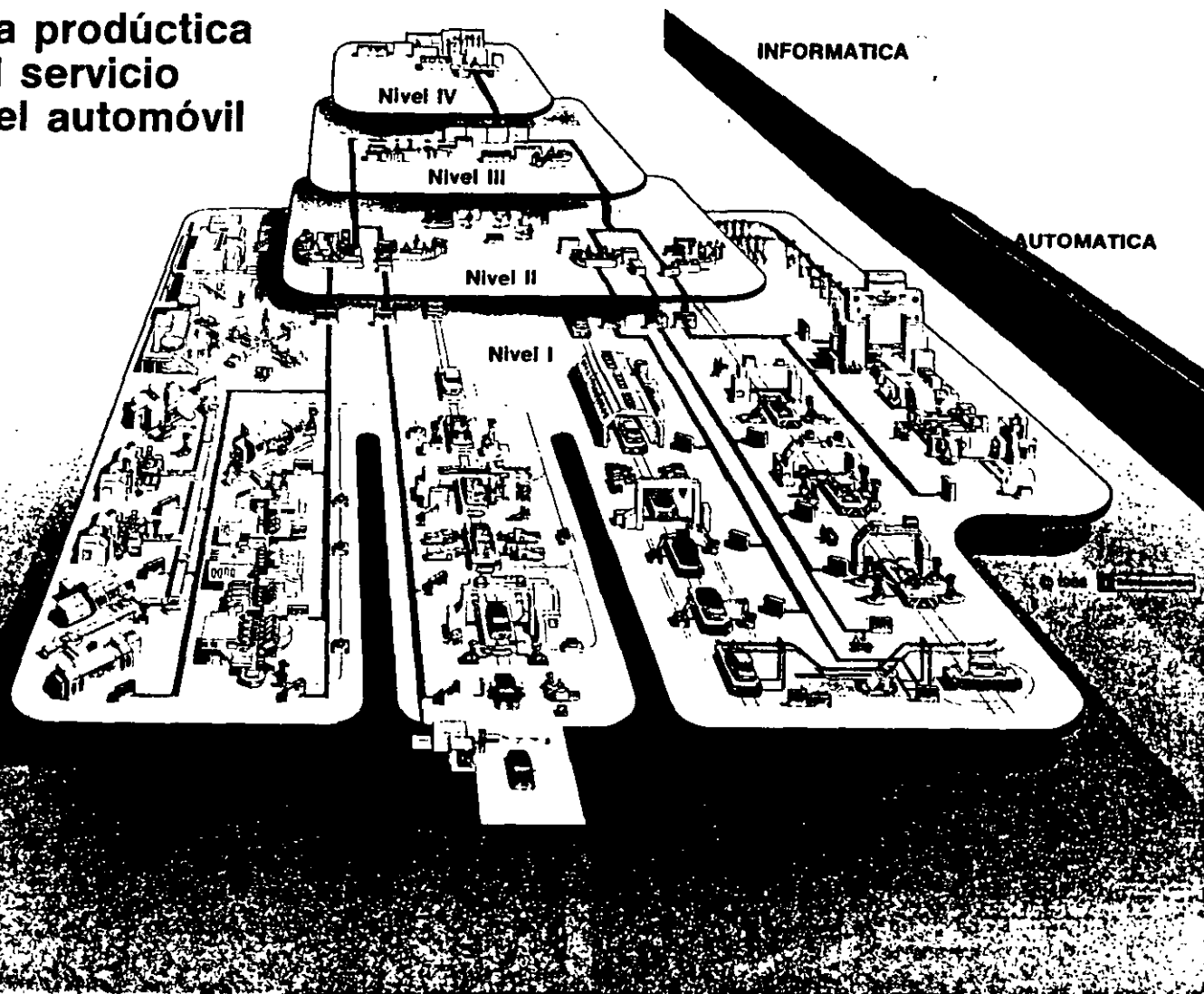
PETROLEOS MEXICANOS GERENCIA DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES	
UNIDAD I.T. ZONA NORTE	DTI CADEREYTA
TP-3325 33409083110700 CADEREYTA JIM. N.L.	
SERVICIO CLASIFICADO DE	CADEREYTA JIM. N.L.
FORM	13841Y001

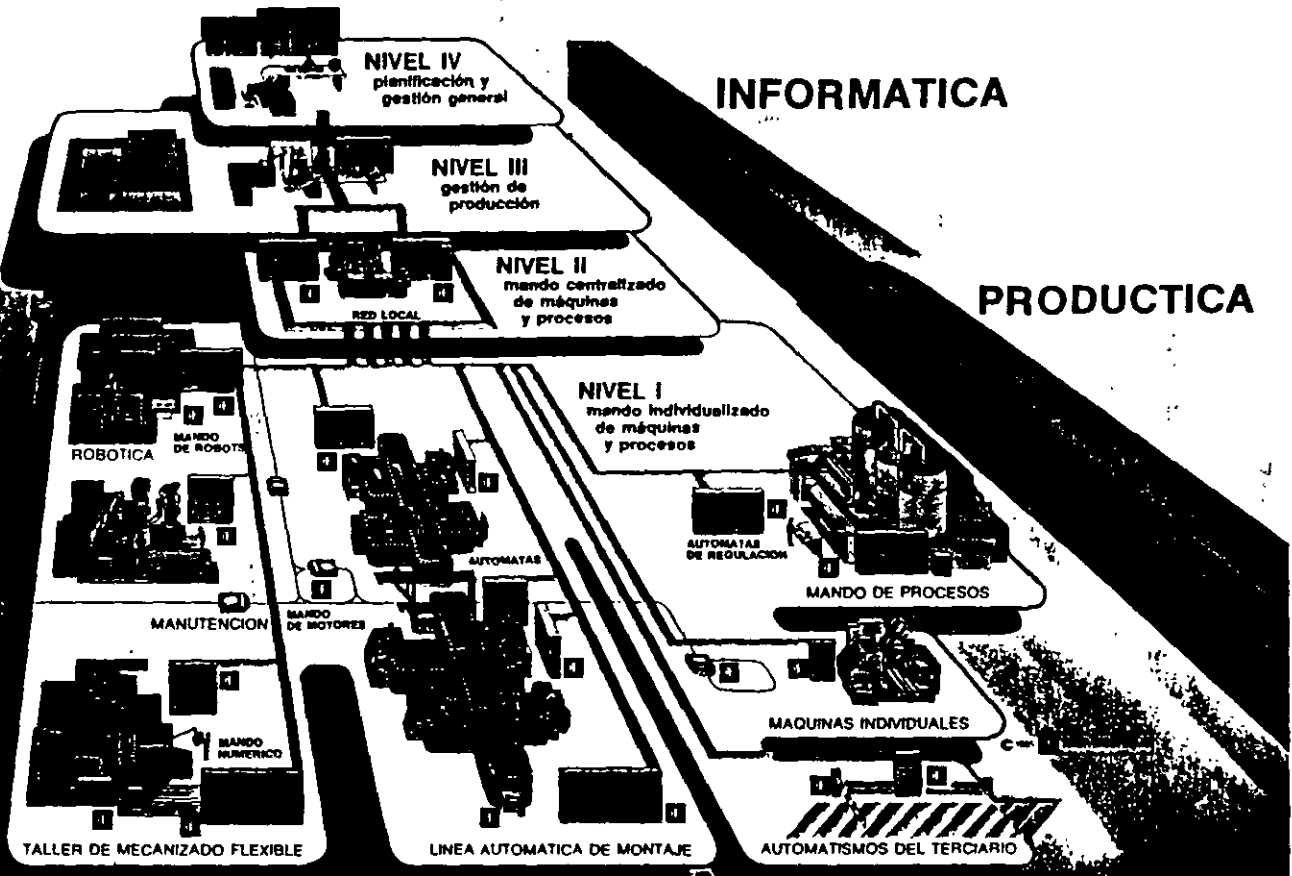


-15-

ESTADO		PETROLEOS MEXICANOS	
FECHA	USUARIO	GERENCIA DE INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES	
		UNIDAD I.T. ZONA NORTE	DIT CADEREYTA
		TP-8020	
		33409083101700	
		CADEREYTA JIM. N.L.	
		FECHA ELABORADO	ELABORADO
		CADEREYTA JIM. N.L.	33409083101700

La producción al servicio del automóvil





ETAPAS DE UN PROYECTO DE AUTOMATIZACION.

- * OBJETIVOS.
- * CLASIFICACION DE BENEFICIOS.
- * ALCANCE DEL PROYECTO.
- * CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACION.
- * PLANTEAMIENTO DE LA EVALUACION ECONOMICA.
 - INGENIERIA (BASICA, DE DISEÑO Y DETALLE).
 - ANALISIS DE LOS BENEFICIOS.
 - ESTIMACION DE COSTOS.
 - FINANCIAMIENTO.
 - FLUJO DE EFECTIVO.
 - PARAMETROS DE RENTABILIDAD.
 - PROGRAMA EJECUTIVO.
- * BASES DE PROYECTO PARA LICITACION (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION) PARA EMPRESAS PUBLICAS (LEY DE ADQUISICION DE OBRAS PUBLICAS).
- * BASES DE PROYECTO PARA INVITACION A FIRMAS DE INGENIERIA (PARA EMPRESAS PRIVADAS).
- * EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DEL PROYECTO.
(EN SU CASO, DECLARACION DE NO GANADOR DE PROYECTO).
- * FIRMA DE CONTRATO (OPCION CONTRATOS LLAVES EN MANO),
(PUBLICACION EN DIARIO OFICIAL DEL GANADOR DEL PROYECTO, EMPRESAS PUBLICAS).



SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA
REGION MARINA
GERENCIA DE PRODUCCION

AUTOMATIZACION DE LAS
INSTALACIONES DE
PRODUCCION

OBJETIVO:

OBTENER UN GRADO DE CONTROL AVANZADO EN LA AUTOMATIZACION
DE LAS INSTALACIONES DE EXPLOTACION EN LA REGION MARINA
MEDIANTE LA INTEGRACION, MODERNIZACION Y DESARROLLO DE LOS
SISTEMAS DE CONTROL



CLASIFICACION DE BENEFICIOS

TANGIBLES

AHORRO DE GAS QUEMADO POR DISMINUCION DE FALLAS EN MODULOS DE COMPRESION
AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA POR DISMINUCION DE PAROS EN MODULOS DE COMPRESION
OPTIMIZACION DE PERSONAL OPERATIVO EN PLATAFORMA
DISMINUCION DE COSTOS DE MANTENIMIENTO
INCREMENTO EN EL MANEJO DE GAS POR DISTRIBUCION DE CARGA EN COMPRESORES
INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DE MODULOS DE COMPRESION
DISMINUCION DE GAS A PILOTOS POR INSTALACION DE SISTEMA DE ENCENDIDO DEL QUEMADOR
OPTIMIZACION DE BOMBEO NEUMATICO

DISTRIBUCION DE GAS
OPTIMIZACION DE PRODUCCION

POTENCIALES

INFLUENCIA DE LA VARIACION DE RENDIMIENTO DE LA TURBINA DE GAS LM-2500 EN MODULOS DE COMPRESION

QUALITATIVOS

INFORMACION OPORTUNA EN TIEMPO REAL
AUMENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES MARINAS
IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIA DE VANGUARDIA
DISMINUCION DEL DETERIORO ECOLOGICO
OPTIMIZACION DE LAS OPERACIONES



SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA
REGION MARINA
GERENCIA DE PRODUCCION

AUTOMATIZACION DE LAS
INSTALACIONES DE
PRODUCCION

ALCANCE DEL PLAN

- ✓ TERMINACION, INTEGRACION Y PRUEBAS DE LOS SISTEMAS
ACTUALMENTE EN INSTALACION
- ✓ AUTOMATIZACION DE LOS COMPLEJOS DE EXPLOTACION
- ✓ AUTOMATIZACION DE LAS PLATAFORMAS PERIFERICAS
- ✓ INSTALACION DE LABORATORIO DE SIMULACION Y
CONFIGURACION DE SISTEMAS
- ✓ CAPACITACION E INTEGRACION DE PERSONAL USUARIO



SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA
REGION MARINA
GERENCIA DE PRODUCCION

AUTOMATIZACION DE LAS
INSTALACIONES DE
PRODUCCION

ARQUITECTURA
DEL SISTEMA

SE PROPONE UN SISTEMA:

- ✓ DE ARQUITECTURA ABIERTA
- ✓ DE ARREGLO MODULAR
- ✓ CON REDUNDANCIA
- ✓ CONFIGURABLE EN LINEA
- ✓ CON TECNOLOGIA DE VANGUARDIA



PLANTEAMIENTO DE LA EVALUACION ECONOMICA

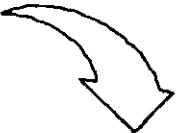
INGENIERIA

- DTIS
- PLOT PLAN
- INDICE INSTRUM.
- H.D. INSTRUM.
- ESPEC. S.D.M.C.



ESTIMACION DE COSTOS

- INVERSION
- OPERACION Y MANTTO.



ANALISIS DE BENEFICIOS

- DEFINICION POSIBLES BENEFICIOS
- DESARROLLO Y METODOLOGIA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES



SELECCION DE BENEFICIOS CUANTIFICABLES IMPLICITOS EN LA IMPLANTACION DE LA AUTOMATIZACION



FLUJO DE EFECTIVO

- PERIODO DE IMPLANTACION
- TASA DE DESCUENTO 10%
- HORIZONTE DE ESTUDIO 10 AÑOS



PARAMETROS DE RENTABILIDAD

- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)
- VALOR PRESENTE NETO (VPN)
- RELACION B/C



TOMA DE DECISIONES Y CONCLUSIONES

FINANCIAMIENTO

- PERIODO DE GRACIA 2 AÑOS
- 10% TASA DE INTERES
- 20% INVERSION PROPIA
- 80% INVERSION FINANCIADA



* SISTEMA DIGITAL DE MONITOREO Y CONTROL

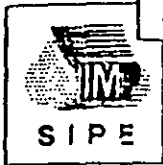
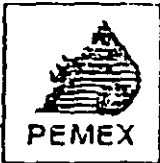


FLUJO DE EFECTIVO
 CON FINANCIAMIENTO
 (EN MMDLS)

AÑO	HORIZONTE DE ESTUDIO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INVERSION	(18.85)											
PAGOS DE FINANCIAMIENTO		(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)	(17.10)		
COSTOS DE REFACCIONAMIENTO		(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)	(1.71)
BENEFICIOS PRODUCCION INCREMENTAL		90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50	90.50
IMPUESTOS		(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)	(50.61)
BENEFICIO DE GAS (1)		14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52
IMPUESTOS		(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)	(7.26)
BENEFICIO OP.Y MANTTO. (2)		7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57	7.57
FLUJO DE EFECTIVO	(18.85)	35.91	35.91	35.91	35.91	35.91	35.91	35.91	35.91	35.91	53.01	53.01

(1) INCLUYE: - AHORRO DE GAS QUEMADO POR DISMINUCION DE FALLAS EN MOD. DE COMPRESORES;
 - AHORRO DE GAS A PILOTOS POR INSTALACION DE ENCENDIDO ELECTRONICO
 - OPTIMIZACION DE MANEJO DE GAS EN MOD. DE COMPRESION.

(2) INCLUYE: - AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA (PARO - ARRANQUE)
 - MANO DE OBRA OPERACION
 - COSTOS DE MANTENIMIENTO (OVER HAUL)

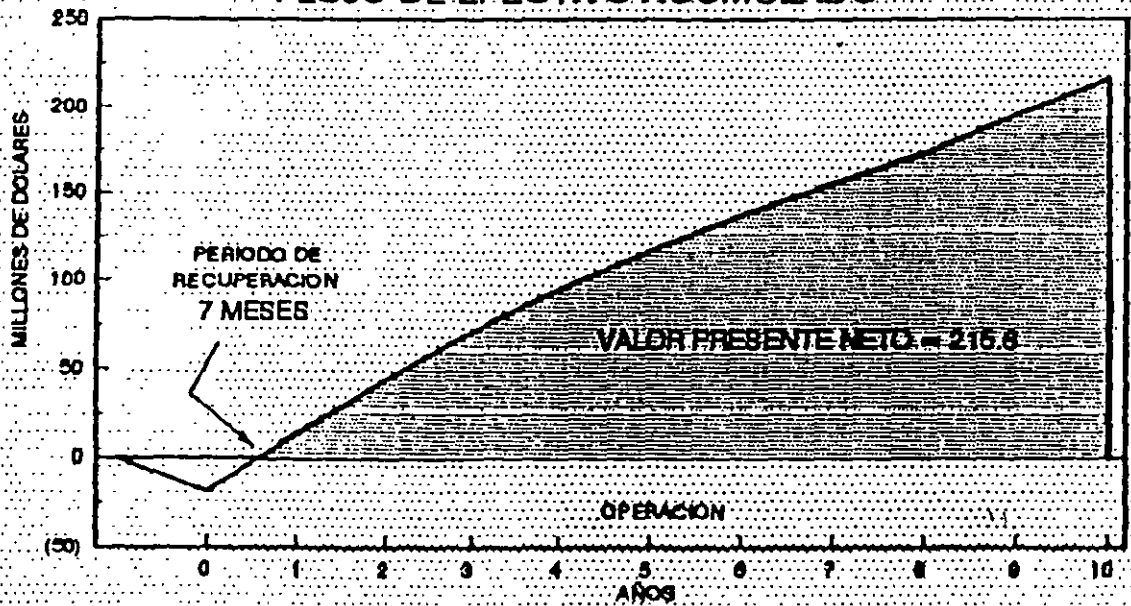


EVALUACION INTEGRAL DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO (CIFRAS EN MILLONES DE DOLARES)

PARAMETROS DE RENTABILIDAD

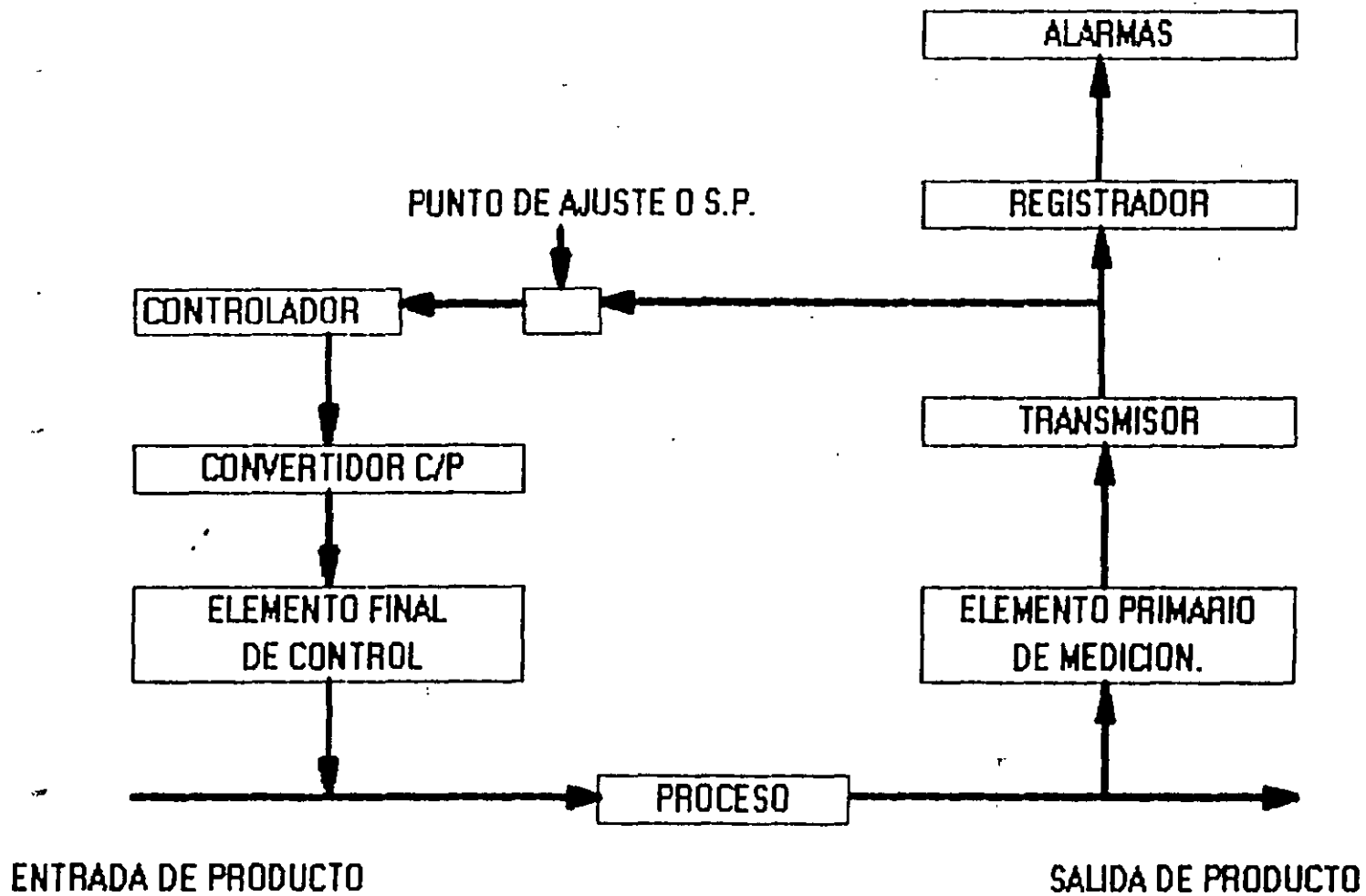
INVERSION	
CAPITAL PROPIO	18.9
FRACCION FINANCIADA	75.4
TOTAL	94.3
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	
	190.5%
PERIODO DE RECUPERACION	
	7 MESES
RELACION BENEFICIO COSTO	
	12.4

FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO



PROGRAMA EJECUTIVO								
ACTIVIDAD	1991			1992				
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
FASE I: INFORMACION BASICA ● INVENTARIO DE INSTALACIONES ● PARAMETROS DE DISEÑO Y ● CRITERIOS OPERATIVOS ● CONFIGURACION Y COBERTURA DE LOS SISTEMAS ACTUALES ● BASE DE DATOS ● PROYECTOS NUEVOS Y EN DESARROLLO ● INFORMACION BASICA								PROG. REAL
FASE II: ANALISIS Y DIAGNOSTICO ● TOPOLOGIA DE LOS SISTEMAS SCADA ● SCD INV. DE AGUA, SCD AKAL N Y B ● SCD ABRATUN A Y D ● DEFINICION DEL GRADO DE AUTOMATIZACION ● BASES DE USUARIO								AVANCE 78.3%
FASE III: PLANTEAMIENTO Y EVAL'N ALTERNATIVAS DE SOLUCION ● DEFINICION DE PUNTOS DE MEDICION Y CALIDAD DE LOS HIDROCARBUROS DESDE POZOS HASTA PUNTOS DE TRANSF. ● CONFIGURACION INTEGRAL DE LOS SISTEMAS ● DEFINICION DEL MANEJO DE INFORMACION NORMATIVIDAD, CALCULO Y REP. DE PROD. ● EVALUACION TECNICO-ECONOM. DE ALTN'S ● DESARROLLO DE ALGORITMOS DE CONTROL								AVANCE 16.6%
FASE IV: FORMULACION PROYECTO ● ESPECIF. DE EQUIPOS E INSTALACIONES ● SOFTWARE DE LOS SISTEMAS ● DEFINICION DE REDES DE COMUNICACION ● DEFINICION DE HARDWARE DE SISTEMAS								
FASE V: EVALUACION GLOBAL DEL PROYECTO ● ANALISIS DEL BENEFICIO TECNICO ● PLAN DE IMPLEMENTACION ● ESTIMADO DE COSTOS DE INVERSION. ● OPERACION Y MANTENIMIENTO ● ANALISIS ECONOMICO - FINANCIERO ● DOCUMENTACION DEL PROYECTO								AVANCE DEL PROYECTO 45.4%

PARTES DE UN LAZO DE CONTROL INDUSTRIAL



OBJETIVO DE LAS PARTES.

A. ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION.

SENSAR LA VARIABLE FISICA DEL PROCESO (LAS PRINCIPALES VARIABLES SON TEMPERATURA, PRESION, NIVEL Y FLUJO).
JUNTO CON EL TRANSMISOR, FORMAN EL MEDIDOR DE CAMPO.

B. TRANSMISOR.

CONVERTIR LA VARIABLE FISICA EN UNA SEÑAL ELECTRICA ESTANDAR.
(SEÑAL ANALOGICA DE 4 A 20 mA DE C.D.).
(SEÑAL DIGITAL, MODULADA Y PROTOCOLIZADA).

C. REGISTRADORES.

GUARDAR LA INFORMACION DEL PROCESO, PARA EL CALCULO, CONTROL ESTADISTICO O AVANZADO (MODULO HISTORICO).

D. ALARMAS.

SEÑALIZAR LOS RANGOS MAXIMO Y MINIMOS, PARA EL APAGADO ORDENADO DEL PROCESO O TOMAR LAS ACCIONES ADECUADAS.

E. CONTROLADORES

SINTONIZAR O ENTONAR EL PROCESO (PARA LOGRAR SU ESTABILIDAD Y BUEN FUNCIONAMIENTO).
JUNTO CON LAS ALARMAS Y REGISTRADORES, FORMAN PARTE DEL CUARTO DE CONTROL.

F. CONVERTIDOR CORRIENTE-PRESION.

CONVIERTE LA SEÑAL ELECTRICA A UNA SEÑAL NEUMATICA.
(SI EL ELEMENTO FINAL ES UNA SERVOVALVULA, NO ES NECESARIO ESTE ELEMENTO).

G. ELEMENTO FINAL DE CONTROL (VALVULAS).

EJERCER LA ACCION DE CONTROL (CORRECTIVA) SOBRE LA SEÑAL DE ENTRADA DEL PROCESO.

Table 6.1 Flowmeter Selection Table

Flowmeter	Pipe size, in (mm)	Gases (vapors)		Liquids					
		Clean	Dirty	Clean	Viscous	Dirty	Corrosive	Slurries	
								Fibrous	Abrasive
SQUARE-ROOT SCALE; MAXIMUM SINGLE RANGE 4:1									
Orifice									
Square-edged	> 1.5 (40)	■		■		■	■		
Honed meter run	0.5-1.5 (12-40)				■		■		
Foxboro IFOA							■		
Integral	< 0.5 (12)	■		■					
Quadrant/conic edge	> 1.5 (40)					■	■		
Eccentric	> 2 (50)	■	■	■		■	■		
Segmental	> 4 (100)	■		■			■		
Annular	> 4 (100)	■					■		
Target	> 0.5-4 (12-100)	■					■		
Venturi	> 2 (50)		■		■	■	■	■	■
Flow nozzle	> 2 (50)		■		■	■	■		
Lo-Loos	> 3 (75)						■		
Patot	> 3 (75)				■		■		
Multiport averaging	> 1 (25)		■		■		■		
Elbow	> 2 (50)	■				■	■	■	■
LINEAR SCALE; TYPICAL RANGE 10:1									
Magnetic	0.1-72 (25-1800)			■					
Mass flowmeter - Coriolis		■					■		
Positive displacement	< 12 (300)	■					■		
Turbine	0.25-24 (6-600)	■					■		
Ultrasonic									
Time of flight	> 0.5 (12)			■	■				
Doppler	> 0.5 (12)				■	■	■		
Variable area	≤ 3 (75)	■		■			■		
Vortex	0.5 - 16 (12 - 400)	■	■			■	■		

■ = designed for this application; ■ = normally applicable; □ = not designed for this application

Temperature, °F (°C)	Pressure, psig (kPa)	Accuracy, uncalibrated (including transmitter)	Reynolds number
-------------------------	----------------------	---	-----------------

Process temperature to 1000°F (540°C); transmitter limited to -20-250°F (-30-120°C)	To 6000 psig (41,000 kPa)	±1-2% URV*	R _D > 2000
		±1% URV	R _D > 1000
		±2-5% URV	R _D > 100
		±2% URV	R _D > 200
		±2% URV	R _D > 10,000
		±2% URV	R _D > 10,000
		±2% URV	R _D > 10,000
		±1.5-5% URV	R _D > 100
		±1-±2% URV	R _D > 75,000
		±1-±2% URV	R _D > 10,000
		±1.25% URV	R _D > 12,500
		±5% URV	No limit
		±1.25% URV	R _D > 10,000
±4.25% URV	R _D > 10,000		

360 (180)	≤1600 (10,500)	±0.5% of rate to ±1% URV	No limit
<570 (300)	<2000	±0.2% to ±1% of rate	No limit
Gases: 250 (120) Liquids: 600 (315)	≤1400 (10,000)	Gases: ±1% URV Liquids: ±0.5% of rate	≤8000 cSt
-450-500 (-268-260)	≤3000 (21,000)	Gases: ±0.5% of rate Liquids: ±1% of rate	≤2-15 cSt
-450-500 (-268-260)			
-300-500 (180-260)	Pipe rating	±1% of rate to ±5% URV	No limit
-300-250 (-180-120)	Pipe rating	±5% URV	No limit
Glass: ≤400 (200) Metal: ≤1000 (540)	Glass: 350 (2400) Metal: 720 (5000)	±0.5% of rate to ±1% URV	To highly viscous fluids
≤750 (400)	≤1600 (10,500)	±0.5-1.5% of rate	>10,000

*URV = upper range value of the flow rate; formerly full-scale flow rate.

Annubar Flow Sensors

The industrial diamond-shaped Annubar

How Annubar works

1. Four ports facing upstream sense the velocity pressures.
2. The INTERPOLATING TUBE inside the sensor continuously averages the velocity pressure.
3. The rear port, pointing downstream, senses the low pressure

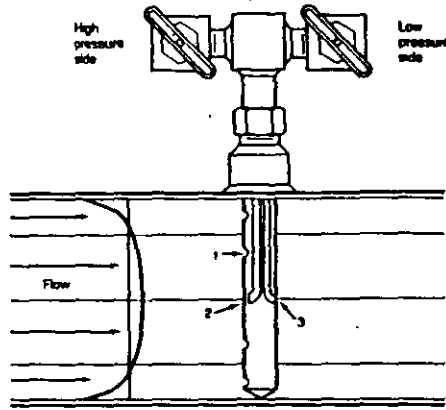
High-low = differential pressure

The resultant difference in the two pressures, high-low, equals the differential pressure which is transmitted to a secondary device, such as a flow meter, transmitter, flow computer, recorder, or controller

Tested and proven accuracy

Accuracy $\pm 1.0\%$ of actual value

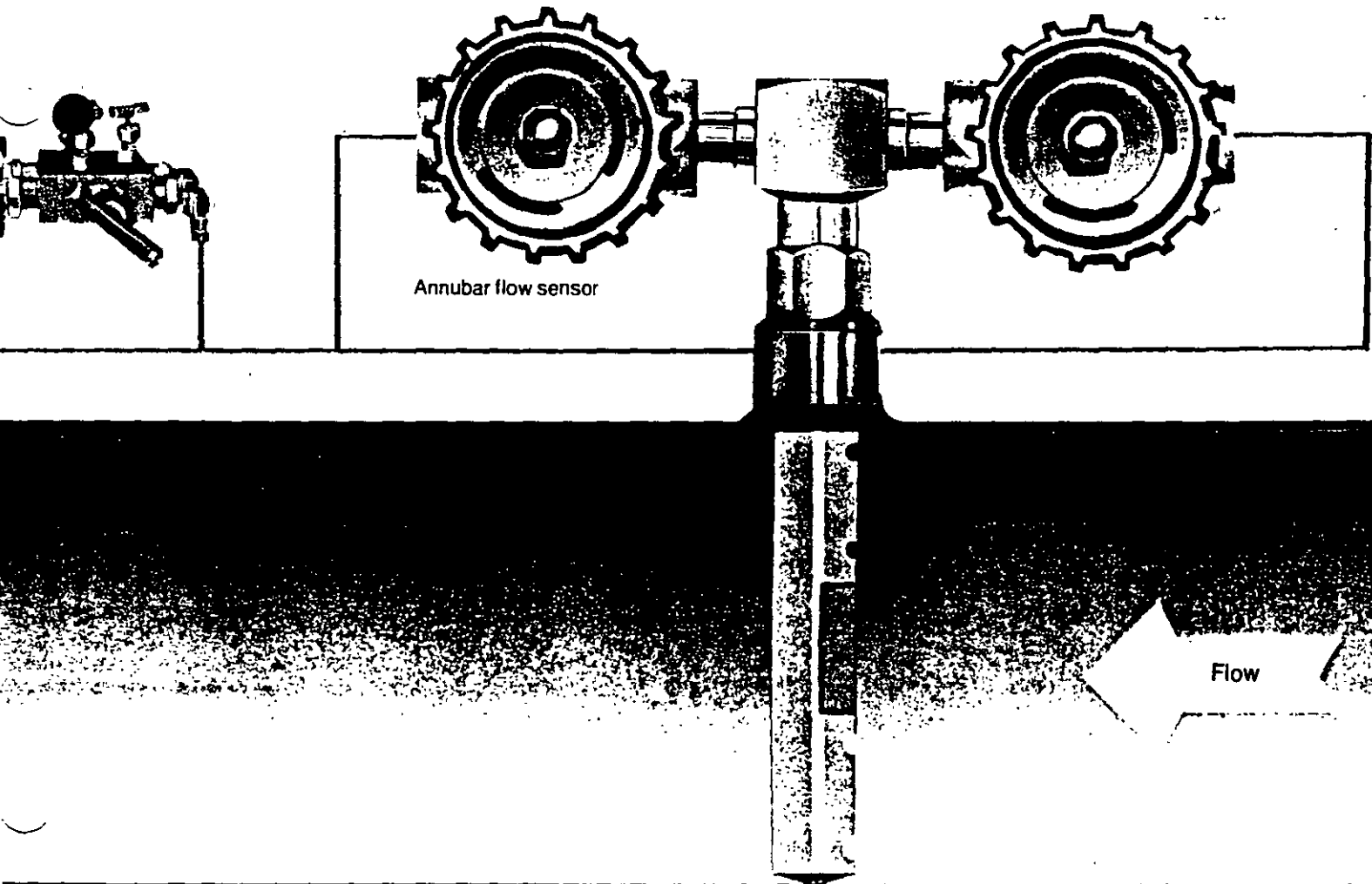
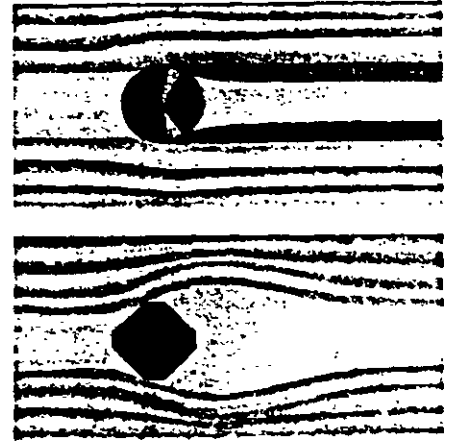
Repeatability $\pm 0.1\%$ of actual value



Diamond-shape sensors vs. round sensors

Annubar CONTROLS the separation point of flow passing around it for long-term, consistent accuracy.

All round probes, regardless of the number or location of the sensing ports, have a variable separation point causing accuracy to shift.



Transmitters • Recorders • Flow Meters

Stock transmitters and recorders

For flow requirements call for temperature or pressure compensation, we have a stock of standard transmitters and recorders, all compatible with the Dart flow computer.

- Differential pressure transmitters
- Gage pressure transmitters
- Circular chart recorders
- Strip chart recorders

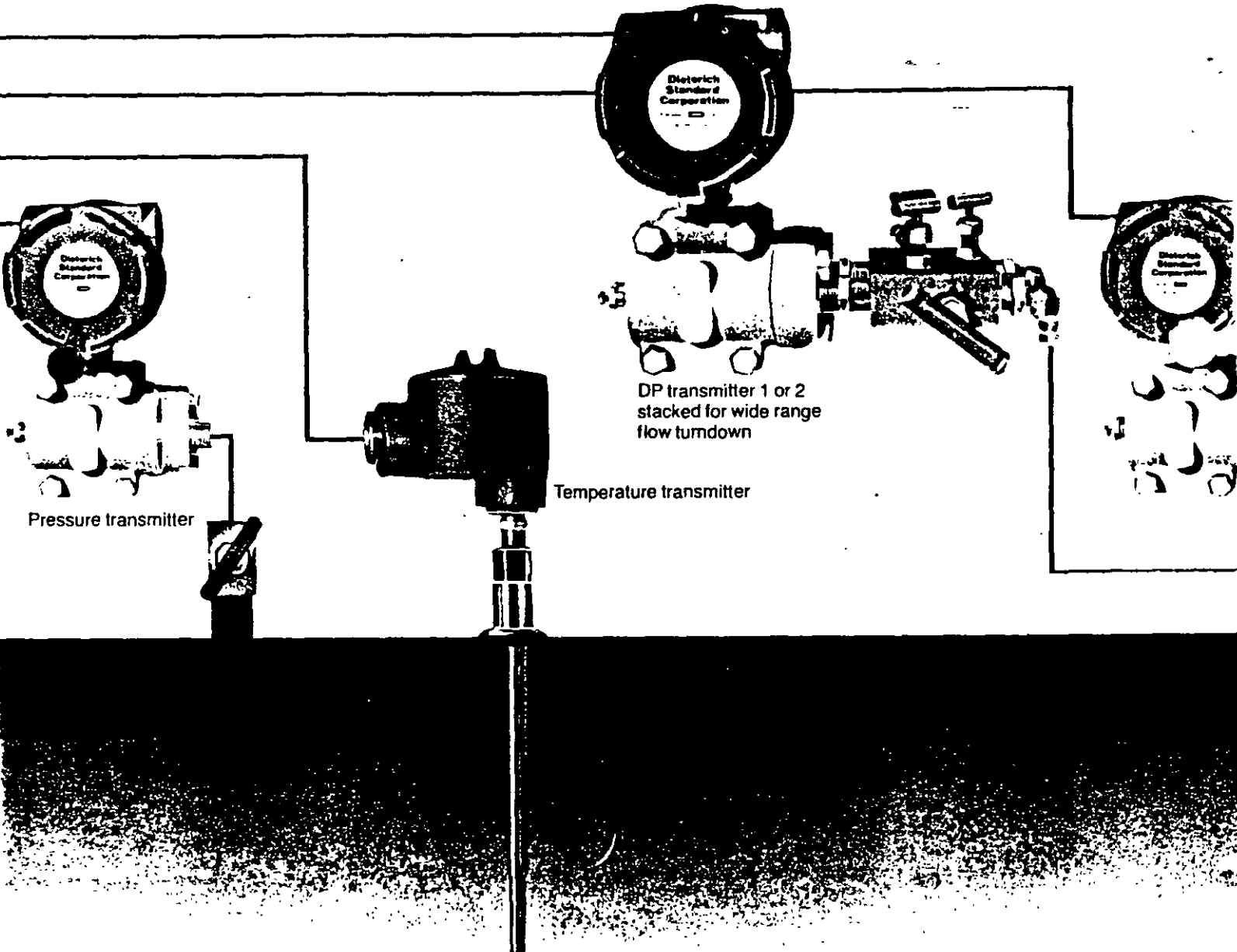
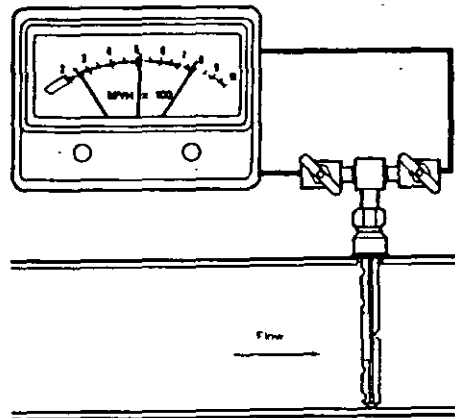
Local indicating flow loop

Eagle Eye direct reading flow meters give continuous, linear to flow or linear to differential pressure readout for simple flow indicating.

- Only 30 minutes to install.
- Electronic on-off control option for variety of control and alarm system possibilities.

FM approved Eagle Eye for fire pumps

Eagle Eye is designed to be an integral component in all sprinkler installations that utilize fire pumps for water pressure.

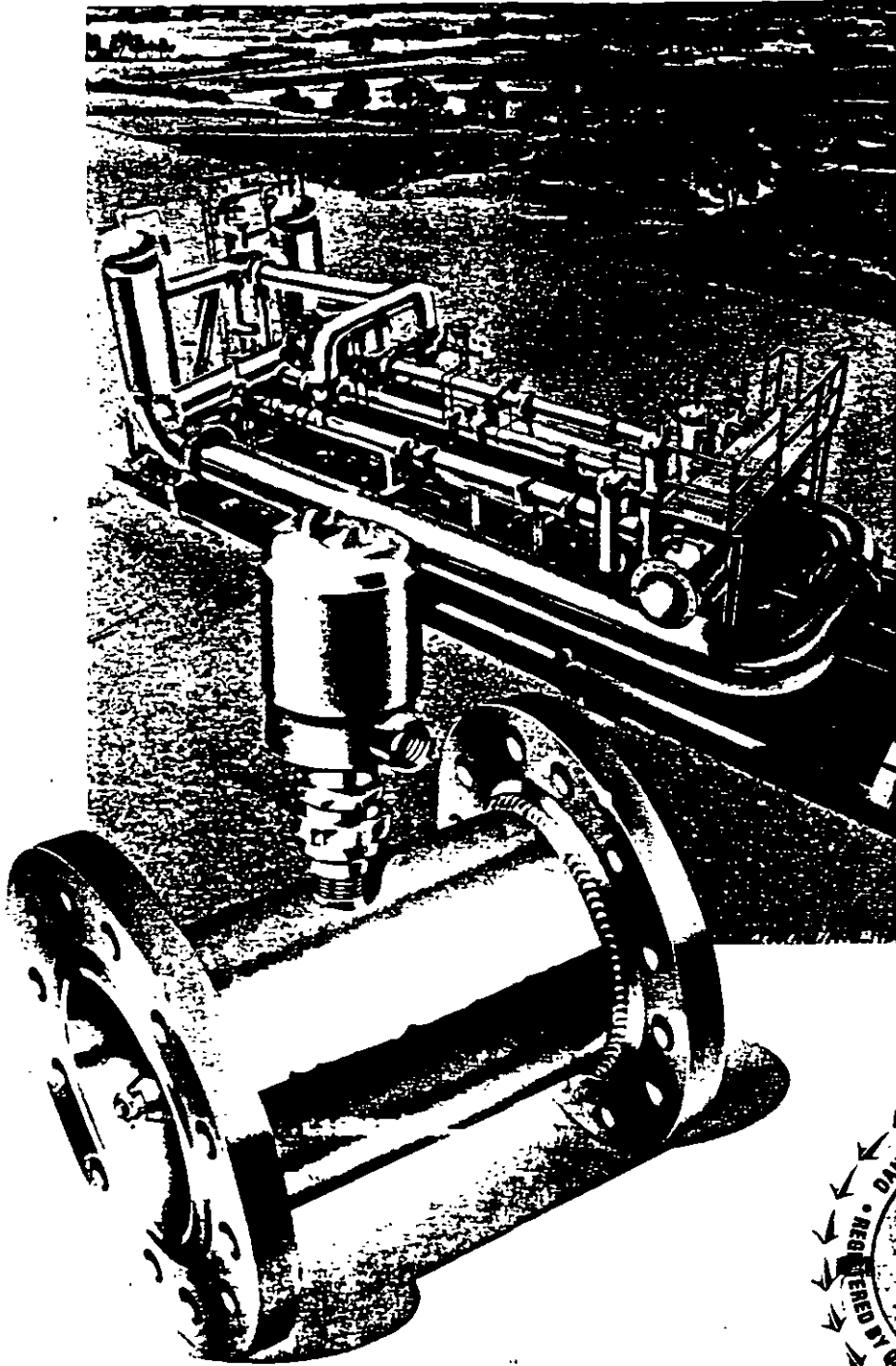


Pressure transmitter

Temperature transmitter

DP transmitter 1 or 2 stacked for wide range flow turndown

Liquid Turbine Meters

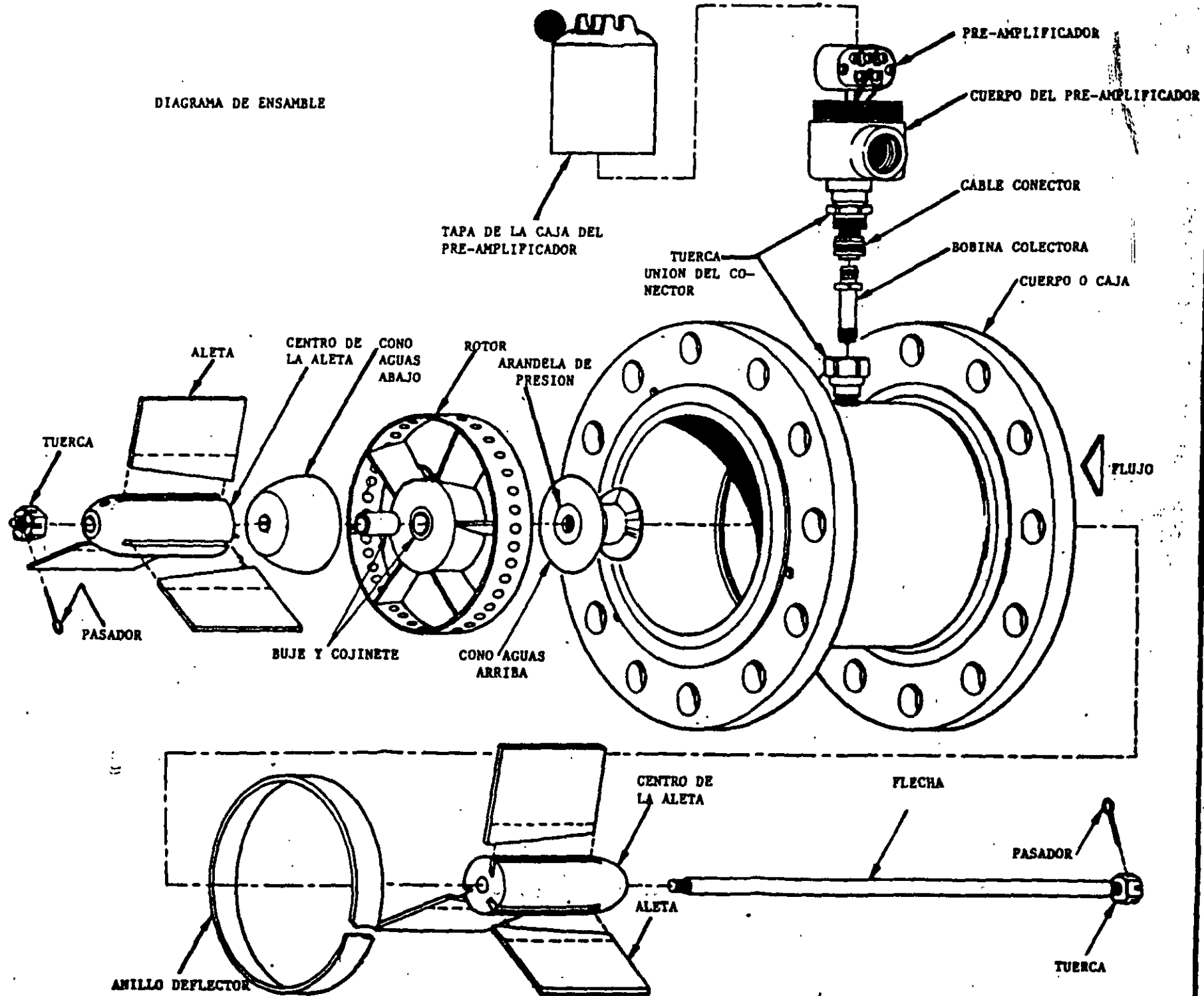


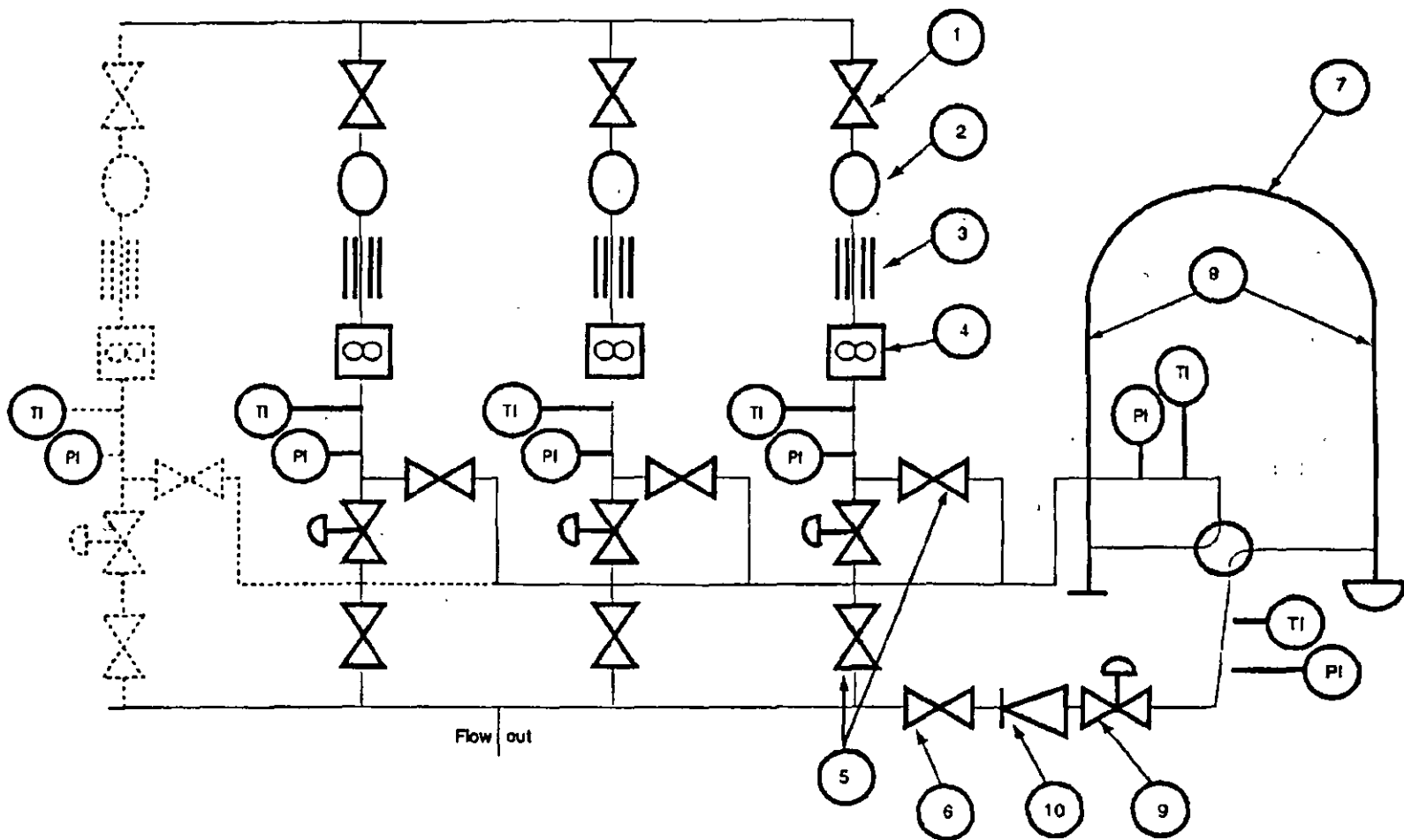
CONTROL INGENIERIA Y MEDICION, S. A. DE C.V.

Texas No. 61 Col. Nápales C.P. 03814 México, D.F.
Tels. 669-1624, 669-1416, 687-0652



DIAGRAMA DE ENSAMBLE

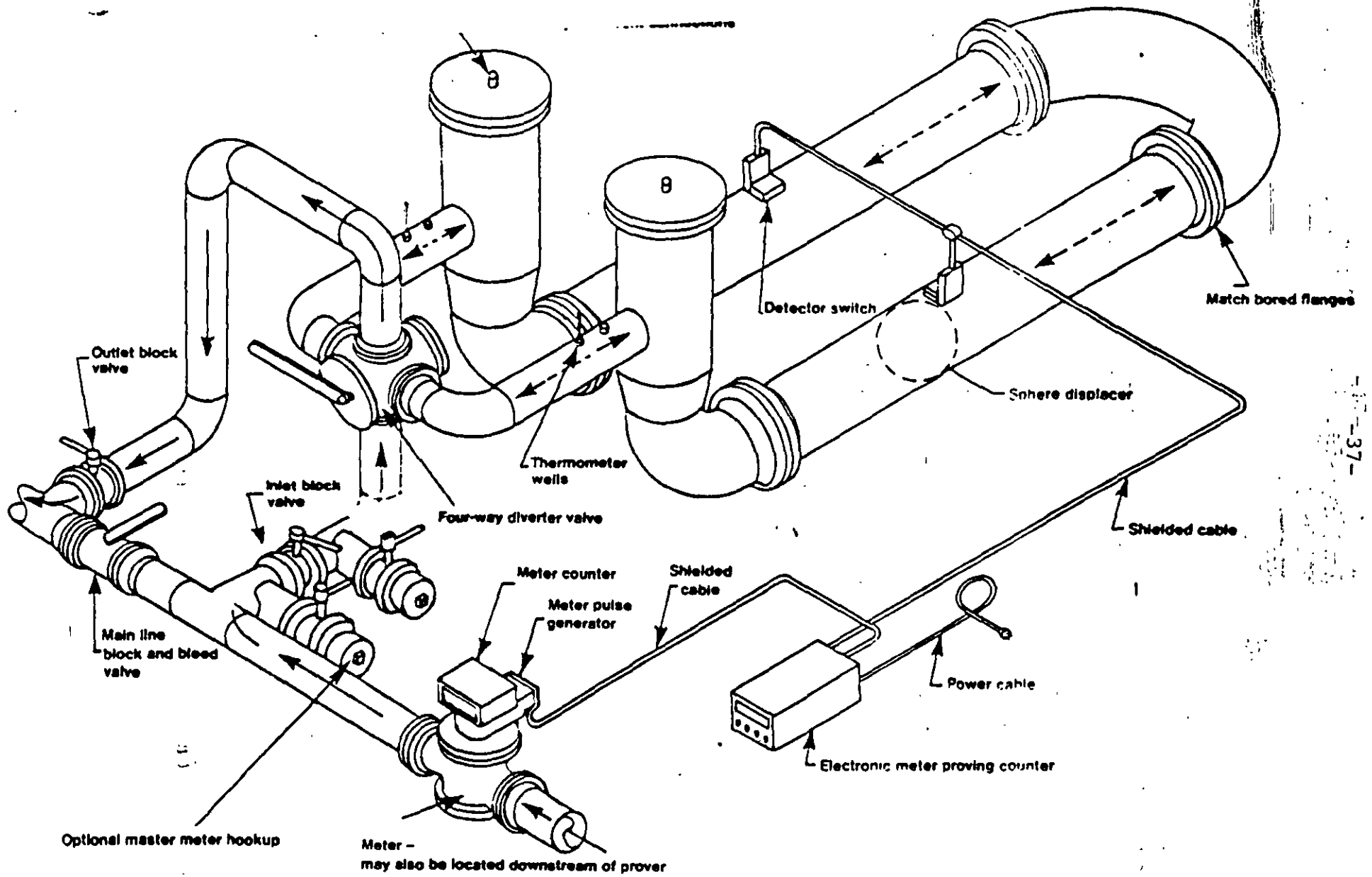




Note:

1 = Upstream block valves; 2 = Filters/strainers/air eliminators (as required); 3 = Flow straighteners; 4 = Turbine flowmeters; 5 = Main blockvalves (double block-and-bleed); 6 = Isolation valve; 7 = Pipe prover; 8 = Detectors; 9 = Flow control valves (as required); 10 = Non-return valve (as required); TI = Thermometer; PI = Pressure gauge.

Figure 2—Typical Multi-Stream Metering Installation



-37-

Fig. 7 - Typical bidirectional U-type sphere meter prover



SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA

CENTRAL DE BOMBEO, DISTRIBUCION Y MEDICION NUEVO TEAPA

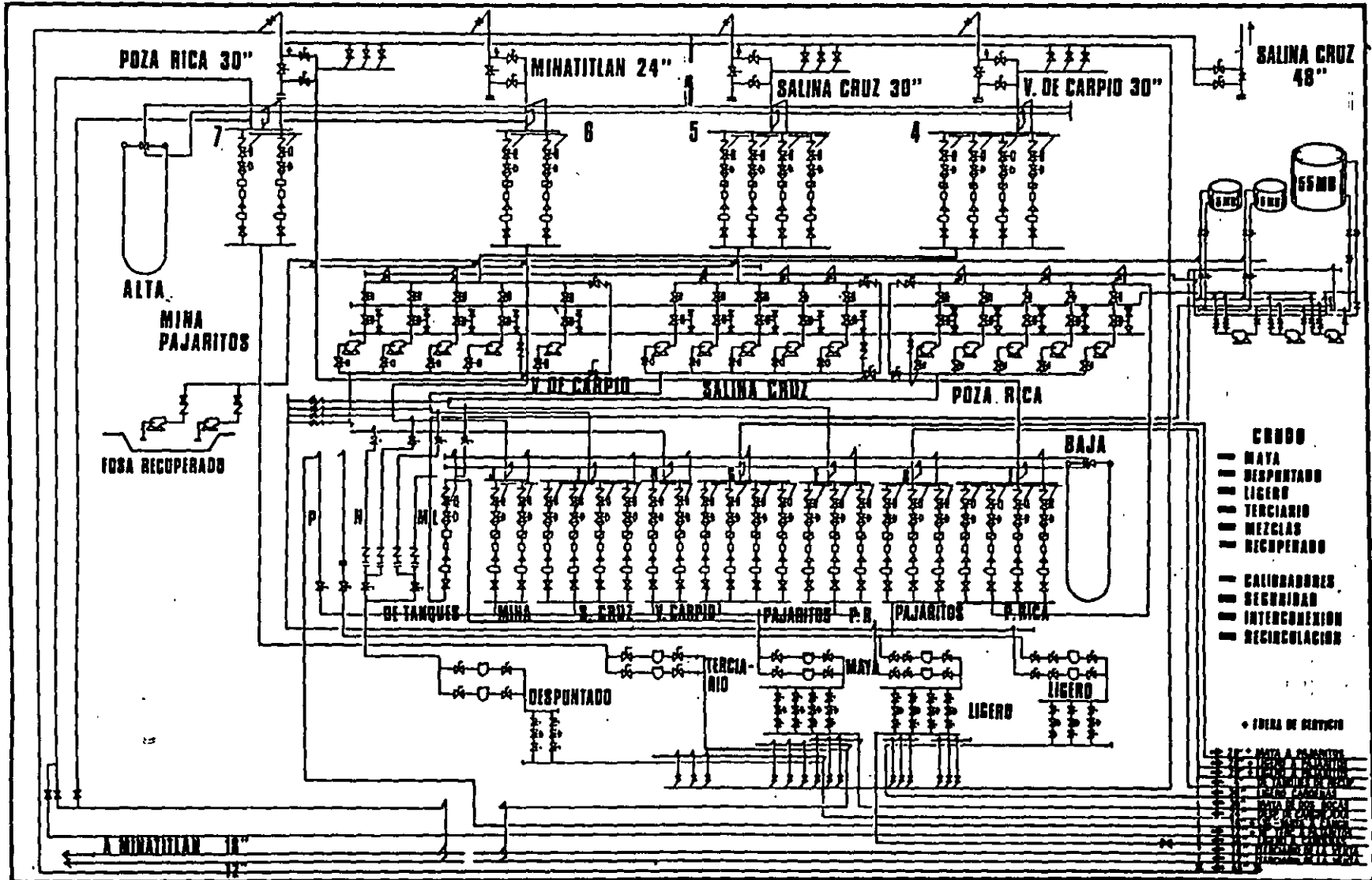
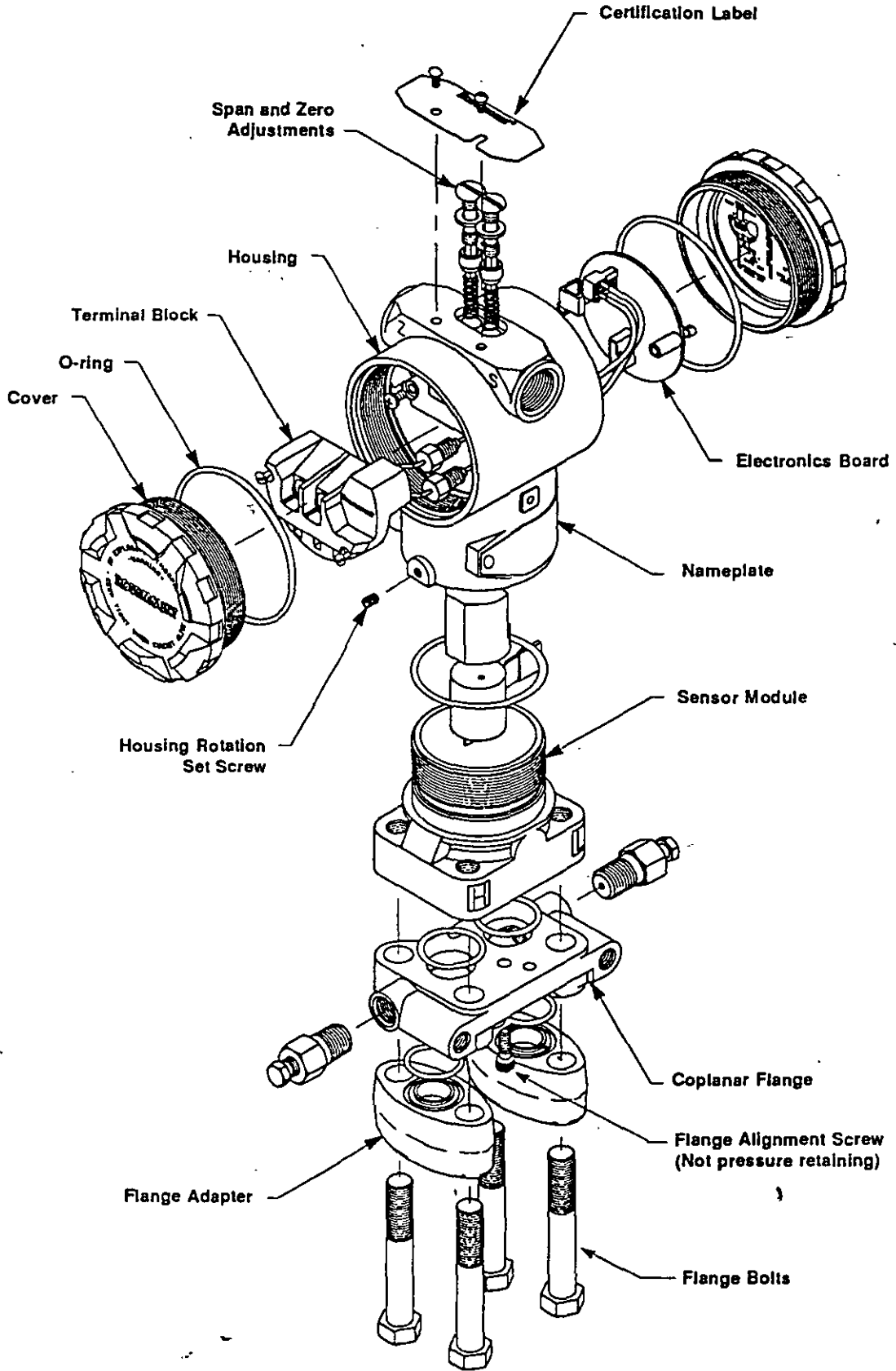


FIGURE 9-2.
Exploded view



Section 10 Theory of operation

The Model 3051C Pressure Transmitter is a microprocessor-based instrument. As such, it operates differently from conventional analog transmitters. This section describes the operation of the Model 3051C in simple terms.

Process pressure is transmitted through the isolating diaphragm and fill fluid to the sensing diaphragm in the center of the capacitance cell; as illustrated in Figure 10-1. Any difference in pressure on the isolating diaphragms causes a change in the position of the sensing diaphragm. Capacitor plates on both sides of the sensing diaphragm detect the position of the sensing diaphragm.

The differential capacitance between the sensing diaphragm and the capacitor plates is measured electronically and converted to a digital format. While the pressure signal is in this format, the microprocessor corrects it based on stored characterization values. The corrected digital signal, in engineering units, is available for readout and transmission to suitable digital interface devices. This digital representation is then converted to a 4–20 mA output signal dependent upon configuration, that is available for use with conventional instrumentation. Figure 10-2 shows a block diagram of Model 3051C operation.

FIGURE 10-1. Capacitance cell

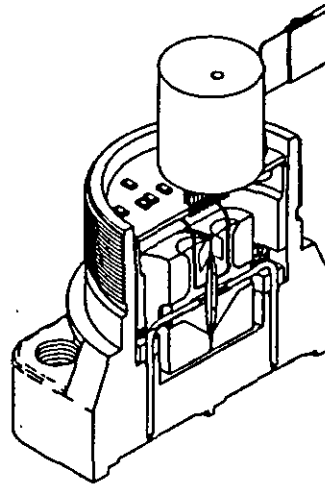


FIGURE 10-2. Model 3051C block diagram

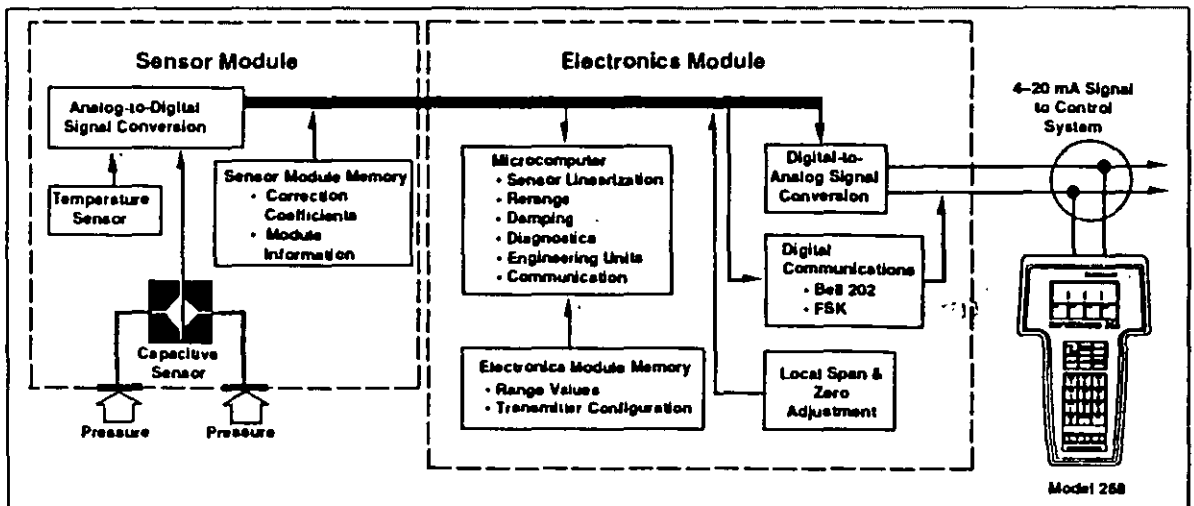
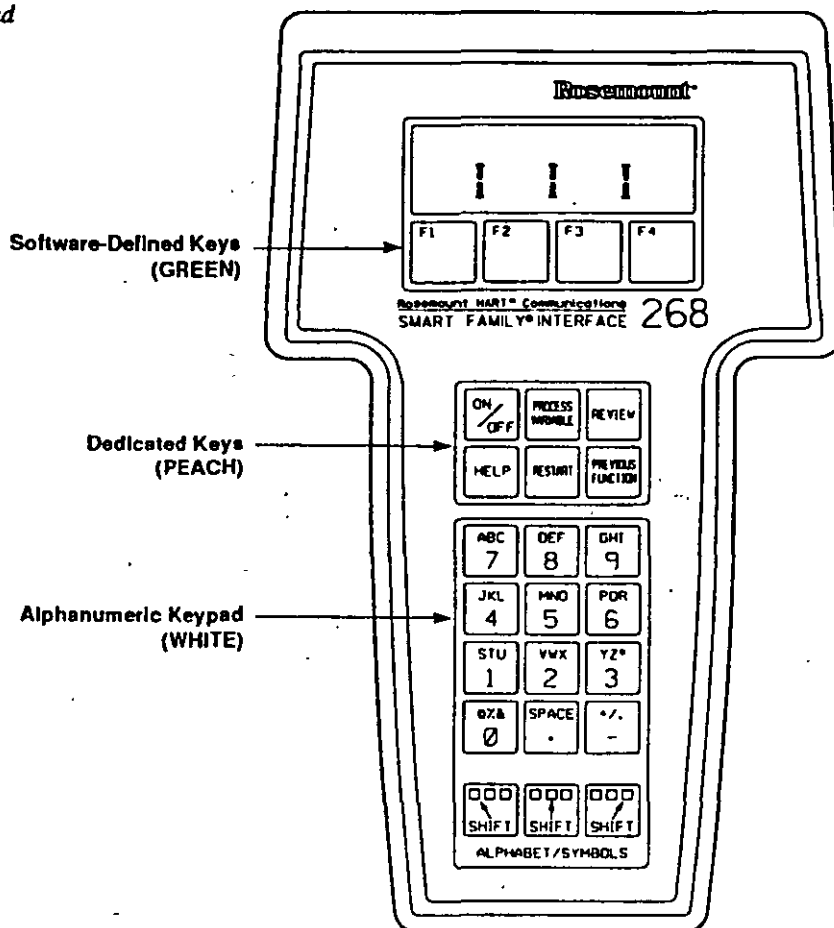


FIGURE 2-1. Model 268 keypad



Review

allows you to step through all the information currently held in the four memory locations in the transmitter and Model 268: SAFE MEM, OFLN MEM, WORK REG, and XMTR MEM. These four memory locations are described in detail later in this section.

Help

explains the software-defined key functions (F1–F4) in greater detail. You can step through the help screens by pressing the HELP CONT prompter. You can end a help session and return to the original screen by pressing HELP END.

Restart

allows you to initiate communication with a smart transmitter while the Model 268 is still turned on. Upon connection to a new transmitter, pressing this key loads information from the new transmitter into the Model 268 Working Register.

Previous Function

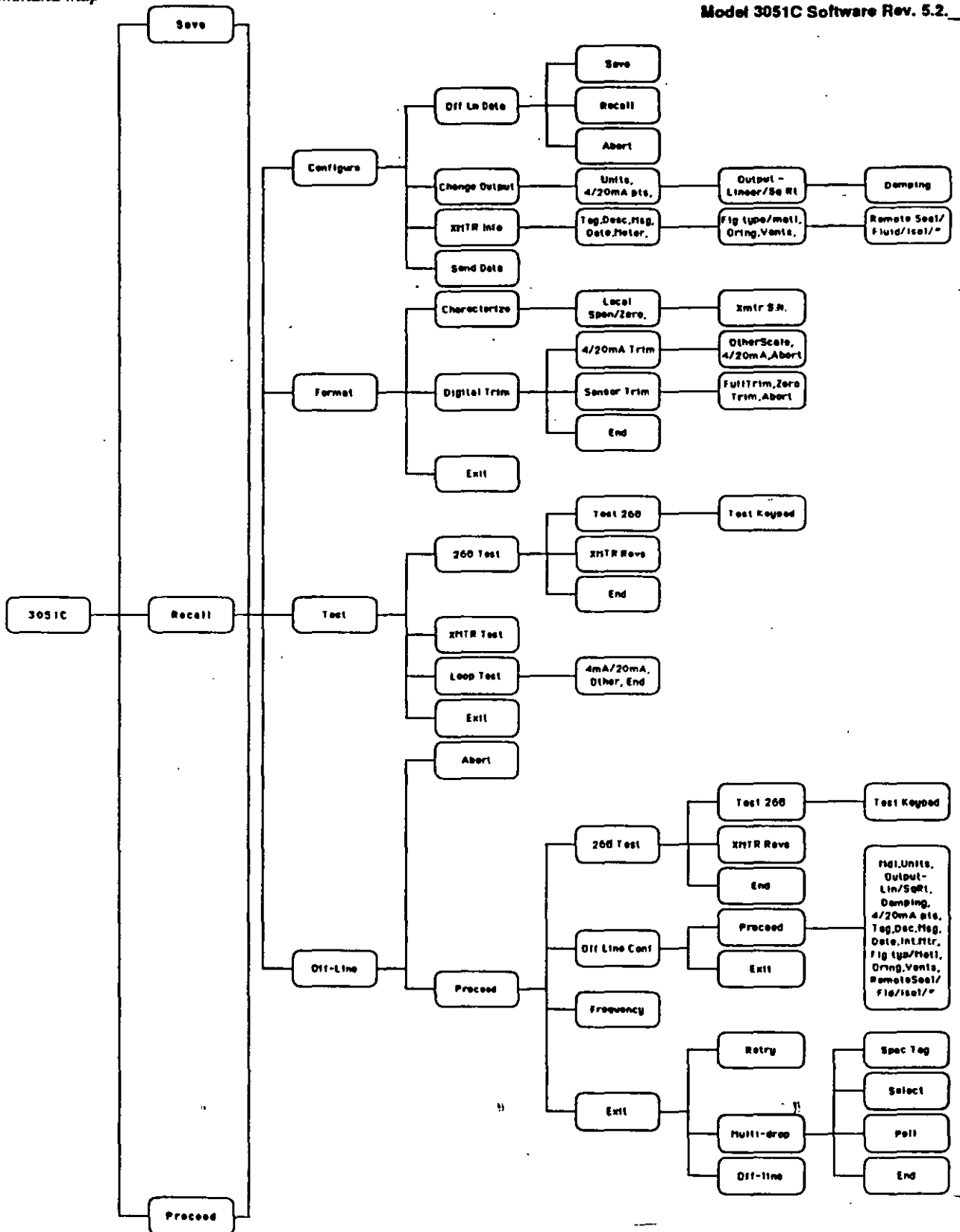
returns you to the last decision level and allows you to select a different software-defined key function. For instance, if you want to configure the transmitter but press TEST on the top-level function menu by accident, the PREVIOUS FUNCTION key returns you to the previous menu and lets you choose again.

The PREVIOUS FUNCTION key is also useful for returning to a familiar menu when you lose your place in an unfamiliar operation.

Rosemount Model 3051C

FIGURE 2-5. Model 3051C/268 command map

Model 268 Software Rev. 5.0
Model 3051C Software Rev. 5.2.



Testing the equipment and the loop

Test functions verify that the transmitter, the Model 268, and the loop are in good working order. Testing is recommended whenever you suspect component failure or a problem with loop performance. To initiate the test function, press TEST (F2) on the top-level function screen.

Model 268 test

Press 268 TEST (F1).

Select type of test or exit test branch			
268 Test	Xmtr Test	Loop Test	Exit

This display allows you to continue to test the Model 268 or first review all of the transmitters/software revision levels with which the Model 268 can communicate. Press TEST 268 (F2).

Select 268 test or view supported Xmtrs		
Test 268	Xmtr Revs	End

The next display will tell you that the test is taking place.

Testing 268 -PLEASE WAIT-		

If the Model 268 passes the self-test, this message will follow. Press PROCEED (F4). If a message indicating 268 failure appears, refer to Section 8 - Software Diagnostics.

268 test: PASS		
		Proceed

After you press PROCEED, an additional display will appear, giving you the option to test each key on the keypad. To bypass this test, press ABORT (F3). However, if you suspect a problem with one or more keys, initiate the test by pressing PROCEED (F4).

Test keypad?		
	Abort	Proceed

A help display will appear. Press PROCEED (F4).

Press any key to confirm contact		Proceed
Prev Function will end test		

To test the keypad, press any key suspected of malfunctioning, and check to see whether that number or character appears in the bracketed field. Note that the display shows the designated character that will appear for each dedicated key, such as v for PROCESS VARIABLE.

Press Any Key: ()			
v=PV, r=REVIEW, H=HELP			
s=RESTART, f=PF			
a	b	c	d

To end the keypad test, press PREVIOUS FUNCTION. Then the display returns to the "Test 268, XMTR REVS, End" screen. You may perform other tests or press END (F4) to end the test session.

Select 268 test or view supported Xmtrs		
268 Test	Xmtr Revs	End

Pressing XMTR REVS (F3) will display the list of the transmitters and software revision levels.

Section 8 Software diagnostics

In the course of using the Model 268 to communicate with Rosemount transmitters, you will encounter a variety of software diagnostic messages. Some indicate problems in the equipment itself, others indicate mistakes you may have made in entering data. Some simply provide reminders to you.

Notice that this section is divided into two parts. The first part lists all possible Model 268 diagnostic messages alphabetically, and identifies the message type and where to find more information about each message.

The second part of this section discusses all the diagnostic messages in each of the six message categories, and explains generally why they occur, with helpful instructions for responding to each message. This section explains only diagnostic messages displayed by the Model 268. For information on diagnostic messages displayed by the optional LCD meter, see Section 5 - Options. For information on hardware diagnostics, see Section 9 - Maintenance.

Alphabetical list of all diagnostic messages

This list gives every diagnostic message that you may encounter while using the Model 268 with the Model 3051C. The diagnostic category is listed after each message. Once you find the message you are looking for in this list, note its number and refer to the complete description under the applicable diagnostic category or categories later in this section.

- Caution - Progressing will clear Ofn Mem G-16
- Checking again N-5
- Data saved in OFLN Mem for downloading M-9
- Different Xmtr type connected - XMTR Mem not changed M-4
- End of list T-11
- ERR - Excess correctn I-16
- ERR - Hard/software is not compatible 268-1
- ERR - Not in outpt mode I-18
- ERR - Not xmtr command M-6
- ERR - Out of range I-17
- ERR - Process not properly set to zero I-19
- ERR - PV out of limits I-20
- ERR - Update failure I-21
- ERR - Value was too hi I-14
- ERR - Value was too lo I-15

Model 1151AP/GP Pressure Transmitters

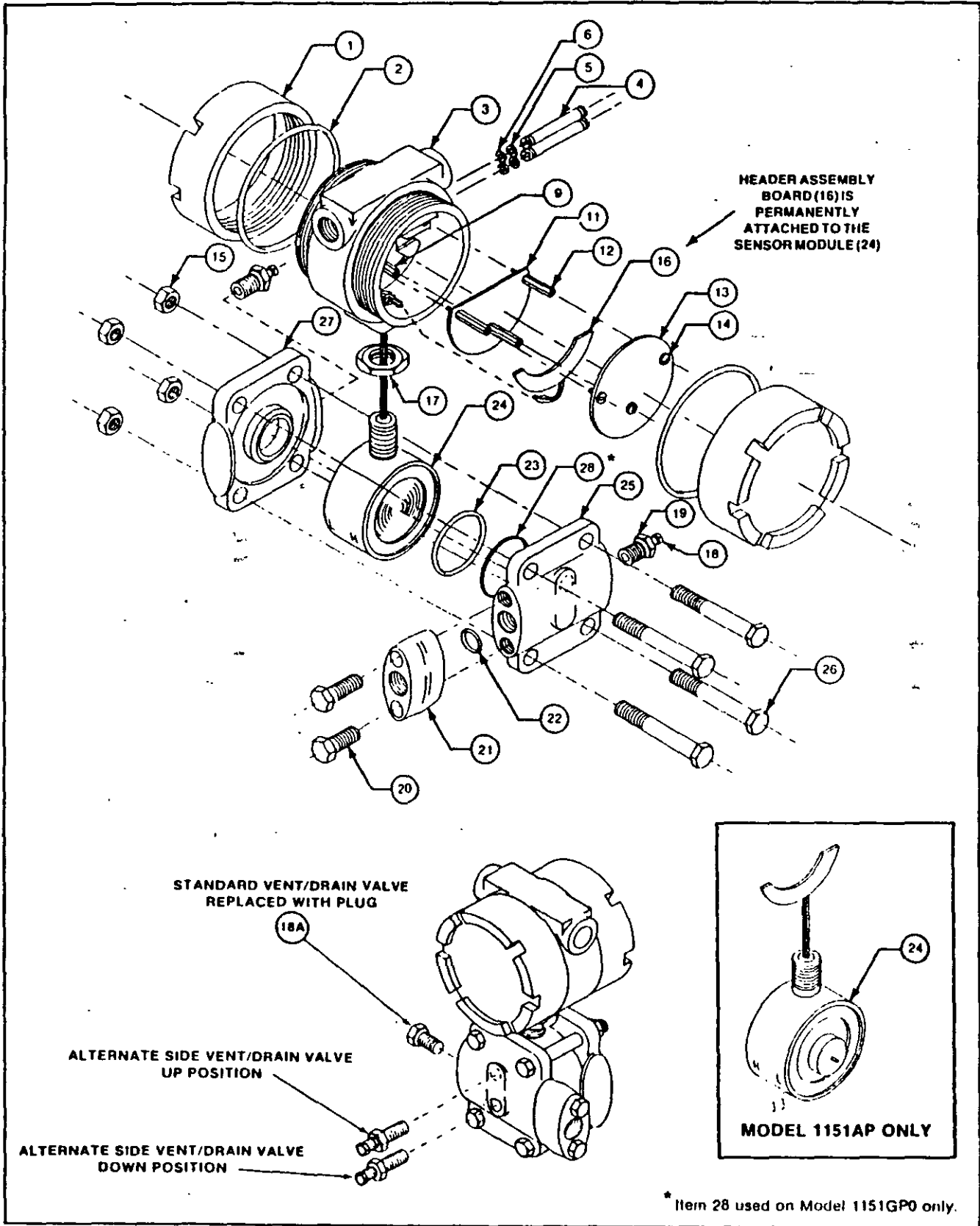
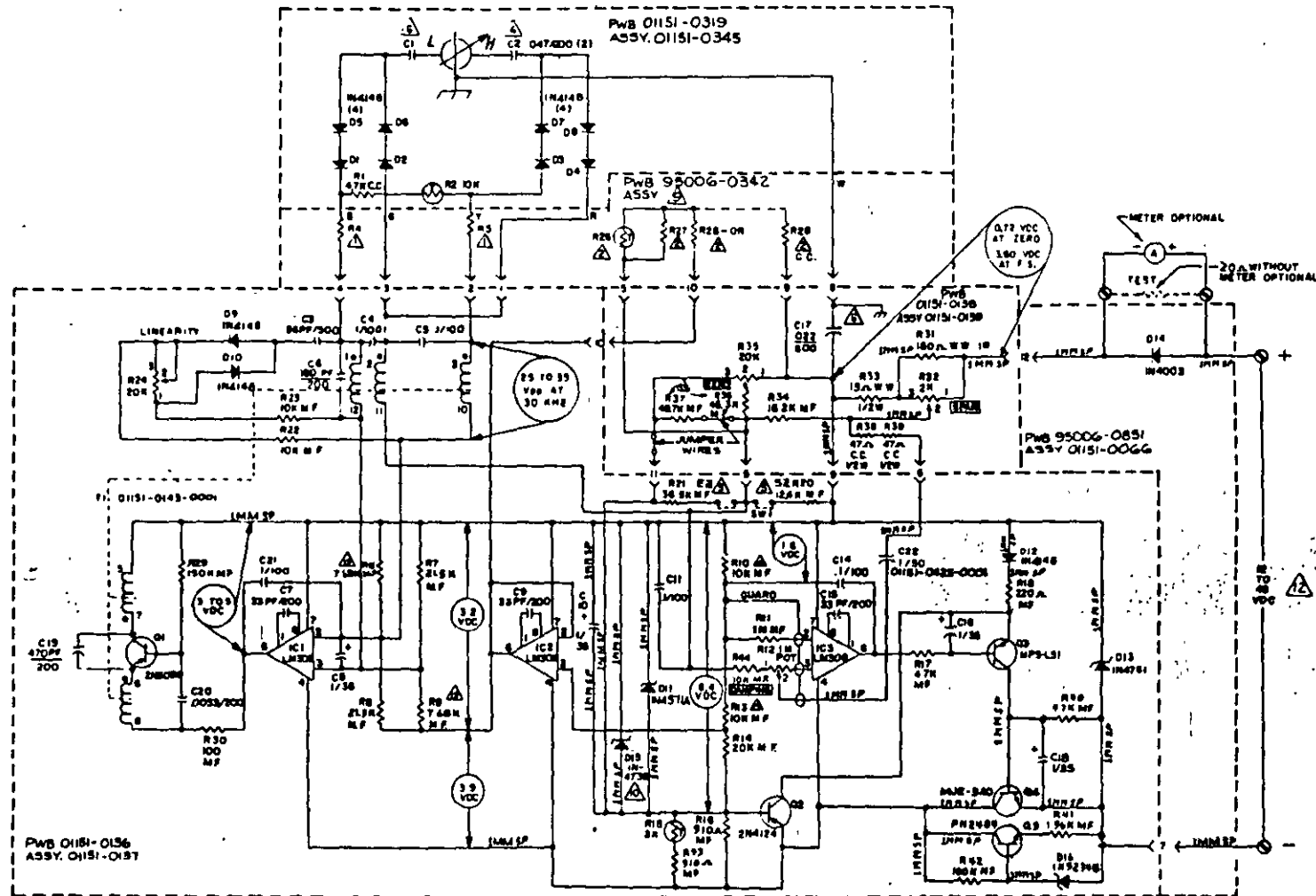


Figure 4-3. ILLUSTRATED PARTS LIST (REFER TO DRAWINGS 01151-68, 01151-67)



- ⚠ C1, C2, and C17 HAVE BEEN TESTED TO WITHSTAND 500 VDC FOR 10 MIN WITHOUT FAILURE BY ELECTRIC AL RESEARCH ASSOCIATION OF ENGLAND
 ⚠ R20 OR R21 IS SWITCHED TO PH 5 FOR SPECIAL CALIBRATIONS
 ⚠ ALL CAPACITORS ARE MICROFARADS/VOLTAGE RATING UNLESS NOTED
 ⚠ ALL MF RESISTORS ARE 1/10 WATT, ALL C.C. RESISTORS ARE 1/4 WATT ALL POTS ARE 3/4 WATT, UNLESS NOTED
 ⚠ R24, R27, AND R28 ARE FOR ZERO TEMPERATURE COMPENSATION AND ARE 10K MINIMUM
 ⚠ R4 AND R5 ARE FOR SPAN TEMPERATURE COMPENSATION AND ARE ON MINIMUM, 300K MAXIMUM

NOTES

⚠ INPUT VOLTAGE OF 88 VDC MAX FOR INTRINSIC SAFETY ANALYSIS

⚠ TEMPERATURE COEFFICIENT OF TCR MAX 100 PPM/°C

⚠ D5 IS USED ON 01151-0137-0005 ASSEMBLY ONLY

⚠ COMP PWA IS PART OF SENSOR MODULE ASSEMBLY

⚠ THE END PRODUCT THIS SCHEMATIC DESCRIBES HAS BEEN SUBMITTED FOR INTRINSIC SAFETY APPROVAL. ANY CHANGES IN DESIGN, COMPONENT TYPE, COMPONENT VALUE, COMPONENT RATING OR BOARD LAYOUT MAY AFFECT APPROVAL AND REQUIRE RESUBMITTAL.

Figure 4-6. E OUTPUT SCHEMATIC DIAGRAM (REFER TO DRAWING 01151-135, REV P)

IB-23C401

OPERATION

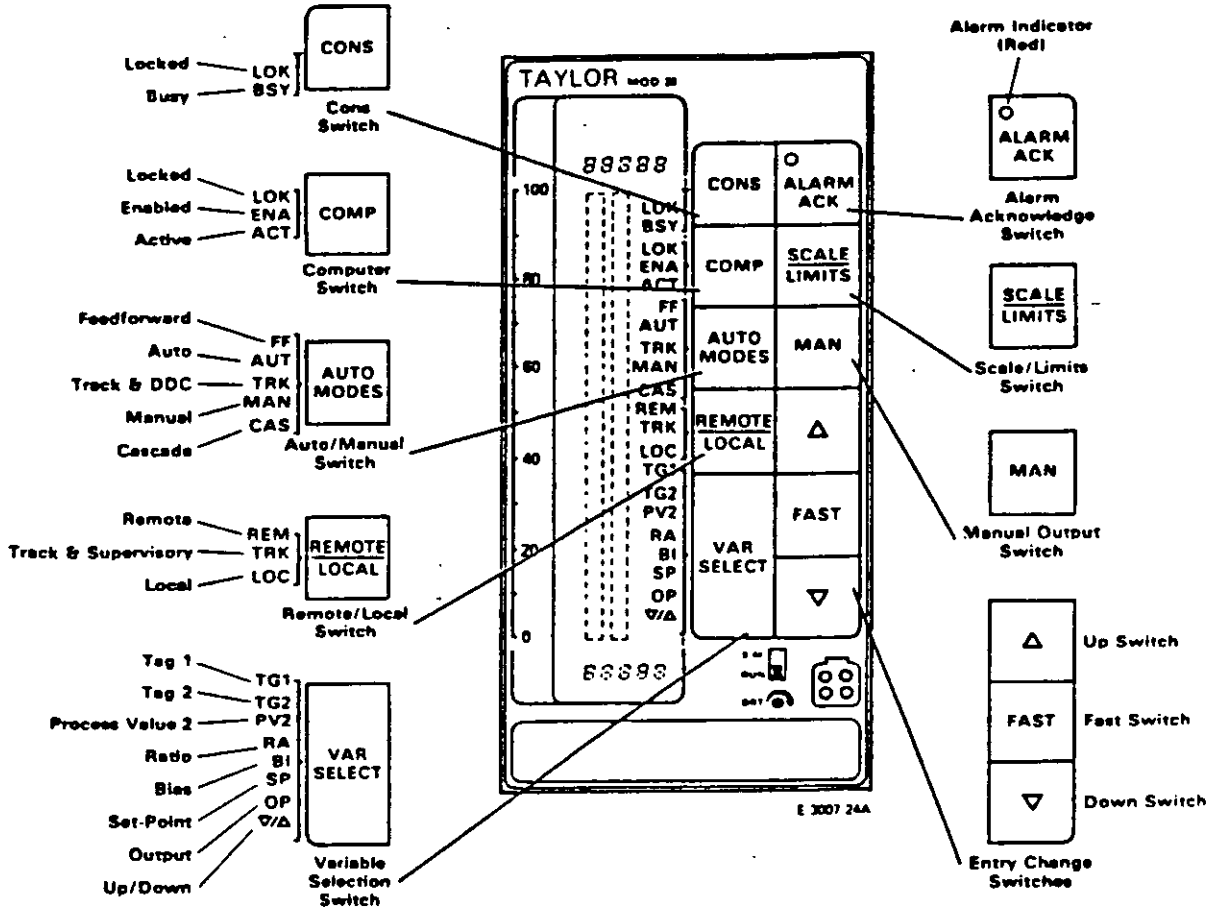


Figure 5-2. Keyboard Switches and Associated Status Indicators

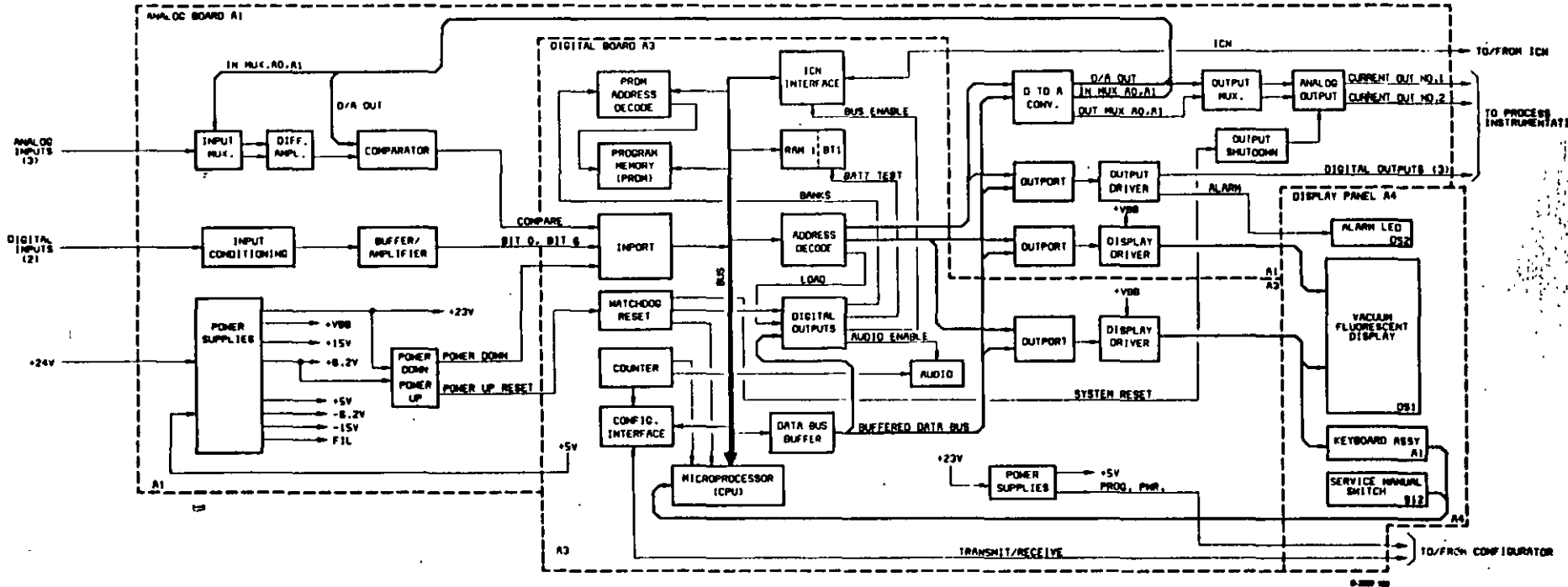
JACK A11 PIN IDENTIFICATION

PIN NO	SIGNAL	PIN NO	SIGNAL
1	+24V	13	COMMON
2	+24V	14	COMMON
3	(SPARE)	15	(SPARE)
4	DIGITAL INPUT NO.1	16	DIGITAL INPUT NO.2
5	ANALOG INPUT 1 +	17	ANALOG INPUT 1 -
6	ANALOG INPUT 2 +	18	ANALOG INPUT 2 -
7	ANALOG INPUT 3 +	19	ANALOG INPUT 3 -
8	ICN +	20	ICN -
9	CURRENT OUTPUT 1	21	O. H. RETURN
10	DIGITAL OUTPUT NO.3	22	O. H. SENSE
11	DIGITAL OUTPUT NO.2	23	DIGITAL OUTPUT NO.1
12	(SPARE)	24	CURRENT OUTPUT 2

APPLICABLE CIRCUIT DIAGRAMS

DESIGNATION	NAME	CIRCUIT DIAGRAM
A1	ANALOG BOARD	NO-S-125-1982
A2	NOT USED	
A3	DIGITAL BOARD	NO-S-125-1983
A4	DISPLAY PANEL	NO-S-125-1984

BLOCK DIAGRAM



SCHEMATIC DIAG

Controller 1700

WD-R-1700-100

OPERACION

Tabla 3-1

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
CONS		<p>INTERRUPTOR DE CONSOLA</p> <p>Puede ser usado para que una consola efectue los controles del instrumento.</p>
	BSY	<p>Este indicador se enciende cuando una consola externa esta activa.</p>
ALARM ACK		<p>INTERRUPTOR DE RECONOCIMIENTO DE ALARMA.</p> <p>Este es usado para indicar y reconocer alarmas. Cuando ocurre una alarma, el LED rojo destellará si es configurado, y el zumbador en el instrumento sonará si es configurado.</p>
COMP		<p>INTERRUPTOR PARA COMPUTADOR.</p> <p>Este interruptor se usa para asignar el control del instrumento a un computador, o para deshabilitar al computador. La operación de este interruptor depende de la configuración del bloque de interface en las líneas OPERATOR ASSIGNED y COMPUTER ASSIGNED.</p>
	LOK	<p>ASEGURADO.</p> <p>Cuando este indicador está encendido el computador no puede controlar al instrumento.</p>
	ENA	<p>HABILITADO.</p> <p>Cuando este indicador esta encendido el computador puede controlar al instrumento.</p>

OPERACION

Tabla 3-1 (Continuación)...

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
COMP	ACT	<p>ACTIVO. Este indicador destellará durante el periodo entre la requisición para que el computador controle o se tome alguna acción de control. Este indicador permanece encendido mientras el computador tenga el control del instrumento.</p>
SCALE LIMITS		<p>INTERRUPTOR DE LIMITES DE ESCALA. Este interruptor es usado para rolar las indicaciones entre limites y escala.</p>
AUTO MODES		<p>INTERRUPTOR DE MODOS AUTOMATICOS. Este es usado para transferir entre los varios modos de operación del instrumento. Los modos válidos son determinados por la configuración en los algoritmos de control C, B y X en la línea ALLOWED CONTROL MODES. La transferencia se hará sin cambios bruscos sin importar el modo.</p>
	FF*	<p>PREALIMENTACION> Este indicador se encenderá cuando el algoritmo de control este operando como unidad de control prealimentado.</p>

OPERACION

Tabla 3-1 (Continuación)...

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
AUTO MODES	AUT*	<p>AUTOMATICO. Este indicador se encendera cuando el algoritmo de control este operando bajo el control automatico por la configuracion almacenada. *Cuando los indicadores FF y AUT estan encendidos simultaneamente, el algoritmo de control esta operando en el modo prealimentado-realimentado.</p>
	TRK	<p>TRACK. Este indicador se enciende cuando el algoritmo de control esta operando en control automatico dentro del modo de seguimiento de salida; tambien encendera cuando la salida del algoritmo de control este siendo controlado por el computador</p>
		<p>NOTA: Los interruptores AUTO MODES y MAN estan deshabilitados en este modo.</p>
	MAN	<p>MANUAL. No esta asociado con los modos automaticos. Este indicador se asocia con el interruptor MAN y enciende cuando la salida del instrumento esta bajo control manual.</p>
	CAS	<p>CASCADA. Este indicador enciende cuando el algoritmo de control esta operando en el modo automatico y haciendo la funcion del control en cascada de dos unidades</p>

OPERACION

Tabla 3-1 (Continuación)...

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
MAN		<p>INTERRUPTOR MANUAL. Este interruptor le da al operador control directo a la salida del algoritmo de control. Pulsando este interruptor se eliminan las funciones de control automático asociados con la salida (incluyendo el control del computador) y habilita a los interruptores de cambio de valor (VALUE CHANGE).</p>
	MAN ^/	<p>MANUAL. Este indicador está agrupado con los indicadores AUTO MODES. Los indicadores MAN y ^/ encienden cuándo la salida está bajo control manual.</p>
REMOTO LOCAL		<p>INTERRUPTOR LOCAL/REMOTO. Este determina la fuente del punto de ajuste.</p>
	REM	<p>REMOTO. Este indicador se enciende cuando el punto de ajuste es controlado por una fuente remota definida en los datos del instrumento.</p>
	TRK	<p>TRACK. El interruptor REMOTO/LOCAL no es funcional cuando este indicador está encendido. Este se enciende cuando el algoritmo de control esta en punto de ajuste tracking o si el punto de ajuste es controlado por el computador.</p>

OPERACION

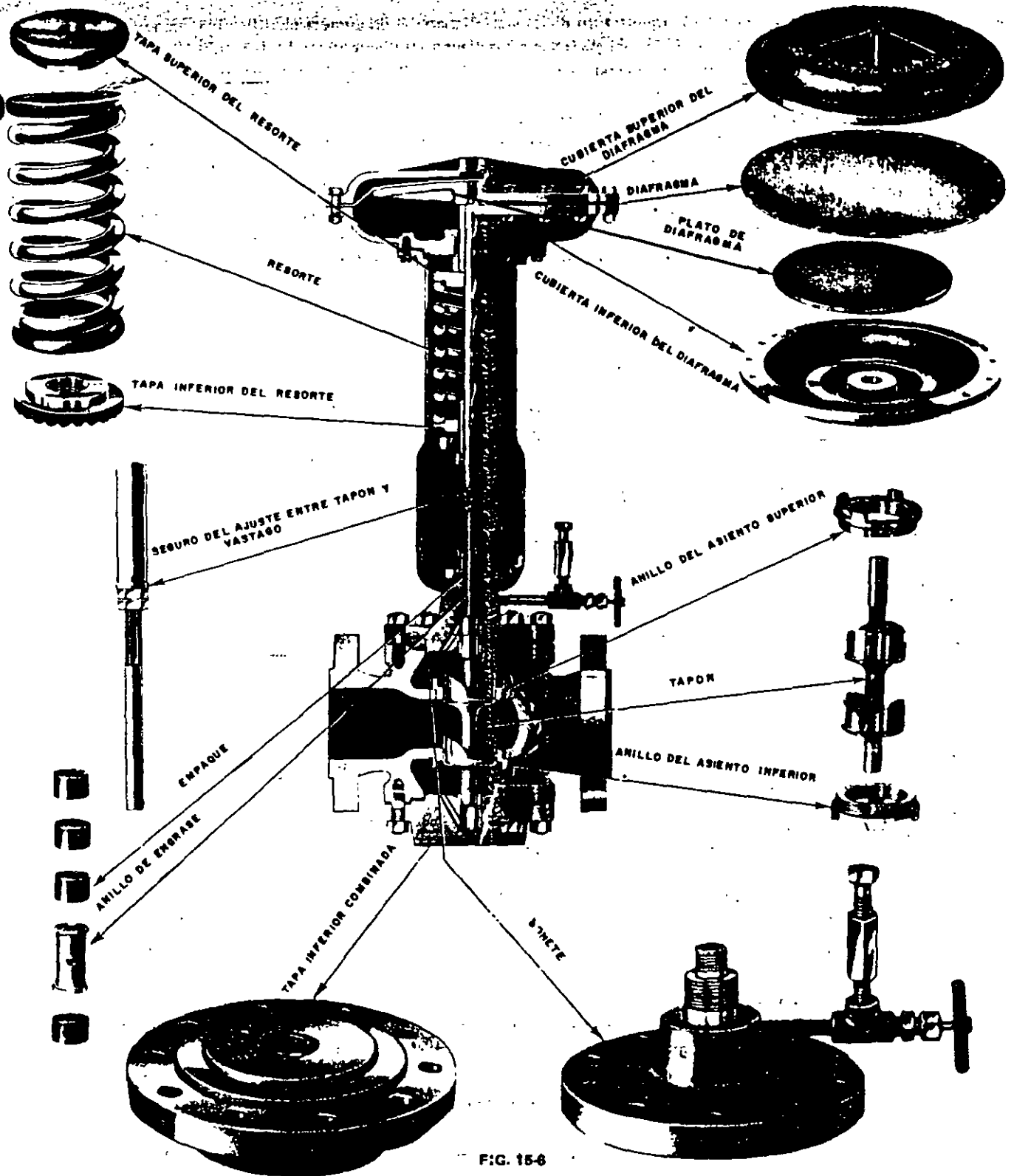
Tabla 3-1 (Continuación)...

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
REMOTE LOCAL	LOC ~/	INDICADOR DE ESTADO LOCAL. Los indicadores LOC y ~/ se encienden cuando el punto de ajuste está en local.
VAR SELECT		INTERRUPTOR SELEC. DE VARIABLES Este interruptor dá acceso a las variables configuradas que pueden ser mostradas y/o ajustadas.
	TG1	TAG 1. Se enciende cuando la información del Tag 1 es mostrada.
	TG2	TAG 2. Se enciende cuando la información del Tag 2 es mostrada.
	PV2	VALOR DEL PROCESO 2. Se enciende cuando el valor del proceso 2 (unidades de ingeniería) es mostrado en el indicador inferior. No es ajustable
	RA	RATIO. Ratio aplicado al punto de ajuste remoto (rango 0-10.0).
	BI	BIAS. Bias aplicado al punto de ajuste remoto (en porcentaje).
	SP	PUNTO DE AJUSTE. Este indicador enciende cuando esta activo o es mostrado el valor (unidades de ingeniería) de el punto de ajuste en el indicador inferior.

OPERACION

Tabla 3-1 (Continuación)...

CONTROL	INDICADOR	FUNCION
VAR SELECT	OP	<p>OUTPUT. Este indicador enciende cuando el valor de la señal de salida (en porcentaje) es mostrado en indicador inferior.</p>
	~/	<p>CAMBIO DE VALOR. Este indicador enciende cuando la variable cuyo indicador de estado está encendido puede ser controlado a través de los interruptores de Cambio de Valor.</p>
	~/	<p>INTERRUPTORES/CAMBIO DE VALOR. Estos pueden ser utilizados para cambiar el valor de la variable seleccionada por medio del interruptor VAR SELECT. El indicador ~/ y el indicador asociado para la variable seleccionada se encenderán cuando la selección y configuración permitan cambiar el valor de la variable seleccionada.</p>
		<p>Quando este interruptor es pulsado, el valor que esta siendo cambiado se moverá hacia arriba con una relación aprox. del 1% del Span por segundo.</p>
		<p>Quando este interruptor es pulsado, el valor que esta siendo cambiado se moverá hacia abajo con una relación aprox. del 1% del Span por segundo.</p>
FAST		<p>Quando este interruptor es pulsado simultaneamente con ³⁾ ó el valor a cambiar será más rápido, con una relación de aprox. 15% del Span por segundo.</p>



F:G. 15-6

Proyección de una válvula de control completa de doble tapón V-Port.
(Cortesía de Masorellan International, Inc.)

SINTONIZACION.

METODO EN LINEA O EN CIRCUITO CERRADO.

- PASO 1. DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DINAMICAS DEL CONTROL DEL PROCESO.
(TOMAR LECTURA DE K_{cu} GANANCLA PROPORCIONAL, T_i TIEMPO DE INTEGRACION Y T_d TIEMPO DE DERIVACION).**
- PASO 2. ACCION INTEGRAL Y DERIVATIVA DESAGUSTARLAS.**
- PASO 3. CON EL CONTROLADOR EN AUTOMATICO, INCREMENTAR LAS GANANCIA O REDUCCIR LA BANDA PROPORCIONAL K , HASTA QUE OSCILE EL PROCESO.**
- PASO 4. REGISTRAR LA VARIABLE CONTROLADA, SE MIDE EL PERIODO DE OSCILACION A UN CUARTO DE CICLO (T_u).**
- PASO 5. VER TABLA PARA CALCULAR P, D Y I.**
- PASO 6. PONER EL CONTROLADOR EN SU SINTONIZACION INICIAL.**

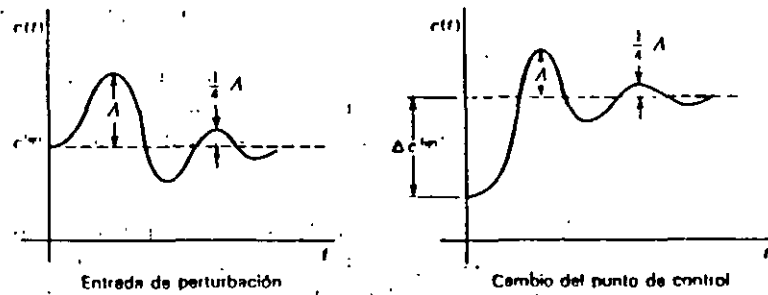
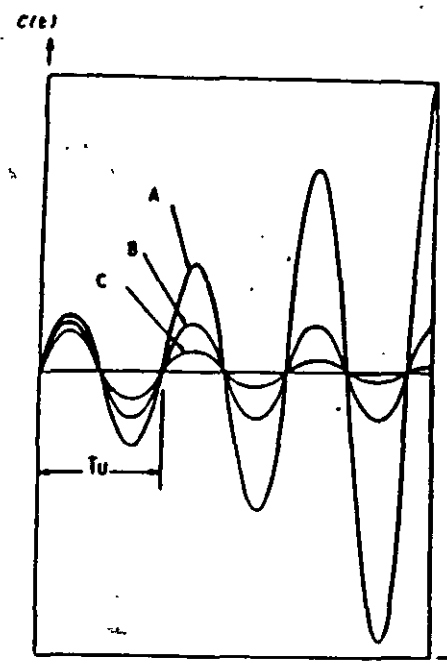


Figura 6-11. Respuesta de razón de disminución gradual de un cuarto al cambio en la entrada de perturbación y el punto de control.



- A) RESPUESTA INESTABLE
- B) RESPUESTA ESTABLE SUBAMORTIGUADA
- C) RESPUESTA ESTABLE NO-SUBAMORTIGUADA

GRAFICO DEL METODO DE ZIEGLER-NICHOLS EN CIRCUITO CERRADO. PARA ENTONAMIENTO DE CONTROLADORES

Tabla 6-1 Fórmulas para ajuste de razón de asentamiento de un cuarto.

Tipo de controlador		Ganancia proporcional K_C	Tiempo de integración τ_I	Tiempo de derivación τ_D
Proporcional	P	$K_{cu}/2$	—	—
Proporcional-Integral	PI	$K_{cu}/2.2$	$T_u/1.2$	—
Proporcional-Integral-derivativo	PID	$K_{cu}/1.7$	$T_u/2$	$T_u/8$

FORMULAS PARA EL METODO ZIEGLER-NICHOLS EN CIRCUITO CERRADO

- CONTROL PROPORCIONAL:
 $K_c = 0.5 K_u$ (PB = 2PB_u)
- CONTROL PROPORCIONAL INTEGRAL:
 $K_c = 0.45 K_u$ (PB = 2.2 PB_u)
 $T_i = T_u/1.2$
- CONTROL PROPORCIONAL + DERIVATIVO
 $K_c = 0.6 K_u$ (PB = 1.65 PB_u)
 $T_d = T_u/8.0$
- CONTROL PROPORCIONAL + INTEGRAL + DERIVATIVO
 $K_c = 0.6 K_u$ (PB = 1.65 PB_u)
 $T_i = 0.5 T_u$
 $T_d = T_u/8.0$

Reproducido de Information Handling Services(r)
The Worldwide Standards Service Plus(c) 1997 por IHS
Thu Jun 11 12:55:03 1998

ISA C100.6-3 (WITHDRAWN) Voltage or Current Reference Devices: Solid-State Devices

- ④ ISA MC96.1 Temperature Measurement Thermocouples
- ④ ISA RP2.1 Manometer Tables
- ④ ISA RP12.2.02 Recommendations for the Preparation, Content, and Organization of Intrinsic Safety Control Drawings
- ④ ISA RP12.4 Pressurized Enclosures
- ④ ISA RP12.6 Wiring Practices for Hazardous (Classified) Locations
- Instrumentation Part 1: Intrinsic Safety
- ④ ISA RP12.13 PT II Installation, Operation, and Maintenance of Combustible Gas Detection Instruments
- ④ ISA RP12.15 PT II Installation, Operation, and Maintenance of Hydrogen Sulfide Detection Instruments
- ④ ISA RP16.1,2,3 Terminology, Dimensions and Safety Practices for Indicating Variable Area Meters (Rotameters) RP16.1 Glass Tube RP16.2 Metal Tube RP16.3 Extension Type Glass Tube, Recommended Practice
- ④ ISA RP16.4 Nomenclature and Terminology for Extension Type Variable Area Meters (Rotameters), Recommended Practice
- ④ ISA RP16.5 Installation, Operation, Maintenance Instructions for Glass Tube Variable Area Meters (Rotameters), Recommended Practice
- ④ ISA RP16.6 Methods and Equipment for Calibration of Variable Area Meters (Rotameters), Recommended Practice
- ④ ISA RP31.1 Specification, Installation, and Calibration of Turbine Flowmeters
- ④ ISA RP37.2 Guide for Specifications and Tests for Piezoelectric Acceleration Transducers for Aero-Space Testing, Recommended Practice R(1995)
- ④ ISA RP42.1 Nomenclature for Instrument Tube Fittings
- ④ ISA RP52.1 Recommended Environments for Standards Laboratories, Recommended Practice
- ④ ISA RP55.1 Hardware Testing of Digital Process Computers R(1983)
- ④ ISA RP60.1 Control Center Facilities
- ④ ISA RP60.2 Control Center Design Guide and Terminology
- ④ ISA RP60.3 Human Engineering for Control Centers, Recommended Practice
- ④ ISA RP60.4 Documentation for Control Centers
- ④ ISA RP60.6 Nameplates, Labels and Tags for Control Centers, Recommended Practice
- ④ ISA RP60.8 Electrical Guide for Control Centers, Recommended Practice
- ④ ISA RP60.9 Piping Guide for Control Centers, Recommended Practice
- ④ ISA RP60.11 Crating, Shipping and Handling for Control Centers
- ④ ISA RP67.04 PART 2 Methodologies for the Determination of Setpoints for Nuclear Safety-Related Instrumentation
- ④ ISA RP74.01 Application and Installation of Continuous-Belt Weighbridge Scales, Recommended Practice
- ISA RP75.18 (WITHDRAWN) Control Valve Position Stability
- ④ ISA RP75.21 Recommended Practice Process Data Presentation for Control Valves R(1996)
- ④ ISA RP75.23 Considerations for Evaluating Control Valve Cavitation
- ④ ISA RP92.04.02 PART II Installation, Operation, and Maintenance of Instruments Used to Detect Oxygen-Deficient/Oxygen-Enriched Atmospheres
- ④ ISA S5.1 Instrumentation Symbols and Identification R(1992)
- ④ ISA S5.2 Binary Logic Diagrams for Process Operations R(1992)
- ④ ISA S5.3 Graphic Symbols for Distributed Control/ Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems
- ④ ISA S5.4 Instrument Loop Diagrams
- ④ ISA S5.5 Graphic Symbols for Process Displays

reproducido de Information Handling Services(r)
The Worldwide Standards Service Plus(c) 1997 por IHS
Thu Jun 11 12:55:03 1998

- Ⓜ ISA S7.0.01 Quality Standard for Instrument Air Supersedes SP7.1, SP7.3, SP7.3S, SP7.4, SP7.6, RP7.1-1956, S7.3-1975 (R 1981), S7.4-1981 and RP7.7-1984
- Ⓜ ISA S12.1 Definitions and Information Pertaining to Electrical Instruments in Hazardous (Classified) Locations
 - ISA S12.4 (WITHDRAWN) Instrument Purging for Reduction of Hazardous Area Classification
 - Ⓜ ISA S12.10 Area Classification in Hazardous (Classified) Dust Locations
 - ISA S12.11 (WITHDRAWN) Electrical Instruments in Hazardous Dust Locations
 - Ⓜ ISA S12.12 Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and Class III, Divisions 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations
 - Ⓜ ISA S12.13 PT I Performance Requirements, Combustible Gas Detectors
 - Ⓜ ISA S12.15 PT I Performance Requirements for Hydrogen Sulfide Detection Instruments (10-100 ppm)
 - Ⓜ ISA S18.1 Annunciator Sequences and Specifications R(1992)
 - Ⓜ ISA S20 Specification Forms for Process Measurement and Control Instruments, Primary Elements and Control Valves
 - Ⓜ ISA S26 Dynamic Response Testing of Process Control Instrumentation
 - Ⓜ ISA S37.1 Electrical Transducer Nomenclature and Terminology R(1982)
 - Ⓜ ISA S37.3 Specifications and Tests for Strain Gage Pressure Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S37.5 Specifications and Tests for Strain Gage Linear Acceleration Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S37.6 Specifications and Tests of Potentiometric Pressure Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S37.8 Specifications and Tests for Strain Gage Force Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S37.10 Specifications and Tests for Piezoelectric Pressure and Sound-Pressure Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S37.12 Specifications and Tests for Potentiometric Displacement Transducers R(1995)
 - Ⓜ ISA S50.1 Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments R(1992)
 - Ⓜ ISA S50.02 Fieldbus Standard for Use in Industrial Control Systems Part 2: Physical Layer Specification and Service Definition
 - Ⓜ ISA S50.02 PART 3 Fieldbus Standard for Use in Industrial Control Systems, Part 3: Data Link Service Definition
 - Ⓜ ISA S50.02 PART 4 Fieldbus Standard for Use in Industrial Control Systems, Part 4: Data Link Protocol Specification
 - Ⓜ ISA S51.1 Process Instrumentation Terminology R(1993)
 - ISA S61.1 (WITHDRAWN) Industrial Computer System FORTRAN Procedures for Executive Functions, Process Input/Output, and Bit Manipulation
 - ISA S61.2 (WITHDRAWN) Industrial Computer System FORTRAN Procedures for File Access and the Control of File Contention
 - Ⓜ ISA S67.01 Transducer and Transmitter Installation for Nuclear Safety Applications
 - Ⓜ ISA S67.02.01 Nuclear Safety-Related Instrument Sensing Line Piping and Tubing Standard for Use in Nuclear Power Plants
 - Ⓜ ISA S67.03 Light Water Reactor Coolant Pressure Boundary Leak Detection
 - Ⓜ ISA S67.04 PART 1 Setpoints for Nuclear Safety-Related Instrumentation
 - Ⓜ ISA S67.06 Response Time Testing of Nuclear Safety-Related Instrument Channels in Nuclear Power Plants
 - Ⓜ ISA S67.10 Sample-Line Piping and Tubing Standard for Use in Nuclear Power Plants
 - Ⓜ ISA S67.14 Qualifications and Certification of Instrumentation and Control Technician in Nuclear Facilities

Reproducido de Information Handling Services(r)
The Worldwide Standards Service Plus(c) 1997 por IHS
Thu Jun 11 12:55:03 1998

- ▣ ISA S71.01 Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Temperature and Humidity
- ▣ ISA S71.02 Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Power
- ▣ ISA S71.03 Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Mechanical Influences
- ▣ ISA S71.04 Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Airborne Contaminants
- ▣ ISA S72.01 PROWAY-LAN Industrial Data Highway
- ▣ ISA S72.02 Manufacturing Message Specification: Companion Standard for Process Control
- ▣ ISA S75.01 Flow Equations for Sizing Control Valves R(1995)
- ▣ ISA S75.02 Control Valve Capacity Test Procedures
- ▣ ISA S75.03 Face-to-Face Dimensions for Integral Flanged Globe-Style Control Valve Bodies (ANSI Classes 125, 150, 250, 300, and 600)
- ▣ ISA S75.04 Face-to-Face Dimensions for Flangeless Control Valves (ANSI Classes 150, 300, and 600)
- ▣ ISA S75.05 Control Valve Terminology Errata - 1983
- ▣ ISA S75.07 Laboratory Measurement of Aerodynamic Noise Generated by Control Valves
- ▣ ISA S75.08 Installed Face-to-Face Dimensions for Flanged Clamp or Pinch Valves R(1996)
- ▣ ISA S75.11 Inherent Flow Characteristic and Rangeability of Control Valves R(1991)
- ▣ ISA S75.12 Face-to-Face Dimensions for Socket Weld-End and Screwed-End Globe-Style Control Valves (ANSI Classes 150, 300, 600, 900, 1500, and 2500)
- ▣ ISA S75.13 Method of Evaluating the Performance of Positioners with Analog Input Signals and Pneumatic Output
- ▣ ISA S75.14 Face-to-Face Dimensions for Buttweld-End Globe-Style Control Valves (ANSI Class 4500).
- ▣ ISA S75.15 Face-to-Face Dimensions for Buttweld-End Globe-Style Control Valves (ANSI Classes 150, 300, 600, 900, 1500, and 2500)
- ▣ ISA S75.16 Face-to-Face Dimensions for Flanged Globe-Style Control Valve Bodies (ANSI Classes 900, 1500, and 2500)
- ▣ ISA S75.17 Control Valve Aerodynamic Noise Prediction
- ▣ ISA S75.19 Hydrostatic Testing of Control Valves
- ▣ ISA S75.20 Face-to-Face Dimensions for Separable Flanged Globe-Style Control Valves (ANSI Classes 150, 300, and 600)
- ▣ ISA S75.22 Face-to-Centerline Dimensions for Flanged Globe-Style Angle Control Valve Bodies (ANSI Classes 150, 300, and 600)
- ▣ ISA S77.20 Fossil-Fuel Power Plant Simulators - Functional Requirements
- ▣ ISA S77.41 Fossil Fuel Power Plant Boiler Combustion Controls
- ▣ ISA S77.42 Fossil Fuel Plant Feedwater Control System - Drum-Type
- ▣ ISA S77.43 Fossil Fuel Power Plant Unit/Plant Demand Development (Drum Type)
- ▣ ISA S77.44 Fossil Fuel Plant Steam Temperature Control System - Drum Type
- ▣ ISA S77.70 Fossil Fuel Power Plant Instrument Piping Installation
- ▣ ISA S82.01 Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring, Controlling and Related Equipment - General Requirements Harmonized Standard to IEC Publication 1010-1
- ▣ ISA S82.02.02 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use IEC 1010-2-031
- ▣ ISA S82.02.04 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use IEC 1010-2-032
- ▣ ISA S82.03 Safety Standard for Electrical and Electronic Test, Measuring,

aproducido de Information Handling Services(r)
The Worldwide Standards Service Plus(c) 1997 por IHS
Thu Jun 11 12:55:03 1998

Controlling and Related Equipment Electrical and Electronic Process Measurement
and Control Equipment (Partial Revision and Redesignation of ANSI C39.5-1974)

☐ ISA S84.01 Application of Safety Instrumented Systems for the Process
Industries

☐ ISA S88.01 Batch Control Part 1: Models and Terminology

☐ ISA S91.01 Identification of Emergency Shutdown Systems and Controls That Are
Critical to Maintaining Safety in Process Industries

☐ ISA S92.04.01 PT 1 Performance Requirements for Instruments Used to Detect
Oxygen-Deficient/Oxygen-Enriched Atmospheres

☐ ISA TR12.2 Technical Report Intrinsically Safe System Assessment Using the
Entity Concept

☐ ISA TR67.04.08 Technical Report Setpoints for Sequenced Actions

☐ ISA TR77.60.04 Fossil Fuel Power Plant Human-Machine Interface - CRT Displays

☐ ISA TR77.81.05 Technical Report Standard Software Interfaces for CEMS
Relative Accuracy Test Audit Data

☐ ISA TR88.0.03 Possible Recipe Procedure Presentation Formats

ISA Directory of Instrumentation, 1992

T

R

C

2

A

PRIMERA
LETRA

LETRAS
SIGUIENTES

NUMERO DE
CIRCUITO

SUFIXO
(GENERALMENTE
NO NECESARIO)

IDENTIFICACION
FUNCIONAL

IDENTIFICACION
POR CIRCUITO

CLAVE DE IDENTIFICACION DEL INSTRUMENTO

20 Instrumentación Industrial

TABLA 1.1 Letras de Identificación

1.ª Letra		Letras sucesivas		
Variable medida (3)	Letra de modificación	Función de lectura pasiva	Función de salida	Letra de modificación
A	Análisis (4)	Alarma		
B	Llama (quemador)	Libre (1)	Libre (1)	Libre (1)
C	Conductividad		Control	
D	Densidad o peso específico	Diferencial (3)		
E	Tensión (f.e.m.)	Elemento primario		
F	Caudal	Relación (3)		
G	Calibre	Vidrio (8)		
H	Manual			Alto (6) (13) (14)
I	Corriente eléctrica	Indicación (9) o indicador		
J	Potencia	Exploración (6)		
K	Tiempo		Estación de control	
L	Nivel	Luz piloto (10)		Bajo (6) (13) (14)
M	Humedad			Medio o intermedio (6) (13)
N	Libre (1)	Libre	Libre	Libre
O	Libre (1)	Orificio		
P	Presión o vacío	Punto de prueba		
Q	Cantidad	Integración (3)		
R	Radiactividad	Registro		
S	Velocidad o frecuencia	Seguridad (7)	Interruptor	
T	Temperatura		Transmisión o transmisor	
U	Multivariable (5)	Multifunción (11)	Multifunción (11)	Multifunción (11)
V	Viscosidad		Válvula	
W	Peso o Fuerza	Vaina		
X	Sin clasificar (2)	Sin clasificar	Sin clasificar	Sin clasificar
Y	Libre (1)		Relé o computador (12)	
Z	Posición		Elemento final de control sin clasificar	

(1) Para cubrir las designaciones no normalizadas que pueden emplearse repetidamente en un proyecto se han previsto letras libres. Estas letras pueden tener un significado como primera letra y otro como letra sucesiva. Por ejemplo, la letra N puede representar como primera letra el módulo de elasticidad y como sucesiva un osciloscopio.

(2) La letra sin clasificar X, puede emplearse en las designaciones no indicadas que se utilicen sólo una vez o un número limitado de veces. Se recomienda que su significado figure en el exterior del círculo de identificación del instrumento. Ejemplo: XR-3 registrador de vibración.

(3) Cualquier letra primera si se utiliza con las letras de modificación D (diferencial), F (relación) o Q (integración) o cualquier combinación de las mismas cambia su significado para representar una nueva variable medida. Por ejemplo, los instrumentos TDI y TI miden dos variables distintas, la temperatura diferencial y la temperatura, respectivamente.

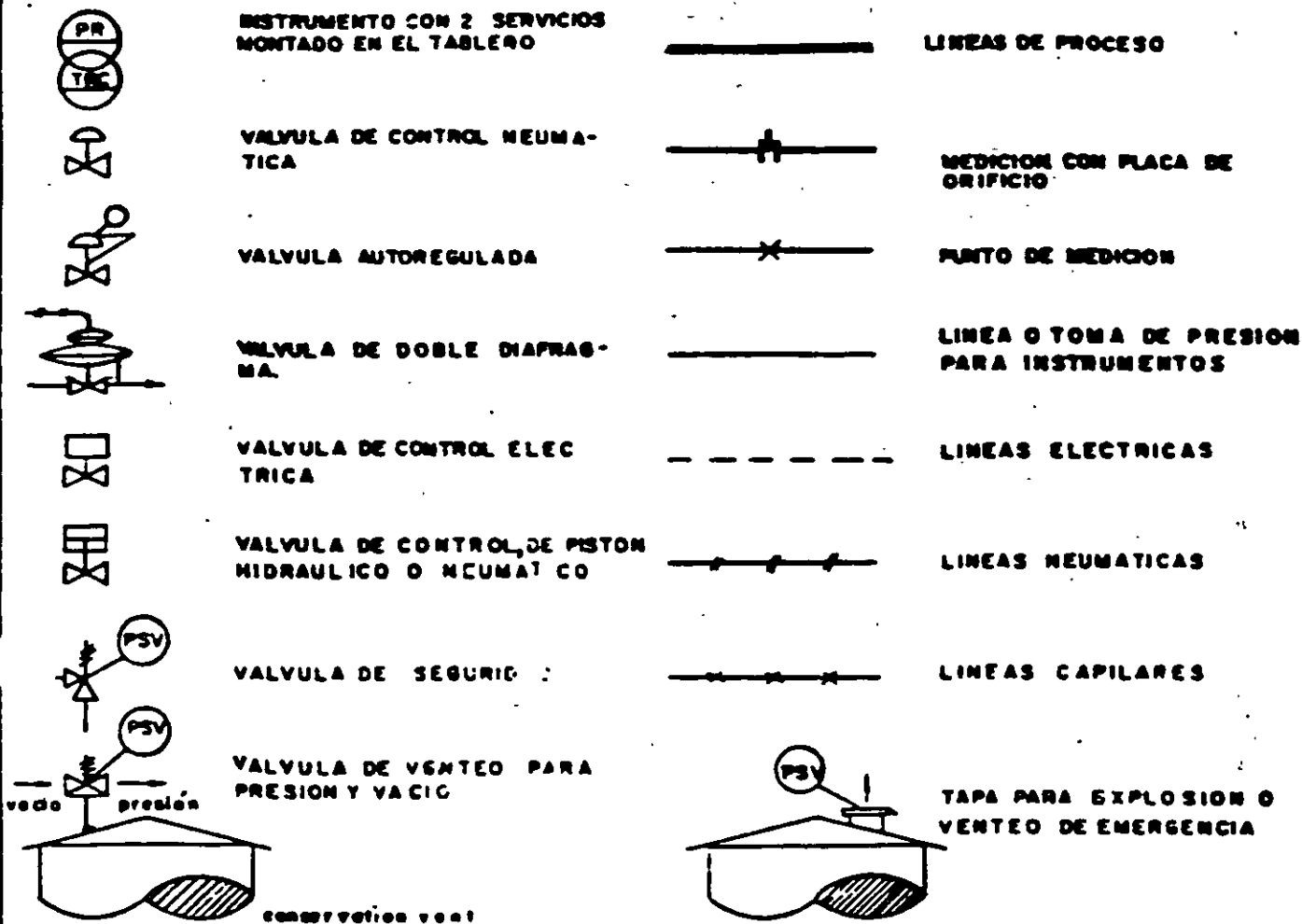
(4) La letra A para análisis, abarca todos los análisis no indicados en la tabla 1.1, que no

Tabla A-4. Símbolos generales de los instrumentos-significado.

(1)	(2)	(3)	(4)
Montaje local o en campo	Montaje en tablero o en el cuarto de control	Montaje detrás del tablero	Válvula de globo de operación neumática
(5)	(6)	(7)	(8)
Válvula de mariposa, amortiguador o respiradero con operación neumática	Válvula de control de acción manual	Válvula de control con posicionador	Motor
(9)	(10)	(11)	(12)
Solenóide	Cilindro de acción simple	Cilindro de acción doble	Regulador reductor de presión, independiente
(13)	(14)	(15)	(16)
Regulador reductor de presión inversa, independiente	Válvula de alivio de presión o de seguridad, patrón angular	Válvula de alivio de presión o seguridad, patrón directo	Regulador de temperatura del tipo sistema lleno
(17)	(18)	(19)	(20)
Válvula de tres vías, FO a trayectoria A-C	Placa de orificio con dispersores en el borde o en las esquinas	Placa de orificio con dispersores de vena contracta, radiales o de tubo	Placa de orificio con dispersores de vena contracta, radiales o tubulares, conectada a un transmisor diferencial de presión

— INSTRUMENTACION TEMA 2 —

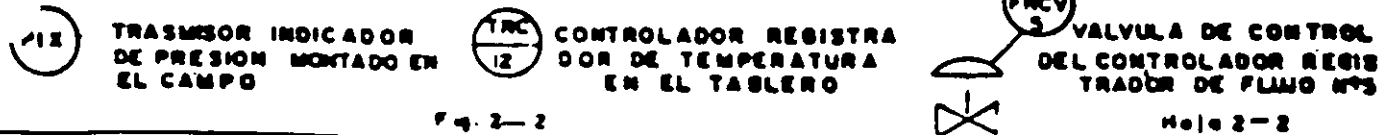
SIMBOLOS, NOMENCLATURA Y DIAGRAMAS.



LETRAS PARA IDENTIFICACION

1a. LETRA (VARIABLE)	2a. LETRA (FUNCION)	3a. LETRA (COMPLEMENTO)	4° NUMERO
F FLUJO	A ALARMA/ANALIZADOR	A ALARMA	1
P PRESION	I INDICADOR	C CONTROL	1A IDENTIFICA EL DISPOSITIVO O CIRCUITO EN PARTICULAR
L NIVEL/BAJO	R REGISTRADOR	V VALVULA	2
T TEMPERATURA	C CONTROL		3
D DENSIDAD	E ELEMENTO PRIMARIO		4
M HUMEDAD/MANUAL (Moisture)	S SEGURIDAD		USO DEL 5° NUMERO
N ACTUADO A MANO/ALTO (HAND ACTUATED)	X TRANSMISOR		EJEM: TR-5-12 PUNTO N°12 DEL REGISTRADOR DE TEMPERATURAS

EJEMPLOS



CONTENTS

SPECIAL PROGRAM INFORMATION IV-X

STEP • API Home Page • API Quality Certification Programs • API Express Document Delivery Service • Common Industry Material Identification Standards (CIMIS) • Third Party Ticket System • API Standards on CD-ROM

API ENCOMPASS 1

Online Products 1 • Print Products 2 • Other Services 2 • Document Delivery 3

INTERPRETATIONS OF API STANDARDS 3

EXPLORATION & PRODUCTION 4

Oil Field Equipment and Materials 4 • Belting 4 • Offshore Structures 4 • Derricks and Masts 6 • Tubular Goods 6 • Valves and Wellhead Equipment 7 • Drilling Equipment 8 • Hoisting Tools 9 • Wire Rope 9 • Oil Well Cements 9 • Production Equipment 10 • Lease Production Vessels 12 • Drilling Fluid Materials 12 • Offshore Safety and Anti-pollution 13 • Fiberglass and Plastic Pipe 14 • Drilling Well Control Systems 14 • Subsea Production Systems 14 • Drilling and Production Recommended Practices 15 • Ring Binders 16 • Special Publications 16 • Production Environmental Materials 17 • Research 18

MARINE OPERATIONS 19

General 19 • Conference Proceedings 19

PIPELINE OPERATIONS 20

Pipeline Public Education and Awareness 20 • Pipeline Operations 20 • Pipeline Risk Management 22 • Pipeline Maintenance Welding 22 • Conference Proceedings 22

MARKETING 23

General 23 • Aviation 23 • Marketing Operations 23 • Used Oil 25 • Tank Truck Operations 25 • Videotape and Training Programs 26 • Consumer Information 26

MEASUREMENT COORDINATION 27

Manual of Petroleum Measurement Standards 27 • Evaporation Loss & Emissions 37

REFINING 39

Inspection of Refinery Equipment 39 • Heat Transfer Equipment Standards for Refinery Service 40 • Instrumentation and Control Manuals for Refinery Service 40 • Mechanical Equipment Standards for Refinery Service 41 • Other Products 43 • Piping Component Standards for Refinery Service 43 • Pressure-Relieving Systems for Refinery Service 44 • Electrical Installations and Equipment 44 • Pressure Vessels and Tanks and Materials Engineering 44 • Boilers and Pressure Vessels 45 • Materials Engineering Research Publications 46 • Monographs on Refinery Environmental Control 46 • Refinery Environmental Research Publications 46 • Characterization and Thermodynamics 46 • Petroleum Products and Petroleum Product Surveys 47 • Technical Data Book Petroleum Refining 47 • Technical Data Book—Petroleum Refining Computerized Edition 48 • Technical Data Book—Documentation Reports 48 • Safe Operating Practices 48

TRAINING 50

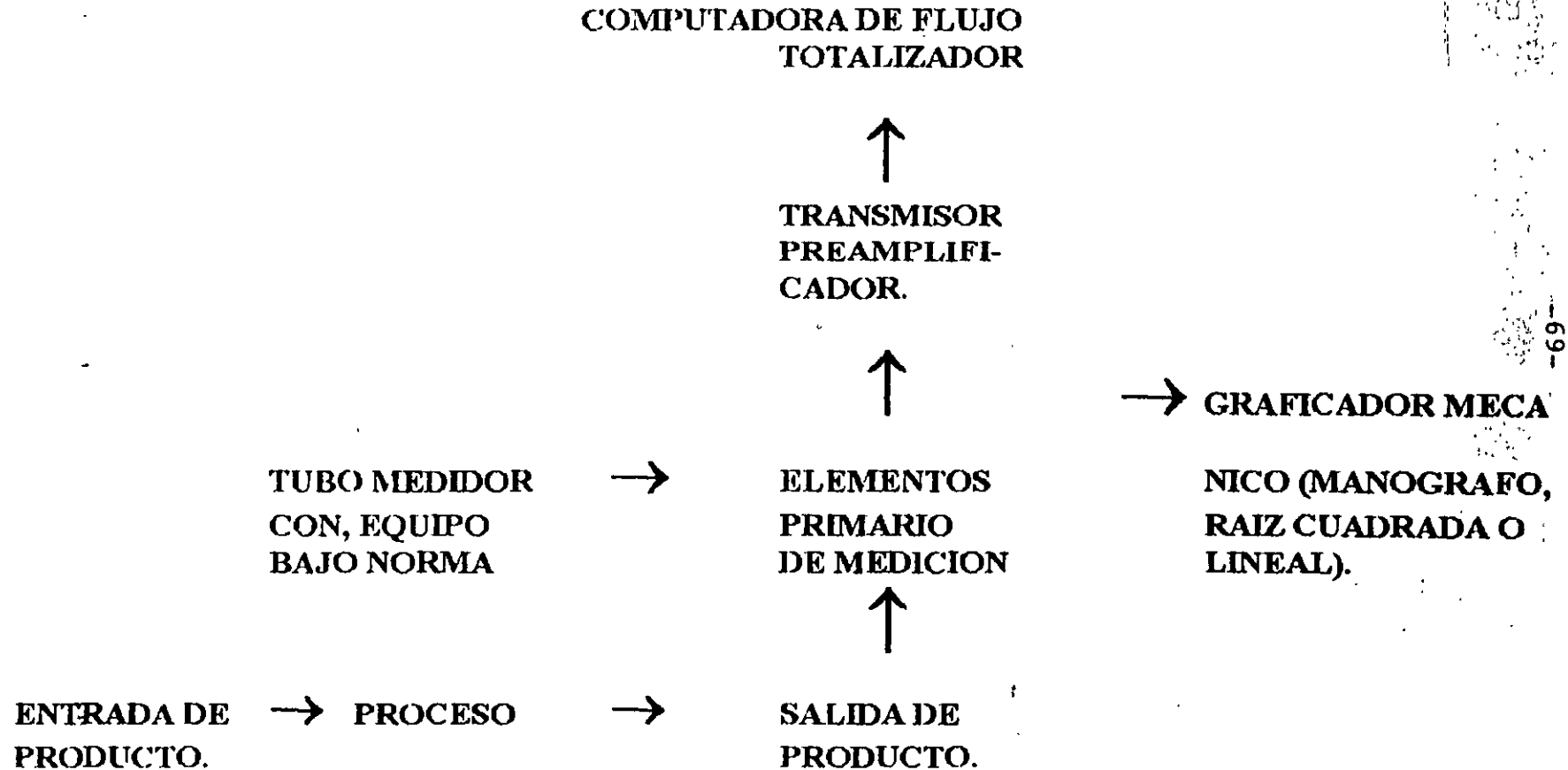
Exploration and Production 50 • Marine Operations 54 • Marketing 54 • Measurement Coordination 54 • Pipeline Operations 55 • Refining 55

**RESUMEN DE NORMAS A.P.I.
(COORDINACION DE MEDICION).**

CAPITULO 1	VOCABULARIO.	70 PAG 40
CAPITULO 2	CALIBRACION DE TANQUES. (STD. 2550 O D 1220 ANSI/ASTM) 8 SUBCAPITULOS.	322 PAG 327
CAPITULO 3	MEDIDAS DE TANQUES. (STD 2545) 4 SUBCAPITULOS.	92 PAG 183
CAPITULO 4	SISTEMAS DE PROBADORES. (DISEÑO, INSTALACION, CALIBRACION Y OPERACION) 8 SUBCAPITULOS.	142 PAG 180
CAPITULO 5	MEDIDORES. (TURBINA Y DESPLAZAMIENTO POSITIVO) 5 SUBCAPITULOS.	39 PAG 107
CAPITULO 6	ENSAMBLADO DE LOS MEDIDORES. (INSTALACION Y OPERACION). 7 SUBCAPITULOS.	42 PAG 155
CAPITULO 7	DETERMINACION DE TEMPERATURAS 4 SUBCAPITULOS. (2543)	32 PAG 92
CAPITULO 8	MUESTREADORES 4 SUBCAPITULOS.	92 PAG 140
CAPITULO 9	DETERMINACION DE DENSIDAD. 3 SUBCAPITULOS. (ANSI/ ASTM D 1298)	29 PAG 62
CAPITULO 10	SEDIMENTOS Y AGUA. (ANSI/ASTM D473, 4006, 4007, 96, 95, 4377, 4807, 4928) 9 SUBCAPITULOS.	102 PAG 205
CAPITULO 11	PROPIEDADES FISICAS. (ANSI/ASTM D 1250 Y STD 2540). 3 SUBCAPITULOS	2045

CAPITULO 12	CALCULO DE CANTIDAD DEL PETROLEO (MEDICION DINAMICA, TURBINA Y DESPLAZAMIENTO POSITIVO) 3 SUBCAPITULOS	188 PAG 113
CAPITULO 13	ASPECTOS ESTADISTICOS DE LA MEDICION Y MUESTREO. 2 SUBCAPITULOS.	97 PAG 46
CAPITULO 14	MEDICION DE GAS NATURAL (AGA 3 Y 8, ANSI/API 2530) 8 SUBCAPITULOS.	368 PAG 383
CAPITULO 15	SISTEMA DE UNIDADES (SI)	38 PAG 40
CAPITULO 16	MEDICION DE HIDROCARBUROS POR PESO Y MASA.	20 PAG 32
CAPITULO 17	MEDICION MARINA 7 SUBCAPITULOS.	209 PAG 395
CAPITULO 18	TRANSFERENCIA DE CUSTODIA	30 PAG 36
CAPITULO 19	MEDICION DE VAPORES (2514, 2516, 2524, 2517, 2518, ETC.)	1752 PAG 752
CAPITULO 20	DISTRIBUCION DE MEDIDORES PARA GAS Y ACIETE.	100 PAG 42
CAPITULO 21	MEDICION DE FLUJO USANDO SISTEMAS DE MEDICION ELECTRONICOS.	96 PAG 52

PARTES DE UN SISTEMA DE MEDICION.



OBJETIVO DE LAS PARTES.

A. ELEMENTO PRIMARIO DE MEDICION.

SENSAR LAS VARIABLES FISICAS DEL PROCESO.

ALGUNAS PARA COMPENSACION Y OTRAS PARA MEDICION.

B. TRANSMISOR O PREAMPLIFICADOR.

CONVERTIR LAS VARIABLES FISICAS EN UNA SEÑAL ELECTRICA ESTANDAR.

MANDAR LO MAS LEJOS LA SEÑAL.

C. COMPUTADORA DE FLUJO O TOTALIZADOR.

REPORTAR EL FLUJO TOTAL (MASICO O VOLUMETRICO) Y COMUNICARSE

VIA MODEM A CUALQUIER PARTE.

Two basic styles of Orifice Plates are available: Catalog No. 500 Universal Size for use in Orifice Fittings and Ring-Joint Plate Holders, and Catalog No. 520 Paddle Type for use in Orifice Flanges. Specific tolerances which apply to all Daniel Orifice Plates are as follows:

Edges:

Square and sharp, will not reflect a beam of light when viewed without magnification.

Finish:

15-30 micro-inch roughness.

Flatness:

Flat within 0.010 inches, per inch of dam height. (Dam height = pipe diameter minus orifice diameter, divided by 2.)

Bore:

Orifice bore tolerance in strict accordance with A.P.I. Chapter 14, Section 3, A.G.A. Gas Measurement Committee Report No. 3, A.S.M.E. Fluid Meters Committee Report, I.S.O., I.S.A., and with other societies' recommendations.

Material:

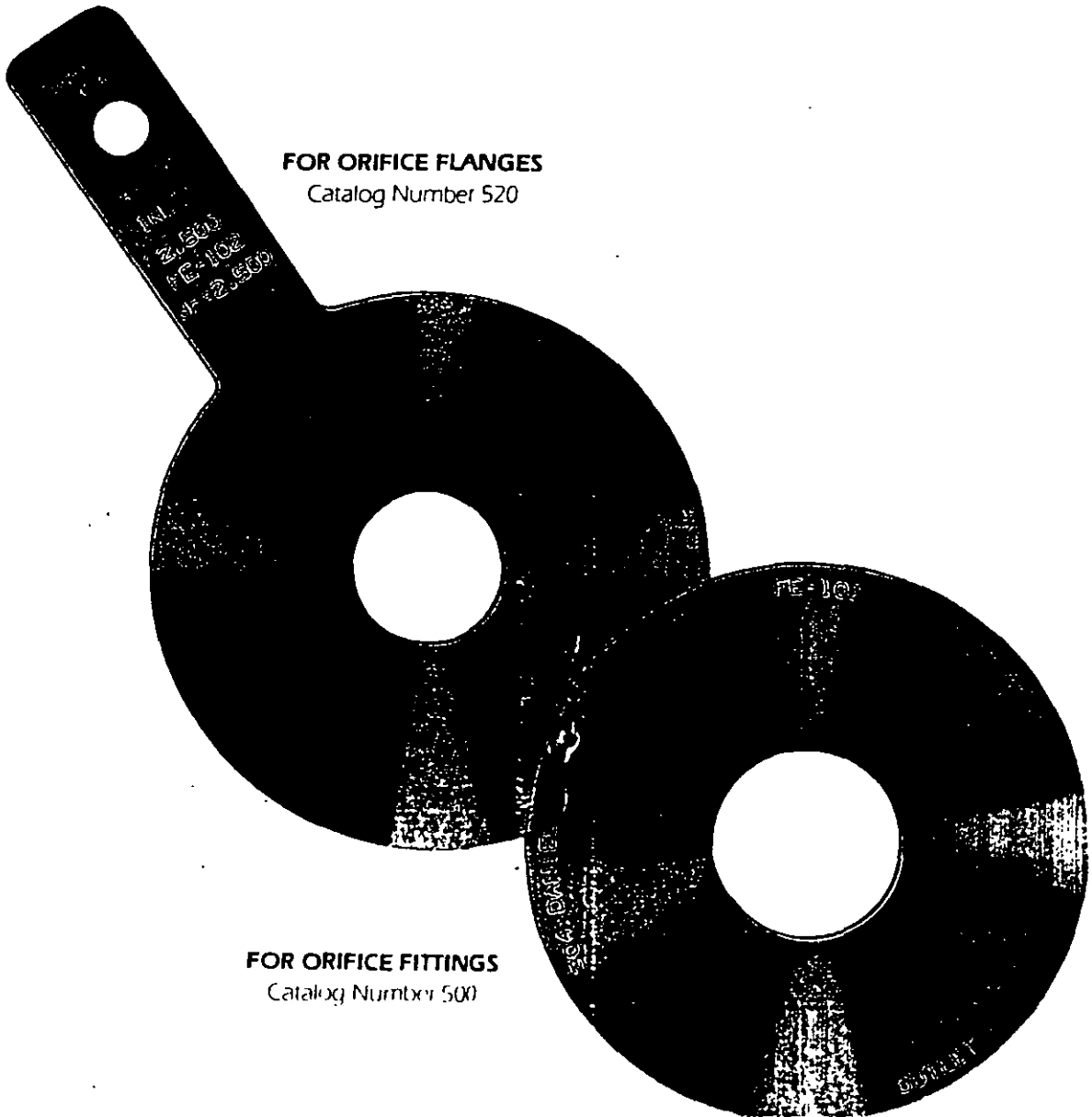
Stock materials are 304 and 316 Stainless Steel, Monel and Hastelloy. Other materials furnished on request

Design:

Normal stocked items are the standard design used in all industries. Special designs are available on request.

Sizes:

Daniel Orifice Plates have been furnished in line sizes from 1/4 inch to 60 inches.



FOR ORIFICE FLANGES
Catalog Number 520

FOR ORIFICE FITTINGS
Catalog Number 500

Date of Issue: April 1994

Affected Publication: Chapter 14, "Natural Gas Fluids Measurement," Section 3, "Concentric, Square-Edged Orifice Meters," Part 2, "Specification and Installation Requirements" of the *Manual of Petroleum Measurement Standards*, Third Edition, February 1991

On page 4, Figure 2-1 should appear as shown below:

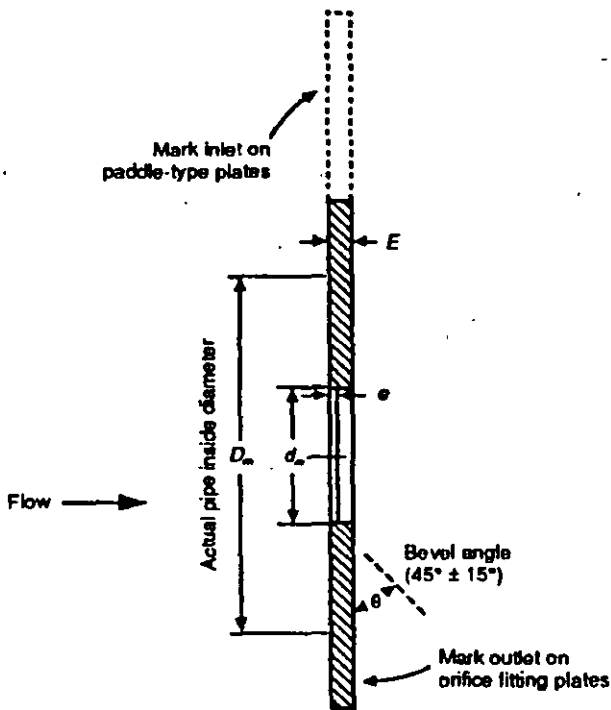


Figure 2-1—Symbols for Orifice Plate Dimensions

Table 2-4—Orifice Plate Dimensions

Nominal Inside Diameter (Inches)																
	2	3	4	6	8	10	12	16	20	24	30					
Published Inside Diameter	1.687 1.939 2.067	2.624 2.900 3.068	3.152 3.438 4.026	4.897 5.761 5.187	6.065	7.981 8.071	9.562 10.020 10.136	11.938 12.090	15.000 15.250	18.812 19.000 19.250	23.000 23.250	28.750 29.250				
Orifice Plate Thickness, E (Inches)																
Minimum	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.175	0.175	0.240	0.240	0.370	0.370	0.370	0.370	
Maximum	0.130	0.130	0.130	0.130	0.163	0.192	0.254	0.319	0.379	0.490	0.500	0.505	0.505	0.562	0.578	
Recommended	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.250	0.375	0.375	0.375	0.375	0.500	0.500	
Orifice Bore Diameter, d_o , $e \leq 0.125d_o$																
Maximum Orifice Edge Thickness, e (Inches)																
0.250*	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	1/16	
0.375*	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
0.500	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
0.625	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
0.750	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
0.875	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.000	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.125	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.250	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.375	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.500	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.625	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.750	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
1.875	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.000	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.250	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.375	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.500	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.750	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
2.875	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
3.000	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
3.250	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
3.300	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
3.625	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
3.750	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
4.000	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
4.250	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
4.500	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
4.625	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
4.750	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	
5.000	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	1/8	

- Notes:
1. The maximum edge thickness is defined by $e < 0.02D_o$ or $e < 0.125d_o$, whichever is smaller.
 2. An orifice edge thickness marked with an x is the maximum for that particular meter tube diameter and is applicable to all larger orifice diameters for that meter tube diameter.
 3. Orifice diameters smaller than those marked with an x are defined by $e < 0.125d_o$.
 4. Orifice plates whose edge thickness meets the value defined by $e < 0.02D_o$ need not be beveled unless reconditioning is required for other reasons.
 5. All dimensions are in inches. For ease in machining, the next smaller values of e , in even multiples of 1/64 inch or 1/32 inch, may be used where e is given in 64ths of an inch.
 6. Bidirectional flow through an orifice meter requires a specially configured meter tube and the use of an unbeveled orifice plate. Use of an unbeveled orifice plate with bore thickness, e , that exceeds the limits specified in this table is outside of the scope of this standard.
 7. If a bevel is required, its minimum dimension, measured along the axis of the bore, shall not be less than 1/16 inch.
 8. The use of diameters marked with an asterisk (*) may result in coefficient of discharge uncertainties larger than those specified in Chapter 14, Section 3, Part 1.
 9. To prevent plate deflection, the recommended 8-inch orifice plate thickness (E) requires that the differential pressure be limited to 150 inches water column.

Date of issue: July 1991
Affected Publication: *Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 14, "Natural Gas Fluids Measurement," Section 3, "Concentric, Square-Edged Orifice Meters," Part 1, "General Equations and Uncertainty Guidelines," Third Edition, September 1990*

ERRATA

On page 2, Footnote 1 should read as follows:

¹American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, New York, New York 10036.

On page 3, Figure 1-1 should appear as follows (that is, the letters PE should be used to represent the downstream static pressure element):

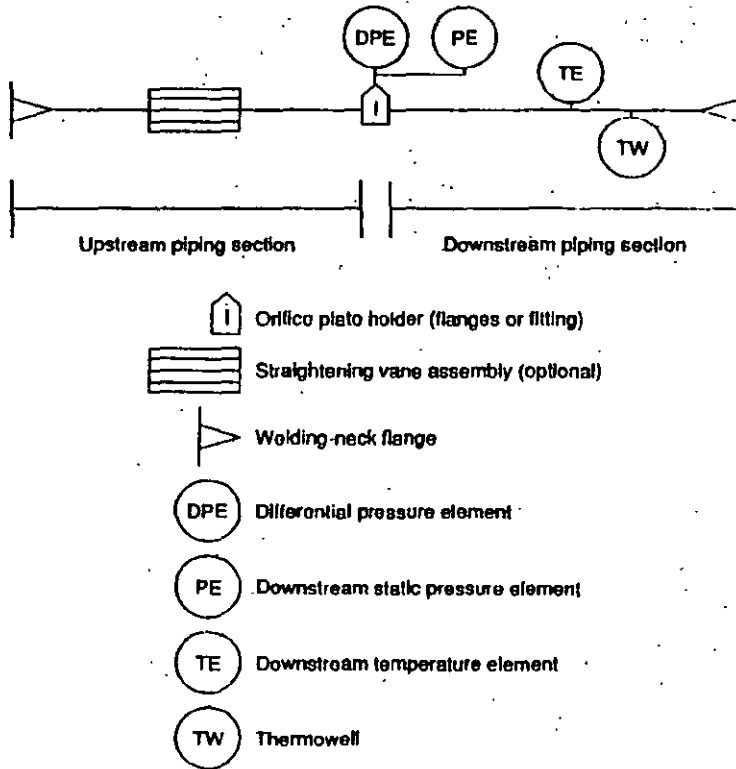


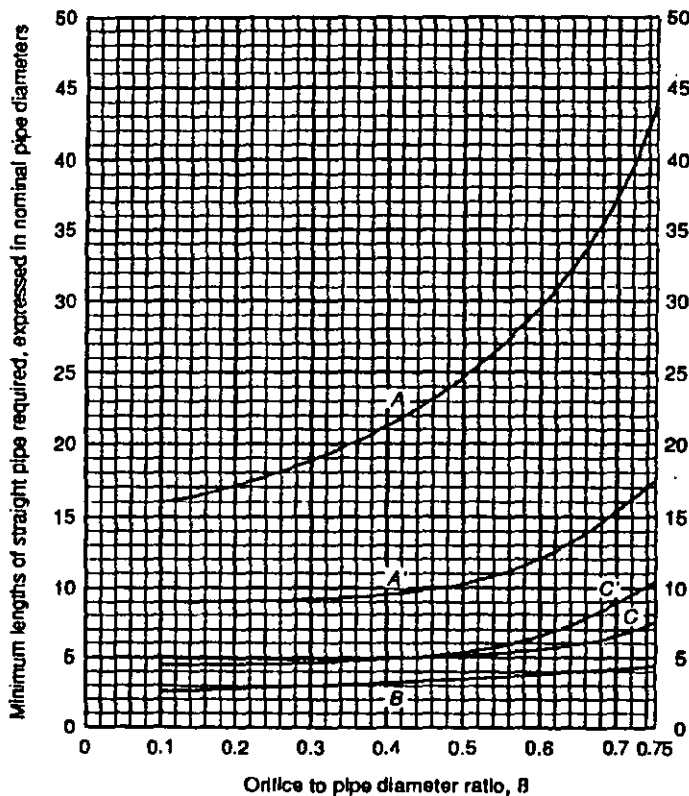
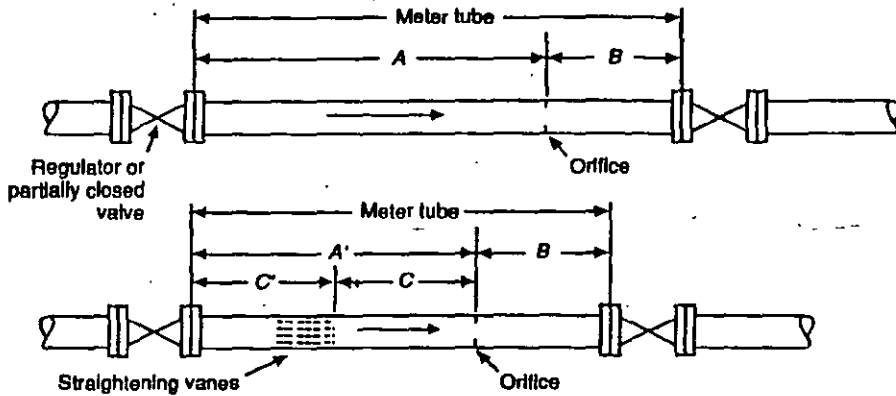
Figure 1-1—Orifice Meter

On page 13, the first paragraph should read as follows (that is, the word Ohio should replace the word Oklahoma):

Although it does not mean that other data are of inferior quality, it is known that insufficient information exists to determine whether the independent variables were controlled and quantified. Some examples of comparison quality data are the Ohio State University Data Base (303 flange-tapped points), the 1984 NBS Boulder Experiments, the Foxboro Columbus-Daniel 1000-Point Data Base, and the Japanese Water Data Base.

individual station design may have a different set of conditions. It would therefore be impractical to set up specifications that would suit all conditions. The main consideration should be to minimize flow disturbance at the orifice plate from any upstream piping fittings.

The installation of straightening vanes as shown in the installation sketches will considerably reduce the amount of straight pipe required upstream from an orifice plate. The pur-



- Notes:
1. $A' - C = C'$.
 2. When the diameter of the orifice may require changing to meet different conditions, the lengths of straight pipe should be those required for the maximum orifice to pipe diameter ratio that may be used.

Figure 2-5—Partly Closed Valve Upstream of Meter Tube

1.5.5.3 Compressibility (Z)

The compressibility (Z) is an adjustment factor used to account for the deviation from the ideal gas law.

1.5.5.4 Isentropic Exponent (k)

The isentropic exponent (k) is a thermodynamic state property that establishes the relationship between an expanding fluid's pressure and density as the fluid flows through the orifice plate bore.

1.5.6 BASE CONDITIONS (P_b , T_b)

Historically, the flow measurement of some fluids, such as custody transfer and process control, have been stated in volume units at base (reference or standard) conditions of pressure and temperature.

The base conditions for the flow measurement of fluids, such as crude petroleum and its liquid products, whose vapor pressure is equal to or less than atmospheric at base temperature are defined in the United States as a pressure of 14.696 pounds per square inch absolute (101.325 kilopascals) at a temperature of 60.0°F (15.56°C). According to the International Standards Organization, base conditions are defined as a pressure of 14.696 pounds per square inch absolute (101.325 kilopascals) at a temperature of 59.00°F (15.00°C).

For fluids, such as liquid hydrocarbons, whose vapor pressure is greater than atmospheric pressure at base temperature, the base pressure is customarily designated as the equilibrium vapor pressure at base temperature.

The base conditions for the flow measurement of natural gases are defined in the United States as a pressure of 14.73 pounds per square inch absolute (101.560 kilopascals) at a temperature of 60.0°F (15.56°C). According to the International Standards Organization, base conditions are defined as a pressure of 14.696 pounds per square inch absolute (101.325 kilopascals) at a temperature of 59.00°F (15.00°C).

For both liquid and gas applications, these base conditions can change from one country to the next, one state to the next, or one industry to the next. Therefore, it is necessary that the base conditions be identified for standard volumetric flow measurement.

1.5.7 SENSITIVITY COEFFICIENT (S)

In estimating the uncertainty associated with the metering facility, a number of variables must be combined. The mathematical relationships among the variables establish the sensitivity of the metered quantities to each of these variables. As such, each variable that may influence the flow equation has a specific sensitivity coefficient. The derivation of this coefficient is based on a mathematical relationship or estimated from calculations, tables, or curves.

1.5.8 METER FACTOR (MF)

The meter factor (MF) is a number obtained by dividing the quantity of fluid measured by the primary mass flow system by the quantity indicated by the orifice meter during calibration.

1.6 Orifice Flow Equation

The accepted one-dimensional equation for mass flow through a concentric, square-edged orifice meter is stated in Equation 1-1 or 1-2. The derivation is based on conservation of mass and energy, one-dimensional fluid dynamics, and empirical functions such as equations of state and thermodynamic process statements. Any derivation is accurate when all the assumptions used to develop it are valid. As a result, an empirical orifice plate coeffi-

1.6.1 VELOCITY OF APPROACH FACTOR (E_v)

The velocity of approach factor, E_v , is calculated as follows:

$$E_v = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}} \tag{1-5}$$

And,

$$\beta = d/D \tag{1-6}$$

Where:

- d = orifice plate bore diameter calculated at flowing temperature (T_f).
- D = meter tube internal diameter calculated at flowing temperature (T_f).

1.6.2 ORIFICE PLATE BORE DIAMETER (d)

The orifice plate bore diameter, d , is defined as the diameter at flowing conditions and can be calculated using the following equation:

$$d = d_r[1 + \alpha_1(T_f - T_r)] \tag{1-7}$$

Where:

- α_1 = linear coefficient of thermal expansion for the orifice plate material (see Table 1-1).
- d = orifice plate bore diameter calculated at flowing temperature (T_f).
- d_r = reference orifice plate bore diameter at T_r .
- T_f = temperature of the fluid at flowing conditions.
- T_r = reference temperature of the orifice plate bore diameter.

Note: α , T_f , and T_r must be in consistent units. For the purpose of this standard, T_r is assumed to be 68°F (20°C).

The orifice plate bore diameter, d_r , calculated at T_r is the diameter determined in accordance with the requirements contained in Chapter 14.3, Part 2.

1.6.3 METER TUBE INTERNAL DIAMETER (D)

The meter tube internal diameter, D , is defined as the diameter at flowing conditions and can be calculated using the following equation:

$$D = D_r[1 + \alpha_2(T_f - T_r)] \tag{1-8}$$

Where:

- α_2 = linear coefficient of thermal expansion for the meter tube material (see Table 1-1).
- D = meter tube internal diameter calculated at flowing temperature (T_f).

Table 1-1—Linear Coefficient of Thermal Expansion

Material	Linear Coefficient of Thermal Expansion (α)	
	U.S. Units (in/in-°F)	Metric Units (mm/mm-°C)
Type 304 and 316 stainless steel ^a	0.00000925	0.0000167
Monel ^b	0.00000795	0.0000143
Carbon steel ^b	0.00000620	0.0000112

Note: For flowing temperature conditions outside those stated above and for other materials, refer to the American Society for Metals *Metals Handbook*.
^aFor flowing conditions between -100°F and +300°F, refer to ASME PTC 19.5.
^bFor flowing conditions between -7°F and +154°F, refer to Chapter 12, Section 2.

3.3.3 EQUATIONS FOR VOLUME FLOW OF NATURAL GAS

The volume flow rate of natural gas, in cubic feet per hour at base conditions, can be developed from the densities of the fluid at flowing and base conditions and the ideal gas relative density (specific gravity) or real gas relative density (specific gravity) using the following equations.

The volume flow rate at base conditions, Q_b , developed from the density of the fluid at flowing conditions ($\rho_{f,p}$) and base conditions (ρ_b) is expressed as follows:

$$Q_b = \frac{359.072 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 \sqrt{\rho_{f,p} h_w}}{\rho_b} \tag{3-4a}$$

The volume flow rate at base conditions, developed from ideal gas relative density (specific gravity), G_i , is expressed as follows:

$$Q_b = 218.573 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 \frac{T_b Z_b}{P_b} \sqrt{\frac{P_f h_w}{G_i Z_f T_f}} \tag{3-5a}$$

To correctly apply the real gas relative density (specific gravity) to the flow calculation, the reference base conditions for the determination of real gas relative density (specific gravity) and the base conditions for the flow calculation must be the same. Therefore, the volume flow rate at base conditions, developed from real gas relative density (specific gravity), G_r , is expressed as follows:

$$Q_b = 218.573 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 \frac{T_b}{P_b} \sqrt{\frac{P_f Z_r Z_{bw} h_w}{G_r Z_f T_f}} \tag{3-6a}$$

If standard conditions are substituted for base conditions in Equations 3-4a, 3-5a, and 3-6a, then

$$\begin{aligned} P_b &= P_s \\ &= 14.73 \text{ pounds force per square inch absolute} \\ T_b &= T_s \\ &= 519.67^\circ\text{R} (60^\circ\text{F}) \\ Z_{bw} &= Z_{sw} \\ &= 0.999590 \end{aligned}$$

The volume flow rate at standard conditions, Q_s , can then be determined using the following equations.

The volume flow rate at standard conditions, developed from the density of the fluid at flowing conditions ($\rho_{f,p}$) and standard conditions (ρ_s), is expressed as follows:

$$Q_s = \frac{359.072 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 \sqrt{\rho_{f,p} h_w}}{\rho_s} \tag{3-4b}$$

The volume flow rate at standard conditions, developed from ideal gas relative density (specific gravity), G_i , is expressed as follows:

$$Q_s = 7711.19 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 Z_s \sqrt{\frac{P_f h_w}{G_i Z_f T_f}} \tag{3-5b}$$

The volume flow rate equation at standard conditions, Q_s , developed from the real gas relative density (specific gravity), requires standard conditions as the reference base conditions for G_r and incorporates Z_{sw} at 14.73 pounds force per square inch absolute and 519.67°R (60°F) in its numeric constant. Therefore, the volume flow rate at standard conditions, developed from real gas relative density (specific gravity), G_r , is expressed as follows:

$$Q_s = 7709.61 C_d (FT) E_v Y_1 d^2 \sqrt{\frac{P_f Z_r h_w}{G_r Z_f T_f}} \tag{3-6b}$$

3.3 Flow Measurement Equations

3.3.1 GENERAL

The following equations express flow in terms of mass and volume per unit time and produce equivalent results. Since this section deals exclusively with the inch-pound system of units, the numeric constants defined in Part 1 have been converted to reflect these units.

The numeric constants for the basic flow equations, unit conversion values, density of water, and density of air are given in 3.5 and Appendix 3-G. The tables in this part that list solutions to these equations incorporate these constants and values. Other physical properties are given in 3.5. Key equation components are developed in 3.4.

3.3.2 EQUATIONS FOR MASS FLOW OF NATURAL GAS

The equations for the mass flow of natural gas, in pounds mass per hour, can be developed from the density of the flowing fluid (see Appendix 3-G), the ideal gas relative density (specific gravity), or the real gas relative density (specific gravity), using the following equations.

The mass flow developed from the density of the flowing fluid ($\rho_{f,p}$) is expressed as follows:

$$Q_m = 359.072C_d(FT)E_v Y_1 d^2 \sqrt{\rho_{f,p} h_w} \quad (3-1)$$

Mass flow developed from the ideal gas relative density (specific gravity), G_i , is expressed as follows:

$$Q_m = 589.885C_d(FT)E_v Y_1 d^2 \sqrt{\frac{G_i P_f h_w}{Z_f T_f}} \quad (3-2)$$

The mass flow equation developed from the real gas relative density (specific gravity), G_r , assumes a pressure of 14.73 pounds force per square inch absolute and a temperature of 519.67°R (60°F) as the reference base conditions for the determination of real gas relative density (specific gravity). This assumption allows the base compressibility of air at 14.73 pounds force per square inch absolute and 519.67°R (60°F) to be incorporated into the numeric constant of the flow rate equation. If the assumption about the base reference conditions is not valid, the results obtained from this flow rate equation will have an added increment of uncertainty. The mass flow equation developed from real gas relative density (specific gravity), G_r , is expressed as follows:

$$Q_m = 590.006C_d(FT)E_v Y_1 d^2 \sqrt{\frac{Z_r G_r P_f h_w}{Z_f T_f}} \quad (3-3)$$

Where:

- $C_d(FT)$ = coefficient of discharge for flange-tapped orifice meter.
- d = orifice plate bore diameter, in inches, calculated at flowing temperature (T_f).
- E_v = velocity of approach factor.
- G_i = ideal gas relative density (specific gravity).
- G_r = real gas relative density (specific gravity).
- h_w = orifice differential pressure, in inches of water at 60°F.
- P_f = flowing pressure at upstream tap, in pounds force per square inch absolute.
- Q_m = mass flow rate, in pounds mass per hour.
- T_f = flowing temperature, in degrees Rankine.
- Y_1 = expansion factor (upstream tap).
- Z_r = compressibility at standard conditions (P_r, T_r).
- Z_f = compressibility at upstream flowing conditions (P_f, T_f).
- $\rho_{f,p}$ = density of the fluid at upstream flowing conditions (P_f, T_f , and Z_f), in pounds mass per cubic foot.

Where:

- $C_d(FT)$ = coefficient of discharge for flange-tapped orifice meter.
 d = orifice plate bore diameter calculated at flowing temperature (T_f), in inches.
 E_v = velocity of approach factor.
 G_i = ideal gas relative density (specific gravity).
 G_r = real gas relative density (specific gravity).
 h_w = orifice differential pressure, in inches of water at 60°F.
 P_b = base pressure, in pounds force per square inch absolute.
 P_f = flowing pressure (upstream tap), in pounds force per square inch absolute.
 P_s = standard pressure
 = 14.73 pounds force per square inch absolute.
 Q_b = volume flow rate per hour at base conditions, in cubic feet per hour.
 Q_s = volume flow rate per hour at standard conditions, in cubic feet per hour.
 T_b = base temperature, in degrees Rankine.
 T_f = flowing temperature, in degrees Rankine.
 T_s = standard temperature
 = 519.67°R (60°F).
 Y_1 = expansion factor (upstream tap).
 Z_b = compressibility at base conditions (P_b, T_b).
 $Z_{b,air}$ = compressibility of air at base conditions (P_b, T_b).
 Z_f = compressibility at upstream flowing conditions (P_f, T_f).
 Z_s = compressibility at standard conditions (P_s, T_s).
 $Z_{s,air}$ = compressibility of air at standard conditions (P_s, T_s).
 ρ_b = density of the flowing fluid at base conditions (P_b, T_b), in pounds mass per cubic foot.
 ρ_s = density of the flowing fluid at standard conditions (P_s, T_s), in pounds mass per cubic foot.
 ρ_{f1} = density of the fluid at upstream flowing conditions (P_f, T_f), in pounds mass per cubic foot.

3.3.4 VOLUME CONVERSION FROM STANDARD TO BASE CONDITIONS

For the purposes of Part 3, standard and base conditions are assumed to be the same. However, if base conditions are different from standard conditions, the volume flow rate calculated at standard conditions can be converted to the volume flow rate at base conditions through the following relationship:

$$Q_b = Q_s \left(\frac{P_s}{P_b} \right) \left(\frac{T_b}{T_s} \right) \left(\frac{Z_s}{Z_b} \right) \quad (3-7)$$

Where:

- P_b = base pressure, in pounds force per square inch absolute.
 P_s = standard pressure, in pounds force per square inch absolute.
 Q_b = base volume flow rate, in cubic feet per hour.
 Q_s = standard volume flow rate, in cubic feet per hour.
 T_b = base temperature, in degrees Rankine.
 T_s = standard temperature, in degrees Rankine.
 Z_b = compressibility at base conditions (P_b, T_b).
 Z_s = compressibility at standard conditions (P_s, T_s).

3.4 Flow Equation Components Requiring Additional Computation

3.4.1 GENERAL

Some of the terms in Equations 3-1 through 3-6 require additional computation and are developed in this section.

1.12.4.3 Installation Conditions

To assure accurate flow measurement, the fluid should enter the orifice plate with a fully developed flow profile, free from swirl or vortices. Such a condition is best achieved through the use of flow conditioners and adequate lengths of straight pipe preceding and following the orifice plate.

For various technical reasons, the uncertainty associated with installation conditions is difficult to quantify. Therefore, Figure 1-6 has been provided as a general guide. This figure represents a combined practical uncertainty level attributed to the following parameters:

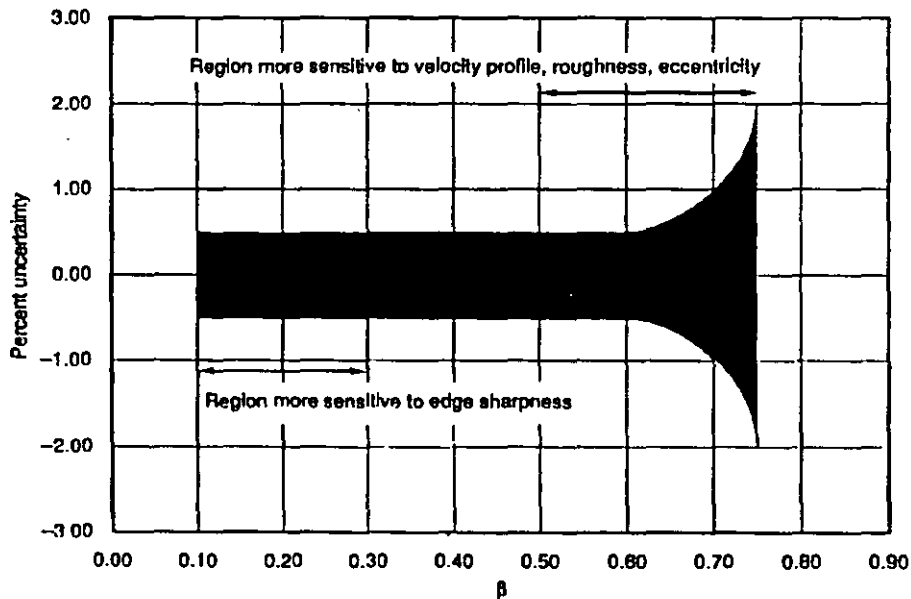
- Empirical coefficient of discharge.
- Installation conditions, such as velocity profile and swirl.
- Mechanical specifications, such as pipe wall roughness, plate eccentricity, and orifice plate bore edge sharpness.

Figure 1-6 depicts the prospective combined uncertainty level as a function of diameter ratio (β). It is apparent from the figure that the lowest relative combined uncertainty levels occur over a diameter ratio range of 0.10–0.60.

The approach length (upstream meter tube), piping configuration, and flow conditioning recommendations presented in Chapter 14.3, Part 2, are essentially unchanged from the second (1985) edition of the standard. Substantial research programs in these areas are currently under way by the API, the EC,⁴ and the GRI.⁵ A restatement of the orifice meter

⁴Commission of the European Communities, rue de la Loi 200, B-1049, Brussels, Belgium.

⁵Gas Research Institute, 8600 West Bryn Mawr Avenue, Chicago, Illinois 60631.



Notes:

1. Orifice plates whose bore diameters are less than 0.45 inch (11.4 millimeters), installed according to Chapter 14, Section 3, Part 2, may have coefficient of discharge uncertainties as great as 3.0 percent. This large uncertainty is due to problems with edge sharpness.

2. The relative uncertainty level shown in the figure assumes a swirl-free inlet velocity profile.

Figure 1-6—Practical Uncertainty Levels



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

TEMA:

CONTROL DISTRIBUIDO

**EXPOSITOR: ING. JAVIER VALENCIA FIGUEROA
PALACIO DE MINERÍA
FEBRERO DE 1999**

CONTROL DISTRIBUIDO.

CAP. II EQUIPOS (CONTROL DISTRIBUIDO).

2.1. DEFINICION Y FABRICANTES.	1.
2.2. DESCRIPCION DEL TDC 3000 DE HONEYWELL..	2.
2.2.1. FTA'S.	4.
2.2.2. IOP'S..	9.
2.2.3. APM'S.	12.
2.2.4. FUENTE DE PODER.	16.
2.2.5. RED UCN.	19.
2.2.6. NIM Y US.	21.
2.2.7. AREAS, UNIDADES, GRUPOS Y DETALLES.	25.
2.2.8. TECLADO.	30.
2.2.9. MANTENIMIENTO.	39.
2.2.10. CONFIGURACION..	58.
2.3. TPS DE HONEYWELL.	67.
2.4. SERVICIOS DE INGENIERIA.	77.
2.5. INTRODUCCION AL CONTROL AVANZADO.	82.
2.6. DESCRIPCION DEL TELEPERM ME DE SIEMENS.	95.

SISTEMAS DE CONTROL DISTRIBUIDO.

DEFINICION.

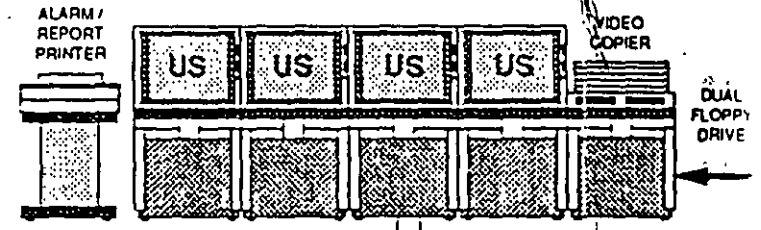
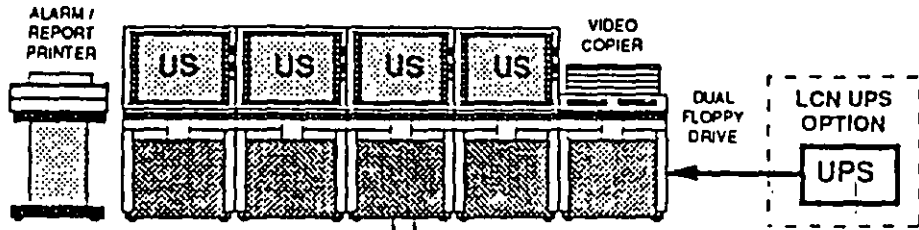
SISTEMA DE REDES, QUE DISTRIBUYEN LA INFORMACION ALREDEDOR DE LA PLANTA, PARA SU PROCESAMIENTO, CONTROL Y MEDICION, CON ALTA SEGURIDAD Y SUPERVISION HUMANA.

LISTA DE FABRICANTES Y MARCAS DE CONTROL DISTRIBUIDO.

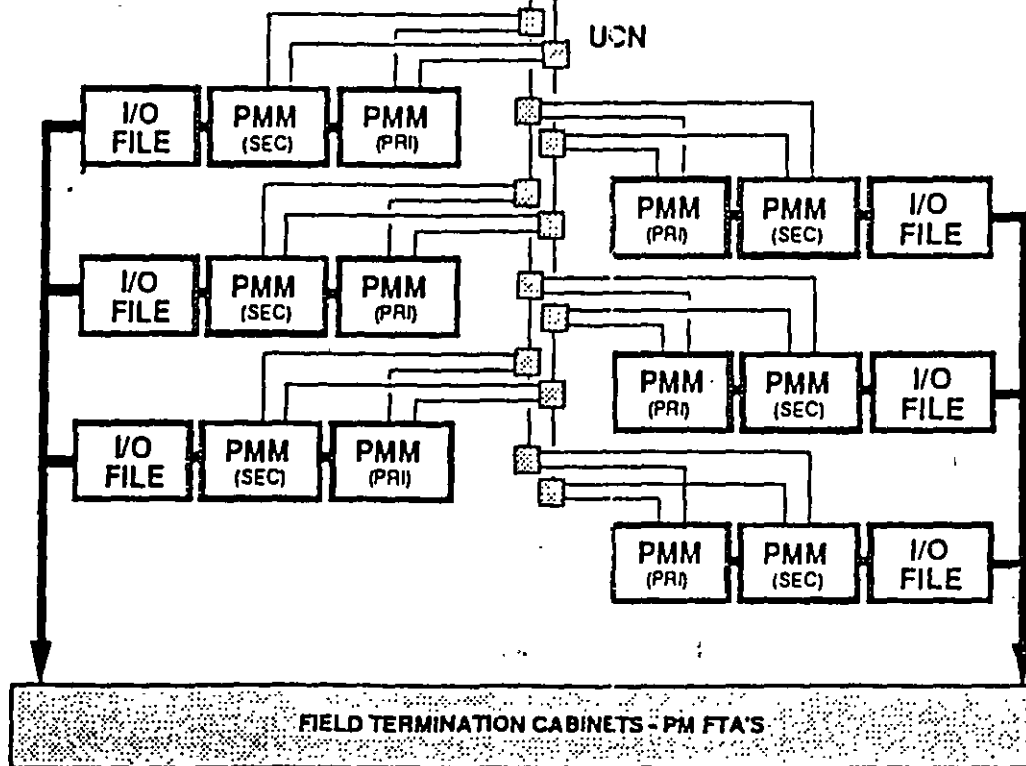
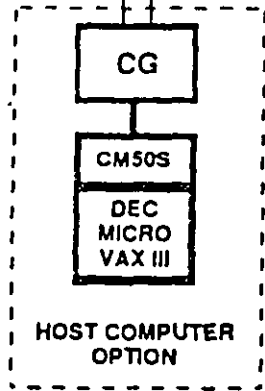
FABRICANTE.	MODELO.
HONEYWELL.	TDC 2000, TDC 3000, TPS.
ASEA BROWN BOVERI (TAYLOR)	MOD. 300.
BAILEY CONTROLS.	NETWORK 90, INFI 90.
FISHER CONTROLS.	PROVOX PLUS.
FOXBORO. (SIEBE).	FOX 3. I/A.
SIEMENS.	TELEPERM ME. TELEPERM XP. PCS S7.
JOHNSON YOKOGAWA.	μXL.

CONSOLE "A"

CONSOLE "B"



LCN



GLOSARIO DE TERMINOS.

AM	APPLICATION MODULE.
APM	ADVANCED PROCESS MANAGER.
CG	COMPUTER GATEWAY.
CLM	COMMUNICATION LINK MODULE.
DH	DATA HIWAY.
FSC	FAIL SAFE CONTROL.
FTA	FIELD TERMINATION ASSEMBLY.
G/IS FTA	GALVANIC ISOLATION/INTRINSIC SAFETY FIEL TERMINATION ASSEMBLIES
GUS	GLOBAL USER STATION.
HM	HISTORY MODULE.
HPM	HIGH PERFORMANCE PROCESS MANAGER
LCN	LOCAL CONTROL NETWORK
LM	LOGIC MODULE.
NIM	NETWORK INTERFACE MODULE.
PCNM	PERSONAL COMPUTER NETWORK MANGER.
PIN	PLANT INFORMATION NETWORK.
PLCG	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER GATEWAY.
PLNM	PLANT NETWORK MODULE.
PM	PROCESS MANGER.
PNI	PROCESS NETWORK INTERFACE.
PNM	PROCESS NETWORK MODEM.
SAM	SCANNER APPLICATION MODULE.
TPD	TOTALPLANT DESKTOP.
TPH	TOTALPLANT HISTORY.
TPS	TOTALPLANT SOLUTION.
UCN	UNIVERSAL CONTROL NETWORK.
UPS	UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM.
US	UNIVERSAL STATION.

Table 6 — FTA Sizes

FTA Type	Compr'n Terminate	Screw Terminate	Circuits	Size ⁽¹⁾
High Level Analog Input/STI	√		16	A
High Level Analog Input/STI		√	16	B
HL Analog Input/STI (Redundant)	√	√	16	B
Low Level Analog Input	√		8	B
Low Level Analog Input Multiplexor (2)	√		16	B
Serial Device Interface (2)			1	A
Power Adapter				A
Analog Output (compression term.)	√		8	A
Analog Output (screw termination)		√	8	B
Analog Output (Redundant)	√	√	8	B
Digital Input—24 Vdc	√	√	32	C
Digital Input—120 Vac	√	√	32	C
Digital Input—240 Vac	√	√	32	C
Power Distribution FTA	√		12	A
Pulse Input	√	√	8	B
Digital Output—24 Vdc, Nonisolated Solid State	√	√	16	B
Digital Output—3-30 Vdc Solid State	√	√	16	B
Digital Output—31-200 Vdc Solid State	√	√	16	B
Digital Output—120/240 Vac Solid State	√	√	16	B
Digital Output—120 Vac/125 Vdc Relay	√	√	16	B
Digital Output—240 Vac/125 Vdc Relay	√	√	16	B
GI/IS—HLA/STI FTA (2)	√		16	B
GI/IS—AO FTA (2)	√		16	B
GI/IS—DI FTA (2)	√		16	B
GI/IS—DOFTA (2)	√		16	B
GI/IS—Power Distribution panel			4 or 8	A
GI/IS—Marshalling Panel		√	16	B

(1) Length: A = 15.24 cm/6.0 in.
 B = 30.73 cm/12.1 in.
 C = 46.228 cm/18.2 in.
 Width: (all FTAs except GI/IS) = 12.065 cm/4.75 in.
 (all GI/IS FTAs) = 12.446 cm/4.90 in.

(2) Requires Power Adapter FTA (see Figure 6 and Figure 7).

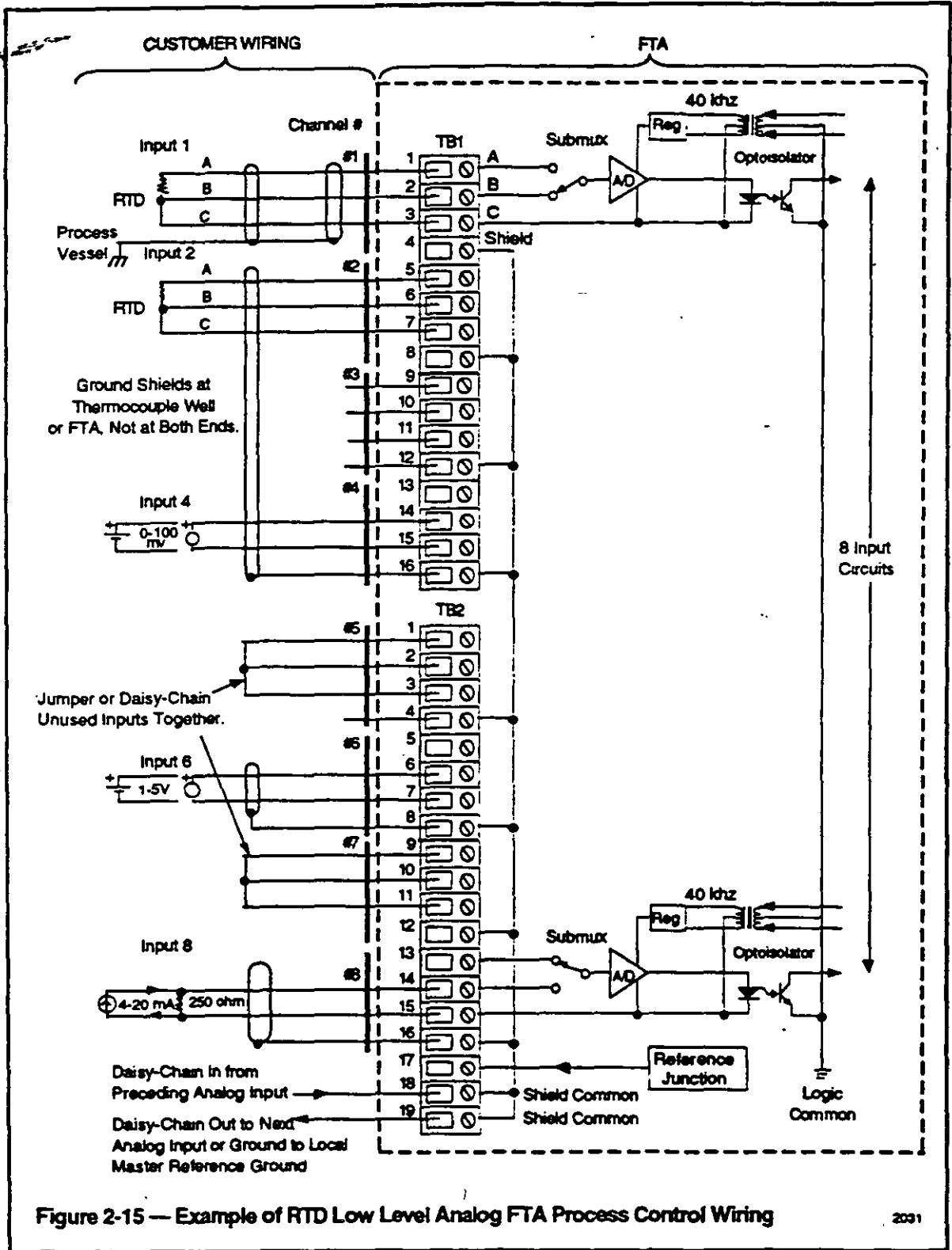


Figure 2-15 — Example of RTD Low Level Analog FTA Process Control Wiring

2031

Low Level Analog Input Processor — 8 Inputs (continued)
MU-PAIL02

Signal Types and Ranges		
Signal Type	Normal Signal Range	Extended Signal Range
Thermocouple ANSI J ANSI K ANSI E ANSI T ANSI B ANSI S ANSI R JAPAN Type R	-100 to 750°C 0 to 1100°C -150 to 500°C -200 to 300°C +600 to 1650°C +550 to 1500°C +550 to 1500°C +550 to 1500°C	-200 to 1200°C -100 to 1370°C -200 to 1000°C -230 to 400°C +100 to 1820°C 0 to 1700°C 0 to 1700°C 0 to 1770°C
RTD (3 Wire) Pt: 100 Ω DIN (4376) Pt: 100 Ω JIS (C-1604) Ni: 120 Ω Ed #7 Cu: 10 Ω	-180 to 800°C -180 to 650°C -45 to 315°C -20 to 250°C	N/A N/A N/A N/A
Voltage Input	0-100 mV 0-5 V	N/A N/A

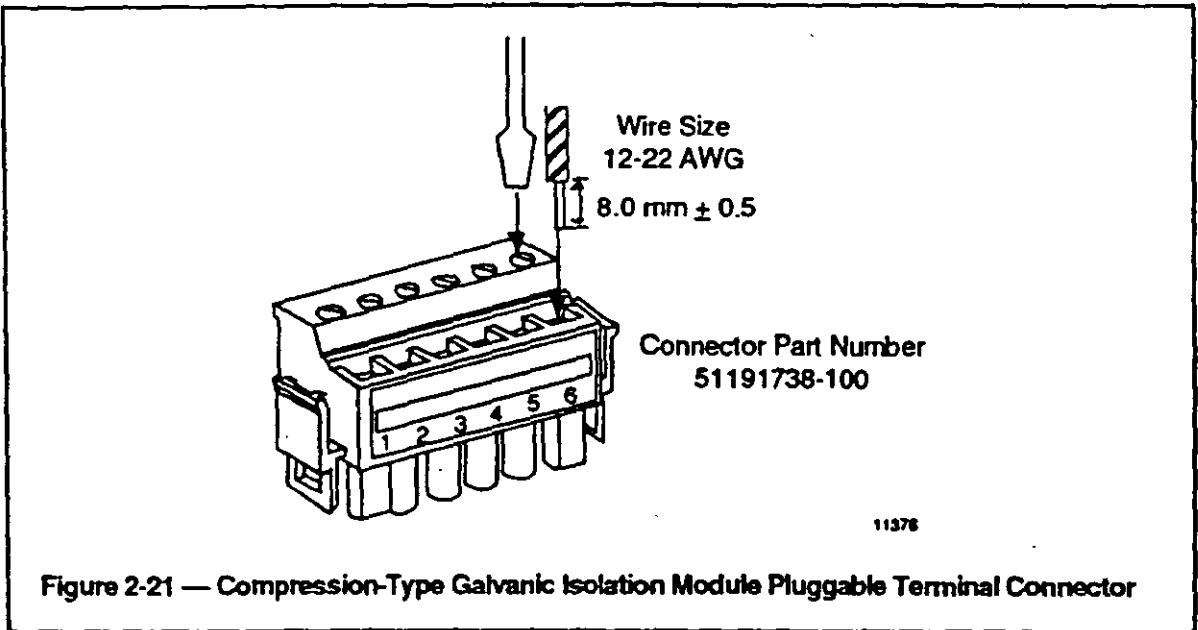
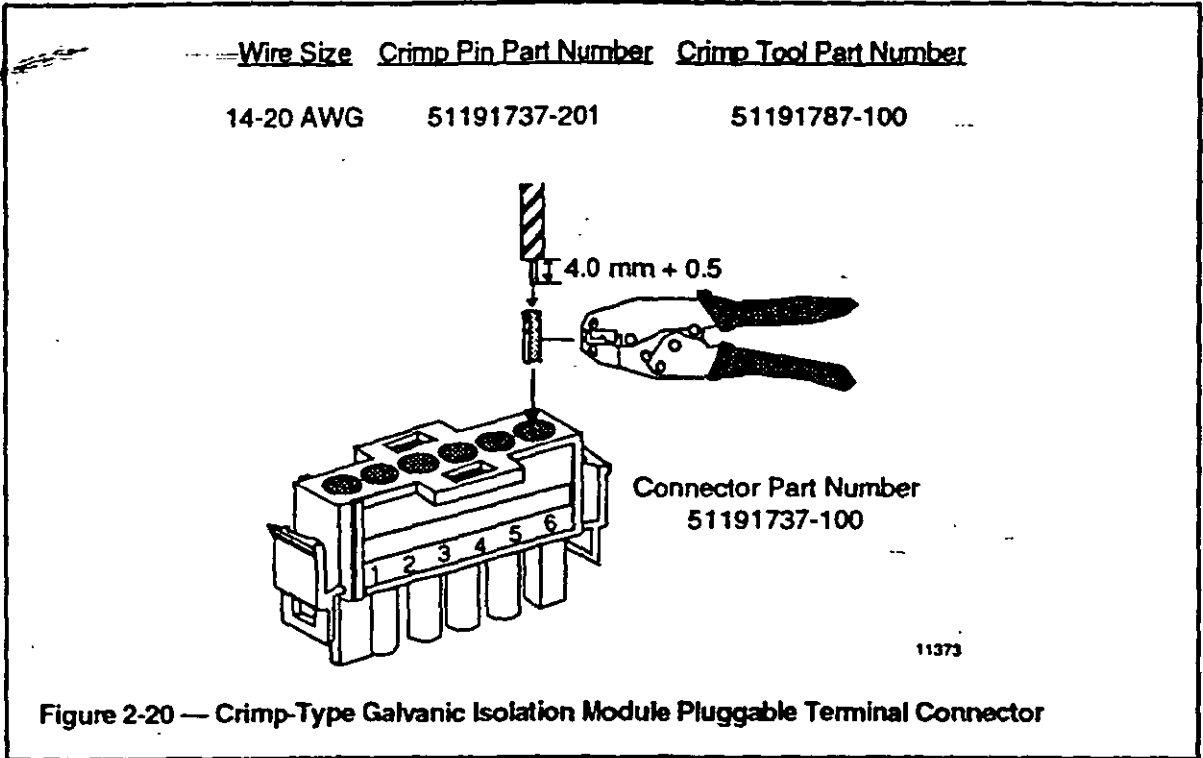
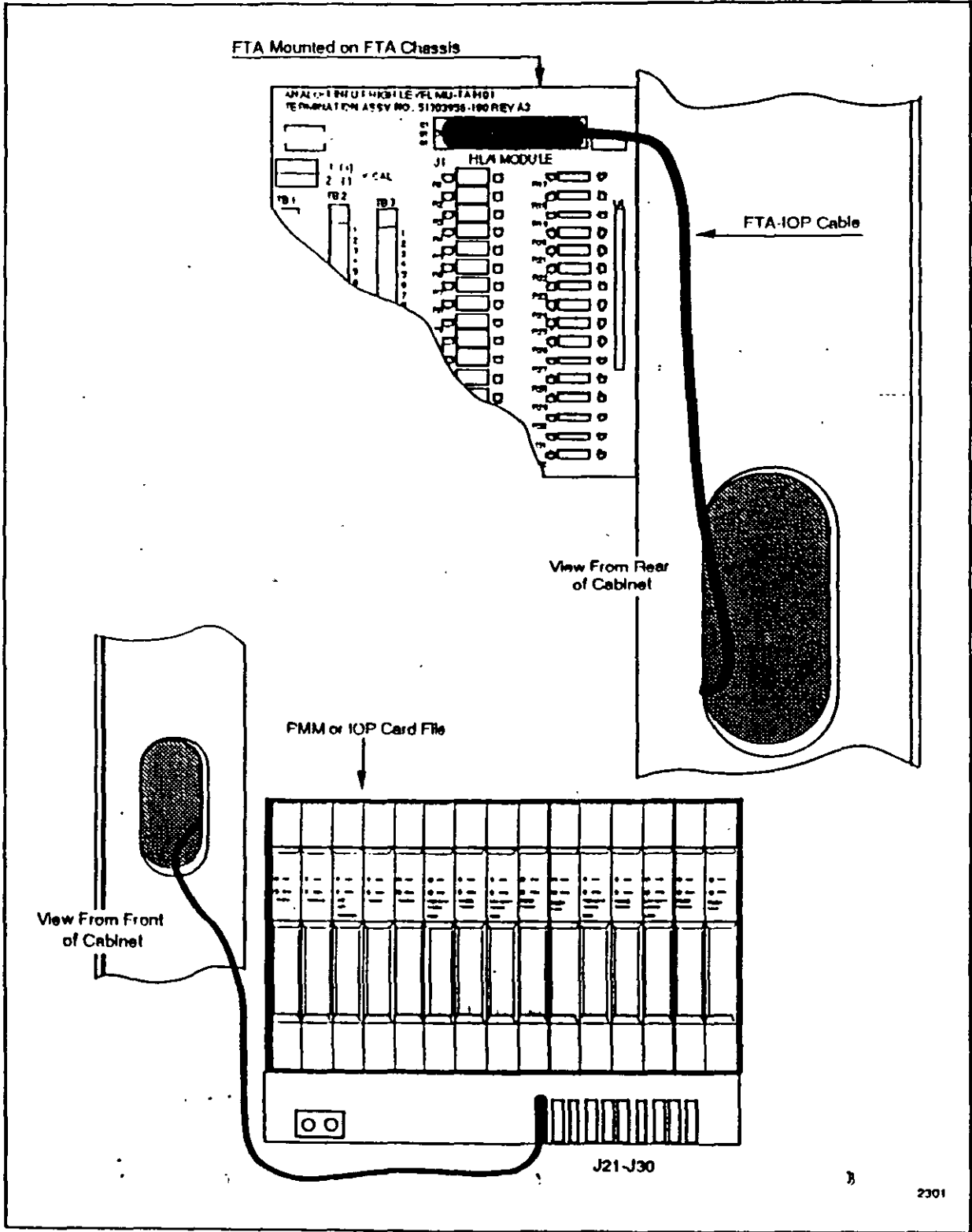
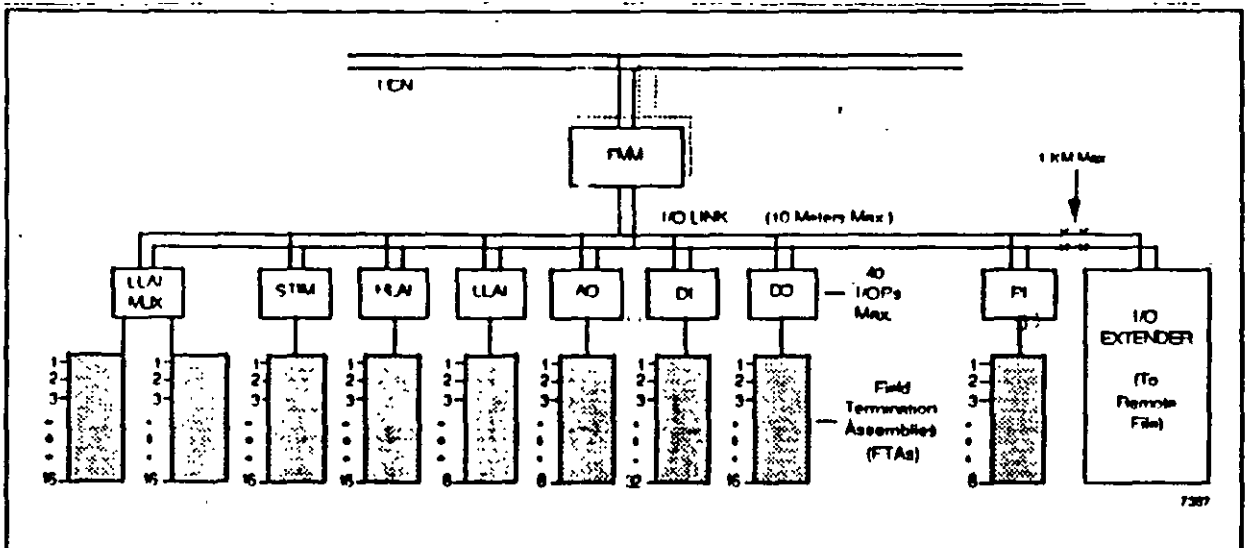
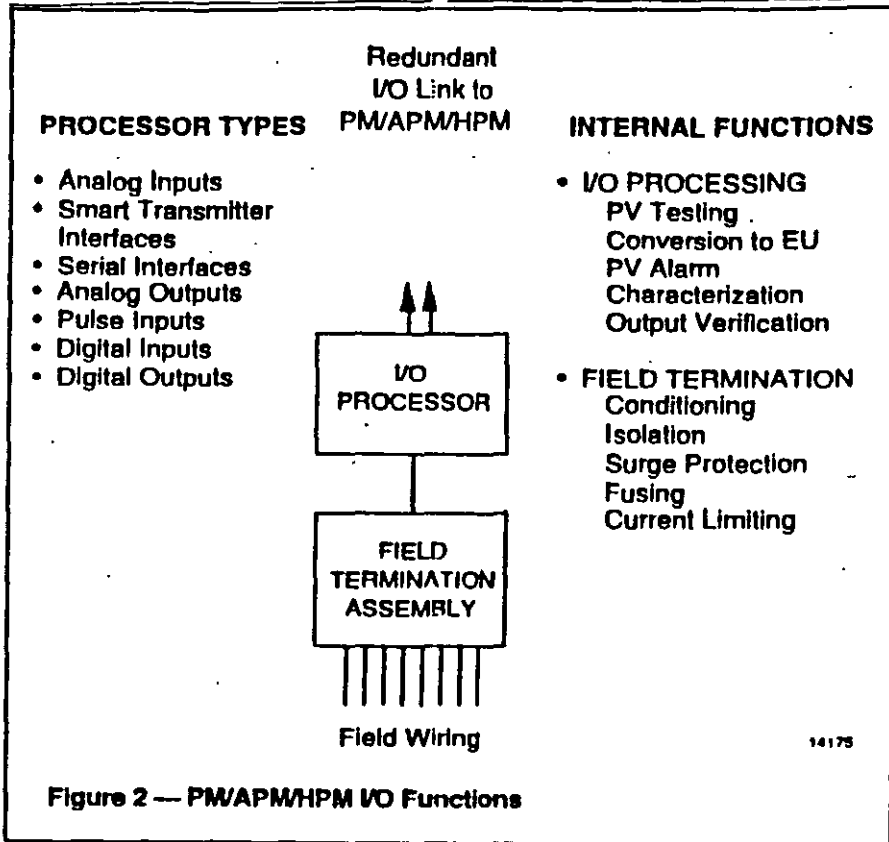


Figure 14 FTA/IOP Intercabling





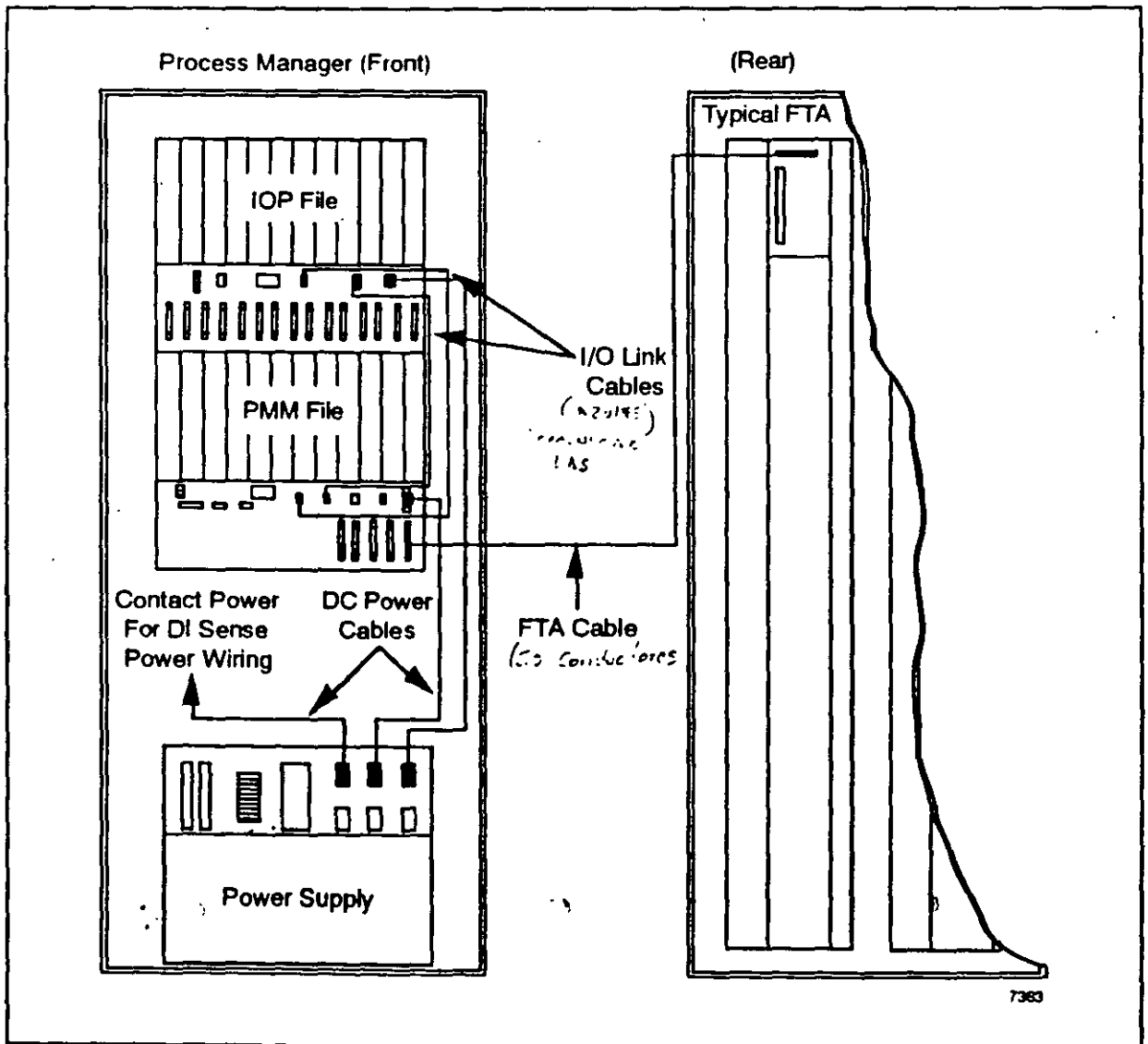
Cables

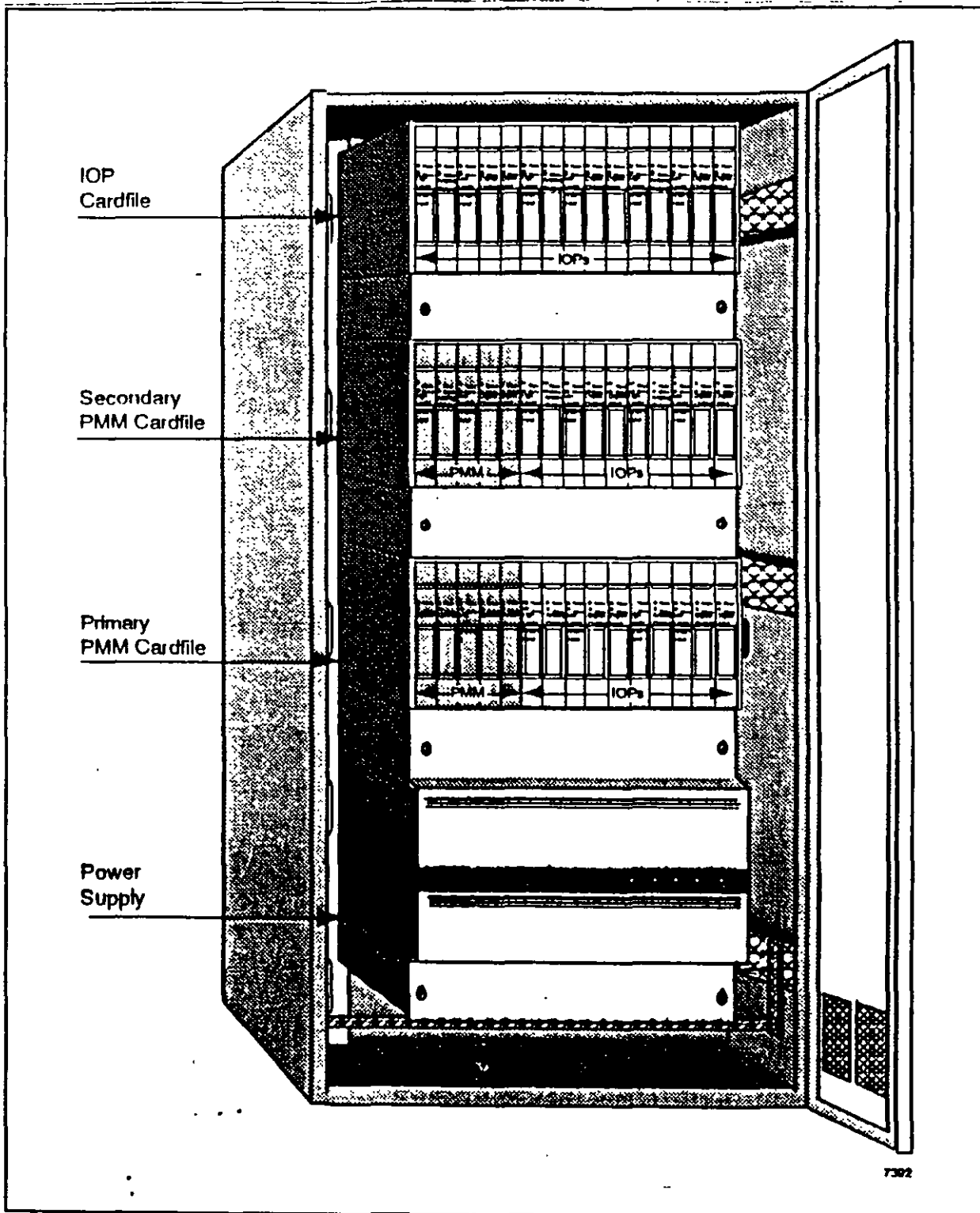
The following cables are used within the typical PM cabinet:

- Power Distribution Cables
- I/O Link Cables
- FTA Cables
- Redundancy Driver Cable

Refer to Figure 11 for an overview of PM cable routing.

Figure 11 Cables Within the Typical PM Cabinet





2.3.1 APM Card File Options

The basic Advanced Process Manager subsystem configuration consists of a single Advanced Process Manager Module (APMM) residing in an APMM card file. The card file also accommodates up to 10 IOP cards. See Figure 2-2.

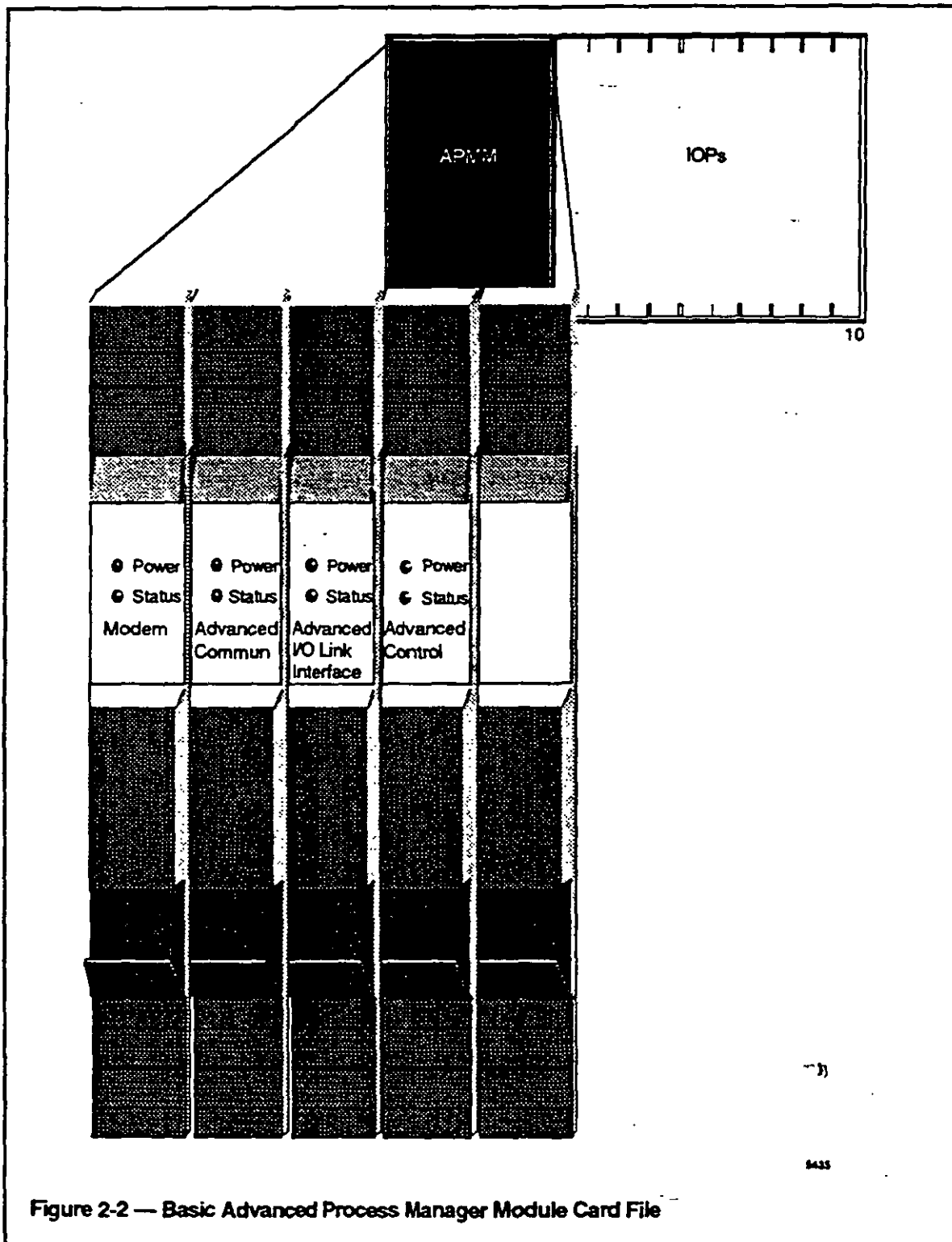


Figure 2-2 — Basic Advanced Process Manager Module Card File

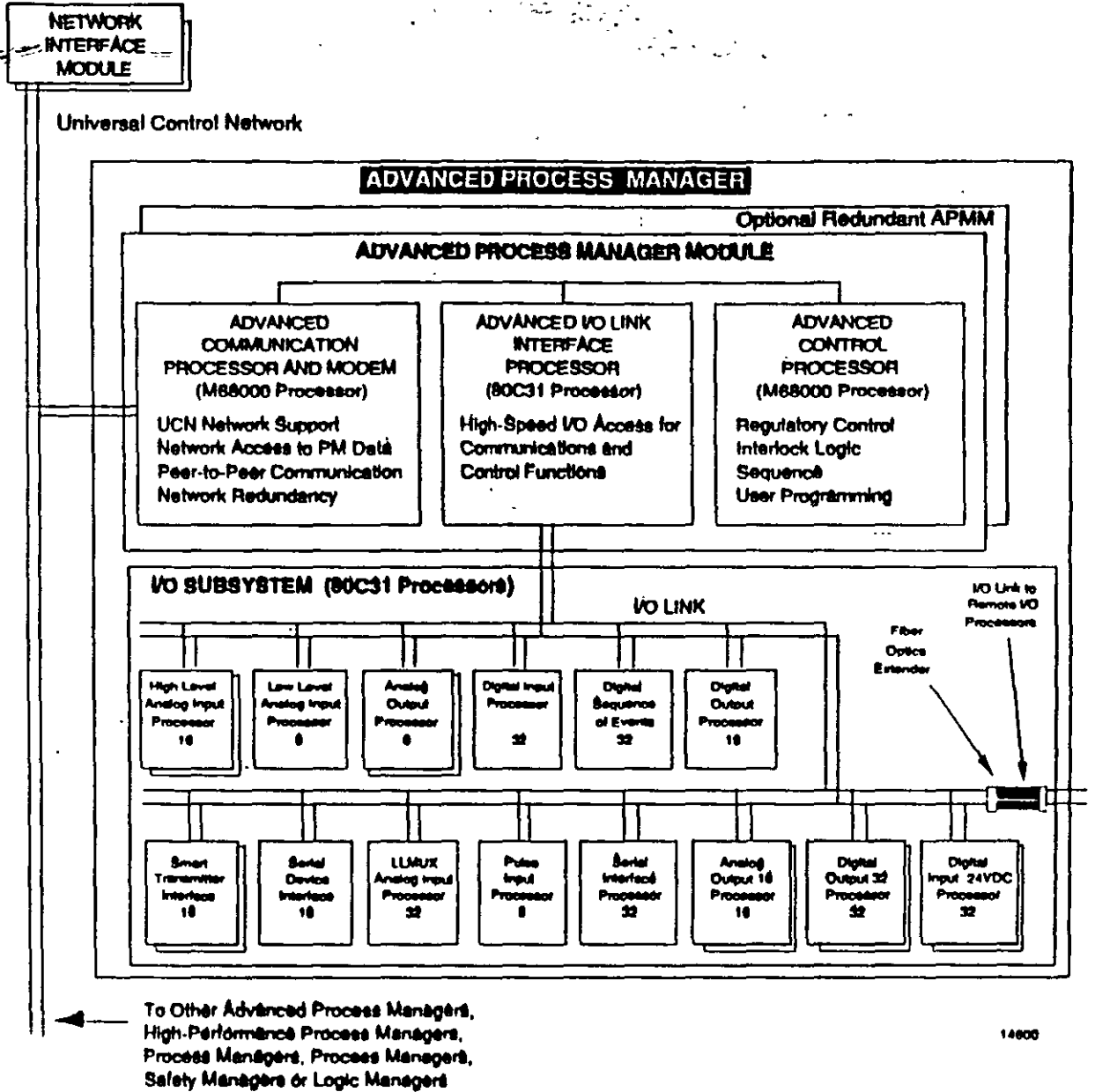


Figure 3 — APM Architecture

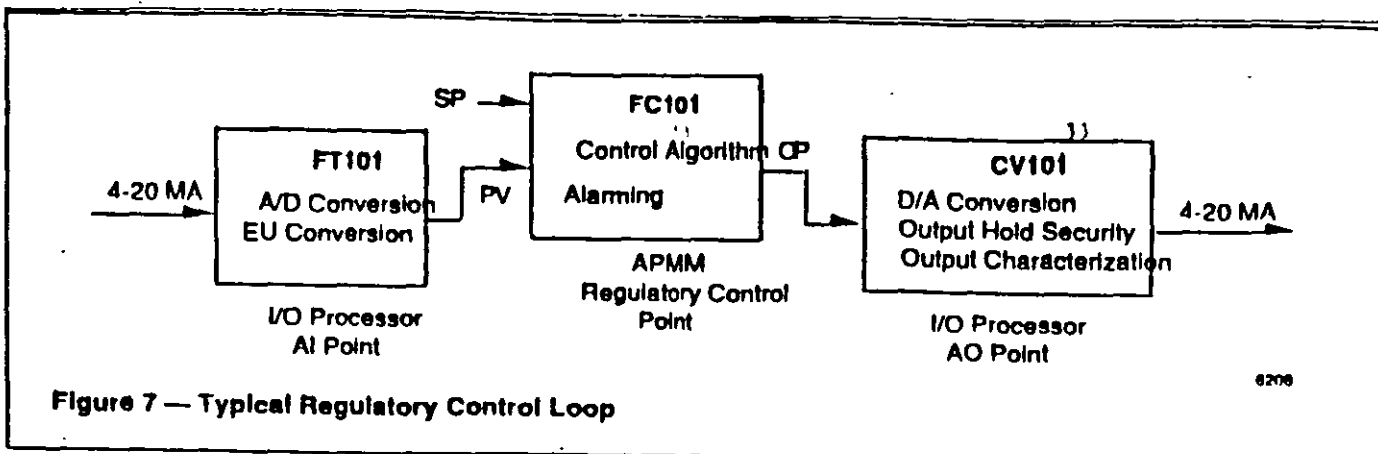


Figure 7 — Typical Regulatory Control Loop

Table 4-7 — APMM Card Indicators

Card Type	Indicator	Description
ADVANCED COMMUN	Power	Power is applied to the card. If the indicator is out, check the Power System and the power cable to the card file, the fuse on the backplane, and make sure all APMM cards are plugged in.
	Status	<p>After the indicator lights, self-test begins. If the LED goes out after 10 seconds or blinks twice a second, self-test has failed.</p> <p>The LED blinks once a second if the APMM is in soft fail.</p> <p>The LED stays on continuously if there are no failures.</p>
ADVANCED I/O LINK INTERFACE	Power	Power is applied to the card. If the indicator is out, check the Power System and the power cable to the card file.
	Status	When a failure occurs, the LED goes out.
ADVANCED CONTROL	Power	Power is applied to the card. If indicator is out, check the Power System and power cable to the card file.
	Status	When a failure occurs, the indicator will blink twice a second or stay off.
MODEM	Power	Power is applied to the card. If the indicator is out, check the Power System and power cable to the card file.
	Status	<p>The LED flickers when transmitting data. This does not occur unless the APMM is loaded or is in network test mode.</p> <p>Before the APMM is loaded, the LED will blink occasionally.</p>

4.5 IOP CARD INDICATORS

Table 4-8 — IOP Card Indicators

Card Type	Indicator	Description
IOP	Power	Power is applied to the card. If the indicator is out, check the Power System, the power cable to the card file, and the fuse on the backplane.
	Status	If the LED blinks once a second, a soft failure has occurred. If the LED remains off, a hard failure has occurred.
I/O LINK EXTENDER	Power	Power is applied to the card.
	Status	Flickers when data is being transmitted. If the LED blinks at a one second rate, an Optic Coupler is disconnected.

CAUTION

Loss of power detected by an output IOP causes all of the channels of an Analog Output IOP to drop to a nonpowered state and all channels of a Digital Output IOP to set outputs to off. Refer to Section 6 regarding use of a Standby Manual Device to maintain process point output values.

A Journalled Output Status of NORESP may indicate this detected loss of power. Check the outputs and the mode of the related control points should this occur.

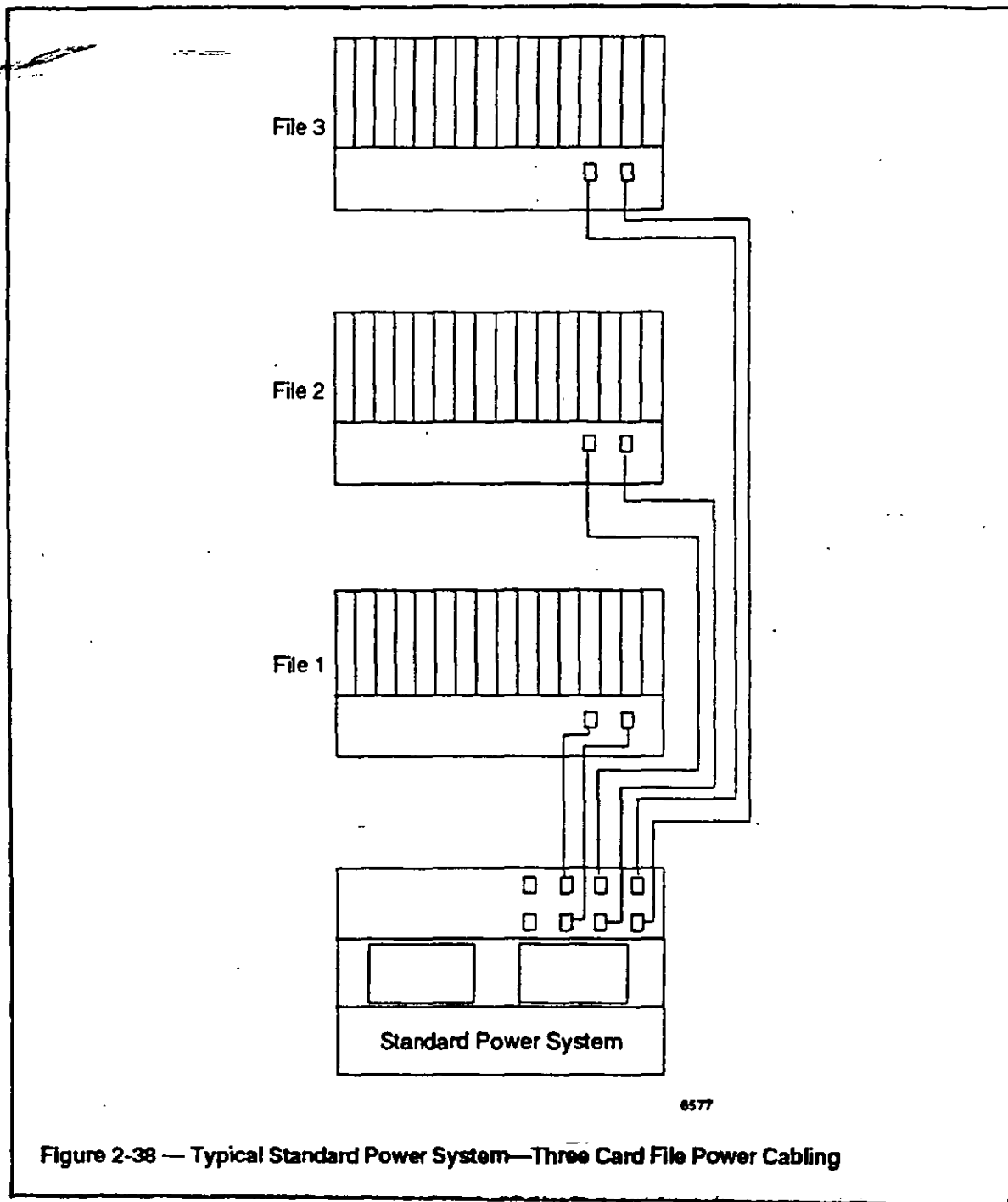


Figure 2-38 — Typical Standard Power System—Three Card File Power Cabling

Figure 4 Power System With Battery Backup

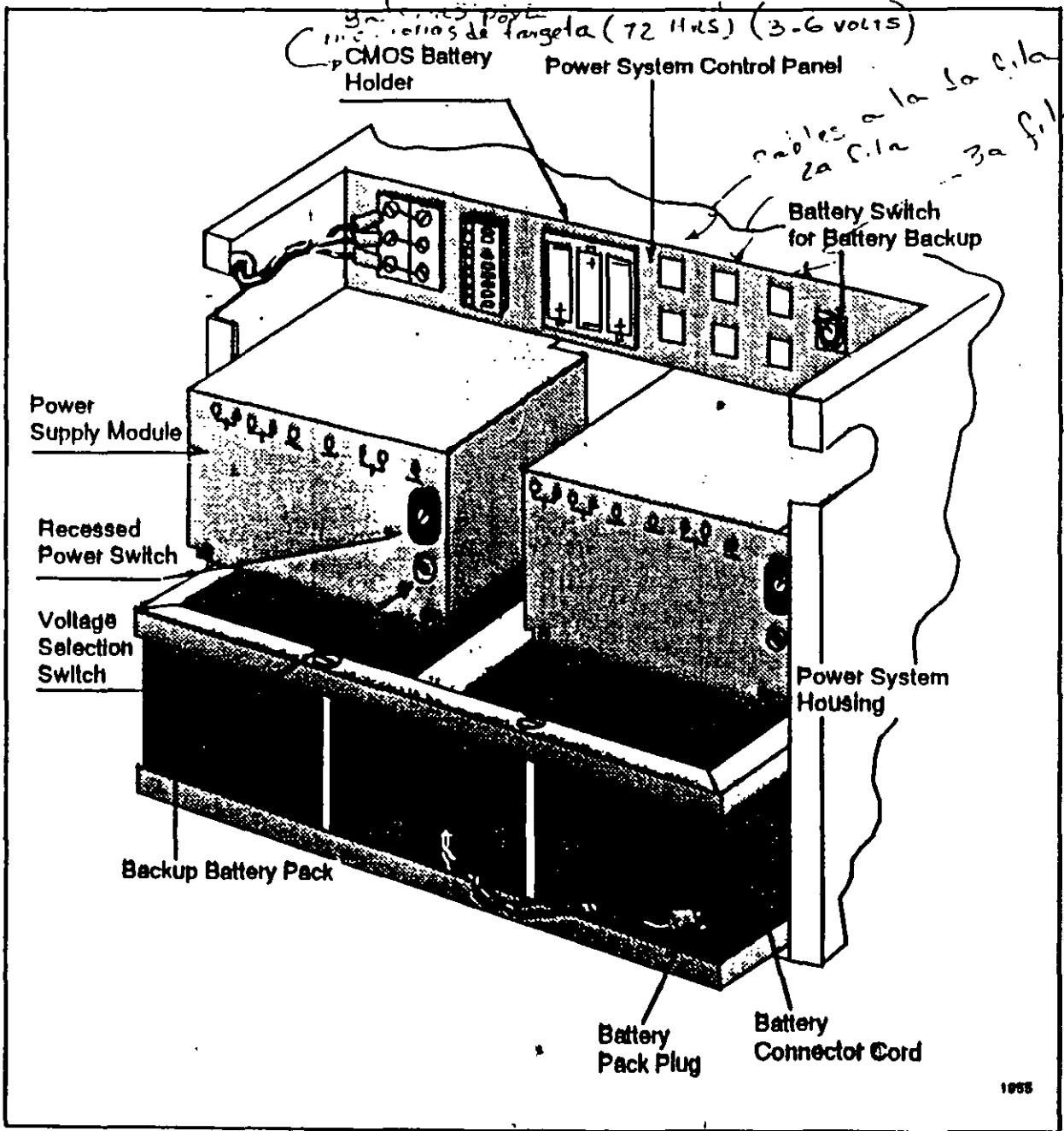


Figure 27 PM Power Subsystem LEDs

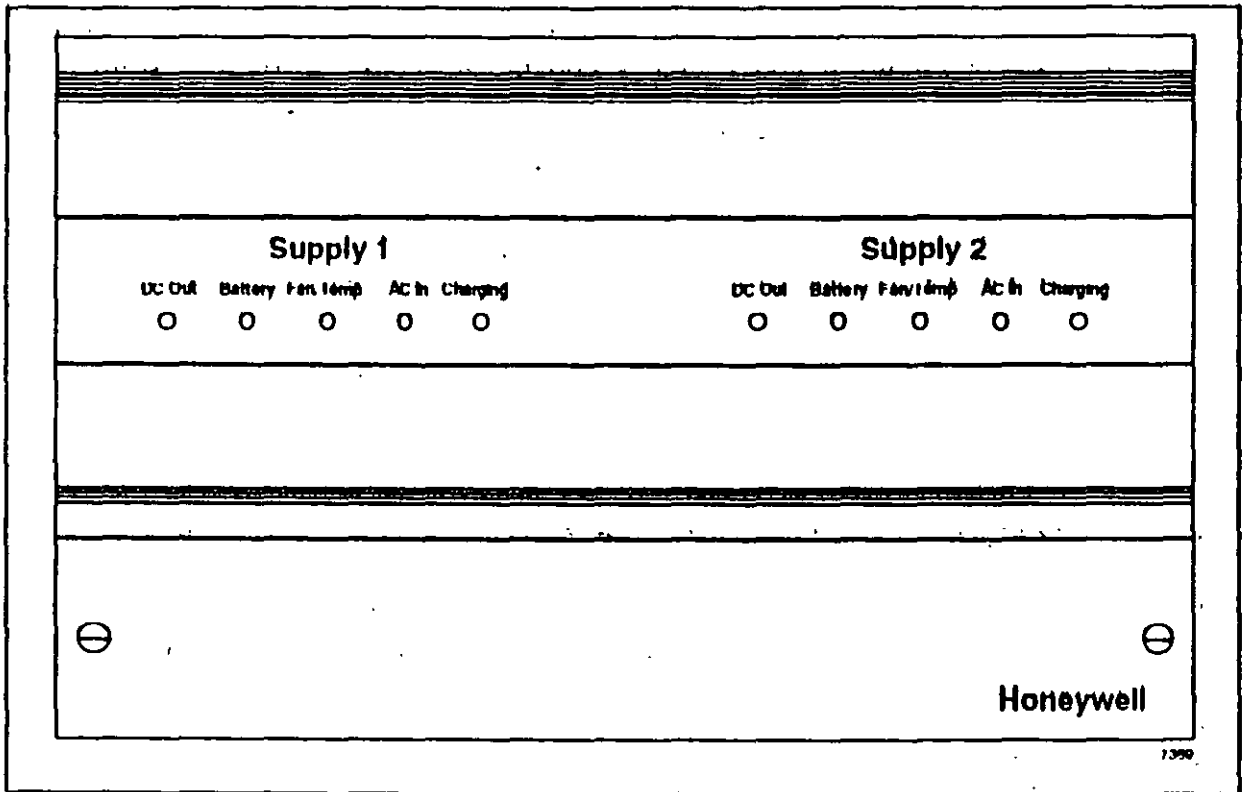
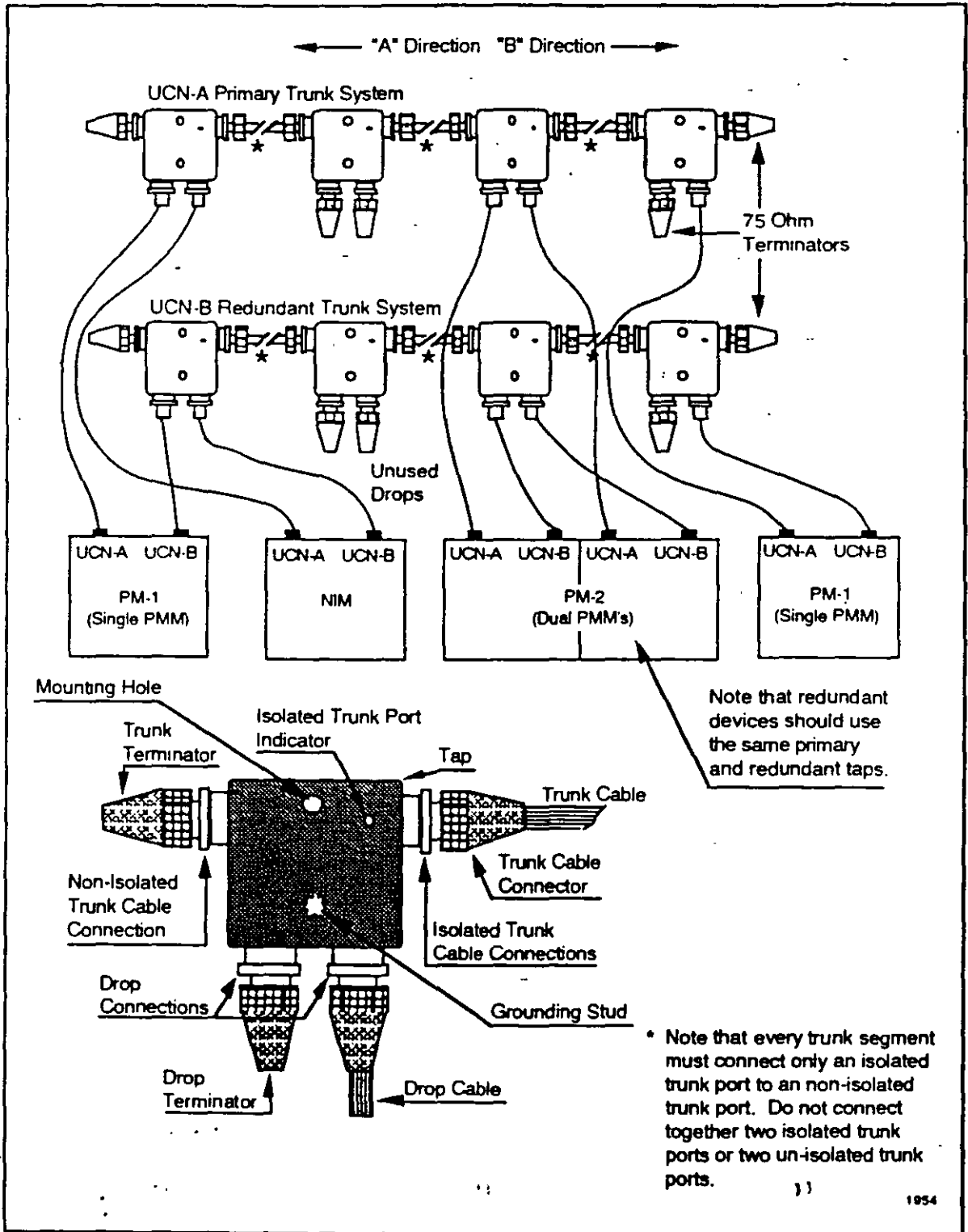


Table 2 PM Power and Status LED State Meaning

PM LEDs	LED State	Meaning
DC Out	ON OFF	+24 Vdc Present +24 Vdc not present
Battery	ON OFF	Status OK Battery not present or Voltage below +48 Vdc
Fan/Temp	ON OFF	Status OK Fan not spinning or Power Supply over temperature
AC In	ON OFF	Status OK Loss of AC Input
Charging	ON OFF	Status OK Charging circuit not Operational

Figure 5 Typical UCN Cable System



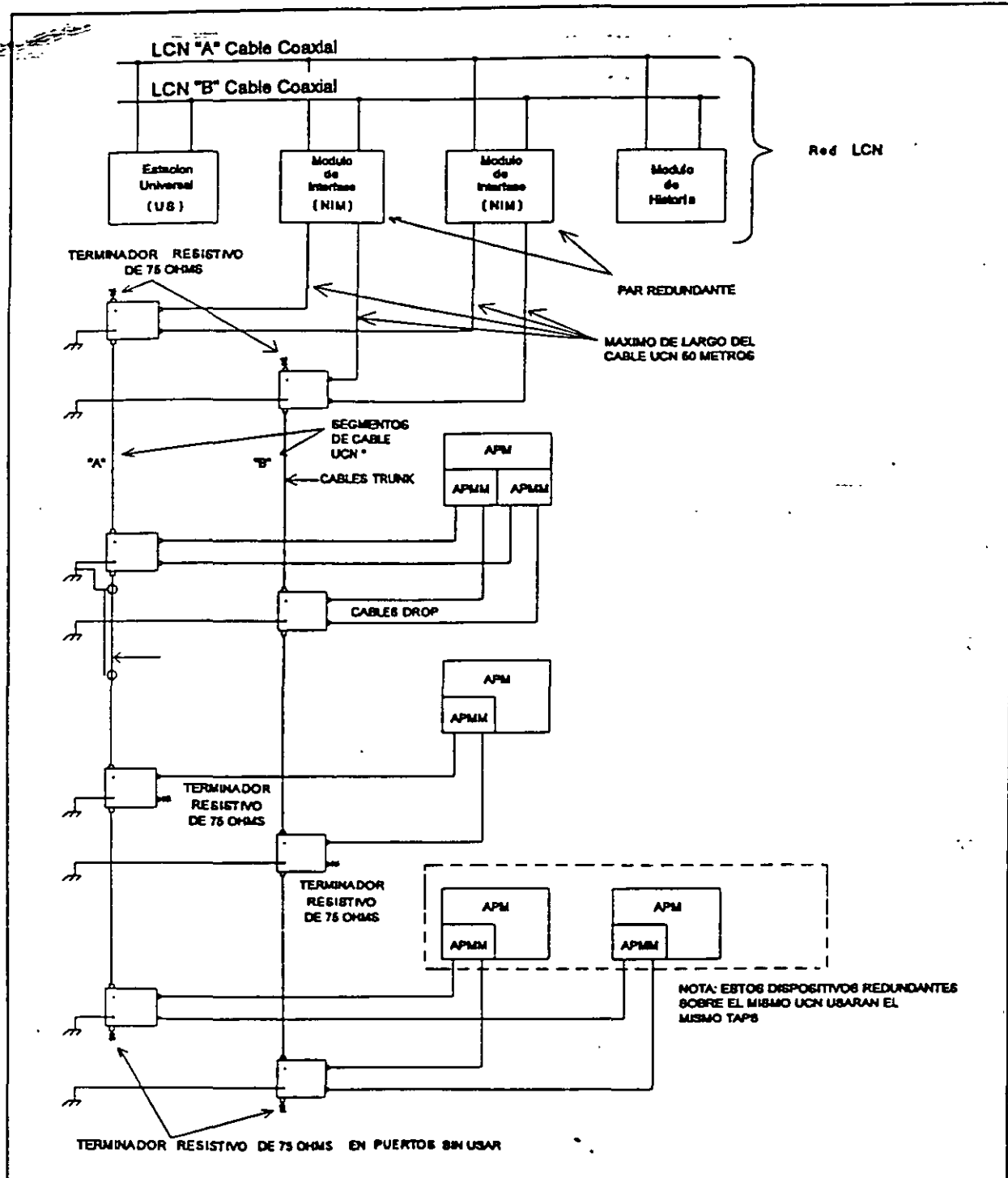
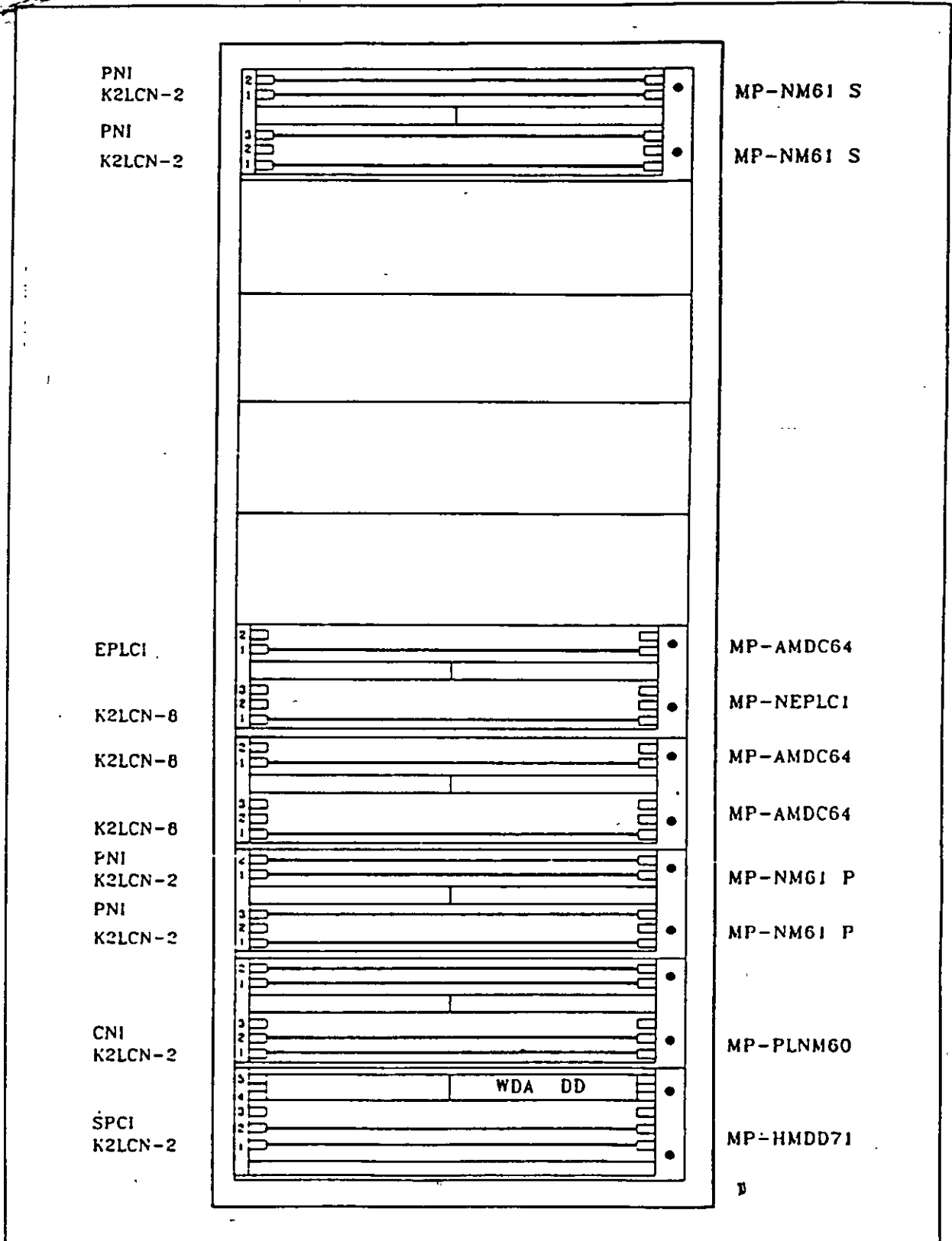
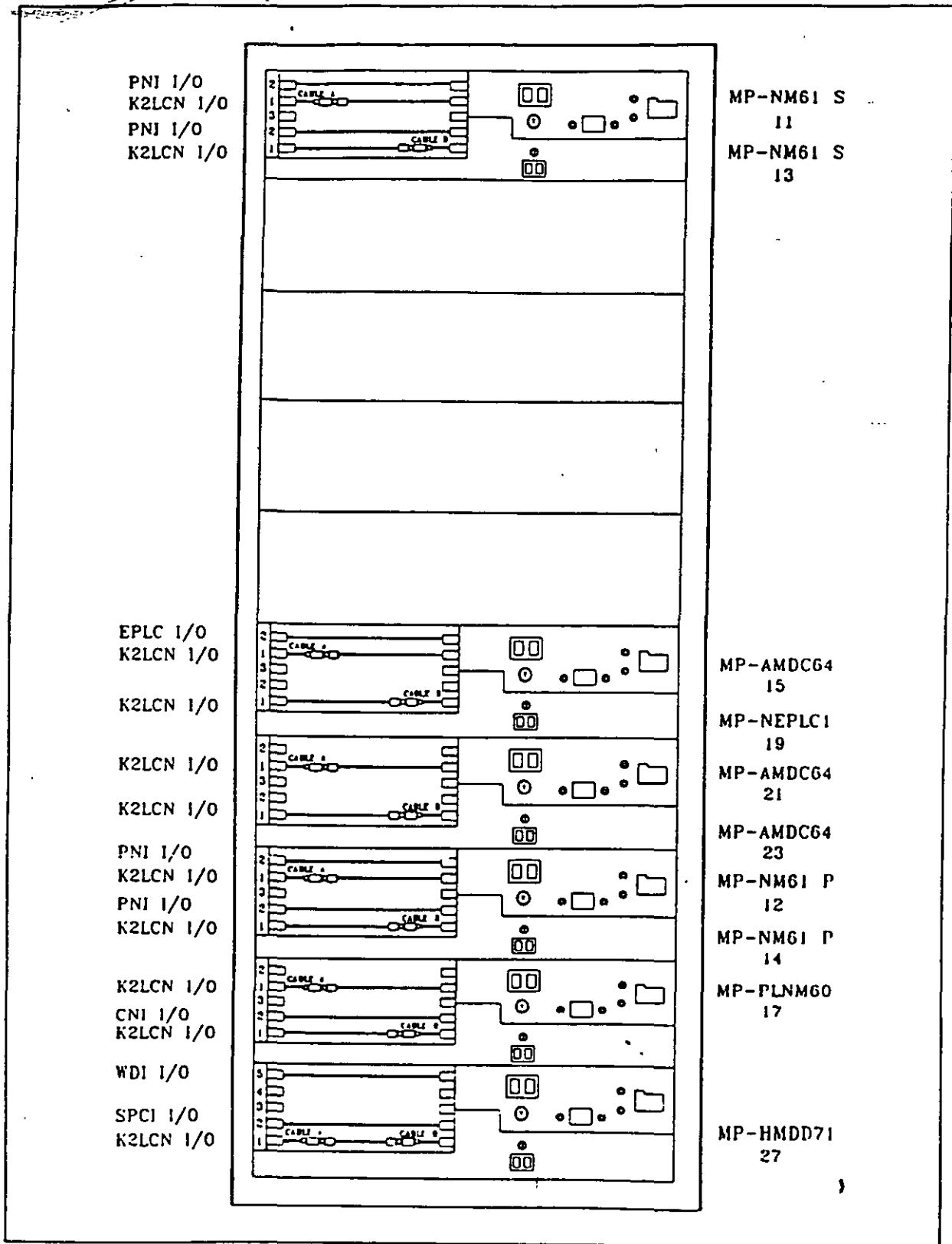


Figura 4.- Conexiones fisicas de la LCN y la UCN.

La comunicaci3n en la UCN es realizada en un sistema de cableado redundante consistente de cables A y cables B. Estos cables son interconectados por medio de Taps que permiten la



Gabinete de nodos de la red LCN (vista frontal).



Gabinete de nodos de la red LCN (vista posterior).

US configurations

The Universal Station's hardware and optional peripheral equipment requirements are based on the the TDC 3000^X system's applications. Figure 2-2 is an illustration of a typical console complex of Universal Stations.

Figure 2-2 Universal Station Console Complex (Classic Furniture)

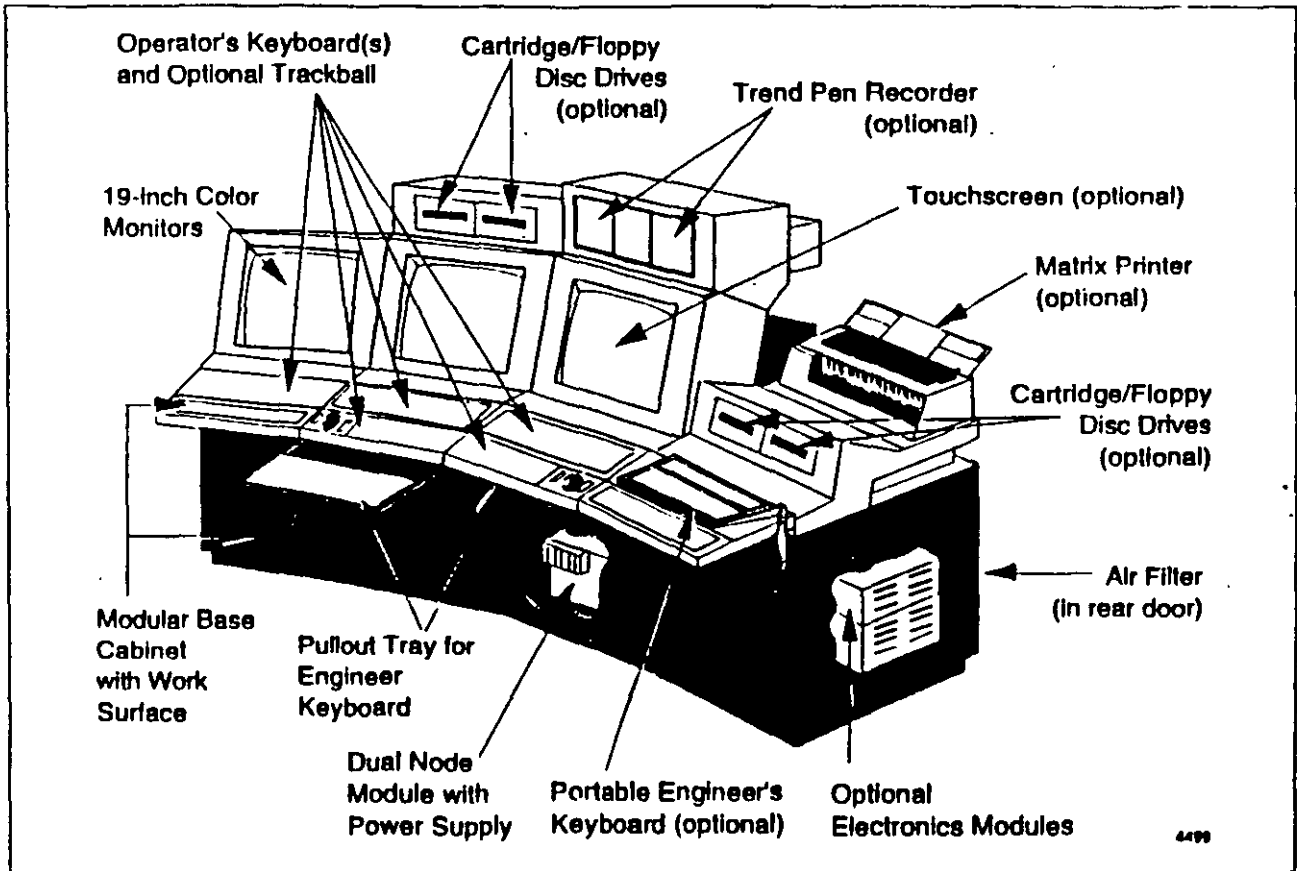
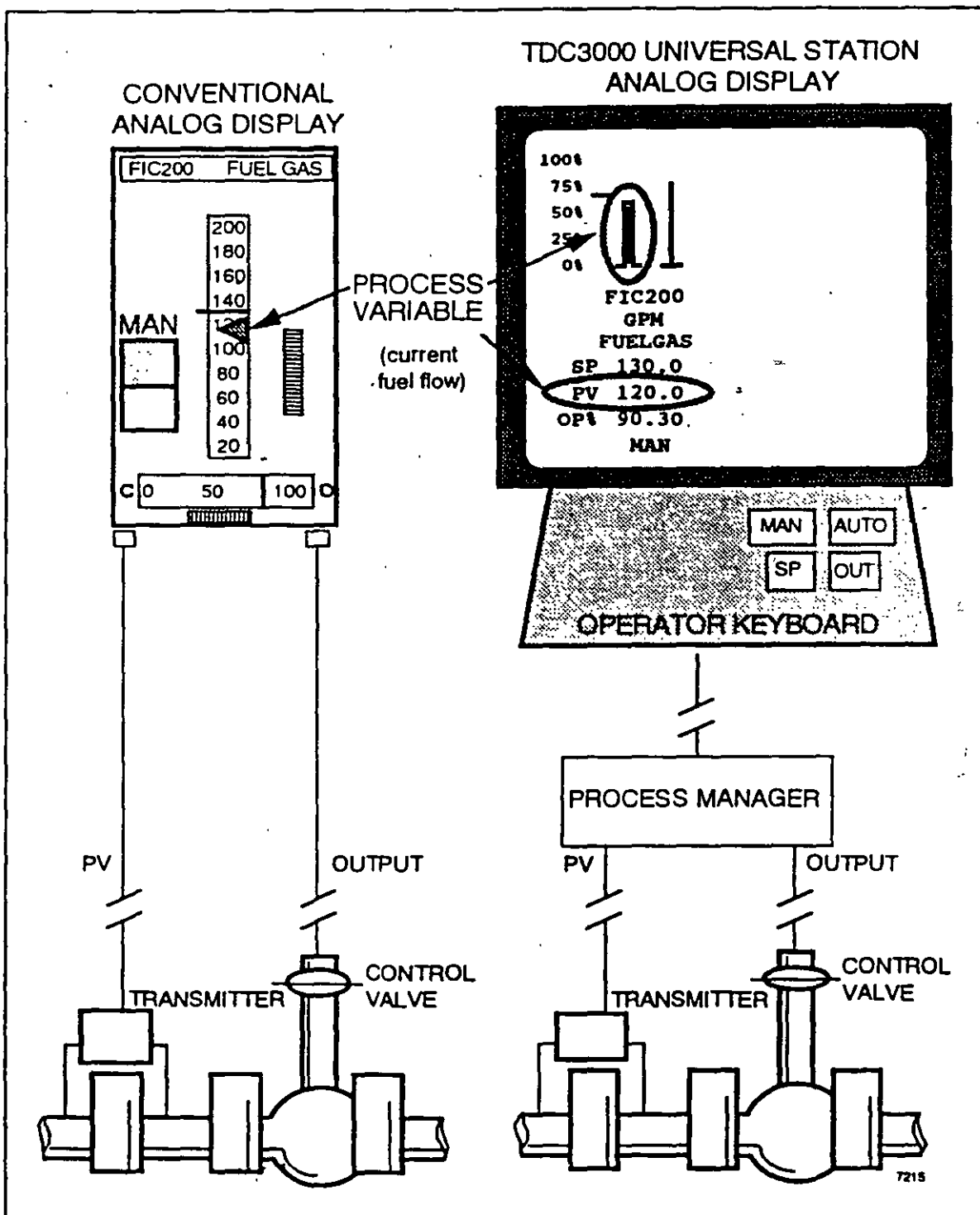


Figure 5 PV Display for an Analog Point



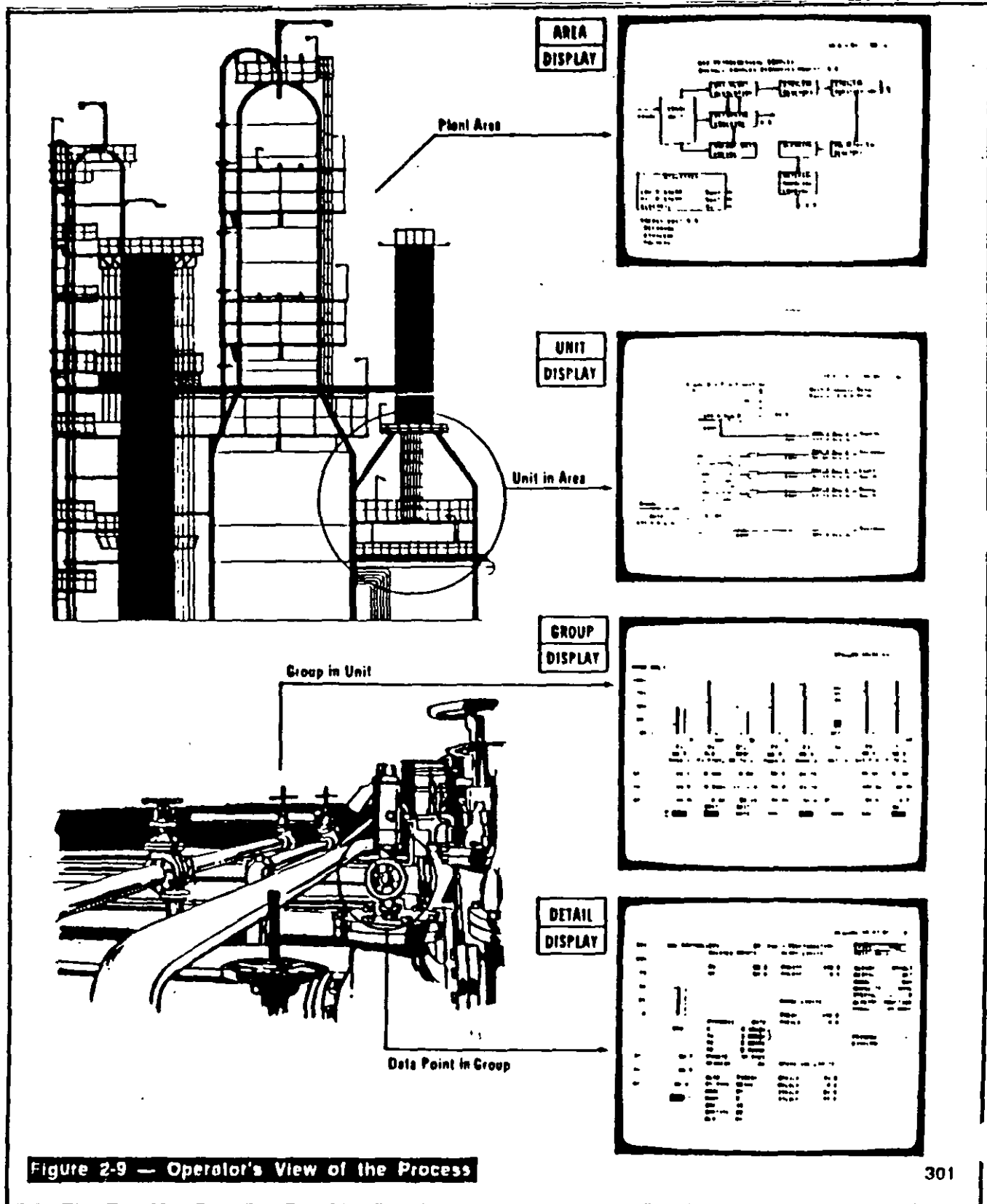
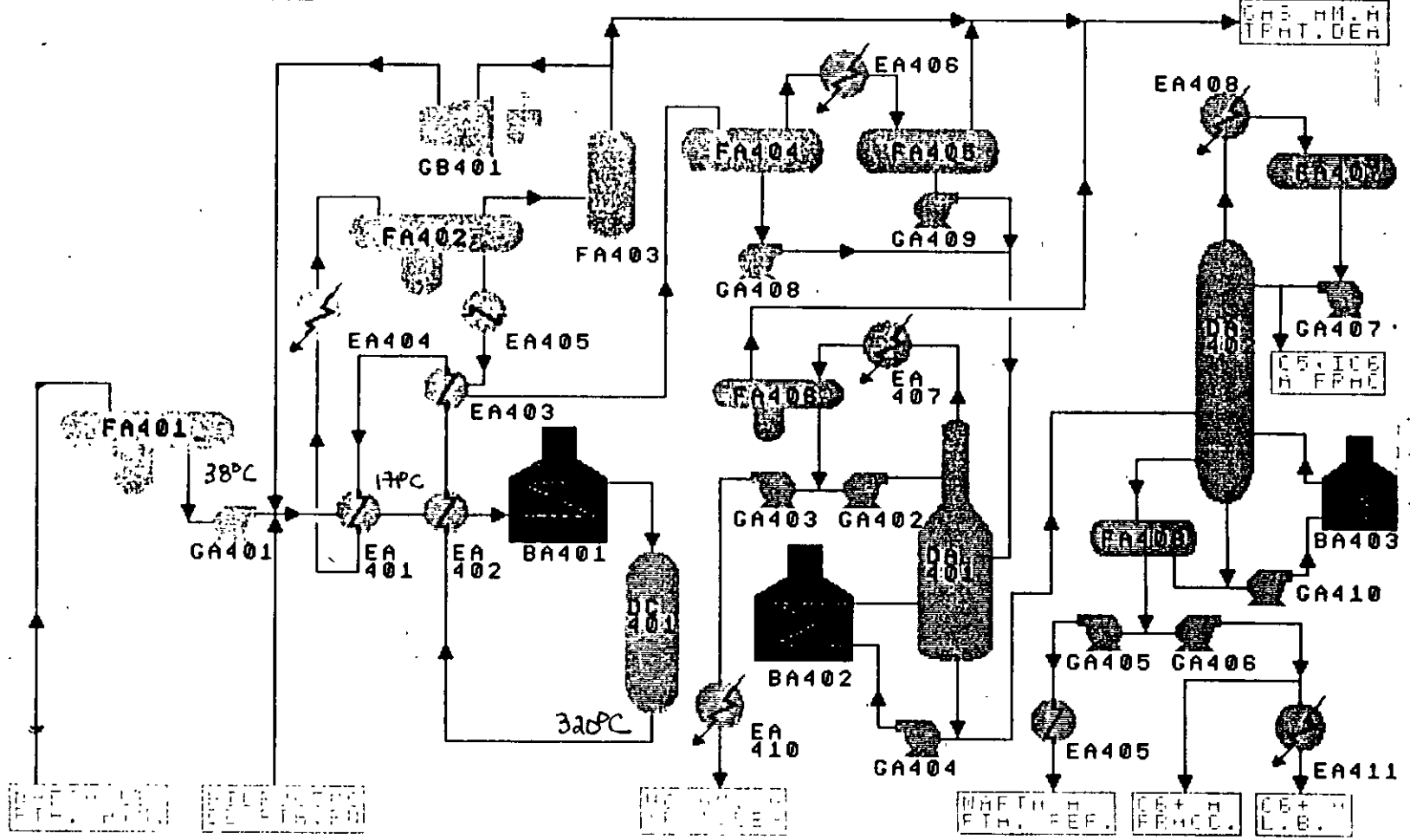


Figure 2-9 — Operator's View of the Process

GRAFICO UGRAL-400

UNIDAD HIDRODESULFURADORA DE NAFTAS



36,000 BPD

00 May 89 16:50:53 2

LI24242 REACTOR LEVEL INDICATOR H2 MIXER 2

FIRST PAGE

100% -	PVAUTO	249.431	ALARM LIMITS	POINT DATA
75% -	PVSOURCE	AUTO	PVHHTP	-----
50% -	PVCALC	249.431	PVHITP	450.0
25% -	LASIPV	249.431	PULOTP	0.0
0% -			PULLTP	-----
			PURDCPTP	-----
			PURCNTP	-----
			PTXECST	ACTIVE
			ALENBST	ENABLE
			OVRVAL	25
			PNTFORM	FULL
			PURAV	49.0062

LI24242
GALLONS
LVL. GAL

SP	250.0	CONICUT	OFF	PVEXEHI	502.9	TF	0.00000
PV	249.4	PT TYPE	ANININ	PVEUHI	500.0		
OPZ		LCM NODE	24	PVEULO	0.0		
		PROC NET	03	PVEXEULO	-2.9		
		UCN NODE	03	PURAVHI	-----		
		DEV TYPE	PM	PURAWLO	-----		
		MOD NUM	002				
		MOD TYPE	HLAI				
		SLOT NUM	0006				

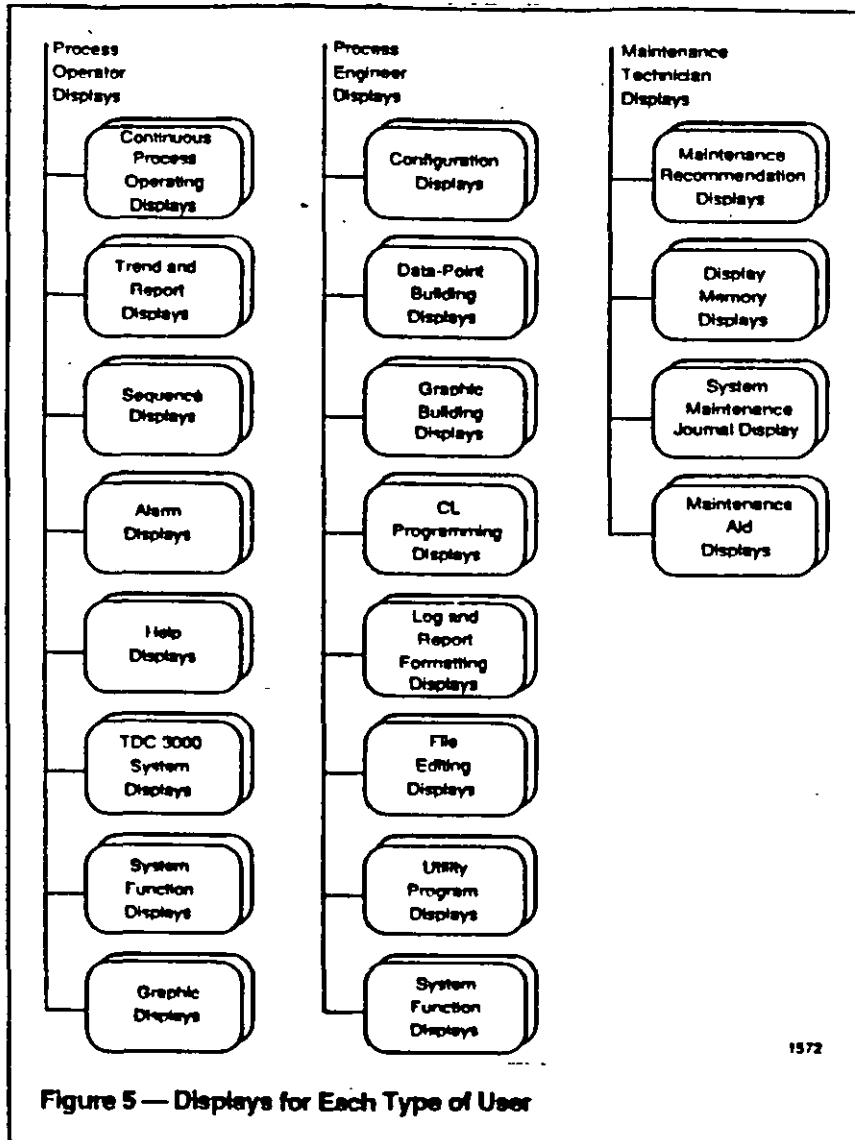
RANGE LIMITS

PV COEFFICIENTS

23 Feb 87 17:39:42 1

GROUP 011 FEED HEATER 01

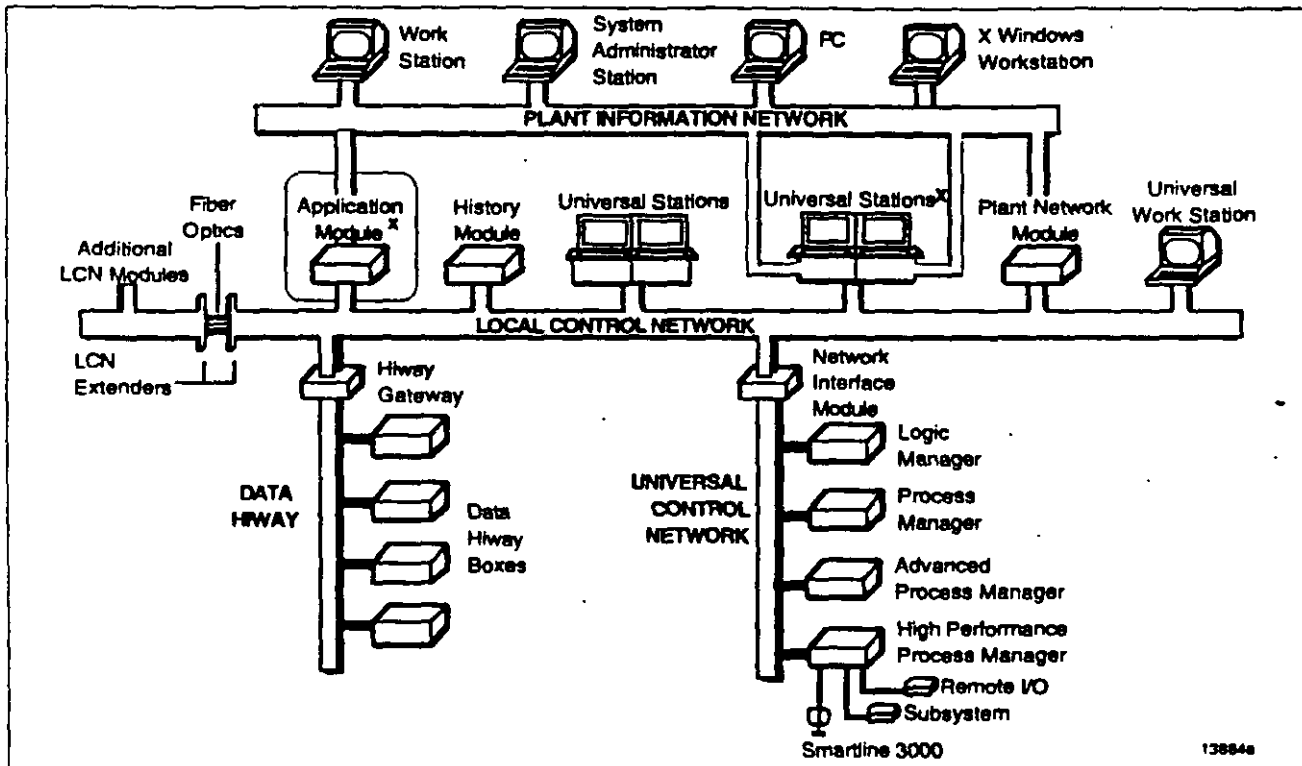
100%						
75%						
50%						
25%						
0%						
	TIC11	FIC11	FIC21	FIC31	MC21	PIC501
	DEGR F	GPM	GPM	DEGR F	SIMULATH	GPM
	FEED	FUEL	INLET	STACK		FEED
SP	400	79	5000	50		500
PV	400	79	4054	25	ON	500
OPZ	39.3	10.0			25.0	49.3
	AUTO	CAS			MAN	AUTO



9.4 Are Computer Applications and Integration of Plant-Wide Information Required?, Continued

Products to allow for these capabilities, continued

Figure 9-6 TDC 3000X with an the Application ModuleX



Plant Network Module - The Plant Network Module is designed as an interface to DEC VAX and AlphaAXP computer systems. CM50S software can be used on either the DEC VAX or AlphaAXP.

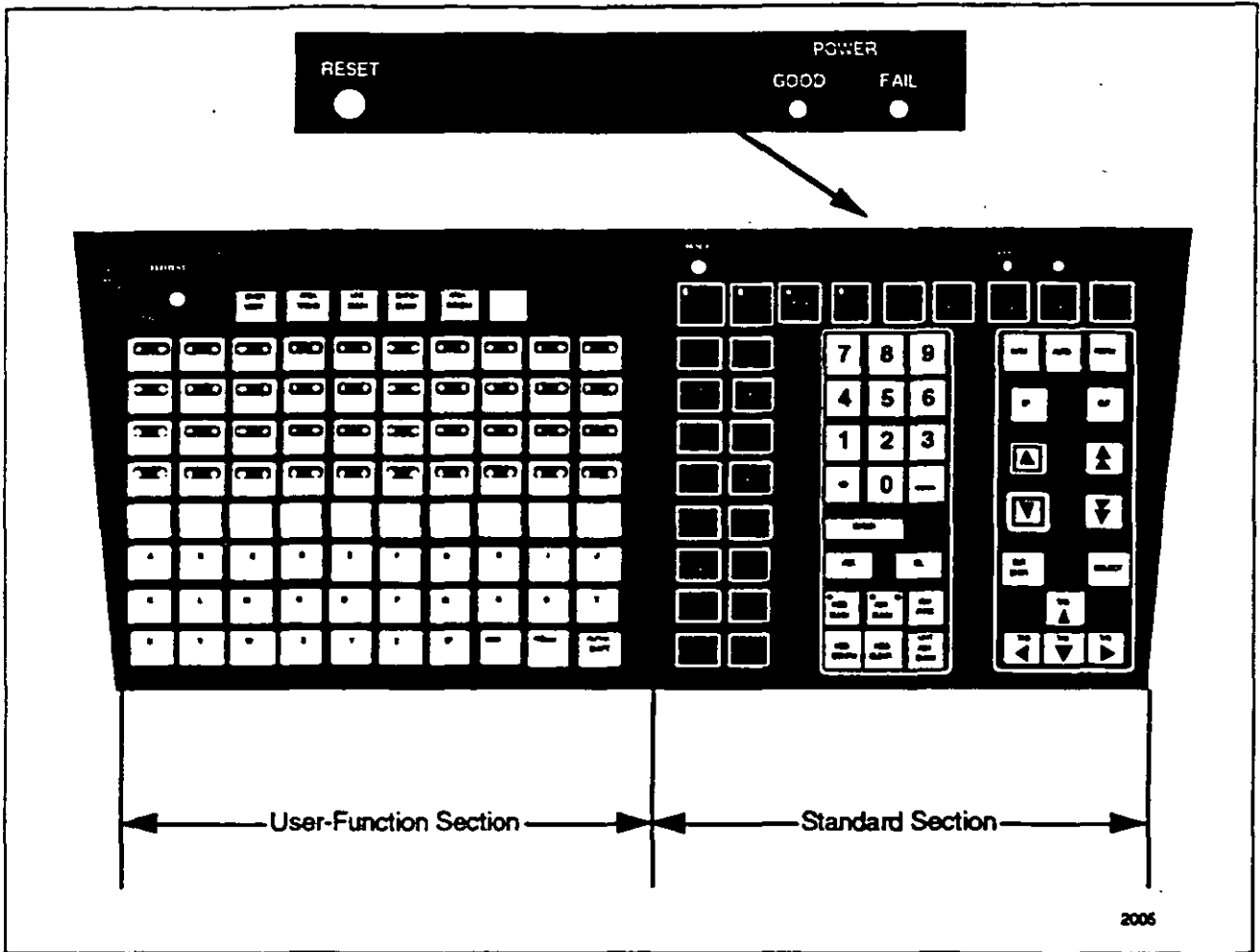
Computer Gateway (CG)- The Computer Gateway is another LCN module that is available for integrating a computer into TDC 3000X. It functions in a similar manner to the Plant Network Module, but uses an HDLC communication link. Computers from a number of outside vendors have been implemented using Computer Gateways.

Continued on next page

1.2 Original Operator's Keyboard

Illustration

Figure 1-1 Original Operator's Keyboard



Continued on next page

2.5 Standard Section — Second Row

Illustration



System Status



System Status key—Calls up the System Status Display. Key backlight blinks when there is an unacknowledged system alarm and is steady when alarm(s) is ACKnowledged.

Console Status



Console Status key—Calls up the Console Status and Assignments Display. Key backlight blinks when there is an unacknowledged console alarm and is steady when alarm(s) is ACKnowledged.

Trend Pen Record



Trend Pen Record key—Activates trend-pen recording of a selected point. Trend pen recording is activated from the Operating Group Display by pressing the RECRD key. This key is backlit while recording is in progress. Pressing the key a second time terminates the recording operation.

Fast



Fast update key—(1) Causes the update rate for hiway-related display information to increase to 2-second intervals instead of the standard update rate of once every 4 seconds. An example is to press the FAST key while viewing a group display. (2) Can cause certain parameters in Graphic (Custom) Displays to update twice a second, if so configured.

The key backlight comes On for fast update selected.

Continued on next page

2.5**Standard Section — Second Row, Continued****Cancel Print**

Cancel Print key—Used to abort any currently printing output on any printer in the console. When pressed, the prompt asks the operator to enter the console-related printer number. Cancel Print does not function across stations with different personalities.

Print Display

Print Display Key—The display currently on the screen is printed on the stations assigned printer.

Print Trend

Print Trend key—Activates trend printing for a selected point. Trends for all points in an operating group can be printed on the Matrix Printer.

System Menu

System Menu key—Calls up the System Menu Display.

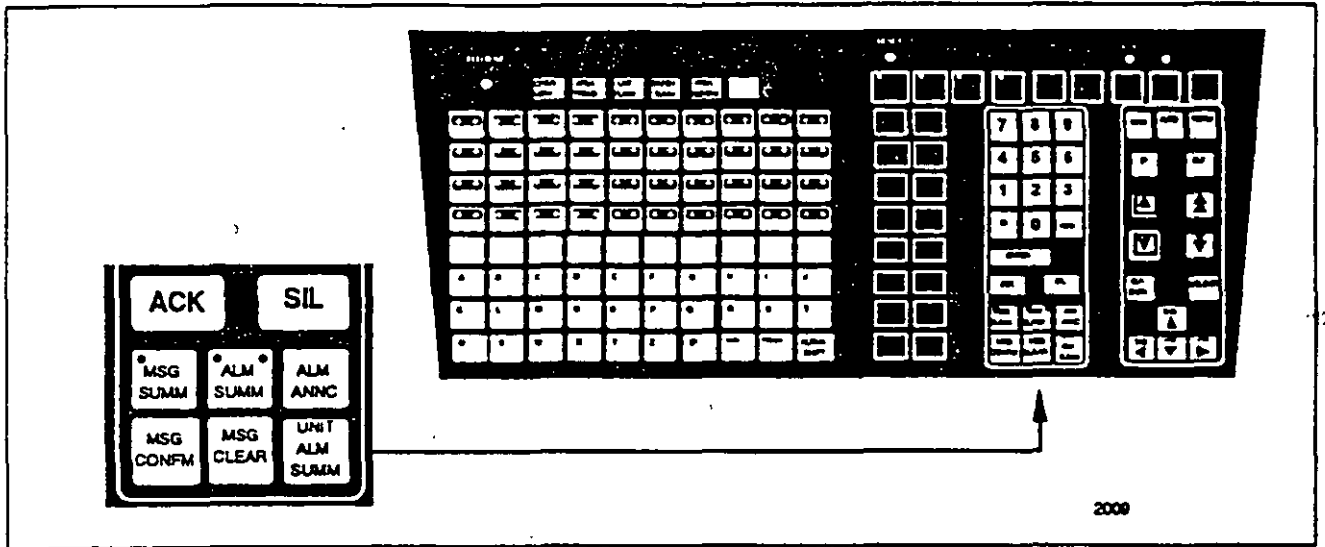
Load

Load key—Prepares the Universal Station for personality loading.

2.8 Alarm Functions

Illustration

Figure 2-3 Alarm Function Section



Alarm Acknowledge



Alarm Acknowledge key—Acknowledges all Process Alarms or System Status Alarms for the console; must be used when an Alarm or System Status Display is on-screen. Silences the Audible Alarm, if it has not already been silenced.

Silence



Silence key—Silences all audible alarms in the console.

Message Summary



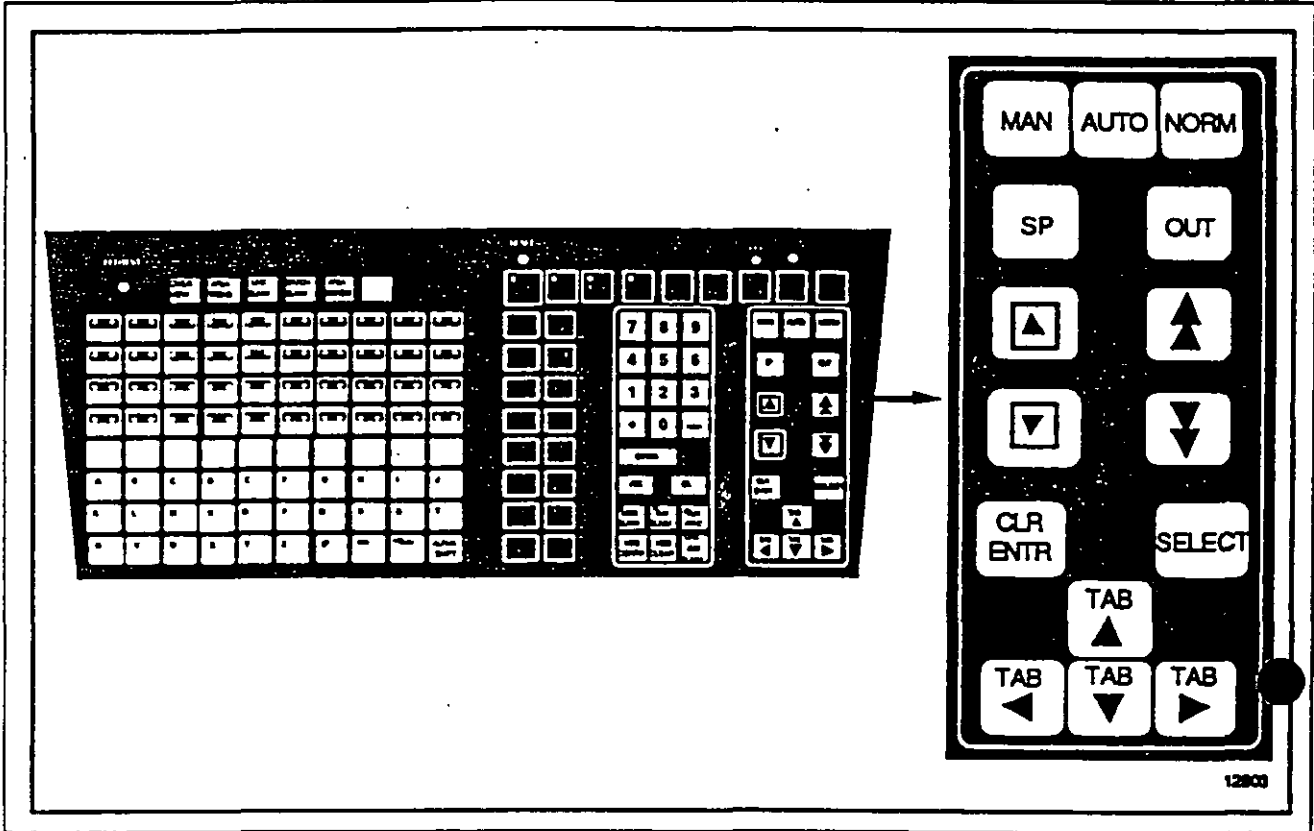
Message Summary key—Calls up the Message Summary Display. The key is backlit and blinks whenever there are messages that require operator acknowledgement. The key is lit steadily whenever all messages have been acknowledged, but messages exist that require operator confirmation.

Continued on next page

2.9 Operator Control Keys

Illustration

Figure 2-4 Operator Control Keys



Manual Mode



Manual mode key—Places a selected point in manual mode; that is, the output is under direct control of the operator.

Auto



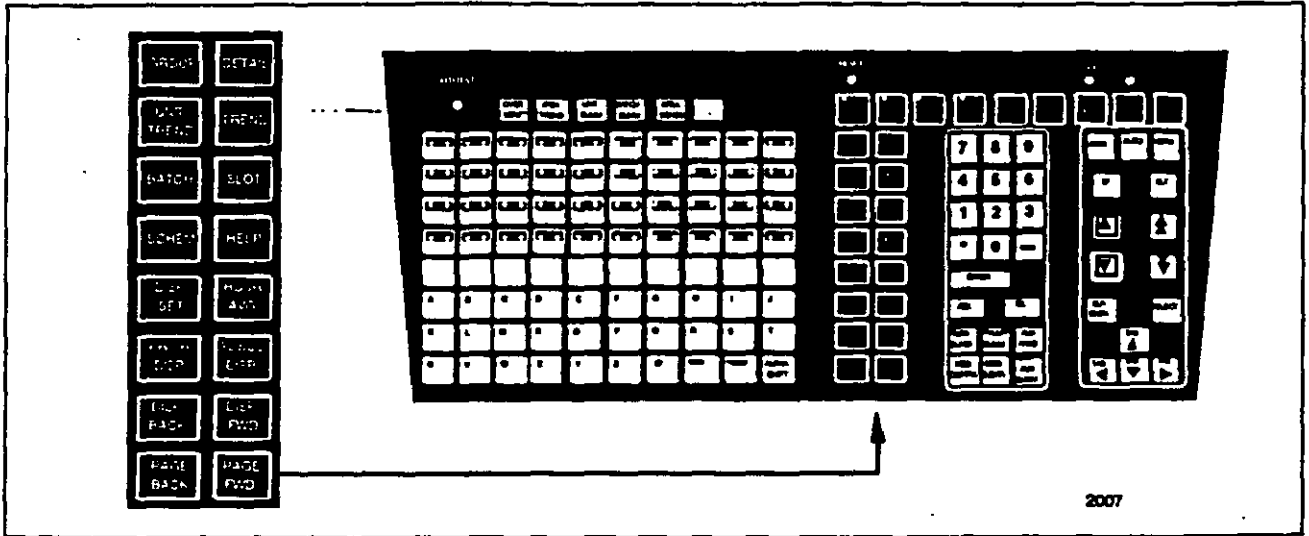
Automatic mode key—Places a selected point in automatic mode if configured for that mode. In automatic mode, the output (OP) value is calculated by a preconfigured algorithm using an operator-entered setpoint (SP).

Continued on next

2.6 Standard Keys — Left Column

Illustration

Figure 2-1 Standard Keys — Left Column



2007

Group



Group display key—Calls up the Group Display; requires entry of a Group Number.

Detail



Detail display key—Calls up the detail display; requires entry of a Tagname (Point ID).

Unit Trend



Unit Trend key—Calls up the Unit Trend Display; requires entry of a Unit ID.

Continued on next page

2.6 Standard Keys — Left Column, *Continued*

Trend



Trend key—Calls up the Group Trend Display from the Operating Group Display by selecting a point to be trended and pressing the Trend key.

Batch



The functionality of this key is deferred.

Go To



Go To key—Used to select a point on the Group Display; requires entry of the desired Point Number, 1-8.

Schematic



Schematic key—Calls up a graphic Schematic Display; requires entry of a Schematic name.

Help



Help key—Calls up a preconfigured operator Help display associated with the current display. The Help display could take the form of a prompt, a maintenance suggestion, or a reference to a related display for additional information.

Display Set



Not Implemented.

Continued on next page

2.6 Standard Keys — Left Column, *Continued*

Hourly Average



Hourly Averages key—Calls up the Hourly Averages Display from the Operating Group Display.

Prior Display



Prior Display key—Calls up the display that was shown immediately before the current display. If pressed while viewing a Group Trend Display, it cancels the Group Trend Display and returns to the Group Display.

Associated Display



Associated Display key—Calls up the configured display associated with an item chosen from the current display.

Display Back



Display Back key—Calls up the next lower numbered display within the same type of display as the current display. For example, if Group Display 250 is on the screen and DISP BACK is pressed, Group Display 249 is called up.

Display Forward



Display Forward key—Calls up the next higher-numbered display within the same type of display as the current display. As an example, the Display Forward key is used when going from Group Display 5 to Group Display 6.

Continued on next page

2.6 Standard Keys — Left Column, Continued

Page Back



Page Back key—Calls up the next lower-numbered page of a multiple page display.

Page Forward



Page Forward key—Calls up the next higher-numbered page of a multiple page display.

Both Page Forward and Page Back keys have a wraparound feature. In other words, if Page Forward is requested from the last page of a multiple-page display, the first page of the display is called up. Wraparound also applies when paging in the opposite direction.

CALLUP PROCEDURE

ACTION:

**SYST
STATS**

RESPONSE: System Status Display (Figure 11-1) appears on the screen

Target to view this console status; see Section 12

LCN RECONNECT target (only on Release 210M1—refer to Section 25 of the *Engineer's Reference Manual*)

Target to view other consoles status; see Console Overview Display, Section 11)

Targets to view Hiway/UCN Status; see Sections 16 & 18 Possible States:

- OK - Devices and cables OK
- FAILURE - One or more devices failed
- INIT - Hiway is starting up
- 7777 - Status unavailable from Hiway/UCN
- SWITCH - Cable Switch
- IDLE - One or more MCs or PM processors in IDLE

NODE STATUS Possible States:

- OK - All nodes are either running, alive, qualified, under test
- FAILURE - One or more nodes failed
- MAINT - One or more nodes have Maintenance Recommendations
- ERRORS - One or more nodes have an Auxiliary Node Status; see Section 14

NETWORK CONFIGURATION FILES (NCF) VERSION TIME/DATE STAMP

LCN CABLE STATUS indicators/targets:
 REVERSE-VIDEO - ACTIVE CABLE
 GREEN - NORMAL (auto-swaps every minute)
 YELLOW - POSSIBLE BAD CABLE (auto-swaps every 10 minutes)
 RED - TOTAL CABLE FAILURE
 SELECT CABLE target and press ENTER to swap cables manually.

EVENT RECOVERY TARGET appears here when hiway status events are lost; see Alarm Procedures in Section 8.

Targets to view status of nodes on Local Control Network, see Section 14

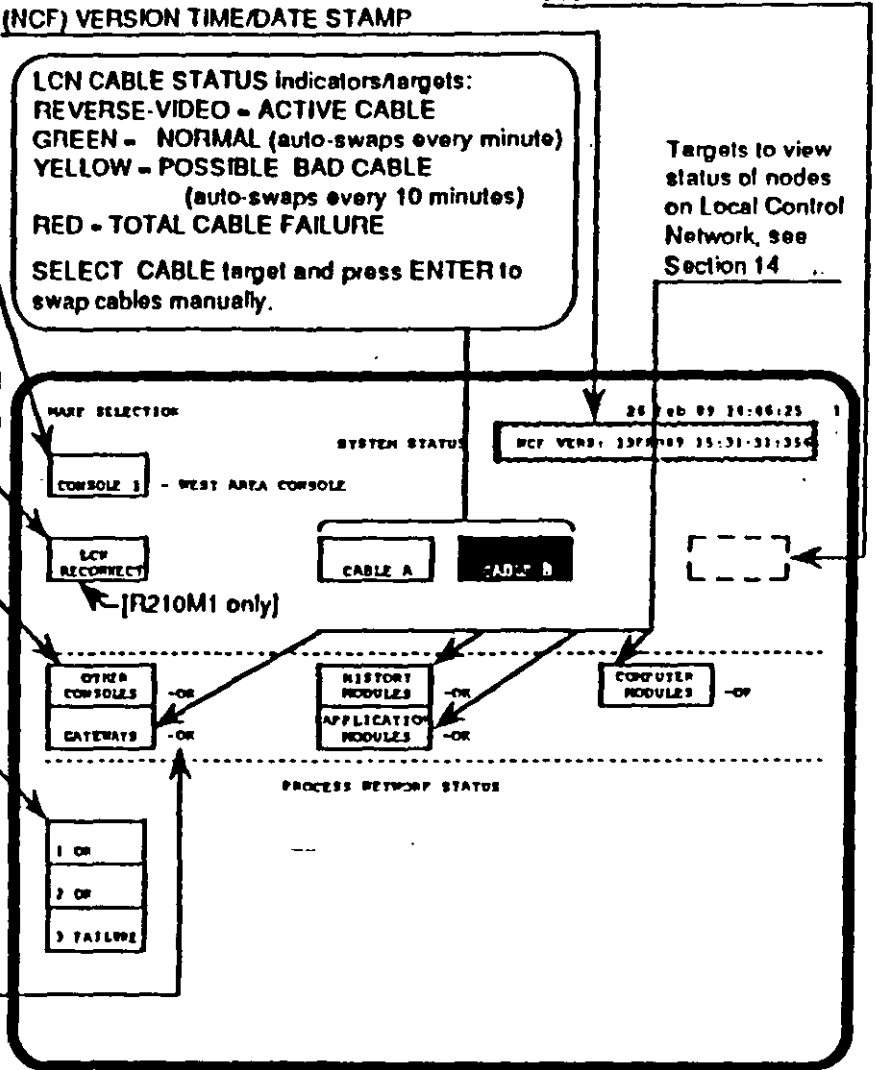
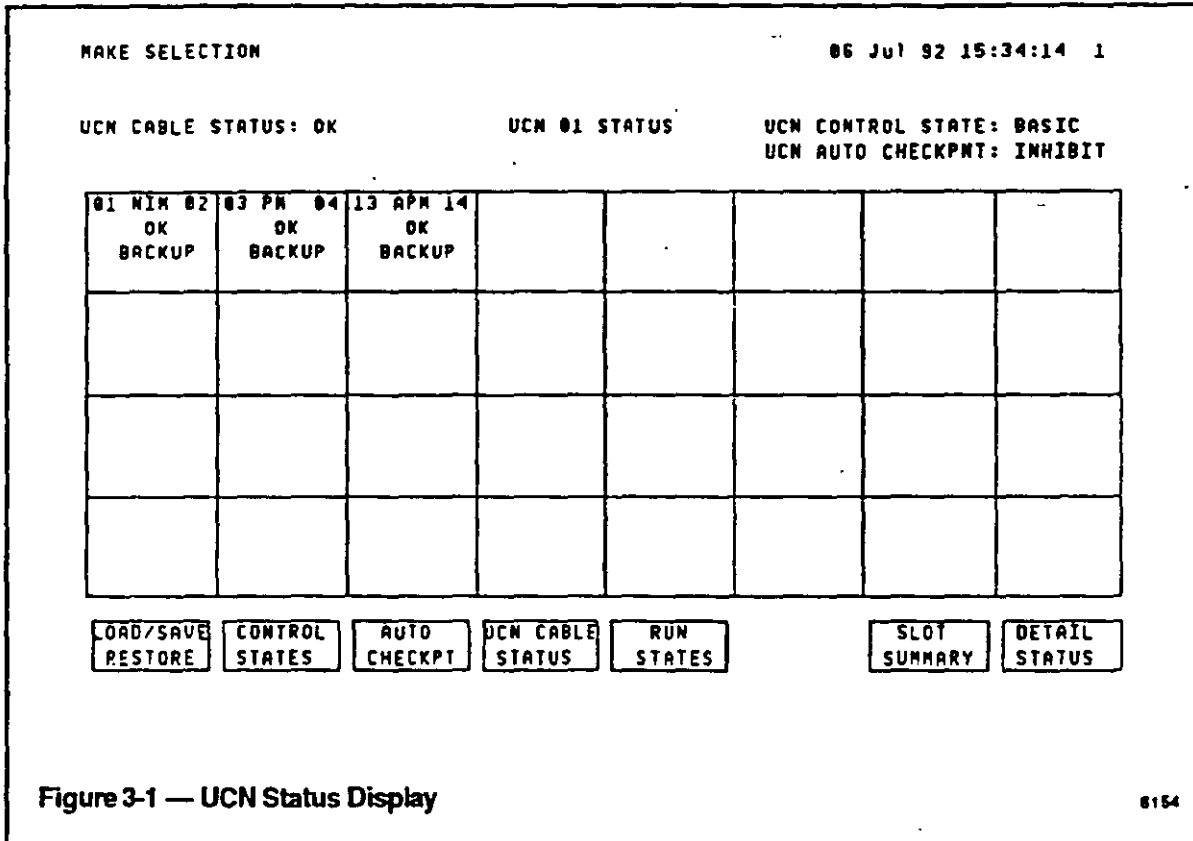


Figure 11-1 — System Status Display

3.3 DISPLAY OPERATION

3.3.1 UCN Status Display

The UCN Status display is shown in Figure 3-1. The display is obtained by selecting the <SYST STATS> (System Status) key on the console and then selecting the PROCESS NETWORK STATUS target on the display for the network you wish to examine.



AUTO CHECKPT

Selection of the AUTO CHECKPT command target provides additional targets at the bottom of the display to change the checkpointing state of the APM as shown in Figure 3-12.

APM CKPT ENABLE

Enables automatic checkpointing of the APM. The command is executed by selecting the ENTER target.

APM CKPT INHIBIT

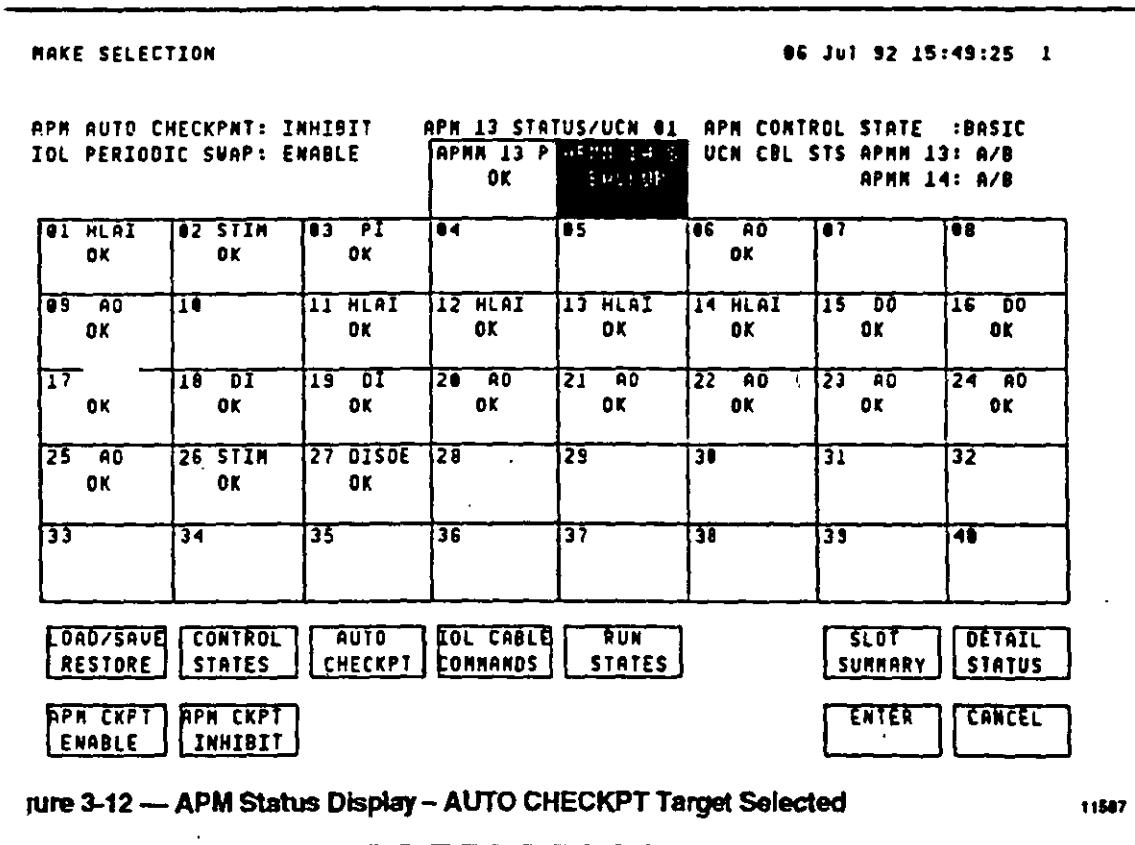
Disables automatic checkpointing of the APM. The command is executed by selecting the ENTER target.

ENTER

Executes the AUTO CHECKPT function command.

CANCEL

Clears the APM CKPT ENABLE, APM CKPT INHIBIT, and ENTER command targets.



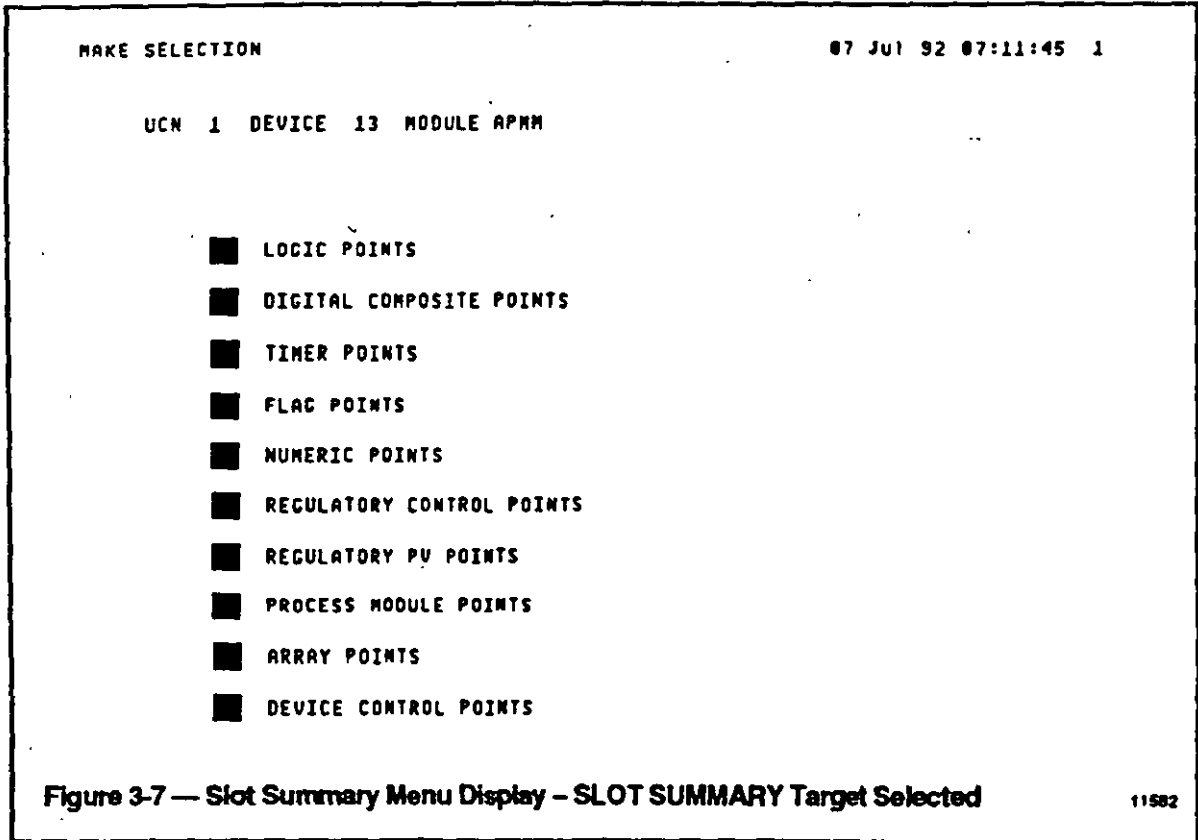
Comandos APM (Bottom Section)

Comando	Efecto	Formato	Opciones	Descripción
LOAD/SAVE RESTORE	Despliega los comandos, guarda y restablece la base de datos.	Estado del APM	<p>Program load: Carga el programa y la base de datos seleccionada en el APMM.</p> <p>Restore Module: Restablece el programa seleccionado en el APMM e IOP.</p> <p>Restore all: Restablece el programa seleccionado del APMM y todos los IOP.</p> <p>Save all: Guarda los datos del APMM y todos los IOP en el módulo de historia(HM)</p> <p>Enter: Se debe seleccionar para load/save</p> <p>Cancel:Cancela un comando del menú</p>	Despliega los comandos, guarda y restablece la base de datos del IOP o del APM.
CONTROL STATES	Cambia o selecciona el estado del APM	Estado del APM	<p>APM full control: Cambia el estado de control del APM a lleno.</p> <p>APM basic Cntrol: Cambia el estado de control del APM a básico.</p> <p>Enter: Se debe seleccionar para el estado de control a cambiar.</p> <p>Cancel:Cancela un comando del menú</p>	Cambia el estado de control seleccionado del APM.
AUTO CHECKPT	Guarda los datos en un intervalo de tiempo predeterminado.	Estado del APM	<p>APM ckpt enable: Permite un punto de prueba automático para lo seleccionado en el APM.</p> <p>APM ckpt inhibit: Deshabilita el punto de prueba automático seleccionado en el APM.</p> <p>Enter: Se debe seleccionar para cambiar el estado del punto de prueba.</p> <p>Cancel:Cancela un comando del menú</p>	Cambia el estado de punto de prueba seleccionado en el APM.

Comando	Efecto	Formato	Opciones	Descripción
SLOT SUMMARY	Despliega el contenido del APMM o IOP.	Estado del APM	<p>Point ID: El nombre de este punto es asignado anteriormente.</p> <p>Descriptor: Descripción del punto.</p> <p>Ptexecst: Estado del punto (activo/inactivo) Este punto puede ser cambiado por el despliegue de sumario de slots.</p>	Despliega los tres tipos de punto del APMM o IOP (point ID, Descriptor y estado active/inactive) Estos puntos son el Software que reside en el APMM.

SLOT SUMMARY

Selection of the SLOT SUMMARY command target provides the Slot Summary Menu display from which the point type of interest is selected as shown in Figure 3-7. The selection provides a Slot Summary display for the point type that displays the contents (point ID, descriptor, and active/inactive state) in the chosen APM. An example of this is the Process Module Points display as shown in Figure 3-8. Selecting the REGULATORY CONTROL POINTS target on the Slot Summary Menu display produces the display. The Slot Summary display provides access to commands that active/deactivate slots.



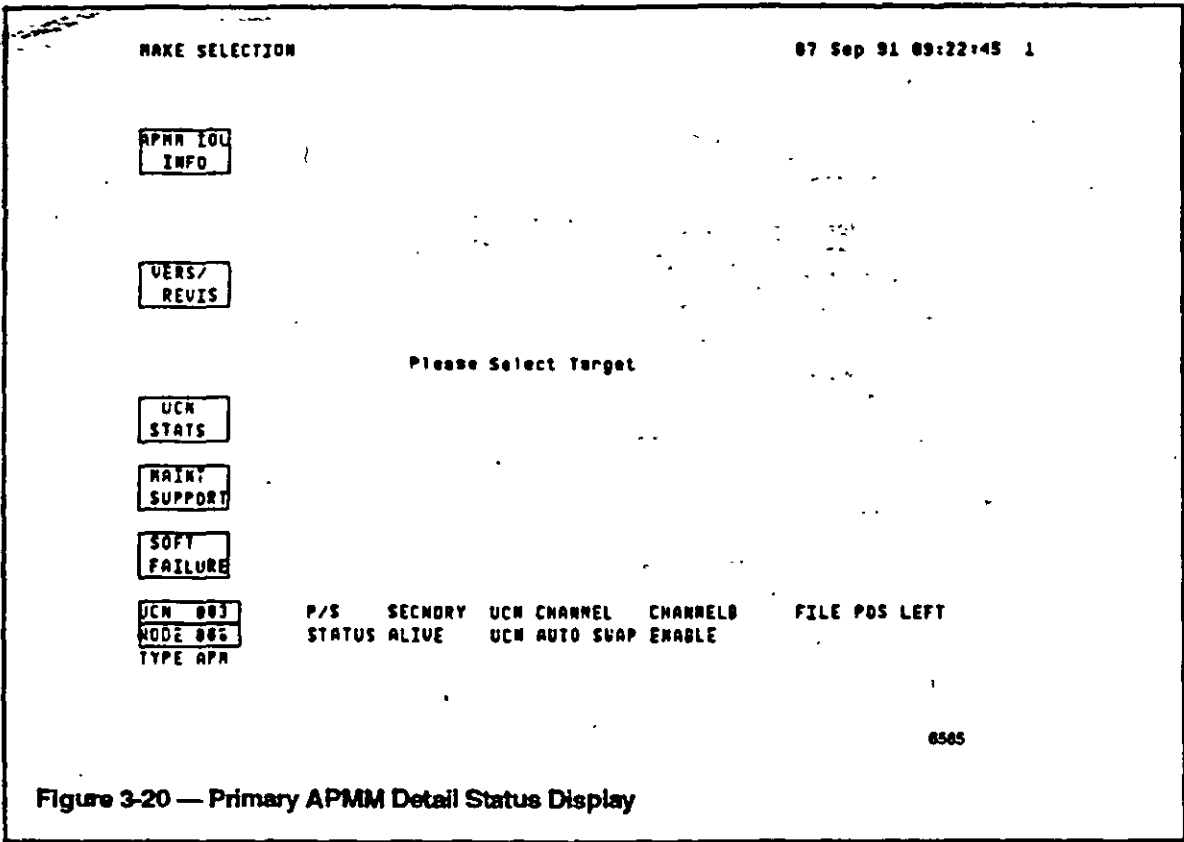


Figure 3-20 — Primary APMM Detail Status Display

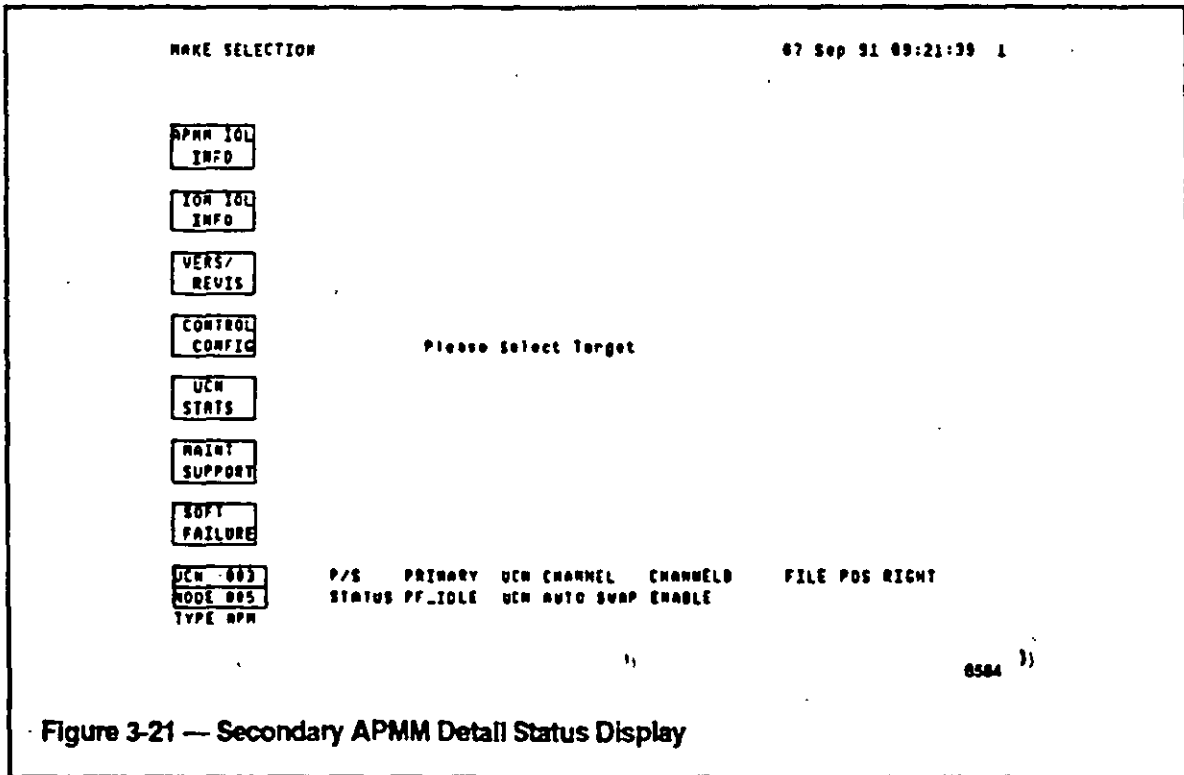


Figure 3-21 — Secondary APMM Detail Status Display

07 Sep 91 09:44:20 1

APMM SOFT FAILURES 00-39 40-79 80-95

APMM IOL INFO	00 NO RESP FROM CONTROL PROCESSOR	20 NO SECNDY UCN COMM TO PRIMARY
	01 CTRL PROCESSOR FAILURE	21
	02 COMM PROCESSOR LOAD FAILURE	22
IOL IOL INFO	03 IOL PROCESSOR FAILURE	23 PRIM/SECNDY HAVE DUPL IOL ADDR
	04 COMM PRC DIAG INIT TIMEOUT	24 INCOMPATIBLE PMM FIRMWARE
	05 COMM PRC DIAG CYCLE OVERFLOW	25 TIMESYNC CLOCK ERROR
VERS/REVIS	06 GLOBAL RAM PARITY CHECKER FAIL	26 IOL TIMESYNC FAILURE
	07 SHARED RAM PARITY CHECKER FAIL	27 TIMESYNC IOL LATCH ERROR
	08 COMM LOCAL RAM PARITY CHECKER	28 TIMESYNC UCN LATCH ERROR
CONTROL CONFIG	09 UCN ADDRESS CHANGE DETECT	29
	10 TRANSIENT POWER DOWN DETECT	30
	11 SHARED RAM PARITY ERROR	31
UCN STATS	12 REDUNDANCY/TEST SWITCH CHANGE	32 GLOBAL RAM PARITY ERROR DETECT
	13 APPLICATION ERROR DETECTED	33 CONTROL IO LINK OVERRUNS
MAINT SUPPORT	14 IO LINK NO RESPONSE	34 CONTROL UCN OVERRUNS
	15 IO LINK MAX COMM ERRS EXCEEDED	35 CTRL POINT PROCESSOR OVERRUNS
	16 IO LINK CABLE A FAILURE	36 CTRL PRC DIAG INIT TIMEOUT
	17 IO LINK CABLE B FAILURE	37 CTRL PRC DIAG CYCLE OVERFLOW
SOFT FAILURE	18 NO PRIMARY IOL COMM TO SECNDY	38 CTRL LOCAL RAM PARITY CHECKER
	19 NO PRIMARY UCN COMM TO SECNDY	39 CTRL REDUND DATA TRANS FAILURE

UCN 003	P/S	PRIMARY	UCN CHANNEL	CHANNELA	FILE POS RIGHT
NODE 005	STATUS	PF_IDLE	UCN AUTO SWAP	ENABLE	
TYPE APB					

0003

Figure 3-36 — APMM Soft Failure Display – 00-39 (SOFT FAILURE – 00-39)

07 Sep 91 09:45:41 1

APMM SOFT FAILURES 00-39 40-79 80-95

APMM IOL INFO	40 CTRL REDUND DATA TRACK FAILURE	60
	41 COMM FAILURE	61
	42 REDUNDANCY CARD PATTERN TST FL	62
IOL IOL INFO	43 REDUNDANCY CARD BYTE WRITE/WRD	63
	44 REDUNDANCY CARD ADDR OCODE FAL	64 IOL PROCESSOR UNKNOWN SF
	45 REDUNDANCY CARD ADD'L TEST FAL	65 IOL PROCESSOR STC OVERRUN
VERS/REVIS	46 REDUNDANCY CARD NO CLEAR ERROR	66 IOL PROCESSOR TASK REQUEST OVFL
	47 REDUNDANCY CARD PARITY GENERAT	67 IOL PROC, RESUME NON-WAIT TASK
	48 REDUNDANCY CARD TRACKING ERROR	68 IOL PROC, DIAG INIT TIMEOUT
CONTROL CONFIG	49 REDUNDANCY CARD 7/8 FULL INTRP	69 IOL PROC, DIAG CYCLE OVERFLOW
	50 REDUNDANCY CARD BUS LOCK ERROR	70 IOL PROC, FTA MISSING, ILLEGAL
	51	71
UCN STATS	52	72
	53	73
	54	74
MAINT SUPPORT	55	75
	56	76
	57	77
SOFT FAILURE	58	78
	59	79

UCN 003	P/S	PRIMARY	UCN CHANNEL	CHANNELB	FILE POS RIGHT
NODE 005	STATUS	PF_IDLE	UCN AUTO SWAP	ENABLE	
TYPE APB					

0004

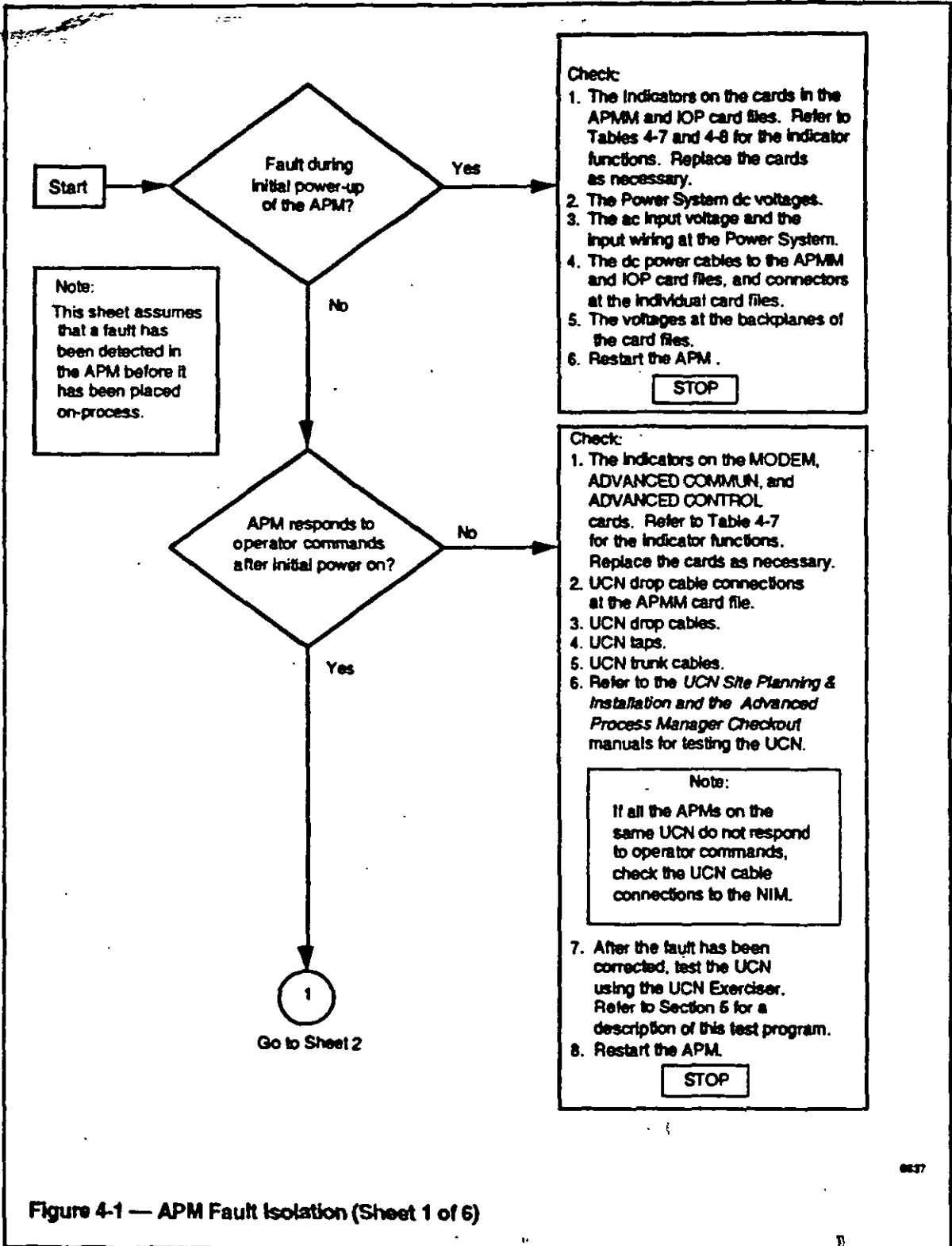
Figure 3-37 — APMM Soft Failure Display – 40-79 (SOFT FAILURE – 40-79)

Table 4-1 — APM Hard Failure Error Codes (ADVANCED CONTROL card)

Error Code	Description	Corrective Action
00 00 *** to 00 0C	68000 unexpected exception. An interrupt occurred when no vector was set up.	Replace the ADVANCED CONTROL card and reload the APM.
00 0D ***	68000 unexpected trap. A trap was invoked for a nonexistent service routine.	Replace the ADVANCED CONTROL card and reload the APM.
00 0F ***	Global RAM parity error.	Replace the ADVANCED I/O LINK INTERFACE card.
00 10 ***	Local ROM/RAM parity error.	Replace the ADVANCED CONTROL card.
00 12 *** to 00 16	Pascal error.	Record all error information and call TAC for assistance.
00 1D ***	EPROM checksum failure.	Replace the ADVANCED CONTROL card.
00 1E ***	Bad software personality checksum.	Replace the ADVANCED CONTROL card.
06 C0 *** to 06 C2	Bad timer on the ADVANCED CONTROL card (same test as on the ADVANCED COMMUN card).	Replace the ADVANCED I/O LINK card. If the problem persists, replace the ADVANCED CONTROL card.
06 C3***	ADVANCED CONTROL to ADVANCED COMMUN interrupt error.	Replace the ADVANCED COMMUN card. If the problem persists, replace the ADVANCED I/O LINK card or the ADVANCED CONTROL card.
06 C4***	ADVANCED COMMUN to ADVANCED CONTROL interrupt error.	Replace the ADVANCED COMMUN card. If the problem persists, replace the ADVANCED I/O LINK card or the ADVANCED CONTROL card.
FF E3 *** to FF E7	Software error.	Record the ADVANCED CONTROL and ADVANCED COMMUN card error blocks and call TAC for assistance.
FF EA	Cyclic redundancy check failure (end to end)	The revision of the primary and secondary PMO do not match (incompatible) or the memory is corrupted.

(Continued)

- * The code applies to the primary APM only.
- ** The code applies to the secondary APM only.
- *** The code applies to both the primary and secondary APMMs.



0637

Figure 4-1 — APM Fault Isolation (Sheet 1 of 6)

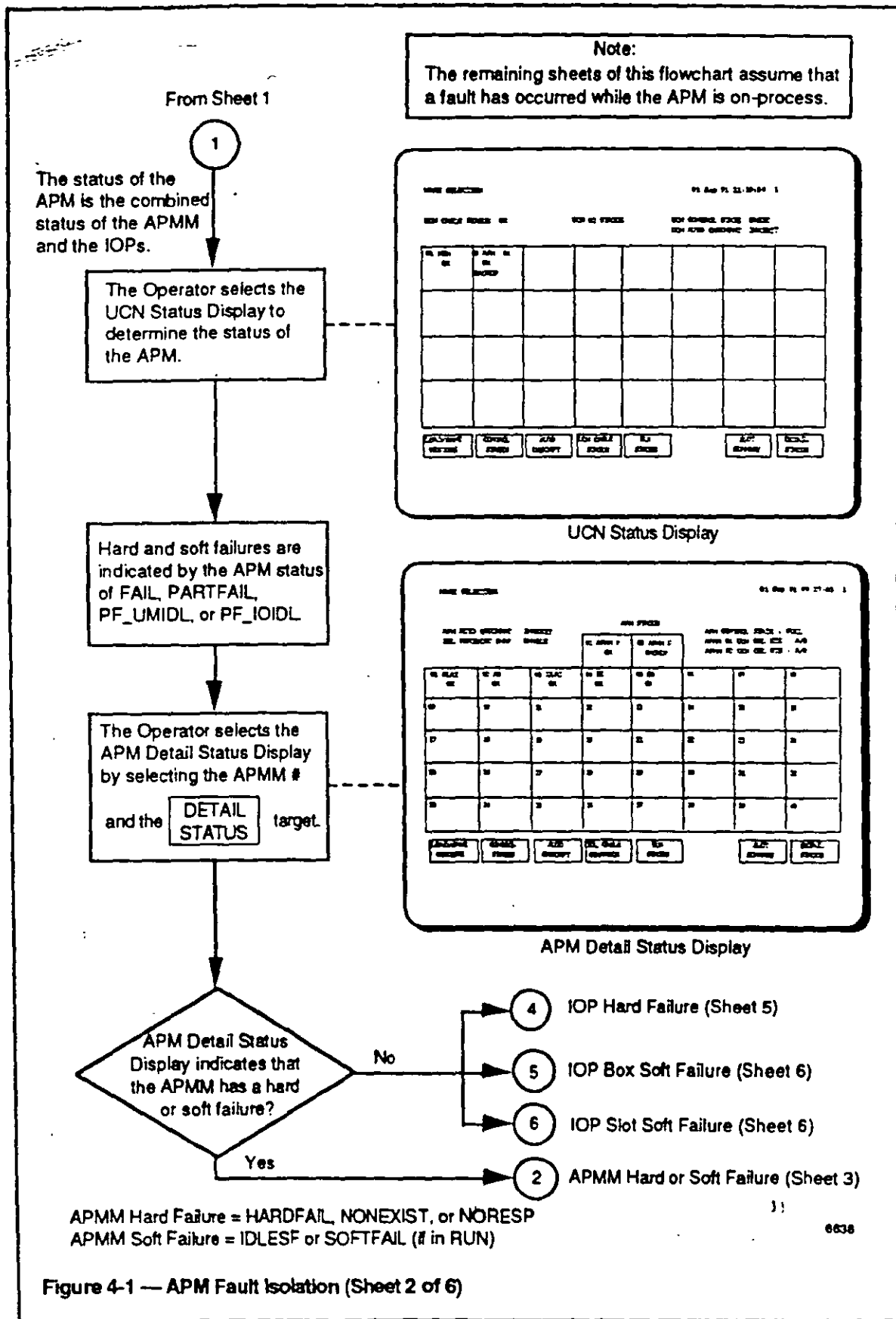
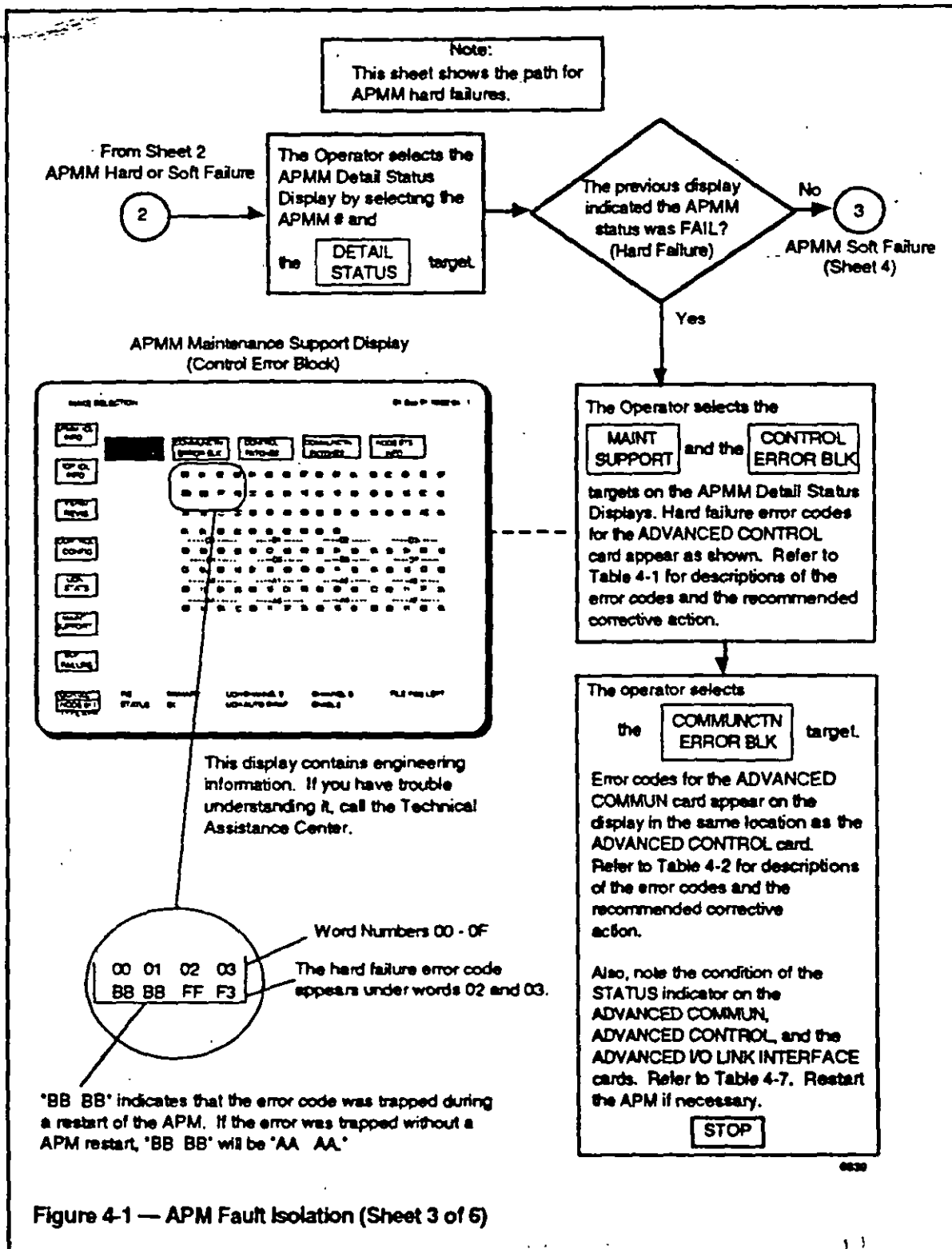


Figure 4-1 — APM Fault Isolation (Sheet 2 of 6)



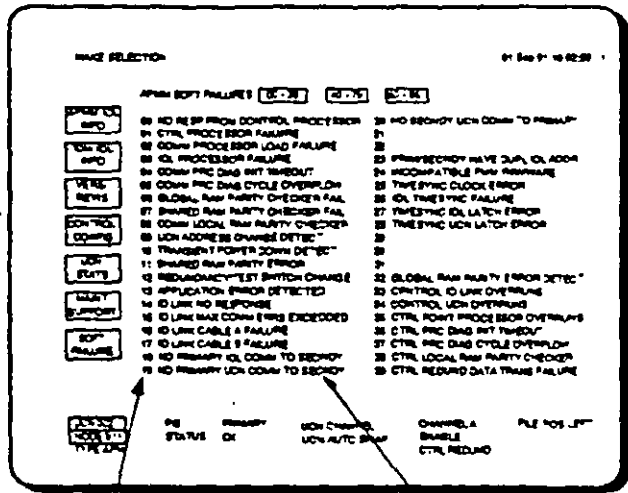
From Sheet 3
APMM Soft Failures
APM status =IDLESF or RUNSF

3

Note:
This sheet shows the path for APMM Soft Failures.

The Operator selects the **SOFT FAILURE** target on the the APMM Detail Status Display. The APMM soft failure error codes and the code descriptions appear on the display after selecting one of the three yellow error displays. Any active soft failure is highlighted on the display. Refer to Table 4-3 for descriptions of the error codes and the recommended corrective action.

APMM Soft Failure (0-39) Display



APMM Soft Failure Codes Descriptions

6640

Figure 4-1 — APM Fault Isolation (Sheet 4 of 6)

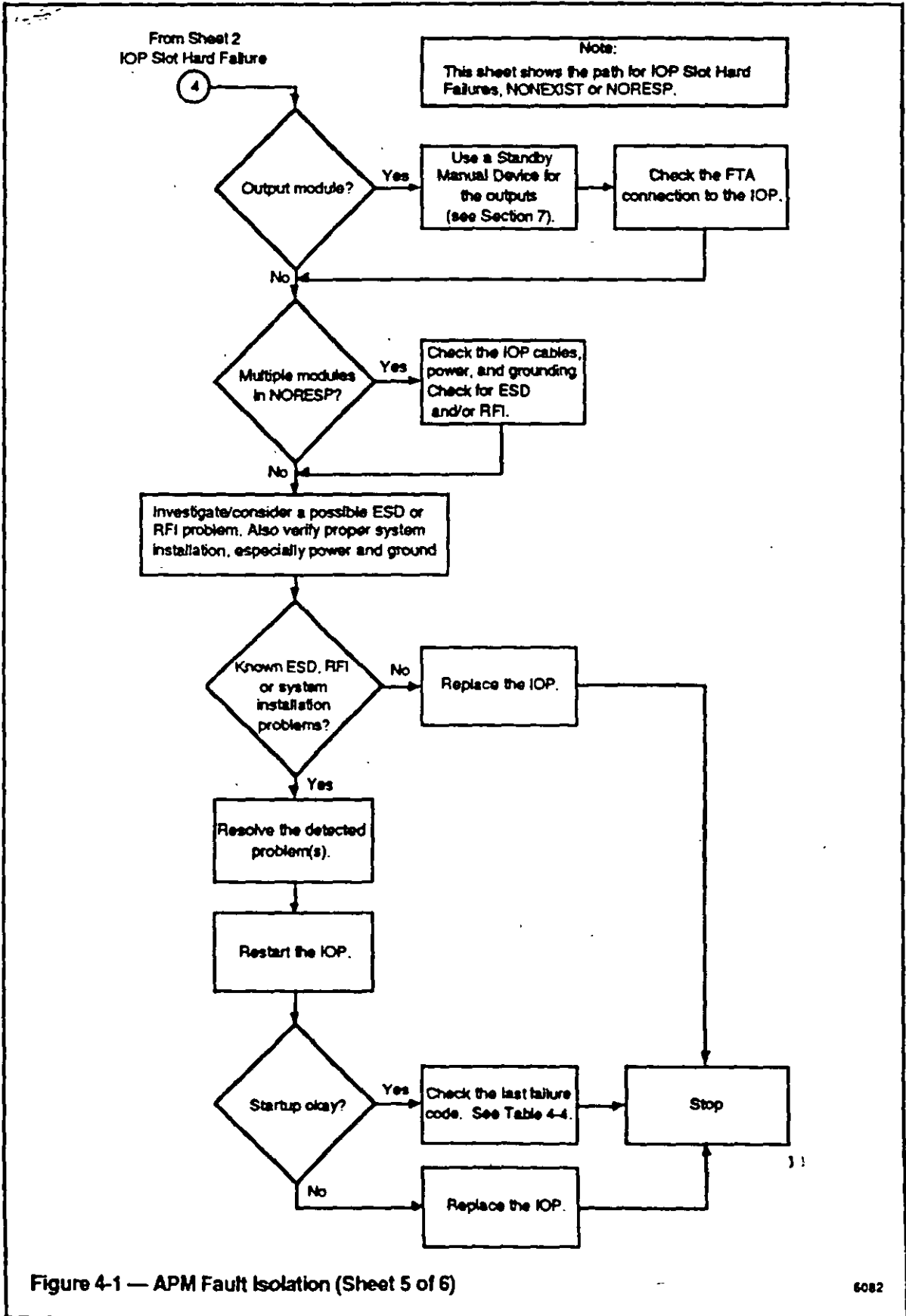


Figure 4-1 — APM Fault Isolation (Sheet 5 of 6)

6082

From Sheet 2
IOP Box Soft Failures

5

The Operator selects the

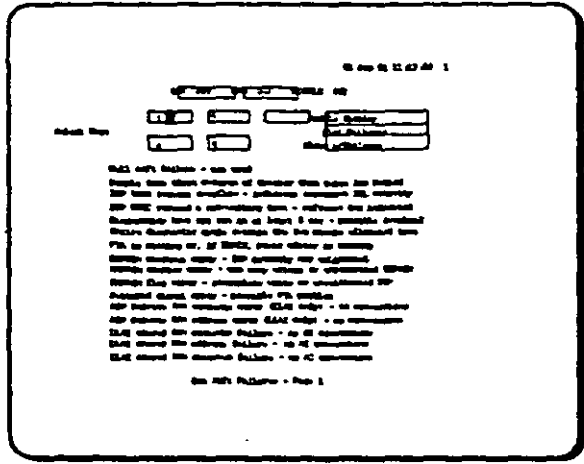
BOX SOFT FAILURES

target on the IOP Detailed Status Display, and then selects one of five display pages. The Box Soft Failures Display appears, showing the box soft failure highlighted. Refer to Table 4-5 for descriptions of the error codes and the recommended corrective action.

STOP

Note:
This sheet shows the paths for IOP Box Soft Failures and IOP Slot Soft Failures.

Box Soft Failures Display



From Sheet 2
IOP Slot Soft Failures

6

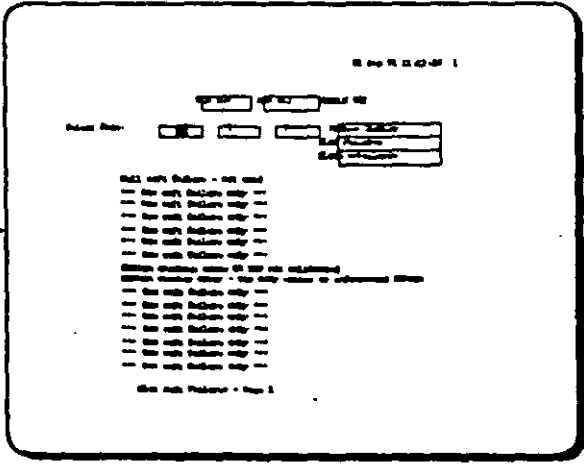
The Operator selects the

SLOT SOFT FAILURES

target on the IOP Detail Status Display, and then selects one of three display pages. The Slot Soft Failures Display appears, showing the failure with an arrow pointing to the failure message. Refer to Table 4-6 for descriptions of the error codes and recommended corrective action.

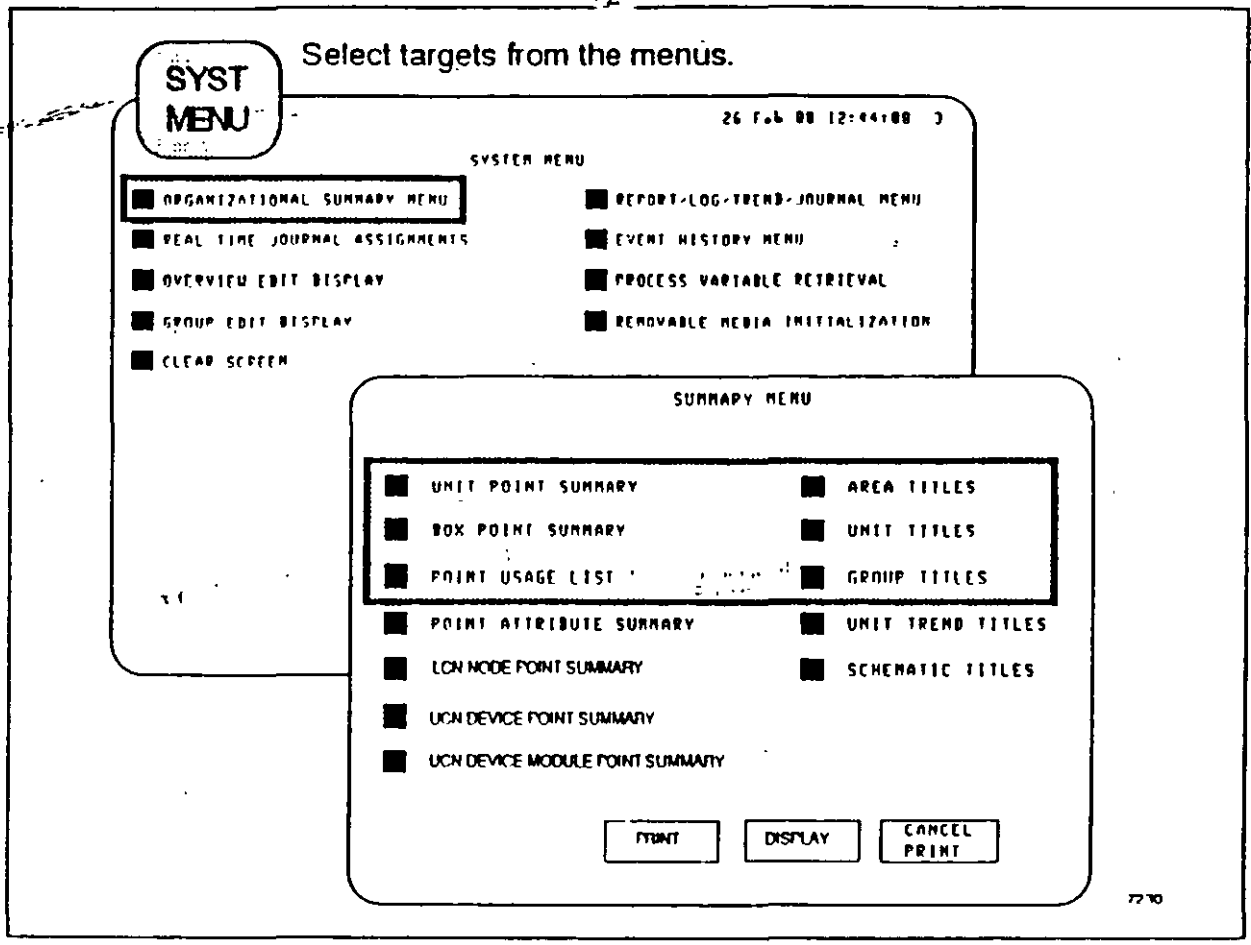
STOP

Slot Soft Failures Display

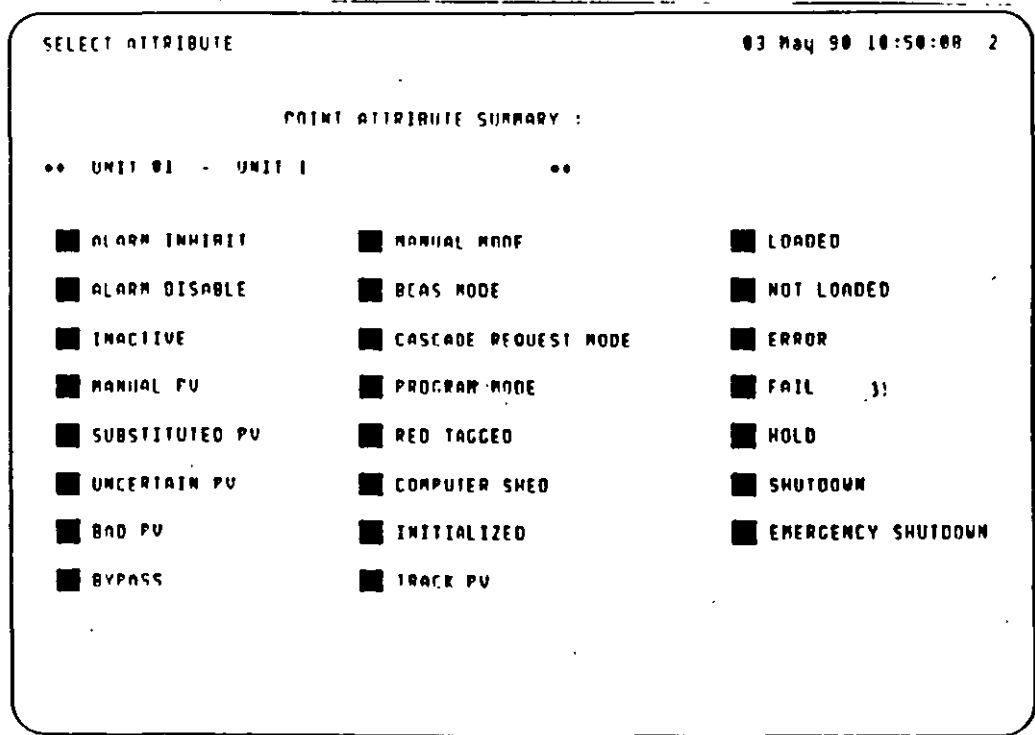


0041

Figure 4-1 — APM Fault Isolation (Sheet 6 of 6)



- Unit Point Summary - A list of all the Points in a specific Unit.
- Point Usage List - A list of where a specific point is used (Groups, etc.).
- Area Titles - A list of all the Areas in the system.
- Unit Titles - A list of all the Units in the system.
- Group Titles - A list of all the Groups in the Area Database of this station.



These engineering-related functions are accessed through the Engineering Personality Main Menu Display, which is the first display that appears after the process engineering software is loaded into the Universal Station. Following the selection of a function, the Universal Station provides the process engineer with access to the various features of that function.

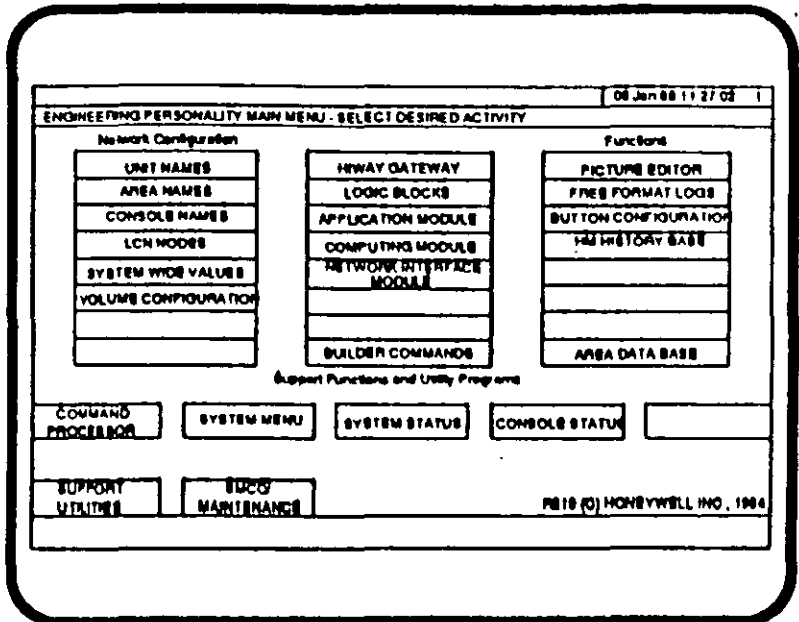
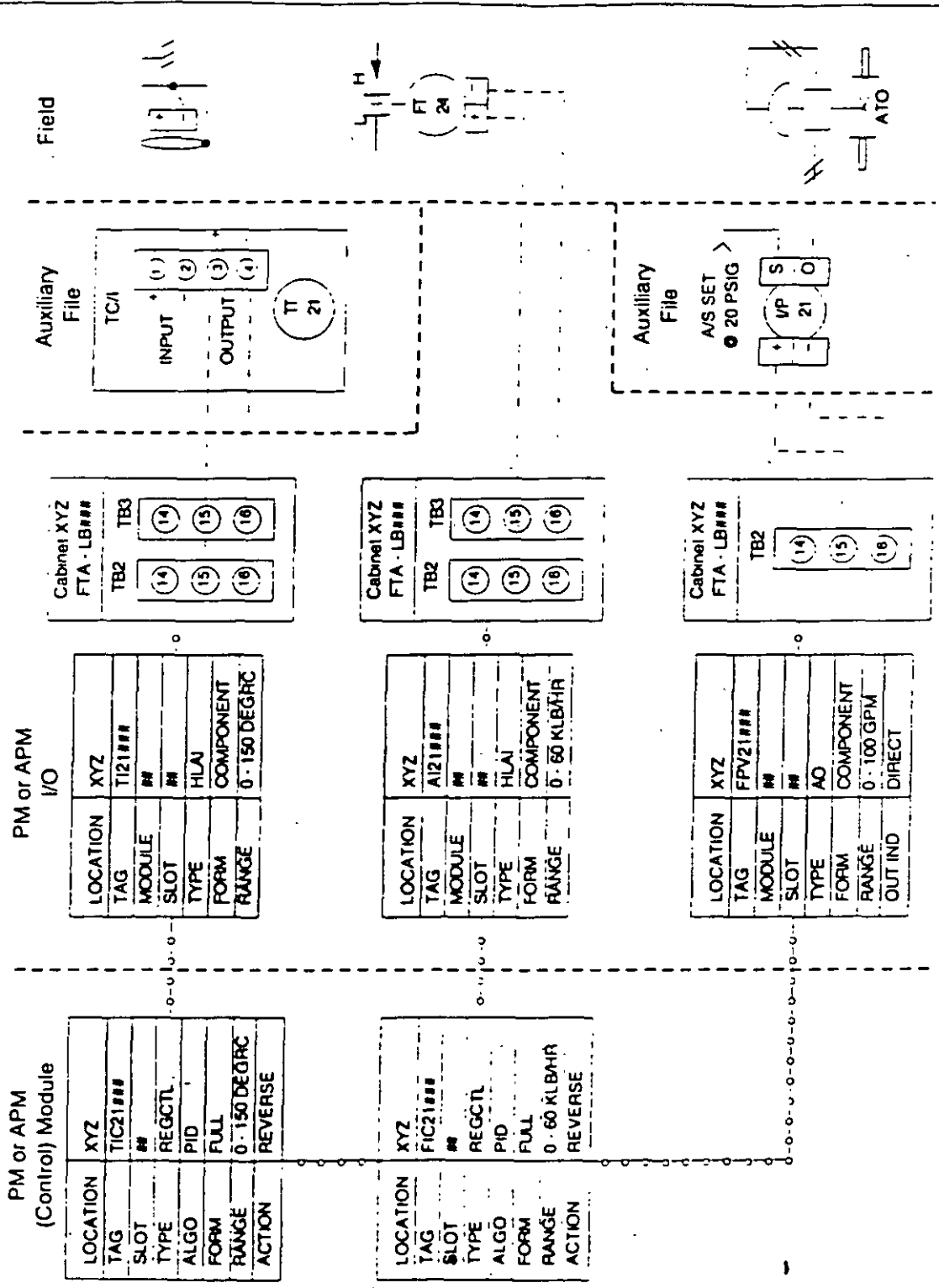


Figure 4 — Engineer's Main Menu

Figure 9 A/B Reactor Temperature Loop Sheet



PM or APM
(Control) Module

LOCATION	XYZ
TAG	TIC21###
SLOT	#
TYPE	REGCTL
ALGO	PID
FORM	FULL
RANGE	0 - 150 DEGR C
ACTION	REVERSE

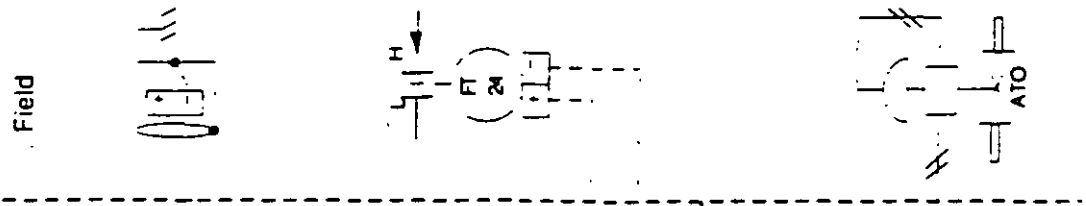
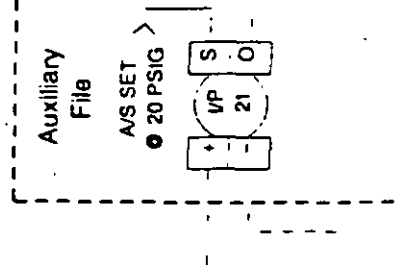
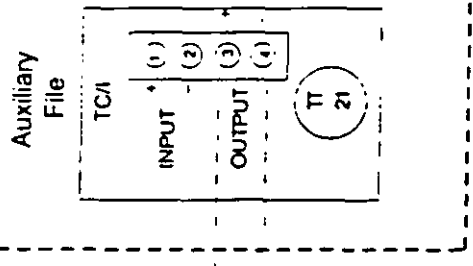
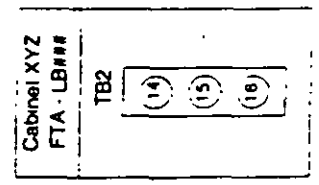
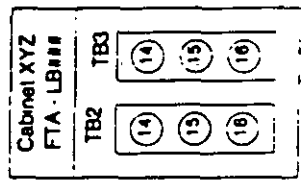
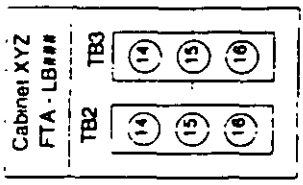
PM or APM
I/O

LOCATION	XYZ
TAG	TI21###
MODULE	#
SLOT	#
TYPE	HLAI
FORM	COMPONENT
RANGE	0 - 150 DEGR C

LOCATION	XYZ
TAG	FIC21###
SLOT	#
TYPE	REGCTL
ALGO	PID
FORM	FULL
RANGE	0 - 60 KLB/HR
ACTION	REVERSE

LOCATION	XYZ
TAG	AI21###
MODULE	#
SLOT	#
TYPE	HLAI
FORM	COMPONENT
RANGE	0 - 60 KLB/HR

LOCATION	XYZ
TAG	FPV21###
MODULE	#
SLOT	#
TYPE	AO
FORM	COMPONENT
RANGE	0 - 100 GPM
OUT IND	DIRECT



Note: Shaded areas indicate points used for written exercise.

TIC21###
Regulatory Control

Parameter	Assignment	v
NAME	TIC21###	
NODETYP	APM or PM	
PNTFORM	Full	
PTDESC	STEAM TEMP CONTROL	
EUDESC	DEG. C	
KEYWORD	STM TEMP	
UNIT	##	
NTWKNUM	## (Use your partition sheet)	
NODENUM	##	
SLOTNUM	## (first RC slot in your partition sheet)	
USER ID (APM only)	---	
CTLALGID	PID	
PVEUHI	150.00	
PVEULO	0 00	
PVFORMAT	D1	
PVSRCOPT	ALL	
PVSOURCE	AUTO	
OVERVAL	25	
BADCTLOP (APM only)	NO_SHED	
RCASOPT	NONE	
NMODE	AUTO	
NMODATTR	OPERATOR	
MODEPERM	PERMIT	
EXTSWOPT	EMS	
SPHILM	150 00	
SPLOLM	0.00	
SP	20 00	
SPOPT	NONE	
RBOPT	NORATBI	
PIDFORM	INTERACT	
CTLEQN	EQA))
PVTRACK	TRACK	
CTLACTN	REVERSE	
GAINOPT	LIN	

Continued on next page

TIC21###
Regulatory Control
 (Continued)

Parameter	Assignment	√
K	0.50	
T1	0.20	
T2	0.00	
NOCINPTS	1	
CISRC(1)	TIC21###.PV	
NOCOPTS	1	
CODSTN(1)	FIC21###.SP	
OPHILM	100.00	
OPLOLM	0.00	
SAFEOP	-----	
OPMCLM	0.00	
OPROCHLM	-----	
PVALDB	ONE	
PVHITP	130.00	
PVHIPR	LOW	
PVLOTP	20.00	
PVLOPR	LOW	
PVHHTP	-----	
PVLLTP	-----	
PVROCPTP	-----	
PVROCNTP	-----	
BADPVPR	LOW	
DEVHITP	-----	
DEVLOTP	-----	
ALENBST	ENABLE	
PRIMMOD	-----	✓

APM PID CTL Algorithm

AP88-417

page 1 of 6

1/92

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Point Assignment Display

NAME Tag Name		<i>range =</i> Not applicable <i>default =</i> Blank
NODETYPE Node Type	PM APM	A PM Point is Being Configured An APM Point Is Being Configured
PNTFORM Point Form	Full Componnt	Point is fully displayed and alarmed Pt. is partially displayed but not alarmed

N/A if PNTFORM = Componnt.

PTDESC Point Descriptor		<i>range =</i> Not applicable <i>default =</i> Blank

EUDESC Engineering Units Descriptor		<i>range =</i> Not applicable <i>default =</i> Blank
KEYWORD Keyword Descptor		<i>range =</i> Not applicable <i>default =</i> Blank

UNIT Process Unit Point Is Assigned To		<i>range =</i> Two Alphanumenc Characters <i>default =</i> Not applicable
NTWKNUM NIM's UCN That This Point Is In		<i>range =</i> 1 to 20 <i>default =</i> Not applicable
NODENUM APMM's Address On The UCN		<i>range =</i> 1 to 64 <i>default =</i> Not applicable
SLOTNUM Slot Number		<i>range =</i> 1-160 (but <= NCTLSLOT) <i>default =</i> Not applicable

Control Algorithm Display

USERID User ID Reservation		<i>range =</i> Sixteen Character String Dashes <i>default =</i>
CTLALGID Control Algorithm Identifier	NULL Pid	No affect Proportional, Integral, and Dervatve

PV Configuration Display

PVEUHI PV High Range In Engr Unrts		<i>range =</i> >= PVEULO <i>default =</i> 100.0
PVEULO PV Low Range In Engr Unrts		<i>range =</i> <= PVEUHI <i>default =</i> 0.0
PVFORMAT PV Decimal Point Format	D0 D2 D1 D3	D0 = 9999. D2 = 99.99 D1 = 999.9 D3 = 9.999

PVSRCOPT PV Source Option	OnlyAuto All	PV source selection is not available Selection from PVSOURCE is available
PVSOURCE PV Source	Auto Man Sub	Field-wrning/memory-fetch supplies PV PV is supplied by Operator or program A value is substituted by a CL program
OVERVAL Overview Display Value		<i>range =</i> 0 to 100 <i>default =</i> 25

APM PID CTL Algorithm

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Mode Configuration Display

<p>BADCTLOP Bad PV Mode Shed Option</p> <p>RCASOPT Remote Cascade Option</p> <p>SHEDTIME Remote Cascade Shed Time</p> <p>SHEDMODE (If Shedtime ≥ 1) Shed Mode</p> <p>NMODE (RegCtl) RegCtl Point's Normal Mode</p>	<p><i>No_Shed</i> Shed Hold Shed Low Shed High Shed Safe</p> <p><i>None</i> Spc Ddc DdcRsp Rsp</p> <p>Man Auto Bcas</p> <p><i>None</i> Man Auto Cas</p>	<p>See APM Parameter Reference Dictionary</p> <p>Local cascade is the only valid cascade AM strategy stores to SP within SP limits AM strategy stores to OP. No OP limits. AM strategy does Ddc and Rsp functions AM strategy stores to SP when this point is in Auto and is being initialized by its secondary. SP limits are applied.</p> <p>range = 0 to 1000 (seconds) default = 0(mode shed disabled)</p> <p>Supervisory point will shed to Manual, Automatic, or Backup Cascade mode.</p> <p>No configured "normal" operating mode Manual is the "normal" operating mode Automatic is "normal" operating mode Cascade is "normal" operating mode</p>
---	---	--

N/A if NMODE = None.

NMODATTR Normal Mode Attribute	None Operator Program	Parameter NMODE sets "normal" mode Operator sets "normal" operating mode Program sets "normal" operating mode
--	-----------------------------	---

MODEPERM Mode Permissive	Permit NotPerm	Operator can change this point's mode Optr. cannot change this point's mode
EXTSWOPT External Mode Switching	None Ems	No external mode switching is allowed Ext. source can change point's mode

APM PID CTL Algorithm

AP88-417

page 3 of 6

1/92

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Setpoint Display

<p>SPHILM SP High Limit</p> <p>SPLOLM SP Low Limit</p> <p>SP Set Point in Engineering Units Of The PV</p> <p>SPOPT Set Point Option Asp is invalid if PNTFORM=Componnt.</p> <p>RBOPT Ratio Bias Option</p> <p>RTHILM Ratio High Limit</p> <p>RTLLOLM Ratio Low Limit</p> <p>BSHILM Bias High Limit</p> <p>BSLOLM Bias Low Limit</p> <p>RATIO Ratio</p> <p>BIAS Bias Parameter</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">None Tv Asp</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">NoRatBi FixRatBi AutoRat AutoBi</p> </div>	<p>range = SPLOLM - SPEUHI, and NaN default = NaN</p> <p>range = SPEULO - SPHILM, and NaN default = NaN</p> <p>range = SPLOLM to SPHILM default = 0.0</p> <p>No specialized options are available Target value processing Advisory deviation alarming</p> <p>No ratio/bias is used to calculate the SP Fixed ratio(R) and fixed bias(B) are used R is back calculated dunnig initialization B is back calculated dunnig initialization</p> <p>range = RTLLOLM - 100.0, & NaN default = 100.0</p> <p>range = 0.01 - RTHILM, & NaN default = 0.01</p> <p>range = >= BSLOLM, & NaN default = 50.0</p> <p>range = <= BSHILM, & NaN default = -50.0</p> <p>range = RTLLOLM to RTHILM default = 1.0</p> <p>range = BSLOLM to BSHILM default = 0.0</p>
--	--	---

Reg Control Pid Algo Display

PIDFORM PID Controller Form.	<i>Interact</i> Ideal	(Proportional + Integral) x (Dervative) (Proportional) + (Integral) + (Dervative)
CTLEQN(Pid) Control Equation Type	EqA EqB EqC EqD	P, I & D act on Error P & I act on Error, D acts on PV I acts on Error, P & D act on PV Integral-only control
PVTRACK PV Tracking Option	<i>NoTrack</i> Track	SP will never be set equal to PV Man mode or init. causes SP to track PV
CTLACTN Control Action	<i>Reverse</i> Direct	As PV increases, Output decreases As PV increases, Output increases

APM PID CTL Algorithm

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Reg Control Prd Algo Display(continued)

N/A if CTLEQN = EqD.

GAINOPT Gain(K) Option	<input type="checkbox"/> Ext <input type="checkbox"/> NonLin <input type="checkbox"/> Gap <input type="checkbox"/> Lin	$K = KLIN * KEXT$ (gain from external source) $K = KLIN * ((NLFM) + (NLGAIN * [PVP - SPP] / 100))$ $K = KLIN * KGAP$ if $PV > (SP - GAPLO)$ or if $PV < (SP + GAPHI)$, else $K = KLIN$. K = the value entered by the user
K(Pkd) Overall Gain In % Per %	<input type="text"/>	range = 0.0 - 240.0 default = Not applicable
KLIN Linear Gain Factor	<input type="text"/>	range = 0.0 - 240.0 default = 1.0
KGAP Gap Gain Factor	<input type="text"/>	range = 0.0 to 1.0 default = 1.0
GAPHI Gap High Limit	<input type="text"/>	range = ≥ 0.0 default = 0.0
GAPLO Gap Low Limit	<input type="text"/>	range = ≥ 0.0 default = 0.0
NLGAIN Non Linear Gain	<input type="text"/>	range = 0.0 - 240.0 default = 0.0
NLFM Non Linearty Form	NLFM = 0 NLFM = 1	K can go to zero K cannot go to < 1
KEXT External Gain Modifier	<input type="text"/>	range = 0.0 to 240.0 default = 1.0
T1 Integral Time In Minutes	T1 <input type="text"/>	range = 0.0 to 1440.0 default = 0.0 (minutes)
T2 Dervative Time In Minutes	T2 <input type="text"/>	range = 0.0 to 1440.0 default = 0.0 (minutes)

NOCINPTS # Of Control Input Connections	<input type="text"/>	range = 0 to 2 default = 1
CISRC(Control-Input-Connection Source)		Destination Para- meter (CIDSTN)
Input #	CISRC (point parameter)	
1	<input type="text"/>	PVAUTO
2	<input type="text"/>	SP

APM PID CTL Algorithm

AP88-417
page 5 of 6
1/92

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Output Configuration Display

NOCOPTS # Of Control Output Connections	_	range = 0 to 4 default = 1
CODSTN (Control-Output-Connection Destination)		
Output #	CODSTN (point,parameter)	
1	_	
2	_	
3	_	
4	_	
OPHILM Output High Limit In Percent	_	range = OPLOLM - 106.9 & NaN default = 105.0
OPLOLM Output Low Limit In Percent	_	range = -6.9 - OPHILM.& NaN default = -5.0
SAFEOP Safe Output Limit In Percent	_	range = -6.9 to 106.9, & NaN default = NaN
OPMCHLM Output Minimum Change In %	_	range = > = 0.0. and NaN default = 0.0
OPROCLM OP Rate Of Change Limit In %	_	range = > = 0.0, and NaN default = NaN

Alarming Display - N/A if PNTFORM = Component

The following two dummy parameters represent the typical format of alarm trp points and priorities that follow. Please refer to these as you are entering trp points and alarm priorities that follow this information.
Note: If you do not enter a trp point value for a given pair of trp-points and alarm-priorities, do not circle an alarm priority option for that pair (i.e., no trp point, no alarm priority).

??????TP ?????? Alarm Trp Point	_	range = value1-value2.& NaN default = NaN
??????PR ?????? Alarm Priority	NoAction Journal Low High Emergency	Alarm is not reported to the system Logged but not reported to Op Stations Reported to Unit Alarm Summary display Reported to Area & Unit Alarm Summary Reported to all Alarm Summary displays

Alarming Display - N/A if PNTFORM = Component

PVALDB PV Alarm Deadband In %	Half One Two Three Four Five	EU
PVALDSEU PV Alarm Deadband In EU	_	range > = 0.0 default = 1.0
PVHITP PV High Alarm Trp Point	_	range = PVLOTP - PVHITP. & NaN default = NaN
PVHIPR PV High Alarm Priority	NoAction Journal Low High Emergency	

APM PID CTL Algorithm

Unit:	Tagname:	Engineer:	Date:
-------	----------	-----------	-------

Alarming Display - N/A if PNTFORM = Component

PVLOTP PV Low Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> PVLLTP - PVHITP, & NaN <i>default =</i> NaN		
PVLOPR PV Low Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
PVHHTP(RegCtl) PV Hi Hi Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> PVHITP to PVEUHI, & NaN <i>default =</i> NaN		
PVHHPR PV High High Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
PVLLTP(RegCtl) PV Low Low Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> PVEULO - PVLOTP, & NaN <i>default =</i> NaN		
PVLLPR PV Low Low Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
PVSGCHTP PV Signif Chg Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i>		
PVROCPTP PV Pos Rate Of Chg Trp Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i> NaN		
PVROCPPR PV Pos Rate Of Chg Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
PVROCNTP PV Neg Rate Of Chg Trip Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i> NaN		
PVROCNP PV Neg Rate Of Chg Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
BADPVPR Bad-PV Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
DEVHITP Deviation High Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i> NaN		
DEVHIPR Deviation High Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
DEVLOTP Deviation Low Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i> NaN		
DEVLOPR Deviation Low Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
ADVDEVTP (When SPOPT = ASP) Advisory Dev. Alarm Trp Point	-----		<i>range =</i> >=0.0, and NaN <i>default =</i> NaN		
ADVDEVPR (When SPOPT = ASP) Advisory Deviation Alarm Prnorty	NoAction	Journal	<i>Low</i>	High	Emergency
ALENBST Point Alarm Enable Status		Enable Disable Inhibit	<u>Displayed</u> Yes No No	<u>Logged</u> Yes Yes No	<u>Reported To EIP</u> Yes Yes No
PRIMMOD Primary Module ID	-----		<i>range =</i> Not applicable <i>default =</i> Null		

El sistema TotalPlant mantiene los recursos en equilibrio

El mundo de control de procesos puede considerarse como un ecosistema - una unidad ecológica de la naturaleza - en la que todas sus partes pueden interrelacionarse sin fisuras y en total armonía. E igual que en un ecosistema, las actividades que rodean a los sistemas de automatización e información deben realizarse de forma rápida, segura, completa y sin límites.

Este mes, Honeywell ha tomado las medidas necesarias para garantizar que los recursos se mantienen en equilibrio.

Nos complace presentar el Sistema TotalPlant® Solution (TPS), el primer sistema de automatización industrial que unifica la información empresarial y de control en toda la planta o papelera, basado en el sistema operativo Windows NT de Microsoft.

Con la rentable estación Global User Station Windows NT, los usuarios pueden asociar pantallas con hojas de cálculo, bases de datos, procesadores de texto y otras aplicaciones que se ajustan a las especificaciones Windows NT.

Igual que sucede en la naturaleza, se pueden anticipar los cambios en el entorno de la planta y hacerles frente. Determinadas acciones específicas en los procesos pueden requerir reacciones precisas, exactas y a tiempo. En una misma pantalla se pueden obtener y consultar de forma rutinaria complejas y distintas unidades de información procedentes de lugares dispersos de la planta o papelera.

En consonancia con la filosofía "Evolución consistente" de Honeywell que proporciona una vía de migración desde anteriores sistemas Honeywell, los usuarios descubrirán que sus inversiones están protegidas. Productos y sistemas de Honeywell más antiguos enlazan con el nuevo sistema TotalPlant Solution, que es sólido y abierto, pero sin embargo seguro.

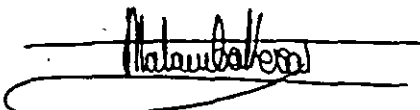
Cuando se envió a la imprenta esta edición del Journal, empezaban a llegar las primeras reacciones sobre el nuevo sistema. Por ejemplo, Automation Research Corp., un analista líder de la industria, escribe:

"Con TPS, Honeywell ha realizado un excelente trabajo para ofrecer apertura sin sacrificar la seguridad de la planta. Un ejemplo sutil, pero interesante, de esta seguridad viene dado por la aplicación del gestor de ventanas SafeView, de Honeywell".

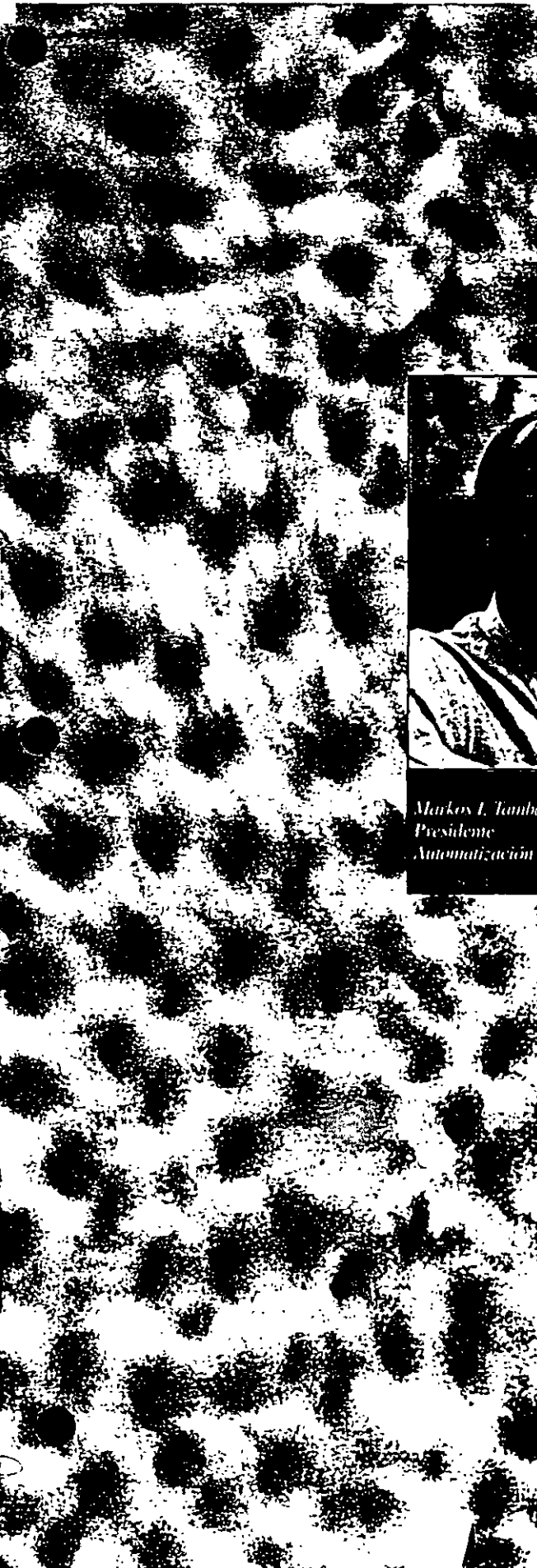
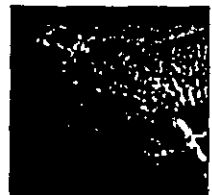
Esperamos obtener más comentarios de primera mano en el Simposio Anual del Grupo de Usuarios de Junio, donde los usuarios podrán probar las altas prestaciones del sistema TotalPlant Solution.

Por lo tanto, si la naturaleza de su trabajo tiene que ver con el control de procesos continuos, aplicaciones por lotes, recogida e informes de datos de planta, servicio y soporte del sistema, programación y planificación de la producción, servicios de redes, calidad y control de inventario o todo un conjunto de otras actividades, las soluciones TotalPlant de Honeywell pueden ayudarle a conseguir que los recursos se mantengan en equilibrio para lograr que las operaciones de la planta sean más productivas, eficientes y rentables, tanto ahora como en el próximo milenio.

Sinceramente,



Markos I. Tambakeras
Presidente
Honeywell Automatización y Control Industrial



Markos I. Tambakeras
Presidente
Automatización y Control Industrial

El sistema de Honeywell unifica los sistema de automatización y de información en la Planta mediante Windows NT

Honeywell Automatización y Control Industrial ha presentado el sistema TotalPlant® Solution (TPS), que constituye el primer sistema de automatización industrial diseñado para unificar la información empresarial y de control de toda una planta o fábrica.

En una reciente rueda de prensa, el Presidente de Honeywell Automatización y Control Industrial, Markos Tambakeras, presentó el sistema basado en el sistema operativo Windows NT de Microsoft - como el sistema tecnológicamente más avanzado que existe para satisfacer todas las necesidades de la industria de procesos.

"Los retos que afronta en la actualidad la industria de procesos de todo el mundo hacen necesario un sistema que les permita unificar el control de cada uno de los aspectos de sus negocios. TPS y su arquitectura subyacente, ofrecen control unificado," afirmó Tambakeras.

"Los beneficios de un sistema como éste incluyen una mayor productividad global,

la posibilidad de fabricar productos de gran calidad de la forma más económica posible, de cumplir con más facilidad y mayor beneficio las normativas del gobierno," añadió.

Como parte de la presentación, Honeywell presentó la estación Global User Station (GUS), la estación de usuario basada en Windows NT. Dado que GUS fue diseñado como una unidad de Windows NT, aprovecha todas las ventajas de las tecnologías abiertas de Microsoft, como Object Linking and Embedding (OLE), que permiten al usuario vincular directamente displays de proceso con hojas de cálculo, bases de datos, procesadores de texto y otras aplicaciones compatibles con Windows NT.

Otras características de GUS son la visualización de displays tridimensionales reales, navegación simple e intuitiva y un gestor de ventanas único, SafeView™, que permite configurar las pantallas de forma personalizada, de manera que el operador no deje de observar los sistemas vitales,

independientemente del número de ventanas que se encuentren abiertas.

Honeywell también anunció la disponibilidad, este verano, de dos nodos TPS adicionales: versiones para Windows NT de TotalPlant History, un histórico de datos de planta de altas prestaciones, que recoge y almacena automáticamente los datos del nuevo sistema, así como de otros sistemas de información y control; TotalPlant Desktop, que incorpora herramientas de software que ponen los datos históricos a disposición de los usuarios de una estación Windows NT en cualquier punto de la empresa.

Asimismo, la empresa presentó el Honeywell Point Builder, herramienta gráfica "offline" para Windows, que permite crear fácilmente puntos para los sistemas TPS y TDC 3000*. La herramienta incorpora asimismo funciones de simulación de puntos lógicos y puntos de control.

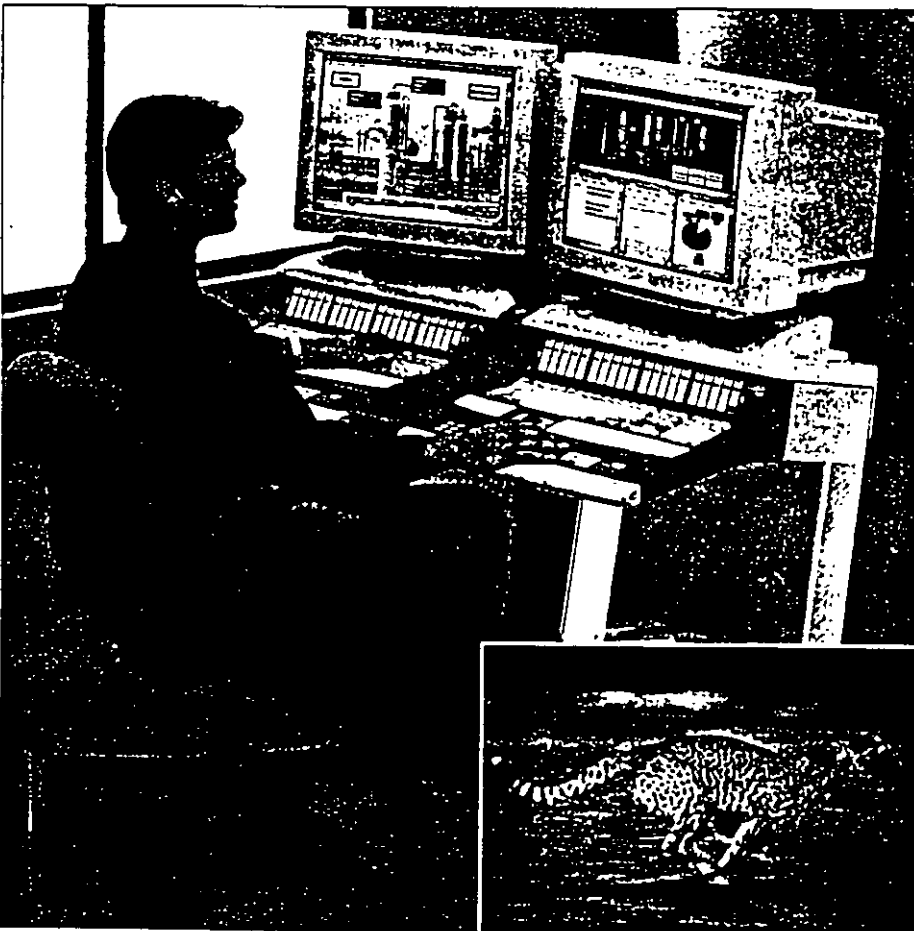
En los próximos meses se presentarán nuevos componentes del sistema TPS.

"Siguiendo la tradición de innovación de Honeywell, una vez más hemos sido los primeros que hemos redefinido la naturaleza del control, y proporcionado una arquitectura del sistema que permite a los usuarios aprovechar todas las ventajas de la riqueza de datos que su empresa genera," dijo Tambakeras. "De igual forma que Internet se ha convertido en una fuente de datos fácilmente accesible por los usuarios -independientemente de la ubicación del servidor- el nuevo sistema de Honeywell aporta la información correcta a la persona correcta en el momento adecuado, independientemente del punto de la red de la planta en que residen los datos. Realmente, este es el sistema que nos permite entregar soluciones abiertas TotalPlant a nuestros clientes," dijo.

"Dado que este sistema está basado en software y hardware estándar, podremos entregar un sistema de gran rendimiento y altamente flexible, a un precio muy razonable," añadió Tambakeras.

Dado que la arquitectura TPS está construida con tecnología líder, Honeywell también subrayó que el sistema mantiene la filosofía de Evolución Consistente de la empresa, que garantiza una vía de migración desde antiguos sistemas Honeywell.

"Los clientes que hayan invertido en productos y sistemas Honeywell hace años o dos décadas, comprobarán que pueden integrar estos productos en el nuevo sistema, y que funcionan correctamente. No conozco ninguna otra empresa en nuestro sector, que proteja hasta este nivel



La nueva estación Global User Station (GUS)

las inversiones en control y propiedad intelectual" dijo Tambakeras.

Los usuarios podrán instalar un sistema independiente, completamente nuevo, con componentes modulares a medida de sus necesidades, mientras que los actuales usuarios de los sistemas TDC 3000 o TDC 3000^x pueden adquirir componentes seleccionados y desarrollar su sistema actual a medida que pase el tiempo. Por ejemplo, el HPM (High Performance Process Manager de Honeywell) -con capacidad para controlar 800 unidades de procesos- constituye una potente base en la que establecer un sistema TotalPlant Solution.

Honeywell comunicó otras noticias en relación con la introducción del TPS. Entre otras:

- Los planes de Honeywell para integrar Fieldbus FOUNDATION™ en sus sistemas y productos. Honeywell, que piensa lanzar los instrumentos de campo compatibles con fieldbus a finales de este año, presentará el fieldbus para sistemas en su SCAN 3000 para Windows NT este año. Jay Corley, Vicepresidente de la División de Medición y Control de Honeywell, habló de fieldbus, no como un fin en sí mismo, sino como una tecnología que permitirá a los usuarios establecer sistemas de gestión de información en campo.
- Una innovadora alianza con SAP, el mayor proveedor de sistemas de gestión de la cadena completa empresarial. "Estas capacidades son esenciales para permitir a los usuarios darse cuenta de los beneficios más importantes de las soluciones TotalPlant —rentabilidad añadida," indicó Tambakeras. La alianza incluye planes para el desarrollo conjunto de una estrecha integración entre los sistemas de Honeywell y el sistema de SAP R/3. Tambakeras indicó que la relación de Honeywell con SAP es más estrecha y de mayor alcance que la relación de SAP con cualquier otra compañía de control existente hasta la fecha.
- El lanzamiento de TotalPlant Batch, una solución abierta para el procesamiento de lotes, en la que se ha integrado como elemento clave el ampliamente aceptado software de PID Inc. OpenBatch. La solución batch, basada en los estándares SP88, incluye herramientas de ingeniería y configuración, tecnología para la

aplicación batch, soporte en todo el mundo y servicios para la integración con aplicaciones a nivel de planta como el módulo de aplicaciones de negocios R/3 de SAP.

Los Beneficios de las Soluciones Abiertas TotalPlant

"La planta estándar, refinería o fábrica tiene un número enorme de aplicaciones que residen en diversos sistemas, como sistemas de control distribuido, sistemas de bases de datos de mantenimiento y sistemas financieros," dijo Tambakeras, y añadió que ha sido extremadamente difícil desplazar los datos entre estos sistemas para poder compartir su valor.

"Se deben compartir los datos, de forma que los fabricantes puedan cumplir con las cada vez más exigentes normativas gubernamentales sobre protección del medio ambiente, seguridad en el trabajo y documentación de procesos. Si se añade a estos requisitos la necesidad de maximizar la rentabilidad en ese entorno, se observará fácilmente que los fabricantes se enfrentan a retos importantes.

En este tipo de entorno, los usuarios no necesitan sistemas que simplemente les permitan controlar procesos. Necesitan sistemas que puedan unir el control de procesos con los sistemas de planificación, de mantenimiento, de pedidos del cliente e incluso con los sistemas de planificación de los suministradores clave. El TPS puede ayudarles a controlar, no sólo los procesos, sino sus productos."

Tambakeras indicó asimismo que instalando el TPS en el sistema operativo abierto Windows NT a los usuarios les resultará más fácil construir sus propias aplicaciones utilizando la funcionalidad incorporada en el sistema operativo.

Mientras que un entorno abierto proporciona a los usuarios una amplia gama de aplicaciones, hardware e interfaces humanos en toda la planta, la implantación efectiva de las soluciones abiertas TotalPlant requiere la capacidad y conocimientos técnicos que Honeywell puede proporcionar mediante un acuerdo de servicios durante el ciclo de vida de los sistemas, incluyendo servicios de gestión de proyectos, servicio de diseño e implantación de redes, servicios de control avanzado y muchos otros.

TPS Marca el Camino en la Implantación de Windows NT

TPS es el primer sistema de control que aprovecha todas las ventajas de la tecnología Windows NT como entorno de unificación común de todas las aplicaciones compatibles en los sistemas de control, así como en otros sistemas de información y automatización de la empresa.

Por ejemplo, GUS proporciona soporte para controles personalizados OLE (OCX) en el "GUS Picture Builder", permitiendo al usuario integrar el OCX de otros suministradores correctamente en un display de pantalla. Esta posibilidad permite a los usuarios construir fácilmente aplicaciones que satisfagan sus necesidades particulares en un interfaz Windows familiar y fácil de utilizar.

"Aunque existen otros paquetes de control para Windows NT en el mercado, muchos han sido simplemente migrados desde otros sistemas operativos y su capacidad de aprovechar las ventajas de la tecnología que Microsoft proporciona está limitada," dijo Tambakeras.

Como Windows NT se ha convertido rápidamente en un estándar, y constituye el eje del sistema TPS, los usuarios pueden adaptar fácil y económicamente el sistema al tamaño adecuado de su empresa.

GUS

Aprovechando todas las posibilidades del sistema operativo Windows NT, Honeywell ha desarrollado una estación de usuario basada en Windows NT robusta y potente y, a la vez, flexible y atractiva. Dado que GUS utiliza el interfaz Windows y otros estándares de Microsoft, los usuarios están familiarizados con él desde el principio, evitando el proceso de aprendizaje asociado con otros sistemas de control.

El Display Builder de GUS se suministra con displays estándar tales como pantallas de grupo e informes de alarma. Utilizando imágenes tridimensionales reales, que facilitan la visualización de las operaciones de planta, los ingenieros pueden crear pantallas de operación personalizadas y reutilizables, así como procedimientos basados en el lenguaje Visual Basic de Microsoft, de amplia difusión.

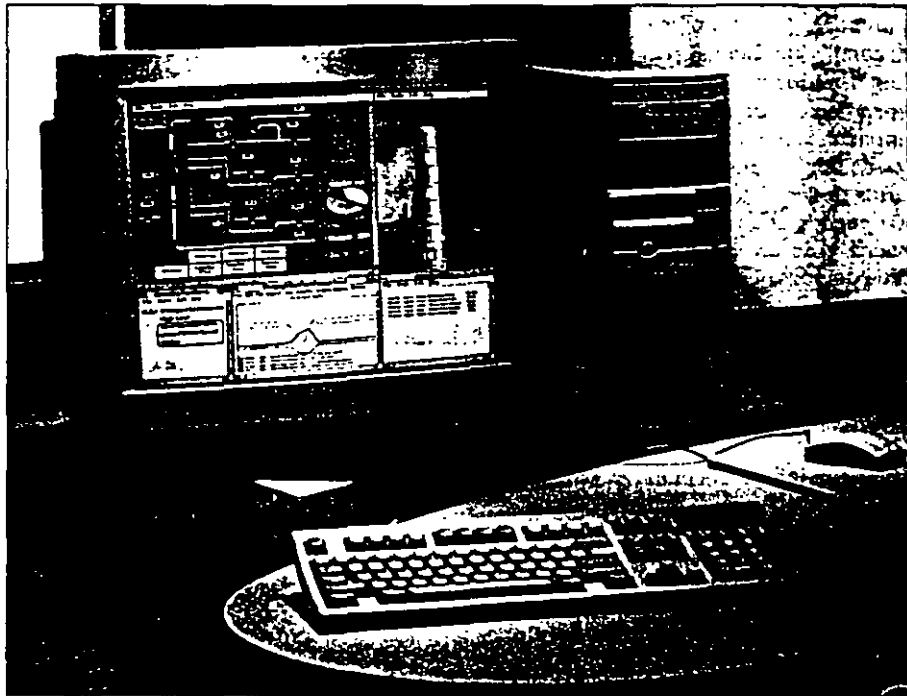
La herramienta gráfica de menús Point Builder aporta a los ingenieros un medio

Honeywell y Motorola alcanzan un acuerdo para el soporte de tecnologías durante todo su ciclo de vida

Honeywell ha alcanzado un acuerdo estratégico con el Grupo de Computadoras de Motorola (MCG) para las estaciones de sobremesa basadas en el microprocesador PowerPC y las tecnologías a nivel de placa que Honeywell usará en su nuevo Sistema TotalPlant® Solution (TPS). El acuerdo proporcionará soporte durante todo el ciclo de vida de dichas tecnologías, cumpliendo así con la política de soporte a largo plazo de Honeywell.

"Actualmente el ciclo de vida de los productos informáticos es normalmente inferior a tres años", dijo John Uczekaj, Vicepresidente de Honeywell para Desarrollo y Definición de Productos. "No obstante, nuestros clientes esperan un servicio de esos productos durante más tiempo. La estrecha relación que hemos desarrollado con Motorola nos ha permitido seguir proporcionando tecnología líder de la mayor calidad en nuestro sistema TotalPlant Solution".

"Motorola está cualificada como ninguna otra empresa para proporcionar a Honeywell productos de robustez industrial, basados en el liderazgo indiscutible de sus soluciones de placa PowerPC para aplicaciones industriales y en tiempo real," dijo Joe Guglielmi, Vicepresidente Corporativo de Motorola y Director General de MCG. "Estamos encantados de trabajar con Honeywell y creemos que nuestro firme compromiso con los objetivos de calidad y soporte de productos a



Estación de despacho del Sistema TotalPlant Solution

largo plazo proporcionará a Honeywell una apreciable ventaja en el mercado."

La tecnología PowerPC de Motorola, junto con el sistema operativo Windows NT de Microsoft coexiste con el 100% de las redes existentes con sistemas basados en Intel y RISCUNIX. La estrategia de Honeywell es aprovechar la reconocida competencia de Motorola en el diseño a

nivel de placas para crear la primera versión realmente sólida e industrialmente probada del sistema operativo Windows NT para las industrias de procesos.

Los acuerdos de fabricación alcanzados permiten a Honeywell atender muy rápidamente pedidos de clientes de sistemas TPS. ■

Honeywell unifica los sistemas

(viene de la página 5)

eficiente de configuración de sistemas, con una base de datos de puntos, incrementando la productividad, y ahorrando tiempo y dinero.

GUS también incorpora el gestor de ventanas único de Honeywell, SafeView, que permite diseñar pantallas para usuarios o categorías de usuarios. Por ejemplo, la pantalla del operador se puede diseñar de forma que las pantallas de alarma aparezcan en el monitor siempre en el mismo lugar y que no puedan ser cubiertas por otras ventanas.

Entre otras facilidades incluye la utilidad "arrastrar y soltar" para incorporar animación, rotación e imágenes de vídeo, un

generador de objetos de control visual para simulación y un soporte internacional para lenguaje Windows NT, que simplifica su funcionamiento en todo el mundo.

GUS está disponible en modelos para consola, salas de control, y configuraciones de sobremesa, para su uso en oficinas. GUS puede utilizarse con un teclado estándar o con uno integrado de nuevo diseño para ingenieros de proceso y operadores.

TotalPlant History/Desktop

TotalPlant History es un histórico de alto rendimiento que recoge y almacena automáticamente los datos TPS, datos de otros sistemas de control y bases de datos de sistemas de información. Las aplicaciones

de control avanzado de procesos pueden utilizar los datos para optimizar el rendimiento. También es posible acceder a los datos con fines de supervisión e información, permitiendo así que los operadores, ingenieros y directores tomen las decisiones más correctas, y para elaborar informes periódicos.

TotalPlant Desktop consiste en herramientas de software que permiten que los datos históricos estén disponibles en ordenadores personales en cualquier punto de la planta, o en cualquier parte del mundo. Los desarrolladores pueden utilizar TotalPlant Desktop para construir aplicaciones, que acceden y utilizan los datos de TotalPlant History así como datos de otras bases de datos.

Para más información acerca de TotalPlant History/Desktop, ver página 38 ■

Honeywell se convierte en socio en la implantación del R/3 de SAP

Honeywell y SAP América han firmado un acuerdo mediante el cual Honeywell se convierte en la primera compañía de automatización que se incorpora como Socio de Implantación del Sistema R/3 para la gestión de la producción en planta, bajo el programa "SAP Alliance Partner Program". Dicho acuerdo permite a Honeywell y a SAP atender conjuntamente a sus clientes, haciendo énfasis inicialmente en América.

Según este acuerdo, Honeywell proporcionará una cartera completa de servicios de gestión de planta para implantar la integración de los módulos de mantenimiento de planta y planificación de producto R/3 de SAP. R/3 es un grupo de aplicaciones empresariales en entorno cliente/servidor para la gestión de información de las empresas. Actualmente existen más de 5.200 instalaciones de R/3 en todo el mundo.

"Honeywell aportará conocimientos técnicos sobre control y servicios TotalPlant® para garantizar que la información de la planta se intercambie con facilidad con la información empresarial, controlando así la relación en la cadena de suministros," afirmó Sam Hawkins, Vicepresidente de Honeywell TotalPlant Business Solutions. "Este es otro ejemplo

del compromiso de Honeywell para integrar la información empresarial y de control."

Como puede comprobarse en la lista de Fortune 500 Honeywell y SAP comparten una amplia base de clientes comunes, entre los que se encuentran fabricantes líderes en los sectores de refino, petroquímica, química fina, bienes de consumo, farmacia y energía. Honeywell y SAP han establecido este acuerdo debido a que muchos de estos clientes mutuos, como Hoechst Celanese, así lo habían solicitado, para ayudarles a satisfacer sus necesidades de gestión de producción integrada.

"Hemos llegado a un compromiso a largo plazo con Honeywell, líder en el control de procesos, y recientemente hemos establecido un sólido compromiso con SAP, líder en sistemas de gestión empresarial. El acuerdo Honeywell/SAP es fundamental y nos permitirá utilizar la tecnología líder de ambas compañías en nuestro esfuerzo por conseguir el más alto nivel de calidad de fabricación en nuestras operaciones," dijo Brent Stephens, Director de Instalaciones de Hoeschst Celanese Bishop Facility.

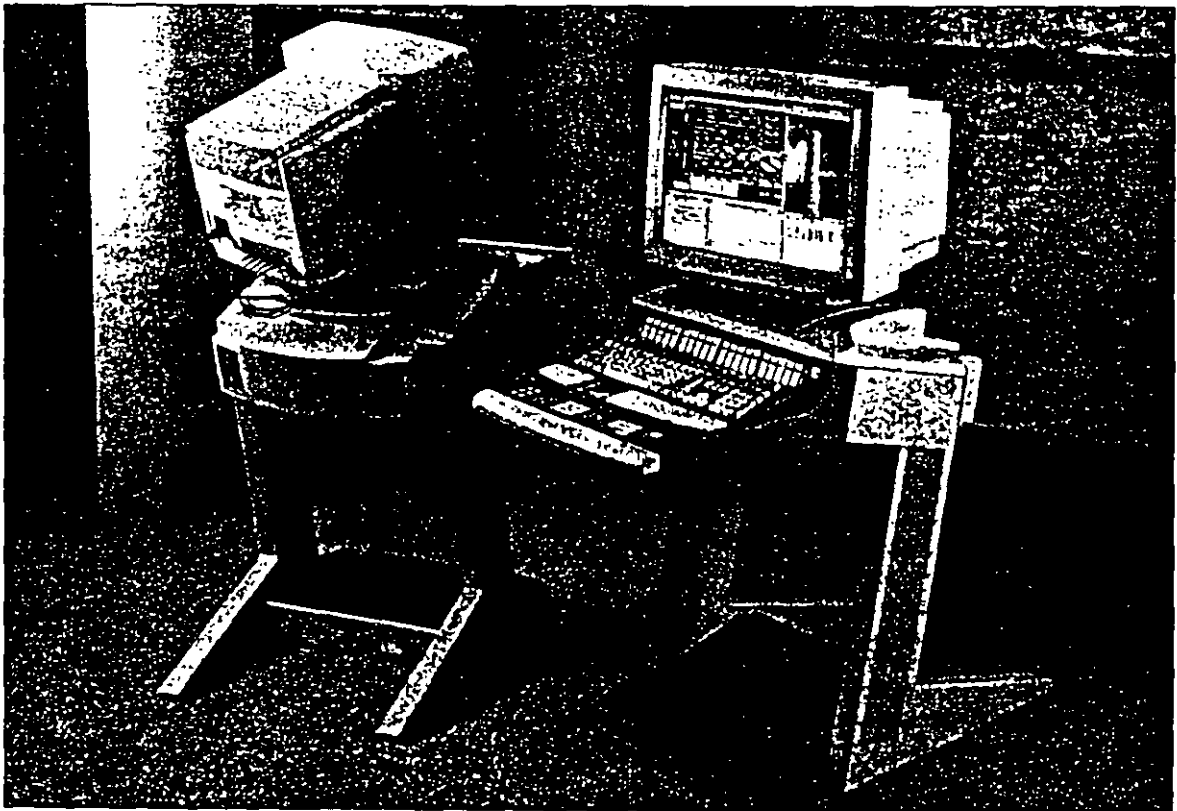
"Muchos de nuestros clientes han descubierto que la planta juega un papel fundamental a la hora de conseguir una cadena integrada de suministros en su negocio,"

dijo Alex Ott, Vicepresidente de SAP Worldwide Strategic Alliance. "Mediante esta alianza, Honeywell y SAP ayudarán a sus clientes a convertir esta meta en realidad."

Honeywell va más allá de comercializar simplemente un interfaz a R/3, suministrando soluciones completas TotalPlant. Dichas soluciones garantizan que todos los aspectos del funcionamiento de la planta sean tenidos en cuenta, y que se dé la mayor prioridad al flujo de datos, la integridad del sistema y la robustez, para optimizar así el rendimiento y disponibilidad, maximizando los beneficios de la inversión del cliente.

La cartera completa de servicios TotalPlant de Honeywell incluye el Benchmarking, la Consultoría de Aplicaciones, el Diseño, la Instalación y Soporte de Redes, la Configuración e Integración de Sistemas, la Contratación e Instalación, y la Gestión de Proyectos.

Como parte de dicha alianza, Honeywell está realizando inversiones significativas en la formación de profesionales de integración de sistemas y aplicaciones, a través del programa de formación SAP Partner Academy. Como resultado habrá un número de Consultores SAP cualificados, disponibles en los centros de Honeywell en todo el mundo. Honeywell y SAP cooperarán asimismo en



La nueva estación Global User Station (GUS)

Mesa redonda: Los creadores del sistema TotalPlant Solution analizan sus características y beneficios

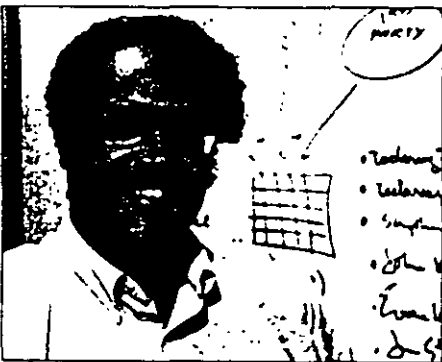
Honeywell— la compañía que inventó los sistemas de control distribuido y que introdujo en el mercado los primeros instrumentos inteligentes de la industria, avanza una vez más en el campo de las nuevas tecnologías con su sistema TotalPlant Solution (TPS), que incorpora la estación Global User Station (GUS).

Nadie conoce mejor que sus propios creadores, las ventajas que el sistema TotalPlant Solution aportará a los usuarios. El Director Editorial del *Journal*, Dan Sussman, convocó recientemente una mesa redonda con los desarrolladores de Honeywell para analizar las características del nuevo sistema y los beneficios que aportará a los usuarios. Entre los participantes se encontraban Jill Barney, director de software; Rich Holland, arquitecto funcional; Doug Metzger, arquitecto de sistemas; y Peter Zornio, planificador de productos.

Journal

¿Qué beneficios aporta al usuario la evolución del sistema Honeywell hacia una plataforma bajo Microsoft Windows-NT?

Holland



La evolución hacia el sistema TotalPlant Solution para Windows-NT implica que el usuario conseguirá un producto de control construido con tecnología mainstream. La mayoría de los usuarios están familiarizados con Windows, por lo que les resultará familiar desde el principio. Tras su apariencia intuitiva, Windows NT es, con diferencia, el entorno más abierto que se puede elegir, y es ahí donde observarán los mayores beneficios. Por ejemplo, Windows NT Object Linking and Embedding (OLE) permite la mejor y más efectiva integración que es posi-

ble obtener a nivel de aplicación. Incluso aunque se estén utilizando diferentes aplicaciones mediante OLE es posible trabajar con ellas como si fueran una aplicación única e integrada.

Por tanto, podemos utilizar recursos como OLE para crear una estrategia abierta, específica para control de procesos y podemos establecer un marco de trabajo que anime a terceros a crear nuevas aplicaciones que encajen en nuestro entorno.

Barney

El entorno Windows NT permite que el usuario disponga de mucha más flexibilidad de la que ha tenido hasta ahora, no sólo gracias al número de aplicaciones de terceros que es posible ejecutar, sino por la forma en



que se pueden utilizar. Por ejemplo, el soporte para los controles personalizados OLE (OCXs) en el GUS Picture Builder permite capturar OCXs de terceros e integrarlos directamente en el gráfico. Los usuarios ya no tendrán que pedirnos que les diseñemos nada, ya que podrán hacerlo ellos mismos gracias a un interfaz abierto y muy familiar.

Journal

¿Qué otros beneficios aporta el nuevo sistema?

Zornio

En primer lugar mencionaremos el gestor de ventanas SafeView™ que permite un control mejorado de la pantalla. Todos los que han visto esta utilidad han quedado impresionados.

Como hemos dicho, Windows NT constituye una excelente plataforma para soluciones flexibles que unifiquen los sistemas de

control y los sistemas de información. Pero, aunque el interfaz de Windows sea tan familiar y fácil de usar, el hecho es que, por sí mismo, no dispone de toda la funcionalidad que un operador necesita.

Ilustraremos este punto con un ejemplo claro para todo usuario de Windows. Tarde o temprano, el usuario de Windows abre una serie de ventanas en su ordenador y se encuentra con que necesita una información que no puede localizar. Inevitablemente, se encuentra bajo la serie de ventanas, por lo que debe profundizar hasta encontrarla. Muchos de nosotros hemos abierto aplicaciones que, de repente y sin esperarlo, nos retiran el control de todas nuestras pantallas.

En nuestros domicilios o en la oficina, estos son simplemente problemas molestos, pero en una sala de control, donde los operadores deben realizar un seguimiento de las alarmas y estar atentos a los procedimientos críticos, el problema podría ser potencialmente muy grande. Para evitar esta situación, Honeywell ha incorporado SafeView, que permite que el usuario controle la forma en que su ordenador muestra las pantallas, manteniendo a la vez el control, de forma que el operador o técnico sepa instintivamente en qué posición se visualiza la información crítica y pueda acceder a ella rápidamente.

Holland

SafeView permite a los usuarios ir más allá de un entorno estándar bajo Windows en el que para cambiar el tamaño y mover las ventanas es necesario realizar la operación manualmente, ya que SafeView permite a los usuarios configurar displays automáticamente. Desde un conjunto de ventanas cuidadosamente colocado, que no pueden desplazarse u ocultarse, a una pantalla en la que el movimiento es completamente libre.

Barney

Asimismo SafeView permite clasificar en categorías diferentes aplicaciones, de forma que se visualicen en zonas de la pantalla específicas, personalizando así entornos de trabajo comunes y constantes para un número de usuarios, como los operadores. Al configurar completamente, es posible disponer de una configuración con un espacio de trabajo específico para operaciones normales, otra para arranque, y así sucesivamente.

Holland

Esta es una característica potente en un entorno abierto como Windows NT. Para muchos de nuestros clientes, por ejemplo, es absolutamente esencial que los operadores no oculten o pierdan accidentalmente las pantallas de alarmas. Con SafeView, eso no constituye ningún problema. Simplemente se configura el sistema para situar permanentemente la ventana en un punto concreto de la pantalla de todos los operadores y para que otra ventana no pueda superponerse.

Metzger

Otra de las características que hemos incorporado al sistema TotalPlant Solution es un lenguaje de codificación basado en Visual Basic de Microsoft. Es un lenguaje de desarrollo muy conocido y sencillo que facilitará a los usuarios el trabajo de creación de sistemas de la forma más funcional posible, reduciendo a la vez la necesidad de formación especializada.

El lenguaje de codificación cubre más necesidades que el acceso a datos y acciones del operador, ya que implica acciones del sistema, así como comportamientos. Los "scripts" se pueden generar por cambios de



procesos, entradas del operador, recogida de datos; pueden controlar el comportamiento de cualquier objeto del cuadro. Con total seguridad podemos afirmar que, dado que Visual Basic es un entorno familiar para la mayoría de los diseñadores de aplicaciones, éstos ya van por delante antes de que el sistema haya tomado la salida.

Zornio

Mucho de lo que estamos haciendo con la estación de trabajo GUS es, de alguna forma, muy parecido a lo que hicimos con su predecesor, la Universal Station[®] (Estación Universal U[®]S). Después de todo,

U[®]S, que contenía un procesador UNIX, abnbi constituyó una vía para los sistemas a nivel control y alto nivel dentro del sistema. Con Windows NT, la relación precio/rendimiento es mucho mayor que en los sistemas basados en UNIX. Dado que

numerosos usuarios decidieron comprar estaciones U[®]S para trabajos específicos, en lugar de generalizar el uso de esta estación UNIX, ahora pueden permitirse distribuir estaciones de trabajo GUS en toda la planta. Además, los gráficos y esquemas que desarrollaremos en GUS serán mejores que los que podemos hacer en las estaciones Universal Station y Universal Station[®].

Journal

¿En qué fase de desarrollo se encuentra esta tecnología?. ¿Ofrece realmente algo único a los usuarios?

Metzger

La respuesta es un rotundo "sí". En este momento estamos utilizando las tecnologías de Microsoft más actuales, Windows NT y desarrollo nativo de aplicaciones utilizando OLE 32 bits y las rutinas Win32 incluidas en la librería Microsoft's Foundation Class. Esto ofrece el mejor entorno de ejecución para aplicaciones disponible en la actualidad.

Barney

Tenemos competidores que, desde hace unos meses, han estado pregonando que sus sistemas están basados en Windows NT, pero no es del todo cierto. En realidad, todo lo que han hecho es llevar su implantación de control UNIX a Windows NT.

Holland

En desarrollos no nativos, la aplicación no está tan integrada en el entorno de ejecución. Esto significa, por ejemplo, que la integración de una hoja de cálculo Excel en el entorno de una aplicación requeriría un objeto de tipo container. Esto hace que la edición de la mencionada hoja de cálculo se convierta en un proceso más largo, difícil y costoso. Con la estación GUS la edición se lleva a cabo dentro de la propia aplicación.

Journal

Entonces, ¿otras compañías que no ofrecen estas características hoy en día lo harán probablemente en un futuro?

Metzger

Sí, es cierto. En esta era de apertura, las barreras tecnológicas han caído considerablemente. La tecnología Microsoft nos facilita el trabajo de desarrollo, pero también lo facilita a nuestros competidores. Por tanto, el avance tecnológico de cada proveedor tiene una vida potencialmente corta. Es necesario ofrecer algo más que tecnología a nuestros clientes, y precisamente

Honeywell constituye una ventaja a largo plazo. Sencillamente, no hay ninguna empresa dentro de nuestra actividad que pueda competir en lo que se refiere a conocimientos técnicos de las necesidades industriales específicas de nuestros clientes, capacidad para garantizar soporte durante todo el ciclo de vida de la tecnología, y aplicaciones de control avanzado que aporten beneficios suplementarios a los usuarios.

Holland

Por supuesto disponemos de un diferenciador tecnológico que nunca nadie tendrá, y es que podemos aportar nuevas posibilidades sin prescindir de las inversiones previas que el usuario haya realizado en automatización y control. Cualquier usuario puede conectar los controladores básicos que les suministramos hace 20 años con nuestro nuevo sistema, y su funcionamiento y visualización de pantallas será perfecto. Ninguna otra compañía de nuestro sector puede garantizar que proporciona ese nivel de continuidad, que nosotros denominamos Evolución Consistente.

Metzger

Por ejemplo, en la nueva estación de operador, incorporamos traductores de los antiguos gráficos de proceso. El aspecto y funcionamiento de los gráficos GUS traducidos son iguales que los originales, aunque puedan ser editados mediante el "GUS Picture Builder".

Journal

Vayamos un paso más allá de la estación de operador y echemos un vistazo al sistema completo que estamos presentando. El objetivo final es proporcionar al cliente un sistema que le permita unificar todos los sistemas de información y automatización de la planta. Este es el objetivo de TotalPlant. Pero, ¿Qué implica realmente, y qué beneficios puede esperar el usuario de un entorno como éste en un futuro inmediato?

Holland

A corto plazo los usuarios podrán utilizar la estación de trabajo para visualizar en sus mesas los datos de producción de diferentes fuentes de la planta. Lo que estamos escuchando últimamente, no obstante, es lo opuesto lo que realmente es importante para nuestros clientes. Con esto queremos decir que los usuarios pueden acceder, desde sus oficinas, a los datos actualizados de procesos y de planta, desde el ordenador de su mesa.

Zornio

Uno de los problemas con los que se enfrentan nuestros clientes es que existe un número increíble de aplicaciones y niveles en el entorno informático de una planta. Además del sistema de control, puede existir un histórico de la planta, una base de datos de mantenimiento, así como algunas bases de datos de diferente tipo para equipamiento de planta y monitorización de equipo. También podrían existir otros sistemas de seguimiento de los índices de producción. Puede ser increíblemente complicado trabajar con los datos. Se dedica mucho esfuerzo a intentar conectar e integrar los datos. Ahí es donde la visión de Microsoft del OLE como tecnología de integración estándar reduce el trabajo que requiere desplazar los datos por todo el sistema de la planta.

Muchos de los usuarios que necesitan este sistema son personas que están sentadas en sus despachos pero tienen ideas para realizar modificaciones en el proceso y necesitan poder obtener los datos del proceso para realizar pruebas y simulaciones. Este también es el caso de los directores de producción y supervisores -una de sus mayores preocupaciones es el nivel de calidad del producto y la planificación. Necesitan un subconjunto de los datos que el operador supervisa, aunque no necesitan un método completo independiente para acceder a dichos datos. A menudo los usuarios de los laboratorios disponen de datos muy importantes, indicadores de que están comenzando a tener problemas de control, debido a que los datos no pueden ser medidos o no se están midiendo directamente. Con la forma actual de operar dichos datos deben pasar por un complejo entramado de "gateways" y traducciones antes de pasar finalmente a algún programa de optimización que realmente los necesite. Existen muchos ejemplos concretos que indican el emplazamiento en que se necesita la información dentro de la jerarquía de una planta.

En primer lugar, algunas de las cosas que estamos haciendo para ahorrar trabajo es crear un histórico común -una versión para Windows NT de TotalPlant Desktop/History (TPH) - para que no sea necesario volver a introducir los datos a nivel de proceso y planta. Actualmente muchos usuarios chocan con el problema de la construcción por duplicado de displays de procesos - la primera vez es para el operador y la segunda para acceder a los datos desde el histórico de la planta. Nuestra estación de trabajo incorpora una única pantalla y un único generador de pantallas que no es exclusivamente para los datos de proceso, y que, asimismo, crea un interfaz único para el operador y un ordenador. Por tanto, estamos ahorrando directamente

mucho trabajo a los usuarios si se observa la infraestructura completa de una planta.

Journal

En resumen, el nuevo sistema crea caminos que permiten que la información llegue a la persona adecuada en el momento adecuado.

Zornio

Así es.

Metzger

Y esa "persona adecuada" es fundamental. A medida que se eliminan las barreras, los usuarios podrán acceder a puntos a los que quizá antes no podían. O quizá 300 personas podrán consultar el mismo dato a la vez - esto producirá un efecto en la sala de control. Si esto se hiciera en la actualidad, produciría un caos y sería muy costoso controlar el sistema. Es necesaria una filosofía global del sistema como la que nosotros ofrecemos.

Zornio

Si el personal de marketing entra en el sistema para comprobar los niveles de los depósitos no deben poder modificar los puntos de consigna.

Holland

TPH solucionará esto. Permitirá que los usuarios accedan puntualmente a los datos sin poder interferir en el control del sistema.

Journal

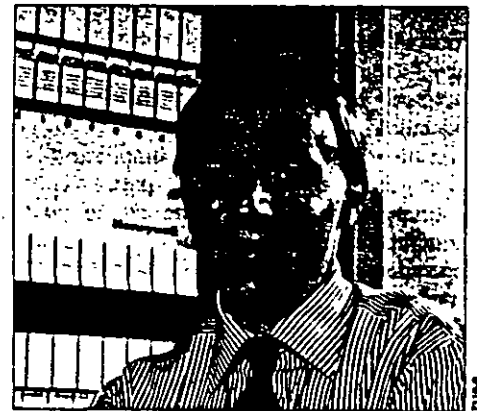
Ya que estas posibilidades están disponibles para los usuarios de sistemas y plataformas abiertos. ¿Por qué no comprar únicamente los ordenadores personales y los paquetes de software de otras empresas para hacerlo funcionar uno mismo a menor coste?

Zornio

Claro, es posible salir a la calle y adquirir un componente suelto. Es posible comprar el histórico de la Compañía X, el interfaz humano de la Compañía Y, y los paquetes de control avanzado de la Compañía Z. Pero si cree que los costes van a ser inferiores, está seriamente equivocado.

El valor añadido que proporcionamos a nivel de sistema es el nivel de integración entre aplicaciones, esto supera la mera apariencia de Windows. Nos referimos a integración en términos de aproximación de los sistemas al qué, dónde, por qué y a

quién van los datos, tomar decisiones inteligentes, dar prioridad a los mensajes.



tráfico, y a distribuir las alarmas -todas las funciones esenciales.

Metzger

Pongamos el ejemplo de un cliente que elaboró un proyecto "abierto" en el que utilizó un interfaz de operador de un proveedor, un aparato de control de otro y un sistema de comunicaciones del otro diferente. Durante tres o cuatro años puso el conjunto en marcha, demostrando que era posible hacerlo. Tan pronto estuvo preparado y en funcionamiento, alguien pidió un cambio en la funcionalidad del sistema. Y a continuación luego otra persona se presentó con una petición similar, y después otra. En seguida se encontró en un gran lío, renegociando contratos con los proveedores con los que había estado obteniendo ventajas. El sistema se ha vuelto completamente inmanejable.

Lo que buscaba era una única fuente de la que pudiera obtener todas las piezas integradas - interfaz, sistemas de comunicaciones, bases de datos - en las que su empresa pudiera integrar sus aplicaciones.

Zornio

La cantidad de dinero que ha gastado en la mano de obra necesaria para realizar esta integración debe haber sido enorme. Es mucho más ventajoso adquirir nuestro sistema integrado. Uno de los atractivos de comprar por separado es que al principio parece más barato. Pero sólo es así si se ignora el precio de la integración y el mantenimiento de todos el equipo.

Holland

Si se escucha a alguno de nuestros competidores - fabricantes de componentes - parece que es posible realizar nuestra propia integración porque la normalización hace la tarea de

(Continúa en página 25)

Otros beneficios de la integración digital de SADAF son:

- Menor coste de mantenimiento. Basándose en el rendimiento de los Transmisores de Presión Inteligentes ST 3000 que ahora se utilizan, las comprobaciones de calibración pueden realizarse a intervalos de un año en lugar de los intervalos de uno a tres meses necesarios para otro tipo de transmisores.
- Mayor calidad del producto. Los datos medidos de los valores calculados pueden utilizarse con total confianza en los informes para la dirección. Los transmisores Smartline de Honeywell eliminan las variaciones de salida asociadas a otros tipos de transmisores.

Tecnología de última generación

Uno de los objetivos clave de este proyecto era el ahorro de tiempo y de costes gracias a la integración del sistema de control actual en la nueva solución de control y al aprovechamiento de las ventajas que proporcionan las tecnologías más recientes. Esto supuso conseguir una interfaz entre la tecnología de 1985 y las soluciones de control de 1995. El enfoque de SADAF para su solución de control automatizado contemplaba la integración

de los Data Highways con las nuevas Local Control Networks a través del Highway Gateway. Este enfoque mantenía la integridad de las estrategias de control y el cableado de campo existentes, obteniendo a la vez los beneficios de las más recientes versiones de software y hardware.

Los beneficios de utilizar este enfoque incluían una reducción de costes y menor tiempo (no había de recablear ni reprogramar). Además, SADAF implementó las más recientes tecnologías de control disponibles, lo que le permitirá el crecimiento futuro y la migración de su solución de automatización hasta bien entrado el nuevo milenio.

Mínimas interrupciones de la producción

Los procedimientos de cambio al nuevo sistema de la Planta de Etileno, de la Planta de Utilidades Offsite y Comunes y de la Planta de Dicloroetileno se desarrollaron conjuntamente entre SADAF, Honeywell Turquía Arabia y Honeywell en Estados Unidos. Honeywell Turquía Arabia también formó parte de esta sección del proyecto debido a la necesidad de una coordinación muy estrecha con el personal de planta y las necesidades de producción. Honeywell Turkey realizó intensas revisiones de la planta y reuniones de evaluación con el personal de producción de SADAF.

En base a las revisiones y entrevistas, Honeywell Turkey redactó los procedimientos de cambio al nuevo sistema para cada una de las plantas. Esos procedimientos fueron posteriormente revisados y aprobados por SADAF, Honeywell Phoenix y por los contratistas de ingeniería y compras. Después de una revisión en profundidad y un estricto procedimiento de aprobación, los procedimientos de cambio al nuevo sistema fueron aceptados por SADAF e implementados por Honeywell Turkey. Hasta la fecha, han finalizado con éxito, en plazo y sin impacto negativo para la producción, los cambios al nuevo sistema en la Planta de Utilidades Offsite y Común y en la Planta de Dicloroetileno.

Conclusión

Honeywell, como punto único de contacto para la integración del sistema de automatización, garantizó el éxito del proyecto de SADAF proporcionando una metodología consistente a todos los equipos de proyecto y plantas, una puntual resolución de los problemas y un esquema de control automatizado común para toda la empresa. Los beneficios incluyeron menores costes del proyecto, mejores plazos y el uso de las tecnologías de control más recientes, actualmente y en el futuro. ■

Contribución de Mike Mueller, Honeywell Phoenix

Mesa redonda

(viene de la página 10)

integración mucho más sencilla. ¿Cuál es la respuesta a esto?

Barney

La respuesta inmediata es: "¿a quién intentan engañar?". Cualquiera que compre un PC doméstico y trate de conseguir que todos los elementos funcionen sabe lo irritante que supone hacer que los

componentes de un sistema funcionen juntos. No es tan fácil.

Zornio

También hay que tener en cuenta que el nivel de integración suficiente para una oficina no lo es en el caso de las industrias de procesos. Un ejemplo claro es la gestión de los eventos de un proceso. No es probable que Microsoft vaya a incorporar a sus sistemas operativos la posibilidad de multidifusión de eventos, con recuperación

de eventos y todas las demás funciones esenciales para las aplicaciones de control de procesos. Esto es algo que los usuarios piden siempre que tratan de integrar aplicaciones. Otro problema son los diagnósticos - gestionar mensajes de diagnóstico comunes y mensajes de error a través de un sistema- no sólo para un componente concreto. Esto es algo que Honeywell aporta y que no es posible encontrar en un sistema operativo estándar. ■

TotalPlant History TotalPlant DeskTop

Specification and Technical Data

Introduction

This publication describes the main features of the TotalPlant History and TotalPlant DeskTop products.

TotalPlant History (TPH) is the process data historian and real-time database of Honeywell's plant-wide TotalPlant Solution (TPS) system. TPH can also be implemented on TPS Process Network (formerly called the TDC 3000X), SCAN 3000, and non-Honeywell industrial automation systems. This high-performance data collection and storage engine automatically collects data from plant's process control systems (DCS) and information system databases and stores it in the TotalPlant History database. Once the process data is collected and stored, TPH uses commodity applications to access and manipulate this data. TPH's plant-wide history and information

services enables operators, engineers, and managers to make more effective decisions about their control system operations. Advanced control applications can use this data to optimize plant performance and improve plant profitability.

Honeywell's tradition of consistent evolution allows TPH customers to continue using their existing DCS systems, protecting their current database and hardware investments, while upgrading their plant's capabilities with Honeywell's most advanced control system products. TotalPlant History is at the heart of these next-generation products.

TotalPlant History comes with a set of tools to facilitate installation, monitoring, and process data maintenance. The TPH Configurator, which resides on a personal computer (PC) and runs in the Microsoft Windows environment, facilitates the

configuration and maintenance operations on the Reference Database. The Reference Database defines what data TPH collects, how often, and how the data is stored in the History Database. The Configuration Bulk Loader facilitates the transfer of point and parameter definitions from the DCS to the TPH Reference Database, so that the collection of all selected points can begin immediately.

TotalPlant DeskTop (TPD) is the family of tools and enablers that give users easy access to TPH data from PCs and from the Global User Station (GUS). Developers can use TPD to create Microsoft Windows-based PC applications (using, for example, Microsoft Excel) that access and use TPH data, and data from other sources. Users of these applications have easy access to data for analysis, trending, reporting, incident replay, process upset diagnostics, and error cause

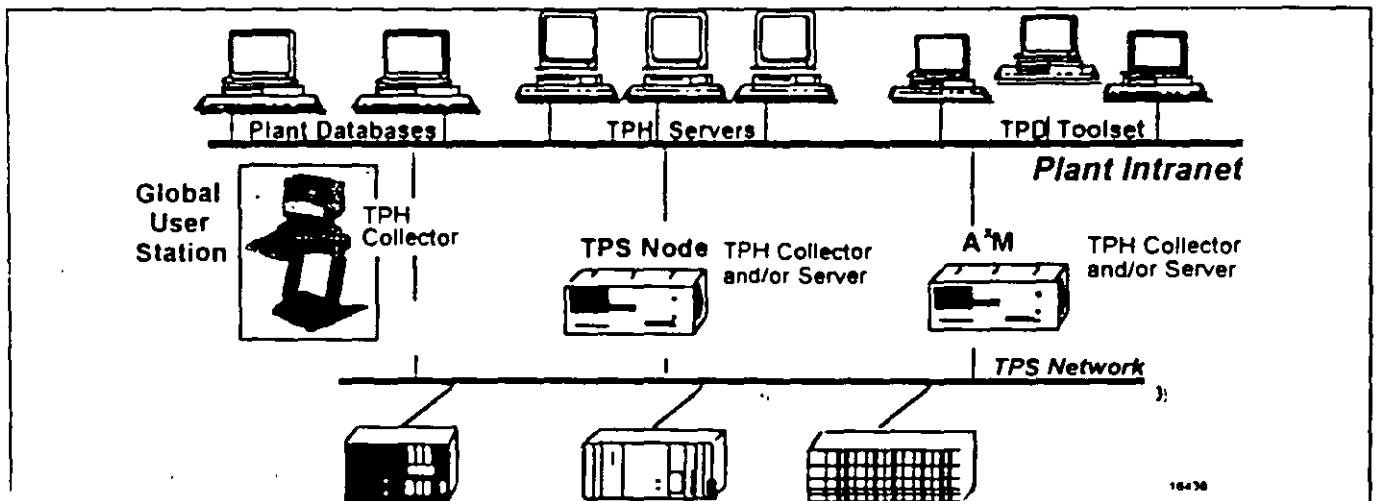


Figure 1 — TPS System Architecture with TPH and TPD

Honeywell

4.- SERVICIOS DE INGENIERIA.

Con base en los actuales requerimientos de automatización y control de procesos, la aparición de nuevas técnicas y considerando los aspectos técnicos, económicos y humanos que esto implica, Honeywell México está en posición de ofrecer un conjunto de servicios de ingeniería tendientes a satisfacer, en forma integral, las necesidades existentes en este campo.

4.1.- ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.

Honeywell se hace responsable de la programación, coordinación y seguimiento de las actividades del proyecto, entre las que se consideran; elaboración de órdenes de compra, definición del alcance del sistema, desarrollo e implantación del sistema, pruebas, instalación, puesta en servicio, capacitación, documentación y otras.

4.2.- CONFIGURACION.

4.2.1.- La implantación de las funciones de control (regulatorio, lógico y secuencial) y supervisión en el sistema, requieren de un procedimiento de configuración que incluye las siguientes actividades:

- Interpretación de los diagramas de control.
- Elaboración de los formatos de configuración.
- Generación de base de datos.
- Verificación de base de datos.
- Archivo de la base de datos.

4.2.2.- Por otro lado, la construcción de gráficos dinámicos requiere de:

- Interpretación de diagramas de proceso e instrumentación.
- Elaboración de formatos gráficos.
- Generación de biblioteca de figuras.
- Generación de gráficos dinámicos.
- Verificación de funcionamiento.

4.3.- PROGRAMACION

4.3.1.- Para la implantación de secuencias en el controlador, cálculos ejecutados en las estaciones del operador y en el módulo de aplicación, se requiere de la elaboración de programas en los lenguajes SOPL y CL, lo cual implica el desarrollo de las siguientes actividades:

- Interpretación de las secuencias de control, ecuaciones, variables y parámetros asociados.

Honeywell

- Elaboración de códigos, edición, compilación y validación de programas.
- Generación de secuencias y bloques de programación SOPL y CL.
- Pruebas funcionales.
- Archivo de programas.

4.4.- PRUEBAS.

Normalmente se efectúan tres tipos de pruebas que a continuación se describen:

4.4.1.- Ensamble y pruebas de sistema.

La fabricación de sistemas TDC-3000 cubre el ensamble y pruebas de componentes estándares y módulos en gabinetes y consolas, lo cual proporciona al usuario una configuración que satisface sus requerimientos específicos.

Se le aplican al sistema una amplia variedad de pruebas para asegurar una operación confiable y libre de fallas. Esta confiabilidad se logra mediante el uso de parámetros de diseño conservadores, pruebas de calidad más allá de las tolerancias, el empleo de componentes seleccionados por computadora y precondicionados, pruebas automáticas de evaluación de tarjetas y subensambles, y una prueba de 100% del ciclo térmico (límites operativos de temperatura) de todos los módulos estándares. Adicionalmente, se realizan otras pruebas para asegurar la confiabilidad del sistema, estas pruebas incluyen:

- Verificación del ensamble apropiado del equipo.
- Confirmación de la distribución apropiada del cableado de alimentación y señalización dentro de los gabinetes.
- Verificación de la funcionalidad de todo el sistema de acuerdo a pruebas definidas por Honeywell.

4.4.2.- Pruebas de aceptación en fábrica por el usuario.

Honeywell considera en las pruebas de aceptación por el usuario, la verificación operacional de un lazo típico del sistema de instrumentación, que podría incluir la conexión de una señal digital o 4 a 20 ma. a alguna de las entradas del sistema, y la medición o detección de la respuesta correspondiente. Esto se aplica a todos los gabinetes y sus consolas asociadas. El programa de pruebas de aceptación incluyendo la participación del usuario es de una semana.

4.4.3.- Pruebas de aceptación en campo.

Las pruebas de aceptación en campo se realizarán para asegurar que el equipo instalado trabaja como se especificó, demostrando su desempeño y programación.

El procedimiento será el mismo que el sugerido para las pruebas de aceptación en fábrica y tendrá una duración de una semana.

4.5.- INSTALACION.

En esta fase se pretende garantizar el buen funcionamiento del sistema a través de la realización de las siguientes actividades

- Verificación del lugar donde se instalará el equipo.
- Supervisión de la colocación del equipo en sitio.
- Supervisión del suministro de energía al sistema.
- Pruebas de funcionamiento de los equipos.
- Interconexión de periféricos.
- Verificación del sistema de comunicaciones.
- Calibración y prueba funcional del sistema.
- Supervisión de conexión de equipo de campo a tablillas terminales.

4.6.- PUESTA EN SERVICIO

Para la puesta en servicio del sistema, se consideran una serie de actividades tendientes a lograr el funcionamiento y operación integral del sistema. A continuación se mencionan las más importantes:

- Revisión conceptual de las estrategias de control.
- Verificación funcional de las estrategias de control.
- Sintonización de controles.
- Pruebas de los diferentes modos de operación. (MAN, AUTO CASC).
- Prueba integral de las funciones del sistema.
 - + Funciones estándar (desplegados, alarmas, diagnósticos, etc.).
 - + Graficos dinámicos.
 - + Reportes de eficiencias.

4.7.- MANTENIMIENTO.

Con el fin de garantizar la disponibilidad e integridad del sistema, se cuenta con una serie de servicios que a continuación se mencionan:

4.7.1.- Garantía del sistema por defectos de fabricación. Consiste en la sustitución, en un término de 24 horas a partir del aviso por parte del usuario, de las tarjetas o

partes defectuosas no atribuibles al mal manejo del equipo. Su duración es de 18 meses después del embarque o 12 meses después del arranque, lo que ocurra primero.

4.7.2.- Intercambio de tarjetas.

Al vencimiento de la garantía, se maneja el intercambio de tarjetas en mal estado, que consiste en un crédito del 40% en el precio de la tarjeta buena al regresar la dañada.

4.7.3.- Almacén de partes de repuesto.

Honeywell, a través de su oficina en Monterrey, toma la responsabilidad de contar con las partes de repuesto requeridas para el proyecto de referencia

4.7.4.- Obsolescencia de partes.

Honeywell, se compromete a mantener por 10 años las partes de repuesto de su equipo, una vez que éste haya sido declarado obsoleto.

4.7.5.- Contrato de mantenimiento.

De acuerdo con las necesidades del usuario, se ofrece un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo, que además incluye partes de repuesto.

4.8.- CAPACITACION.

Por este medio se persigue la formación de los recursos humanos del usuario requeridos en el manejo y aplicación del sistema.

Los cursos serán impartidos por instructores de Honeywell en su centro de capacitación, localizado en sus oficinas de México, D.F., o en la planta según sea el caso.

El programa regular de cursos cubre las áreas de operación, mantenimiento e implantación del sistema. Adicionalmente, se pueden impartir cursos dirigidos al desarrollo y aplicación de técnicas avanzadas de control y paquetes de "software" de uso específico.

El calendario de cursos, su descripción, costo y detalles adicionales aparecen en el Anexo "A".

4.9.-DOCUMENTACION.

Honeywell proporcionará al usuario la información requerida para la instalación, operación y mantenimiento de Sistema TDC 3000. La documentación normal está compuesta de manuales que incluyen:

- Localización y dimensionamiento de equipo.
- Instalación.
- Configuración.

- Programación.
- Implantación.
- Operación.
- Servicios.
- Dibujos de referencia.
- Manuales de producto de cada módulo del sistema.

En forma adicional a los servicios antes mencionados, los cuales son considerados como actividades regulares de un proyecto, Honeywell cuenta con la infraestructura necesaria para llevar a cabo las siguientes tareas:

4.10.-DESARROLLO TECNICAS AVANZADAS DE CONTROL.

A través de esta actividad, se pretende apoyar al usuario en la implantación de algoritmos y estrategias de control no convencionales, empleando diversas técnicas de análisis, modelado, simulación e identificación de sistemas. A continuación se mencionan algunas de las actividades consideradas:

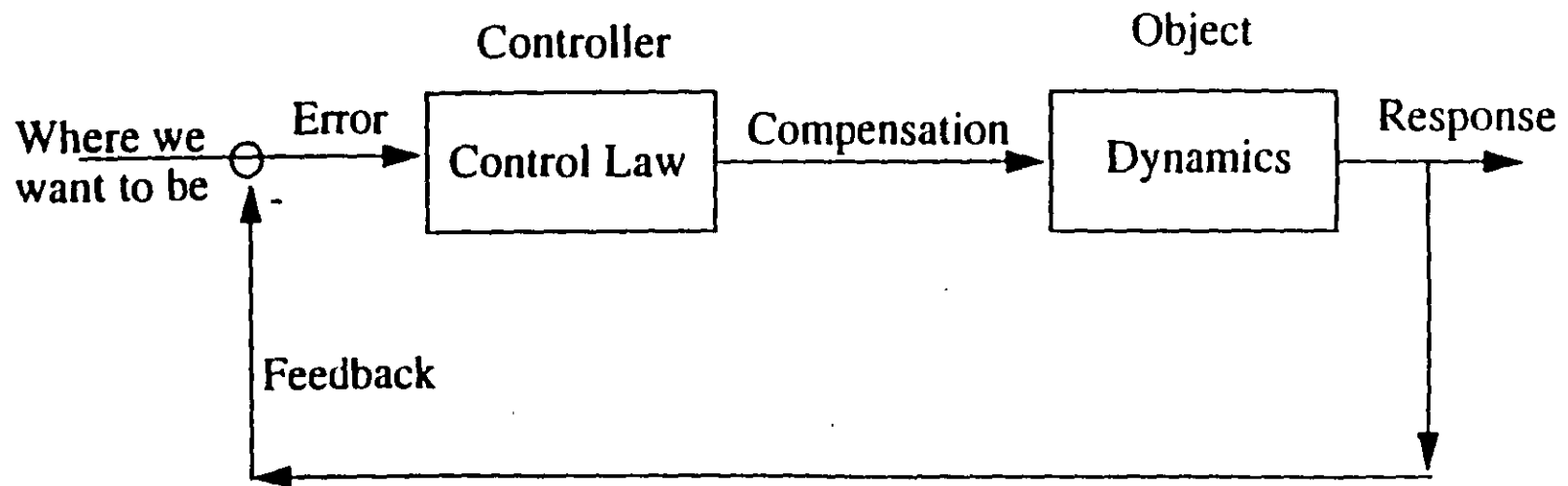
- Estudio del funcionamiento y operación del proceso.
- Análisis del comportamiento dinámico del proceso.
- Modelado y simulación del proceso.
- Definición de objetivos de control.
- Identificación y clasificación de variables (manipuladas y controladas).
- Evaluación de estrategias de control no convencionales.
- Prueba y validación estrategias de control.
- Documentación.

4.11.-DESARROLLO DE PROGRAMAS (SOFTWARE) DE APLICACION.

La finalidad de esta actividad es desarrollar paquetes de programas que sirvan como herramientas de apoyo al usuario, buscando mejoras en la eficiencia, producción y supervisión de la planta. En su alcance se contempla:

- Conceptualización de las funciones a implantar.
- Desarrollo y validación de algoritmos.
- Elaboración de códigos.
- Prueba y validación de programas.
- Implantación.
- Documentación.

Abstract Control Diagram



Honeywell

Mathematical Modeling

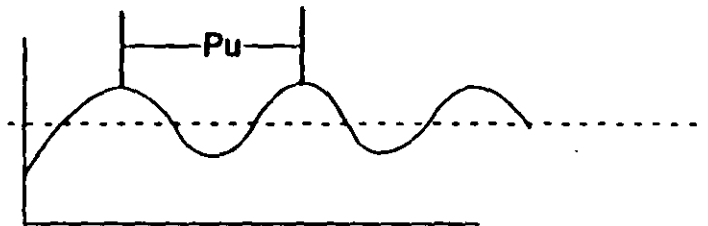
- Class Discussion:
 - (Ordinary) Differential Equations
 - Laplace Transform
 - Z - Transforms
 - Step Response.
- See Appendix for
 - First Principle Models
 - FIR/Step/ARX/Theta Models

Honeywell

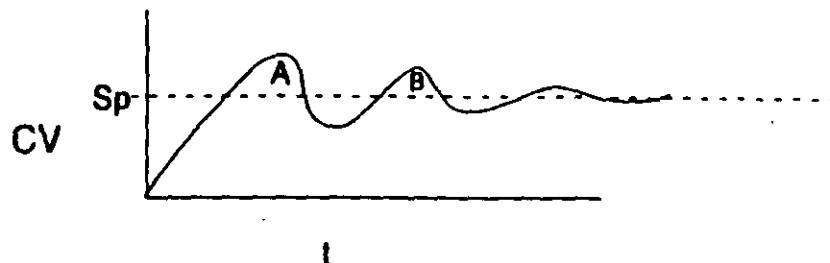
Ziegler-Nichols (graphic explanation)

- Continuous Cycling

- Eliminate integral and derivative action
- Increase the controller gain until process oscillates continuously
- Determine ultimate controller gain K_{cu} and ultimate period P_u .



- Tune the controller to reach 1/4 wave decay ratio



$$\frac{B}{A} = \frac{1}{4}$$

Honeywell

Ziegler-Nichols (Original & Modified)

- Based upon a first-order-with-delay dynamics
- No model identification, but does require oscillations of the closed-loop system.

Steps:

1. Oscillate the loop with a gain-only controller to determine:

a) ultimate gain = K_{cu} -and- b) ultimate period = P_u

2. Obtain PID settings from the following table:

PID Settings	K_c	T_I	T_D
Original (1/4 decay ratio, 1942)	$0.6 K_{cu}$	$P_u/2$	$P_u/8$
Some overshoot	$0.33 K_{cu}$	$P_u/2$	$P_u/3$
No overshoot	$0.2 K_{cu}$	$P_u/2$	$P_u/3$

Honeywell

Direct Synthesis (2)

- Suppose we could command a closed-loop response for the setpoint tracking, y/R : (assuming for now $L=0$)

- And also
$$y/R = \frac{G_p G_c}{1 + G_p G_c}$$

- The controller can be solved and would, if realizable, give the closed-loop response commanded.

- solving for G_c gives the form of the controller required to give a user-specified response, y/R :

$$G_c = \frac{1}{G_p} \left(\frac{y/R}{1 - y/R} \right)$$

Honeywell

Direct Synthesis (3)

- Perfect Control (if possible)

- Defined as response of $y/R = 1$
- Impossible to achieve since $G_c = >\infty$

- Finite Settling Time (if realizable)

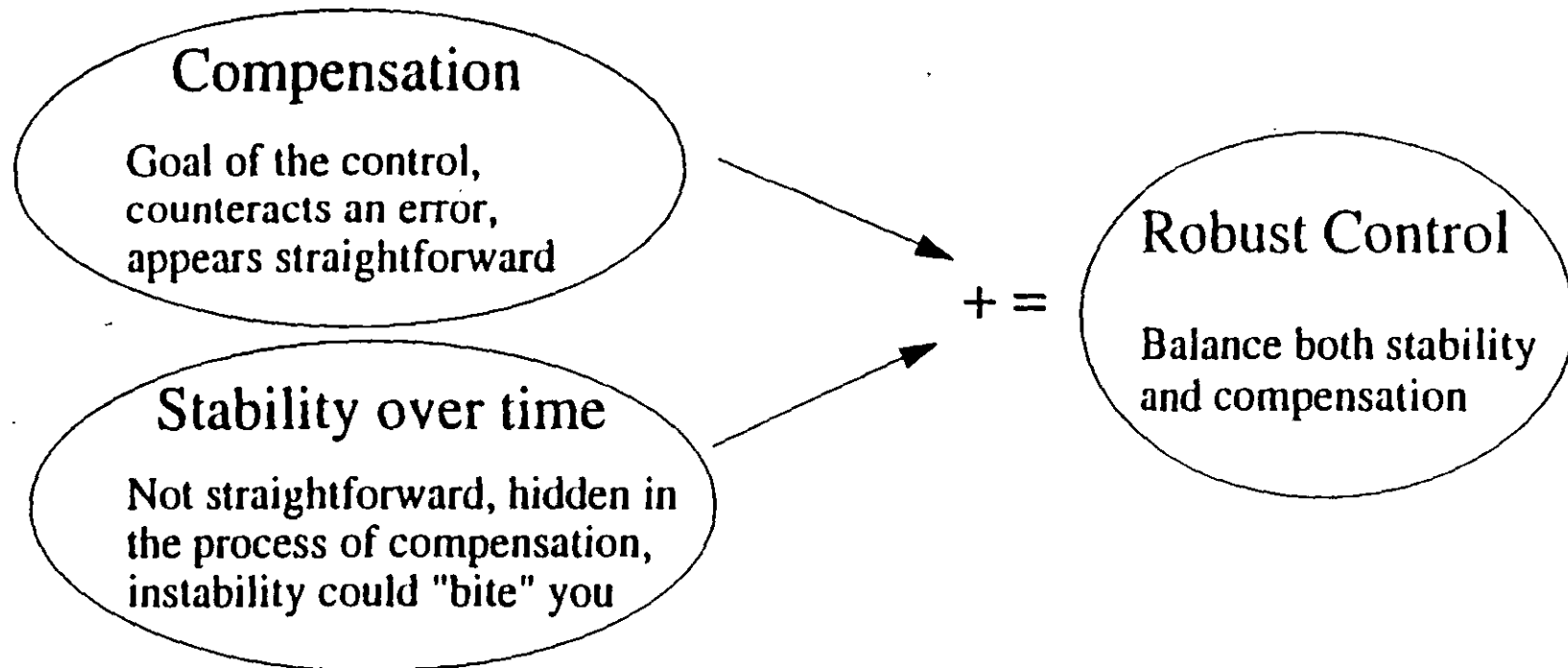
- Defined as response of $y/R = \frac{1}{\tau_c s + 1}$

Where τ_c is closed-loop time constant.

- Choice of τ_c will give a closed-loop response to a setpoint change which resembles a first order process with time constant equal to τ_c .

Honeywell

Essence of Feedback Control



Designing a controller is like playing with water (its buoyancy).
Water can carry a boat, and water can sink it as well.

Honeywell

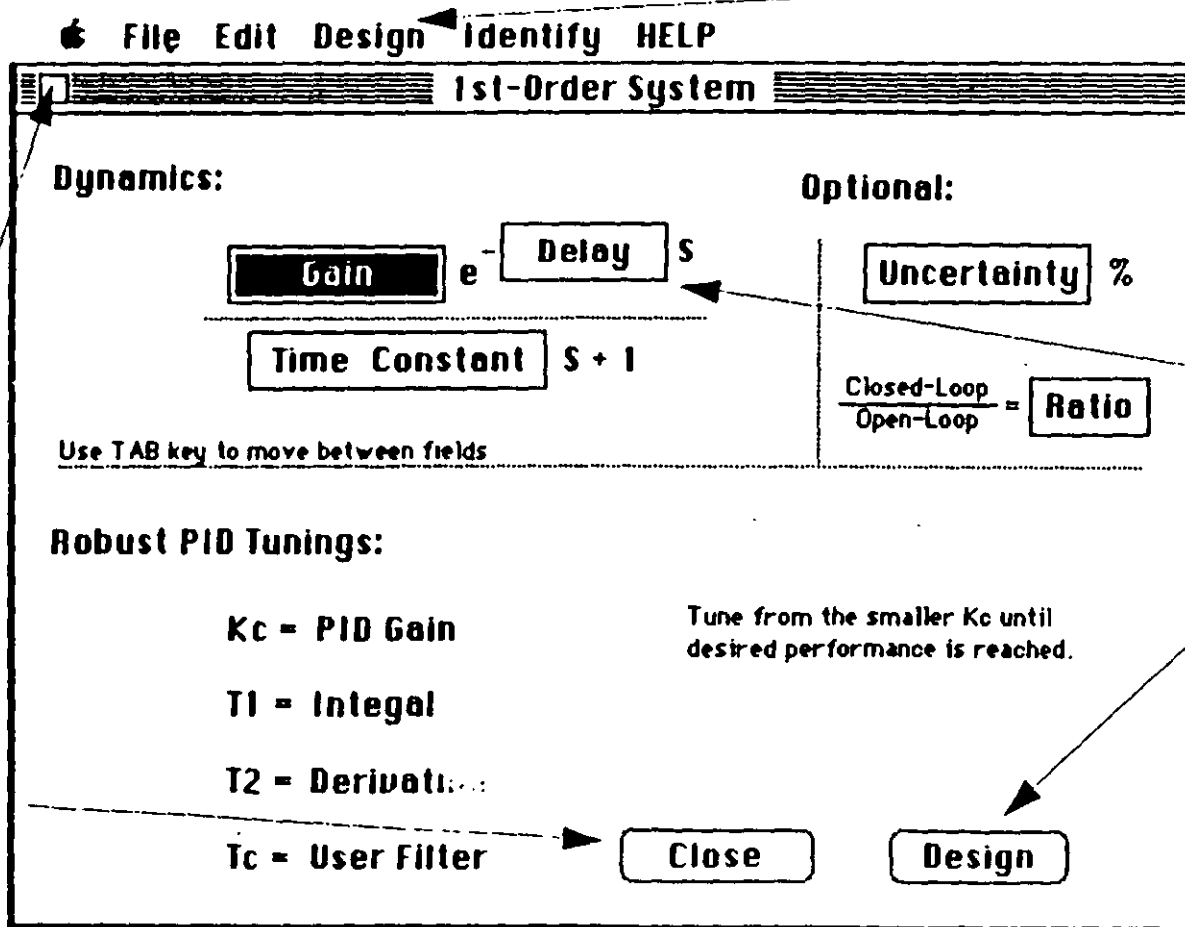
Robust PID Design

- Step 1: Obtain a model (doesn't have to be very good)
- Step 2: Estimate an uncertainty (say, 20~50%)
- Step 3: Compute the PID parameters (using Mac App.)
- Step 4: Apply on TDC system (or other systems).

Honeywell

R-PID Design Software (1)

The application is menu driven. Select the type of system you want.



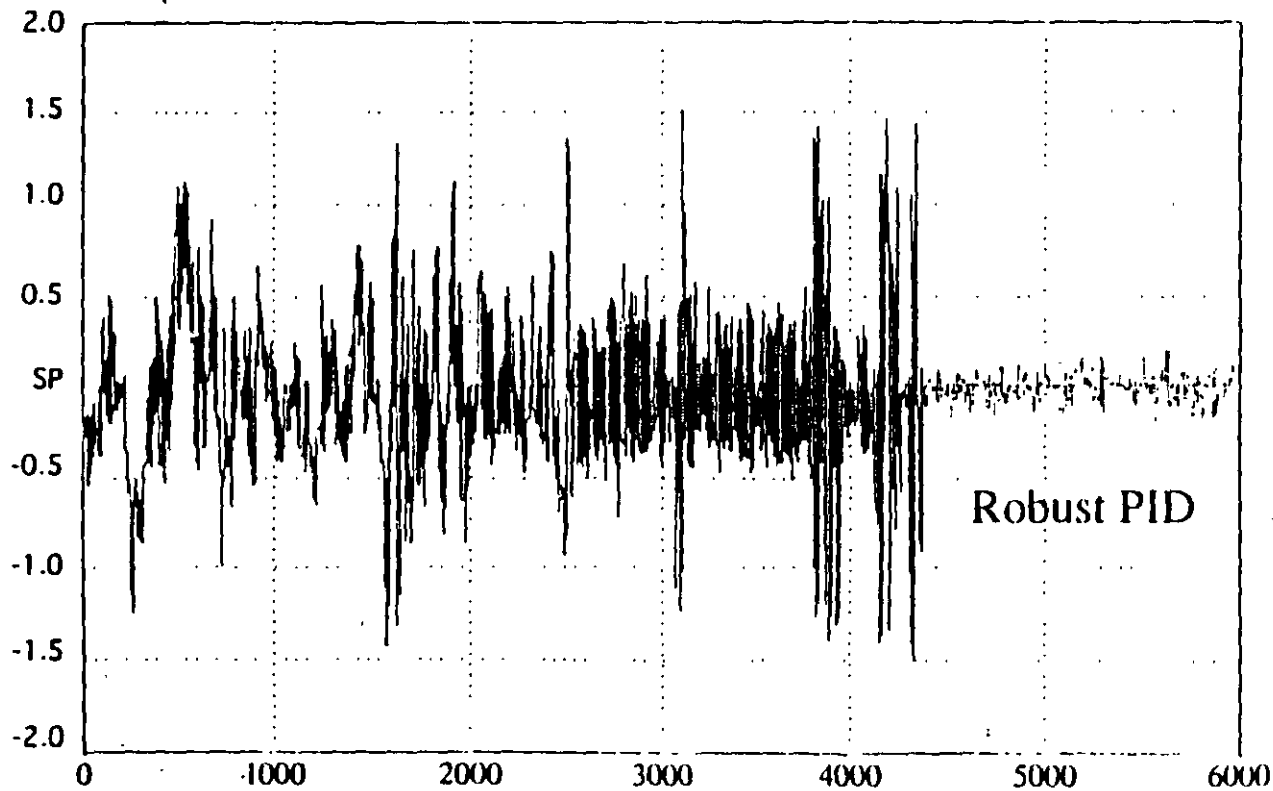
Use mouse or TAB key to move cursor between the fields and enter values using the keyboard.

Click the Design button after you have entered all the necessary values.

Click the Close button or the Window Close Box to close a session.

Honeywell

Temperature Control Performance



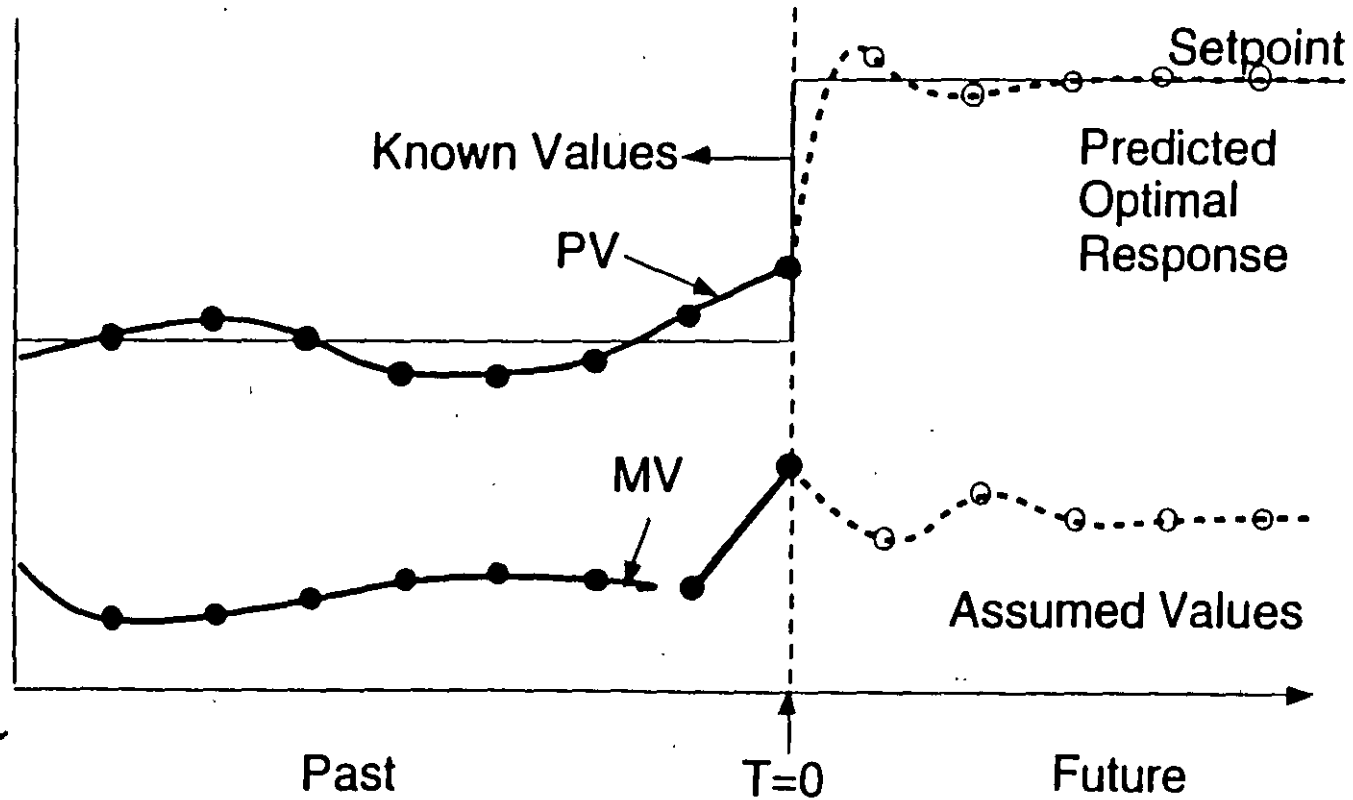
Honeywell

Model Predictive Control (MPC)

- Prediction
 - Different Model Types
 - Example: Step Response Model
 - Model Initialization
 - Prediction Bias Correction.
- Control
 - Error Least Squares Solution
 - Ill Condition and Move Suppression
 - Response Trajectory
 - Theoretical Solution (possible).

Honeywell

Model Predictive Control (5)



Honeywell

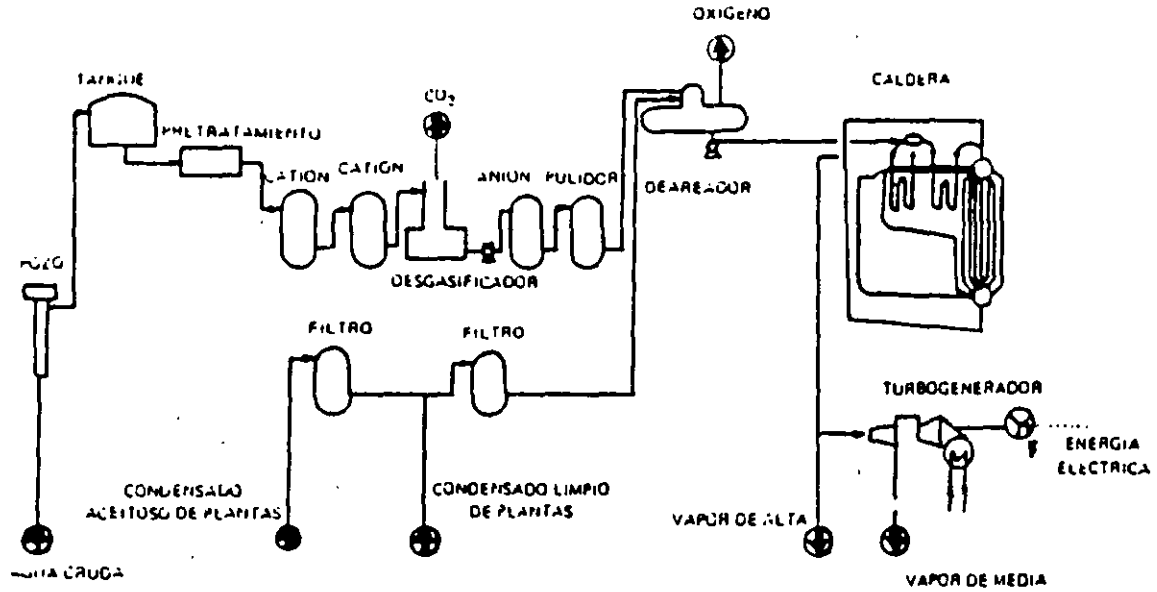
Multivariable Predictive Control (MPC)

- Prediction
 - Matrix of Models
 - Multiple Inputs and Multiple Outputs.
- Control
 - Error Least Squares Solution
 - Move Suppression and Response Trajectory
 - With Multiple Constraints.
- Optimization
 - Utilizes Extra Degrees-of-Freedom
 - Real-Time, Cascaded Operation
 - Always Operates on the "Best" Constraints.

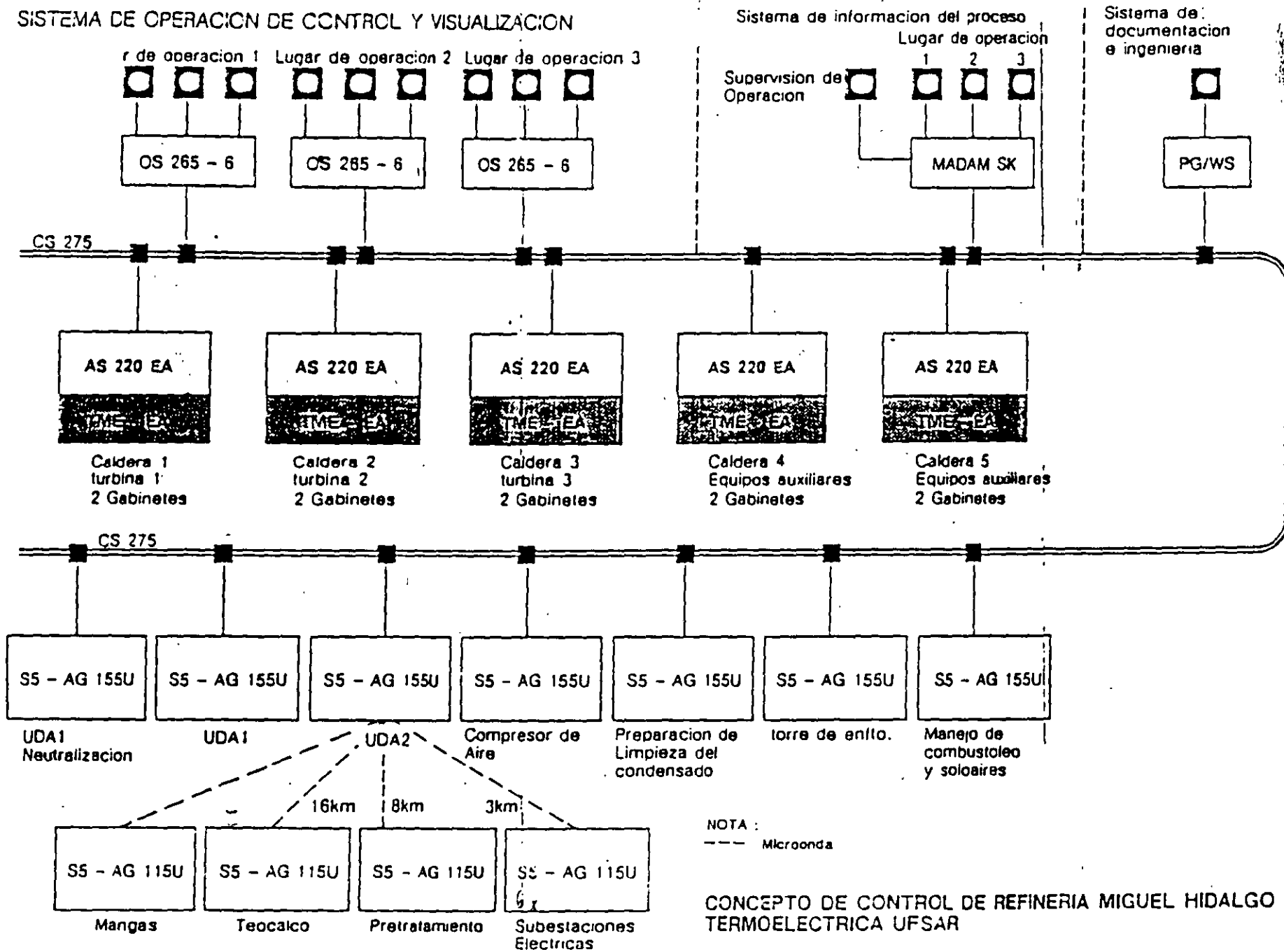
Honeywell

TRATAMIENTO DE AGUAS, GENERACION DE VAPOR Y ENERGIA ELECTRICA

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

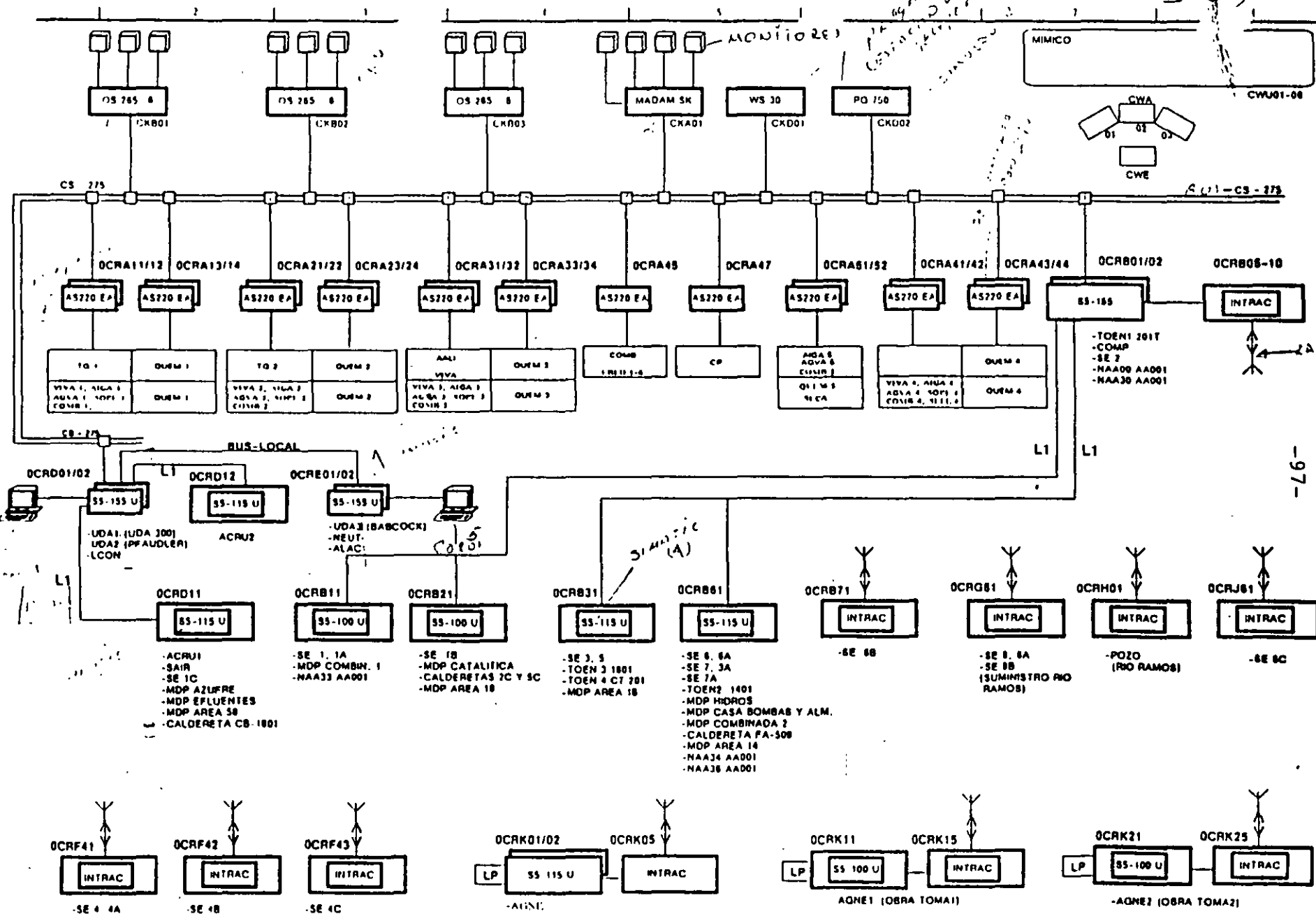


SISTEMA DE OPERACION DE CONTROL Y VISUALIZACION



F-148968
JCS

64 7411002
CENTRO DE INGENIERIA
ELECTRICA



El presente sistema de control está diseñado para el control de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Lima, Perú. El sistema de control está diseñado para el control de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Lima, Perú. El sistema de control está diseñado para el control de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Lima, Perú.

1	08 92	Lude	Fecha	07/91	REF. INECTOR LARA SOSA	S i e m e n s A G	CONCEPTO DE AUTOMATIZACION	STI - 003 / 90	YA	I	
11	03 92	Lude	Deliberado	Barrón / Ma	SISTEMA DE CONTROL						
12	20 11 91	Lude	Revisado		OPERACIONAL AVANZADO FUERZA						
ANEXO 1											

1. AS 215 Automation Subsystem

10 to 20 control loops
20 to 60 additional analog values,
2 to 5 sequence controls, each with 5 steps
5 to 10 interlocks, each with 8 inputs and 8 outputs
5 to 8 colour process flow diagrams

Adjustments can be made within these limits.

1 or 2 CPU modules
128K byte or
192K byte system memory (EPROM)
48K byte user memory (RAM)

Max. 160 analog inputs/outputs
Max. 1024 binary inputs/outputs

Shortest cycle time for open-loop/closed-loop control: 100 ms

2. AS 220 S, AS 220 H, AS 220 K Automation Subsystems

10 to 40 control loops,
20 to 80 additional analog values for further processing,
e.g. for limit values, display and system meshing,
3 to 6 sequence controls, each, for example, with 15 steps, each step having 10 conditions,
20 to 100 logic controls, each with 8 inputs and 4 outputs,
2 to 4 black-and-white flow diagrams for the graphic representation of process sections
and standardized logging

Adjustments between the individual function groups
can be made within these limits.

1 central unit (AS 220 S, AS 220 K)
2 central units (AS 220 H)
128K byte system memory (EPROM)
44K byte user memory (RAM)

Max. 480 analog inputs/240 analog outputs
Max. 1007 binary inputs/1024 binary outputs

Shortest cycle time: 250 ms
Acyclic interrupt processing possible, reaction time 7 to 10 ms

3. AS 230/AS 230 K Automatisation Subsystem

30 to 80 control loops,
50 to 120 additional analog values,
5 to 15 sequence controls,
100 to 250 logic controls,
50 flow diagrams (with up to 8 colours) and individually formatted logs

Adjustments within the individual function groups can also be made with this system;
furthermore, additional special functions can be implemented with the TML process language.

512K bytes system memory (RAM)
Max. 3K bytes user memory (RAM)

Max. 840 analog inputs/420 analog outputs
Max. 5040 binary inputs/3360 binary outputs

Shortest cycle time for open-loop/closed-loop control: 125 ms
Acyclic interrupt processing possible, reaction time min 5 ms

4. Comparison of AS 220 S, AS 230 and AS 215 Automation Subsystems

		AS 215	AS 220 S	AS 230
Operator communication unit	Monitor monochrome	-	1	-
	colour	1	-	2
	Keyboard	1	1	2
	Printer	1	1	2
I/O and interface modules	Max. number	34	47	94
	Per basic unit	7	5	-
	Per extension unit	9	14	12/14
	Extension units	3	3	7
Storage	EPROM [K byte]	192/128	128	-
	RAM [K byte] of which Available	64	64	Max. 3512
	user RAM [K byte]	49	44	Max. 3000

5. I/O Modules

For AS 215 system:

Analog and digital input and output modules (SIMATIC S5)

For AS 220 and AS 230 systems:

Signal modules

Analog input	8 channels (floating) (0 to 20 mA, 4 to 20 mA, 0 to 10 V, - 10 to + 10 V)	Input of analog signals with power supply for transducers, monitoring
	8 channels (non-floating)	Input of analog signals with power supply for transducers, monitoring
	4, 18, 32 channels for Pt 100, thermocouples, process signals	Signal conditioning, monitoring, configurable (for AS 230 only)
Analog output	4 channels (0 to 20 mA, 4 to 20 mA, 0 to 10 V)	Output of analog signals for final control elements, indicators, recorders
Binary input	8 or 16 channels (non-floating)	Input of binary signals from contacts, proximity switches (BERO®) with monitoring
	32 channels (floating)	Input of binary and digital values with interrupt
	48 channels (non-floating)	
Binary output	32 channels (100 mA each)	Output of binary signals for interfacing relays, lamps, etc.
	16 channels (400 mA each)	Output of binary signals for interfacing relays, lamps, solenoid valves, etc.
	16 channels (floating with relay)	Output of binary signals for power, solenoid valves, interfacing relays
	32 channels	For lamps
Metering-pulse input	8 channels (floating)	Count-value acquisition with overflow display

Function modules

Closed-loop control	1 channel PI controller S with switching output	Controller with additional analog and binary inputs/outputs and control section
	1 channel PID controller K with continuous output	Controller with back-up functions
	2 channels PI controller S with switching output	Controller for SPC or DDC operation and back-up functions
	2 channels PI controller K with continuous output	Controller for SPC or DDC operation and back-up functions
	For AS 230 only: Configurable S controllers Configurable K controllers	(1 and 2 channels) (1 and 2 channels)

Computation	Analog arithmetic module	Configurable (for AS 230 only) for measured-value conditioning
	Binary arithmetic module	Configurable (for AS 230 only) for binary logic operations

Open-loop control	1 channel	Control of switchgear, motors, solenoid valves with monitoring
	3 channels	
	4/8 channels	Control of switchgear, motors, solenoid valves
	1 channel	Control of final control elements with monitoring
	3 channels	

Proportioning Position sensing	2/4 channels	Proportioning, position sensing with monitoring, pre-disconnection
-----------------------------------	--------------	--

Interface modules

Field multiplexer	4 channels (20 mA current loop)	Interface of AS to field multiplexer
-------------------	------------------------------------	--------------------------------------

SIMATIC S5-110	1 or 4 channels (20 mA current loop)	Interface for SIMATIC S5-110 I/O modules (24 V, 220 V)
----------------	---	--

SIMATIC S5	2 channels	Interface for SIMATIC S5 extension units with block or compact I/O units
------------	------------	--

SIMATIC S5	2 channels (20 mA current loop)	Interface for SIMATIC S5 programmable controllers
------------	------------------------------------	---

Single controller	1 channel	Interface for TELEPERM D or SIPART DR 20 single controller
-------------------	-----------	--

6. Field multiplexer

Electrical device with type of protection		EEx deq[ib]IICT5 PTB No. Ex 84/2158X	
Approved for		Zone 1 environment	
Housing		Sheet-steel or stainless steel 800 mm × 1000 mm × 300 mm	
Power supply		220 V/50 Hz	
Connections	to the AS 220/AS 230 systems	serial [redundant]	
	to the process	parallel	
	via input/output modules:	per basic unit	24 modules
		per extension unit	14 modules
Process interfaces		Inputs: 4 to 20 mA, 0 to 10V Pt 100, thermocouples, resistance transducers sensors, 0.2 to 1 bar, electric contacts, proximity transmitters	Outputs: 0.2 to 1.0 bar 0 or 2 mA 1 to 5 mA
Data transfer rate:		2.4 kbaud	
Process inputs and outputs:		Intrinsically safe	
Ambient temperature:		-25 to +60° C	
Full-duplex data transfer between FM and AS with current-loop pulses via a 4-conductor line up to 1.4 km in length			

Overview of input and output modules of field multiplexer

	Module	Data	Application
Signal modules for electrical input/output variables	Analog input module	4 channels	For thermocouples, resistance thermometers, potentiometers and sensors
	Analog input module	4 channels	For electrical transducers 0 mA to 20 mA, 4 mA to 20 mA, 0V to 10V, 0V to -10V and 0V to 1V
	Binary input module	8 channels	For floating binary transmitters or FM-internal active measuring signals
	Binary input module	8 channels	For binary transmitters to DIN 19234 (NAMUR)
	Analog output module	4 channels	Analog output 0 to 5 mA or 1 to 5 mA
	Binary output module	8 channels	Binary output as open collector or 0/2 mA
Function modules for electrical input/output variables	Limit monitoring module	2 channels	For electrical transducers 0 mA to 20 mA, 4 mA to 20 mA, 0V to 1V, 0.2V to 1V
	Interlock module	3 channels	Logical, intrinsically safe interlocks
	Scan repetition module	8 channels	Reduction in scan cycle time for max. 8 modules
Signal modules for pneumatic input/output variables	Analog input module	4 channels	For pneumatic analog measuring signals 0.2 bar to 1 bar
	Electropneumatic transducer module (analog)	1 channel	Input 1 to 5 mA Output 0.2 bar to 1 bar

7. OS 250 S Operator Communication and Monitoring Subsystem

Central configuring/loading and archiving of data
for max. 100 systems of type AS 220 S, AS 220 H or AS 220 K.

Operator communication with and monitoring of a max. of 6 systems of type AS 220 S,
AS 220 H or AS 220 K, max. 2976 loop displays.

8. OS 262 operator communication and monitoring subsystem

NORA:	≤ 12 areas ≤ 288 groups ≤ 2304 loops
FRANZ.	Max. 334 individual displays Large-size displays, format corresponding to max. 5 individual displays
MELD:	Max. 1800 messages Signal areas ≤ 12 New pages per area 1 Old pages per area 4 Messages per new page ≤ 20 Messages per old page ≤ 20
KURV.	Approx. 1500 to 2000 curves per system depending on memory capacity and time response Curves per screen ≤ 12 Curve fields per screen ≤ 6 Curves per curve field ≤ 6

Operator inputs via light pen and/or process communication keyboard
2 mutually independent operator workstations

9. AS 231 Signalling System

Max. 512K byte user memory (RAM)

Max. 4800 messages

Cyclic resolution at least 125 ms.

acyclic resolution 5 ms;

interrupt-controlled acquisition of max. 1832 binary
signals directly from the process

2 independent communication channels

Signal representation

Signal sequence display	1 input buffer 1 new page 4 old pages	with 100 messages with 20 messages with 20 messages each
Historical area sequence display	12 area overviews	with 400 messages each
Logs	Signal status log Signal status log Inhibited messages	0 and 1 1

10. IS 300 Information System

Modular software configuration
divided into system complexes

- Data maintenance
- Data communication
- Data representation and further processing

Hardware base: SICOMP M minicomputer

Interfacing to computers of company management level

Extensive bandwidth depending on hardware and software design, e.g.:

Max. 6300 values for cyclically condensed data per data record,

max. 60000 dots per sequence,

recipe administration of max. 512 current basic recipes,

max. 1024 signals for binary signal processing.

11. CS 275 Bus System

Approx. 2800 measured values/s

Approx. 38400 binary values/s

Max. 100 nodes; depending on bus load

Redundant configuration (1-out-of-2) possible

Token-passing bus

Transmission rate 250K bit/s

Max. length 4000 m (without bus coupler)

Up to 4 bus systems can be linked via bus interface

The purpose of this information is to provide you with an overview.
If you would like further details, please refer to our MP60
catalog series which can be supplied at any time on request.

Operation and monitoring with the function packages NORA, NOBI, FRANZ, KURV and MELD

The OS 265-6 operation and monitoring system is used in electricity supply and industrial power plants and particularly satisfies the demands made on centralized process control components. Process control is carried out directly and exactly. Faults and their causes are rapidly recognized by means of operator prompting so that their effects on the process can be averted and the faults quickly eliminated.

Function packages

Four function packages are available for process control. The basic principles of these packages have already been proven in previously available systems

NORA/NOBI

The function packages NORA and NOBI provide a hierarchical display organization; either NORA or NOBI is available in an OS 265-6 system. The display hierarchy consists of four levels. The non-selectable plant overview is provided with subordinate area, group and loop displays. The plant overview provides compressed information on I & C and process faults for each area in the form of common indicators on the plant overview display. Each area display contains parallel information per group on faults in individual functions such as measurement and control.

Each group display contains the planned standardized displays (NORA; like compact controllers) or standardized display blocks (NOBI; like miniaturized control desk files) for process operation and monitoring. A loop display with detailed individual faults and status indicators can be selected for each measurement and control position, including information on the location of the control components.

FRANZ

The graphics display package FRANZ provides optionally adjustable process mimic diagrams for process operation and monitoring. The statuses of all units and process functions, as well as the status of the control equipment are indicated on dynamic displays.

FRANZ provides a complete spectrum of preplanned technological/control pictograms to enable consistent, uniform display and representation. Window-supported process operations are also possible since the associated NORA or NOBI element is displayed in a window when a pictogram is selected. FRANZ displays are also hierarchically organized, where detailed process mimic diagrams can be represented on large-format rolling displays. Such rolling displays can have a size of up to 16 screens. This also applies to the graphic, dynamic display of function diagrams. Pictograms are also available for function diagrams which display the logic interlocks and sequential controls; window-supported process operation is also possible in this case.

KURV

The function package for curve display is used to file and display measured analog values as required.

Various curve field sizes can be called up as a window in any display to indicate trends.

MELD

The function package for alarm displays integrates a computer based alarm annunciation system in the operation and monitoring system. During the process control phase, alarms (planned individually) are arranged into chronological order and output in an alarm sequence display on a screen. Which screen is used depends on the functional area.

Up to 20 alarms can be output on one page of the screen. Every alarm shows the current status, i.e. whether it is still present or has disappeared.

Alarms which are still present but have already been acknowledged are transferred to the old pages.

Operation and monitoring

Process control during normal plant operation is mainly carried out using plant displays of the process with selectable windows for operation and monitoring of analog values. In the event of faults, the standardized displays or display blocks for operator prompting are used for fault analysis and location.

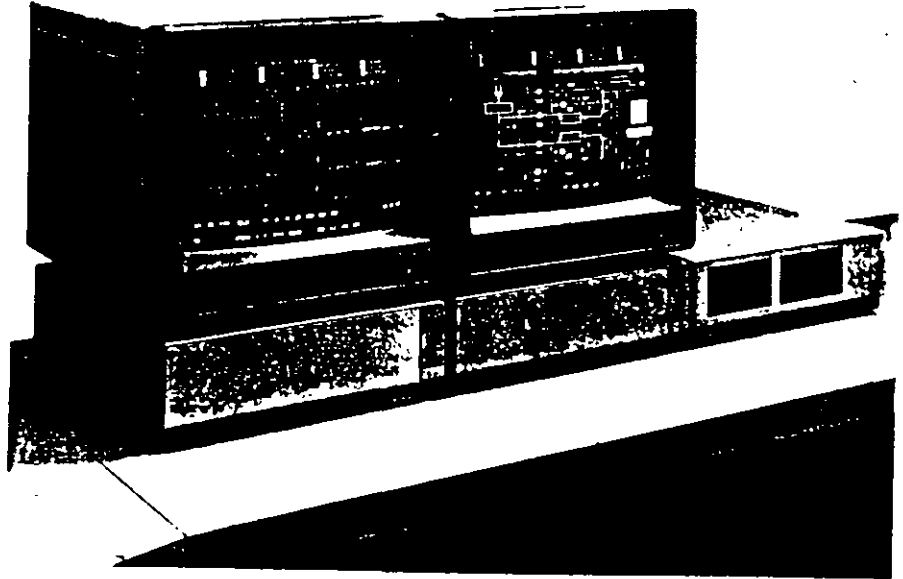
The manner in which process operations are carried out corresponds to the proven philosophy of conventional instrumentation.

Touching a key in the NORA or NOBI element means "process operation" as long as e.g. a light pen is positioned on this key. Continuous processes such as the adjustment of analog values (setpoint, percentage) or the driving of actuators in inching mode can only be carried out in this manner. Fast, continuous feedback is provided for process operations, and the principle of two-handed operation using monitor-specific release keys has been retained.

In the case of faults, the operator is guided by means of common alarm indicators in the area display. The technological environment of the fault can be seen when the plant graphic display is called up. Depending on the type of fault various displays can be called up. The associated loop display can be called up using a window display in order to locate I & C faults and/or the associated function diagram can be called up to display the protection signals or missing release signals or step conditions responsible for triggering the alarm.

OS 265-6, a powerful component for central operation and monitoring

The control room part of the proven TELEPERM ME process control system has been innovated by the OS 265-6, which is a modern, powerful component for central operation and monitoring. New window-supported functions, a high degree of flexibility, proven operator prompting and new operating techniques provide more convenience for process operators in power plants.



Design

The OS 265-6 operation and monitoring system is connected to the automation systems via the CS 275 bus system. The OS 265-6 basically consists of a SICOMP M26 minicomputer and DS 078 process terminal.

The SICOMP M26 minicomputer is a compact, high-performance computer and can be equipped with a main memory of 4 or 8 2^{20} byte. The winchester disk with 315 2^{20} byte and the magnetic tape cassette drive are integrated into the housing. With a data transfer rate of 96 kbaud, up to three DS 078 process terminals can be connected to one SICOMP M26. A process terminal consists of the CRT controller with the same design as the SICOMP M26 and a color monitor. Separation of the CRT controller and the color monitor means that different color monitors can be used depending on the application.

Up to two printers can be connected to the SICOMP M26 to output off-line and on-line logs. Operating aids such as light pen, process keyboard and touch screen (in preparation) are connected to the CRT controller.

In order to increase the availability and/or to increase the number of operating consoles, two or more OS 265-6 systems can be used with functional redundancy. All involved systems are identically configured with the data of the complete plant, although each system only operates and monitors a part of the power plant process during normal operation. These parts can be for example the steam generator, auxiliary plants or turbo set depending on the distribution of tasks in the central control room. If a system fails, further process control of the complete plant, without problems is guaranteed since only a part of the operating consoles is lost, but all functions and access to the complete scope of process data are retained.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TEMA:

AUTÓMATAS PROGRAMABLES

**EXPOSITOR: ING. JAVIER VALENCIA FIGUEROA
PALACIO DE MINERÍA
FEBRERO DE 1999**

33

AUTOMATAS PROGRAMABLES.

CAP. III. CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES.

3.1. DEFINICION Y FABRICANTES.	1.
3.2. EVOLUCION.	3.
3.3. SIMBOLOGIA BASICA.	7.
3.4. COMPONENTES.	10.
3.5. DIRECCIONAMIENTO.	11.
3.6. EJEMPLOS BASICOS.	15.
3.7. DESCRIPCION DE LA FAMILIA SIMATIC S5.	22.
3.8. DESCRIPCION DEL 115 U.	27.
3.9. DESCRIPCION DEL 135 U.	38.
3.10. RED SINEC Y COROS.	46.
3.11. INTRODUCCION AL STEP 5.	58.
3.12. DESCRIPCION DE LA FAMILIA SIMATIC S7.	72.
3.13. DESCRIPCION DEL S7-200.	85.
3.14. APLICACIONES TIPICAS.	100.

DEFINICION DE UN AUTOMATA PROGRAMABLES O P.L.C.

ES UN EQUIPO ELECTRONICO PROGRAMABLE, DISEÑADO PARA CONTROLAR Y MEDIR EN TIEMPO REAL Y EN AMBIENTE INDUSTRIAL, PROCESOS SECUENCIALES.

LISTA DE FABRICANTES Y FAMILIAS.

FABRICANTE.	FAMILIA.
TELEMECANIQUE	TSX 17, 20, 47, 67 Y 87.
SIEMENS (TEXAS INSTRUMENTS)	SIMATICS S5 90U, 95U, 100U, 115U, 135U Y 155U.
ALLEN BRADLEY. (ROCKWELL)	SLC 100, SLC 150, SLC 500, PLC 2, PLC 3 Y PLC 5.
AFG	MODICON A020, A030, A120, A130, A330, A500 Y A800. FAMILIA 984 Y 32000M.
GENERAL ELECTRIC	FANUC SERIE 90-20, 90-30 Y 90-70.

**EATON
(CUTLER HAMMER)**

FAMILIA D100, D200 Y D500.

MITSUBISHI

LINEA FXo.

OMRON ELECTRONICS.

SERIE C120, C250 Y C500.

ABB

MASTERPIECE 40, 51, 90, 100 Y 200.

KLOCKNER-MOELLER

FAMILIA SUCOS PS.

SQUARE D

FAMILIA SY/MAX 300 Y 700.

HITACHI

FAMILIA E-20HR, E-28HR, E-40HR Y E-64HR.

FESTO

FAMILIA FP101, 202, 404 Y 405.

EVOLUCION

NACIMIENTO.

GENERAL MOTOR Y DIGITAL CORPORATION CREAN UN SISTEMA DE CONTROL CON LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS.

- 1.- DEBIA EMPLEAR ELECTRONICA.**
- 2.- ADAPTARSE AL AMBIENTE INDUSTRIAL.**
- 3.- SER PROGRAMABLES.**
- 4.- DE FACIL MANTENIMIENTO.**
- 5.- SER REUTILIZABLES.**

NACE UN EQUIPO BASADO EN UNA PDP.

PRIMERA ETAPA.

1968 NACEN LOS P.L.C. COMO REEMPLAZOS ELECTRONICOS, DE RELEVADORES ELECTROMECANICOS, QUE CONTROLAN MAQUINAS O PROCESOS SECUENCIALES

SEGUNDA ETAPA.

1974 **INCORPORAN LOS MICROPROCESADORES, LO QUE PERMITE:
INTERCONEXION HOMBRE-MAQUINA.
COMUNICACION CON ORDENADORES.
MANIPULACION DE DATOS Y OPERACIONES ARITMETICAS.**

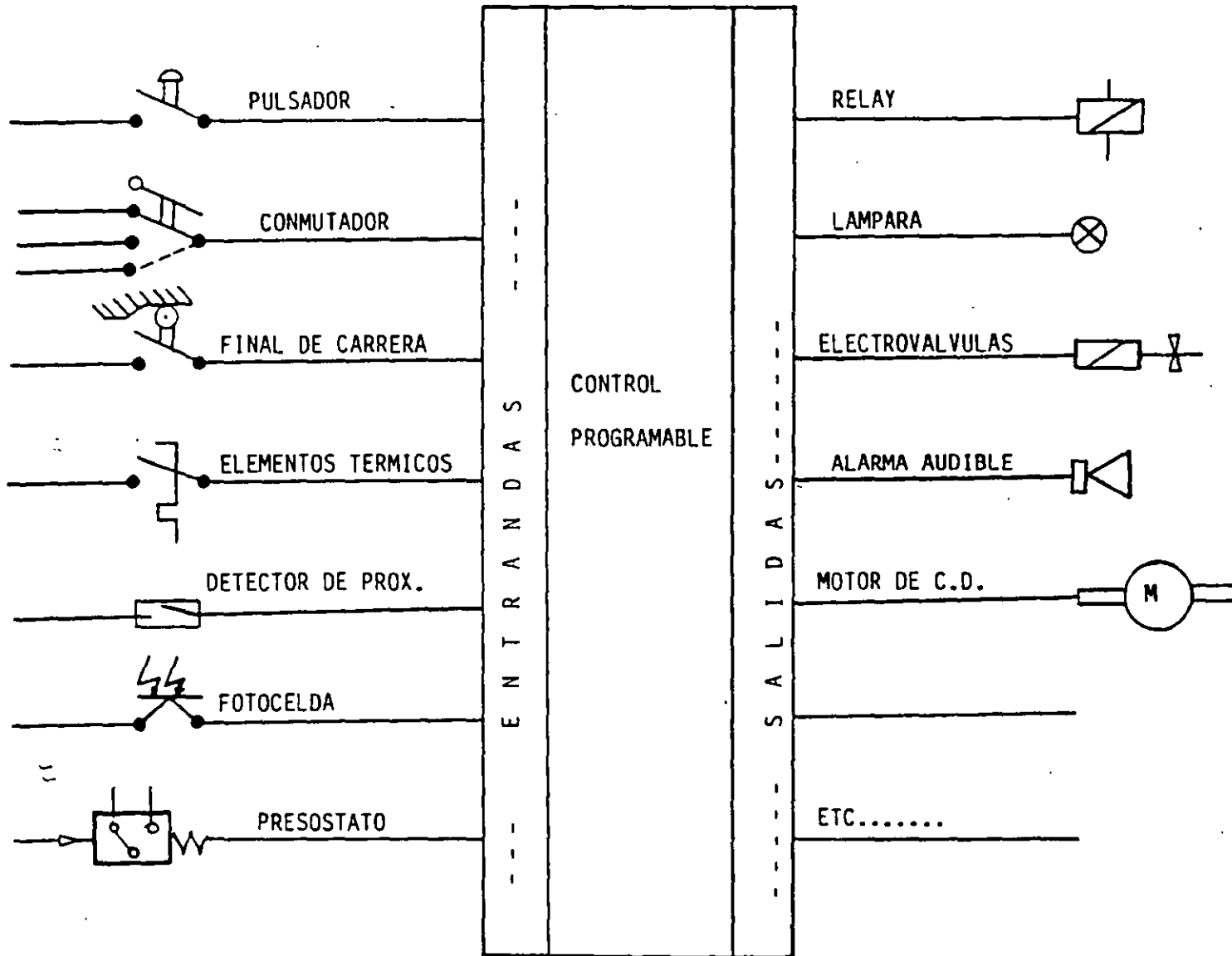
TERCERA ETAPA.

1977 **INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE MEMORIA.
E/S ANALOGICAS.
CONTROL DE POSICIONAMIENTO.**

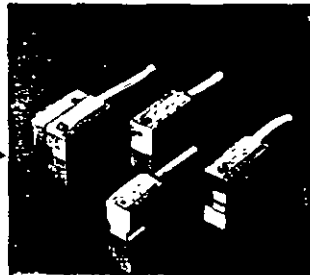
CUARTA ETAPA.

1980 **E/S INTELIGENTES.
MODULOS DE AUTODIAGNOSTICO.
REDES DE PLC CON FIBRA OPTICA.
LENGUAJES ALTERNATIVOS.
ALTA VELOCIDAD DE RESPUESTA.**

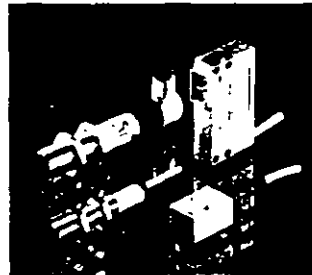
CONTROL LOGICO PROGRAMABLE



Parte de una extensa oferta de automatización



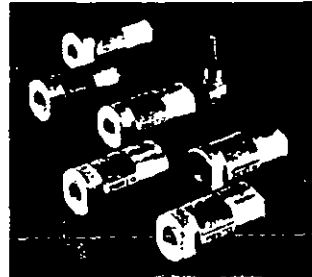
Sensores magnéticos



Sensores optoelectrónicos



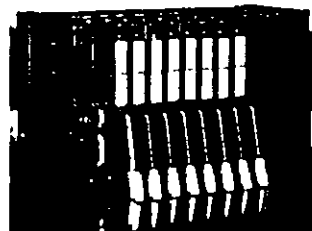
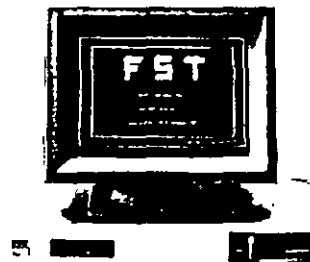
Sensores inductivos



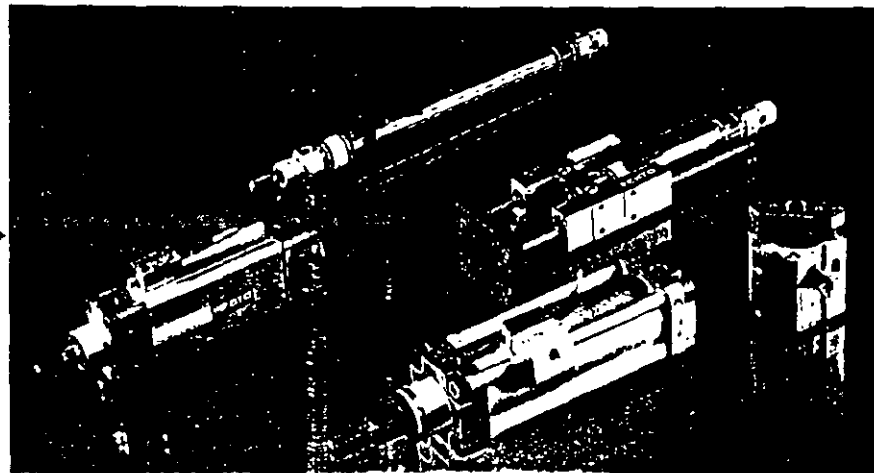
Sensores de presión



Sensores neumáticos



Controles programables
y Software

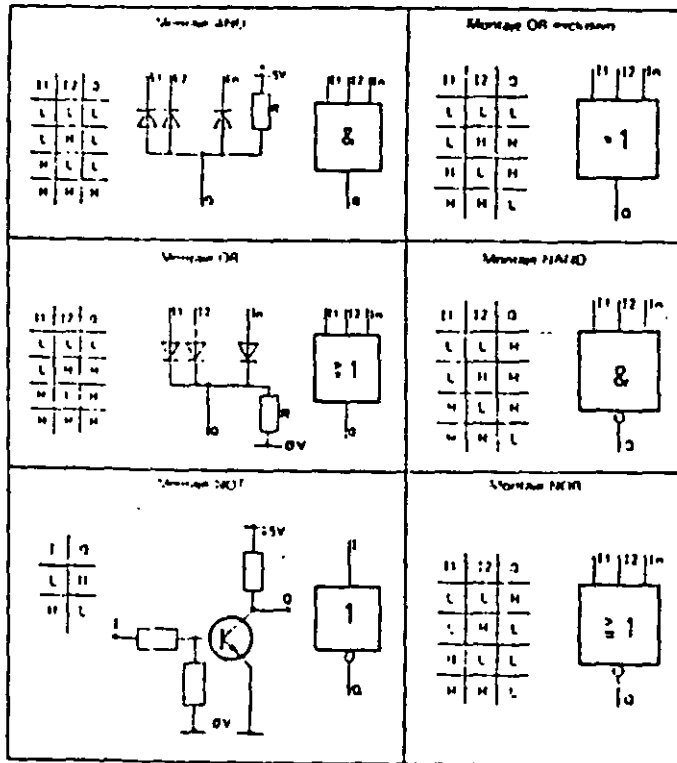


Componentes neumáticos

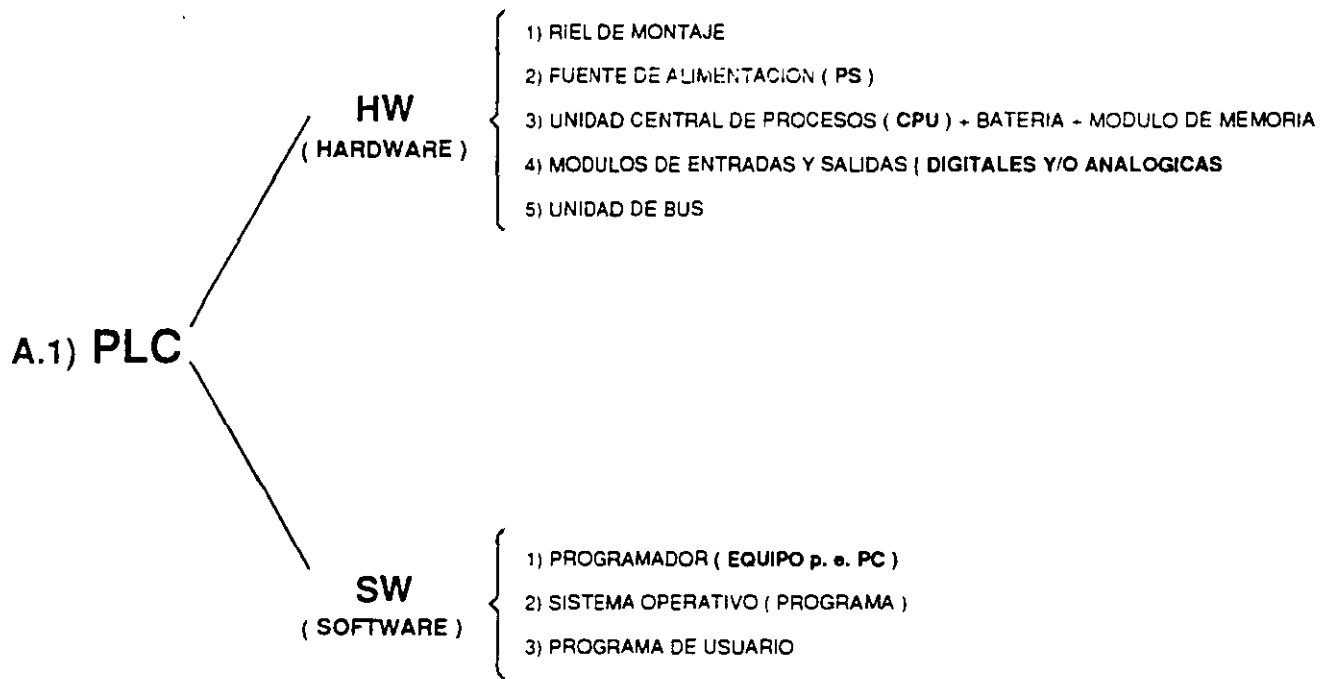
Digital Instrumentation

TABLE 3.1 Standard Symbols for Logic Elements

Circuit	IEC norm	DIN norm 40700	American standard	Boolean function
AND				$X = AB$
OR				$X = A + B$
NAND				$X = \overline{AB}$
NOR				$X = \overline{A + B}$
NAND with one inverting input				$X = \overline{A}B$
NOR with one inverting input				$X = \overline{\overline{A} + B}$
Inhibit gate				$X = (A + B) \overline{C}$
Exclusive OR				$X = A\overline{B} + \overline{A}B$ $A \oplus B$
Comparator				$X = \overline{AB} + \overline{\overline{A}B}$ $A = B$
Distributed AND				
Distributed OR				
Delay				
Flip-flop				



Norma Función	Nemónicos	Boole	DIN-40713 (relés)	NEMA (contactos)	Símbolos lógicos	Operadores lógicos UNE-20-004-75 (XVI)
Y (Serie)	AND	•			A B F	A B F
O (Paralelo)	OR	+			A B F	A B F
Complementaria	NOT	\bar{a}			a \bar{a}	a \bar{a}
Exclusiva	XOR	\oplus			A B F	A B F



A.2) COMPONENTES

CUALQUIER MARCA DE PLC Y EN ESPECIAL EL SIMATIC S5 SE INTEGRA POR :

- 1) RIEL DE MONTAJE
- 2) FUENTE DE ALIMENTACION (PS) 115V/220V CA
- 3) UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)
- 4) MODULOS DE ENTRADA Y SALIDA (DIGITALES (DI / DO) Y/O ANALOGICAS (AI / AO)
- 5) UNIDAD DE BUS O BASTIDOR
- 6) MODULOS DE INTERFASE (IM) PARA VARIAS LINEAS O BASTIDORES

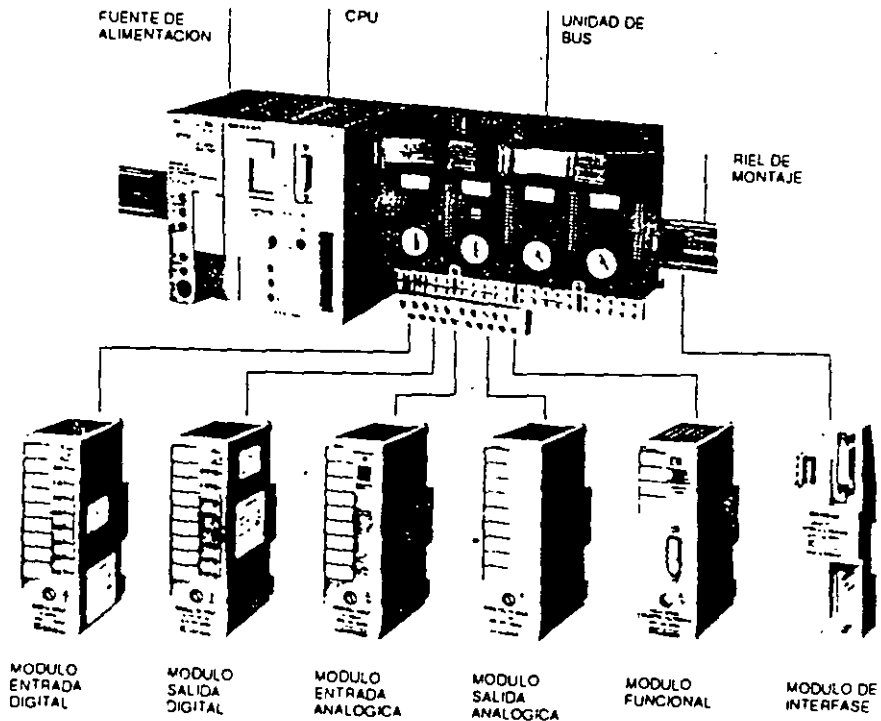
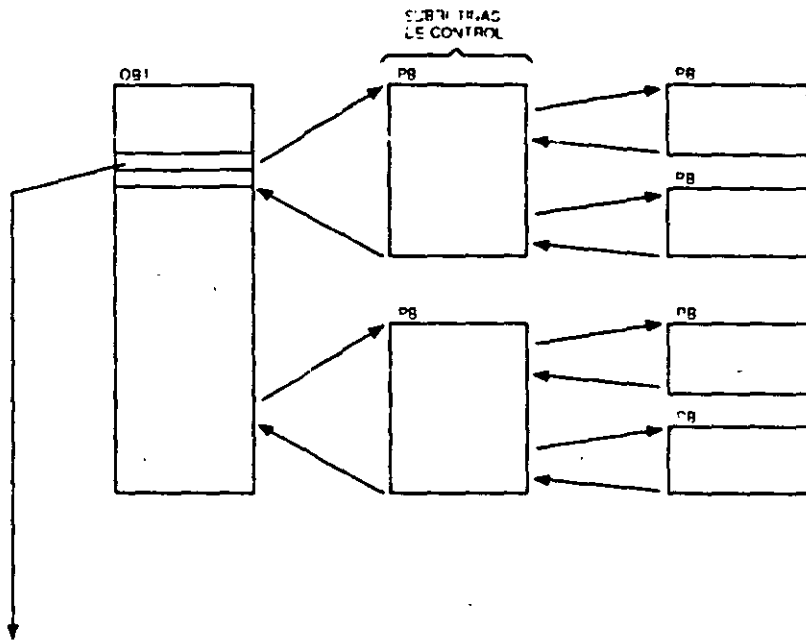
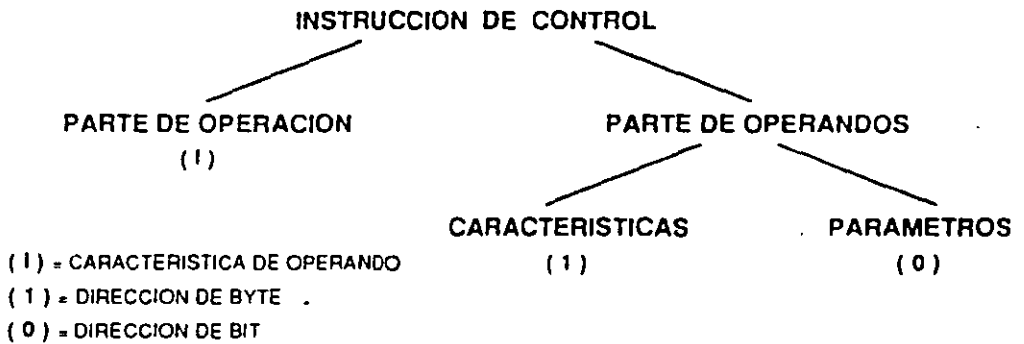


Fig 1 COMPONENTES DEL CONTROL PROGRAMABLE S5-100U

B.3) FACIL PROGRAMACION ESTRUCTURADA



INSTRUCCION : UNA INSTRUCCION (DE CONTROL) ES LA UNIDAD INDEPENDIENTE MAS PEQUE&A DEL PROGRAMA



EL SIGUIENTE EJEMPLO MUESTRA EXACTAMENTE COMO SE DIRECCIONA UN MODULO

EJEMPLO : DIRECCION "110" (Fig. 11)

LA DIRECCION "110" SE INTERPRETA

- UN MODULO DE ENTRADAS
- EN LA POSICION 1 (BYTE)
- CANAL 0 (BIT)

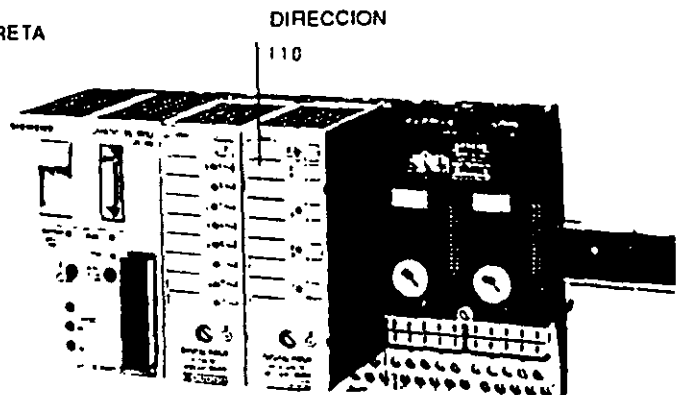


Fig 6 DIRECCION "110"

ABREVIATURAS MAS COMUNES EN PLC's

PC	COMPUTADORA PERSONAL O TAMBIEN CONTROL PROGRAMABLE (PERSONAL COMPUTER OR PROGRAMMABLE CONTROLLER)
PLC	CONTROL LOGICO PROGRAMABLE (PROGRAMMABLE LOGICAL CONTROLLER)
CPU	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CENTRAL PROCESS UNIT)
PS	FUENTE DE ALIMENTACION (POWER SUPPLY)
EPROM	MEMORIA DE SOLO LECTURA PROGRAMABLE Y BORRABLE POR LUZ ULTRAVIOLETA (ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY)
EEPROM	MEMORIA PROGRAMABLE DE SOLO LECTURA BORRABLE ELECTRICAMENTE (ELECTRICAL ERASABLE PROGRAMMABLE READ ONLY MEMORY)
RAM	MEMORIA DE LECTURA Y ESCRITURA VOLATIL (READ ONLY MEMORY)
CR	BASTIDOR CENTRAL (CENTRAL RACK)
ER	BASTIDOR DE EXPANSION (EXPANTION RACK)
IP	PERIFERIA INTELIGENTE (INTELLIGENTE PERIPHERY)
CP	PROCESADOR DE COMUNICACIONES (COMMUNICATIONS PROCESSOR)
IM	MODULO DE INTERFAZ (INTERFACE MODULE)
ET	REGLETA DE BORNES ELECTRONICOS (ELECTRONIC TERMINATOR)
PG	PROGRAMADOR (PROGRAMMER)
AG	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (ATOMATIZIERUNGS GERAET)
I	ENTRADA (INPUT)
Q	SALIDA (OUTPUT)
HW	EQUIPOS (HARDWARE)
SW	PROGRAMAS (SOFTWARE)
AI	ENTRADA ANALOGICA (ANALOG INPUT)
AQ	SALIDA ANALOGICA (ANALOG OUTPUT)
DI	ENTRADA DIGITAL (DIGITAL INPUT)
DQ	SALIDA DIGITAL (DIGITAL OUTPUT)
OB	BLOQUE DE ORGANIZACION (ORGANIZATION BLOCK)
PB	BLOQUE DE PROGRAMA (PROGRAM BLOCK)
FB	BLOQUE DE FUNCIONES (FUNCTIONS BLOCK)
DB	BLOQUE DE DATOS (DATA BLOCK)
DW	PALABRA DE DATOS (DATA WORD)

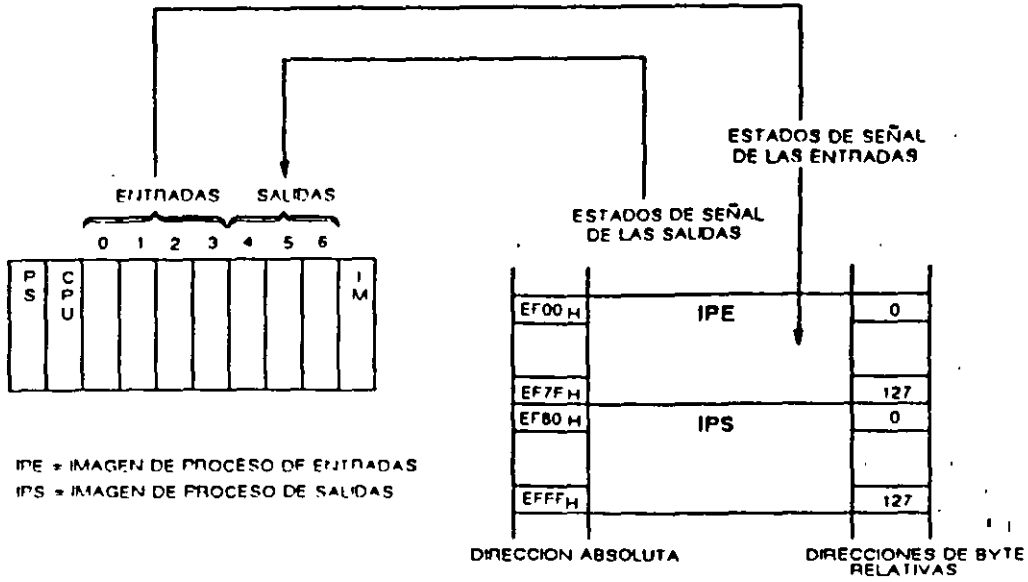


FIG. 13 Imagenes del Proceso

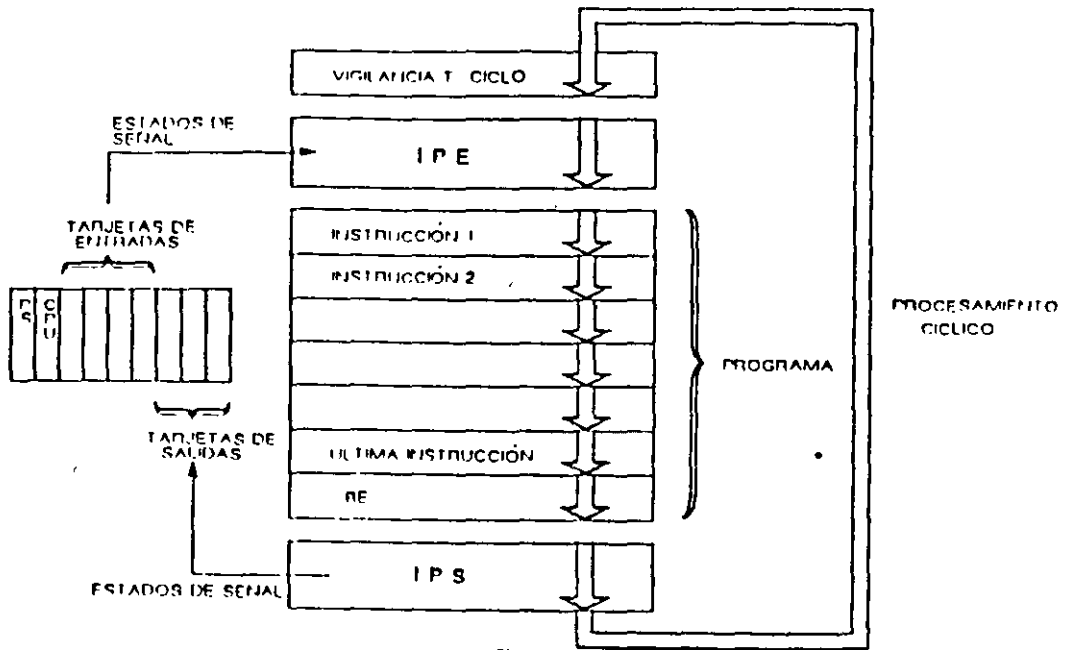
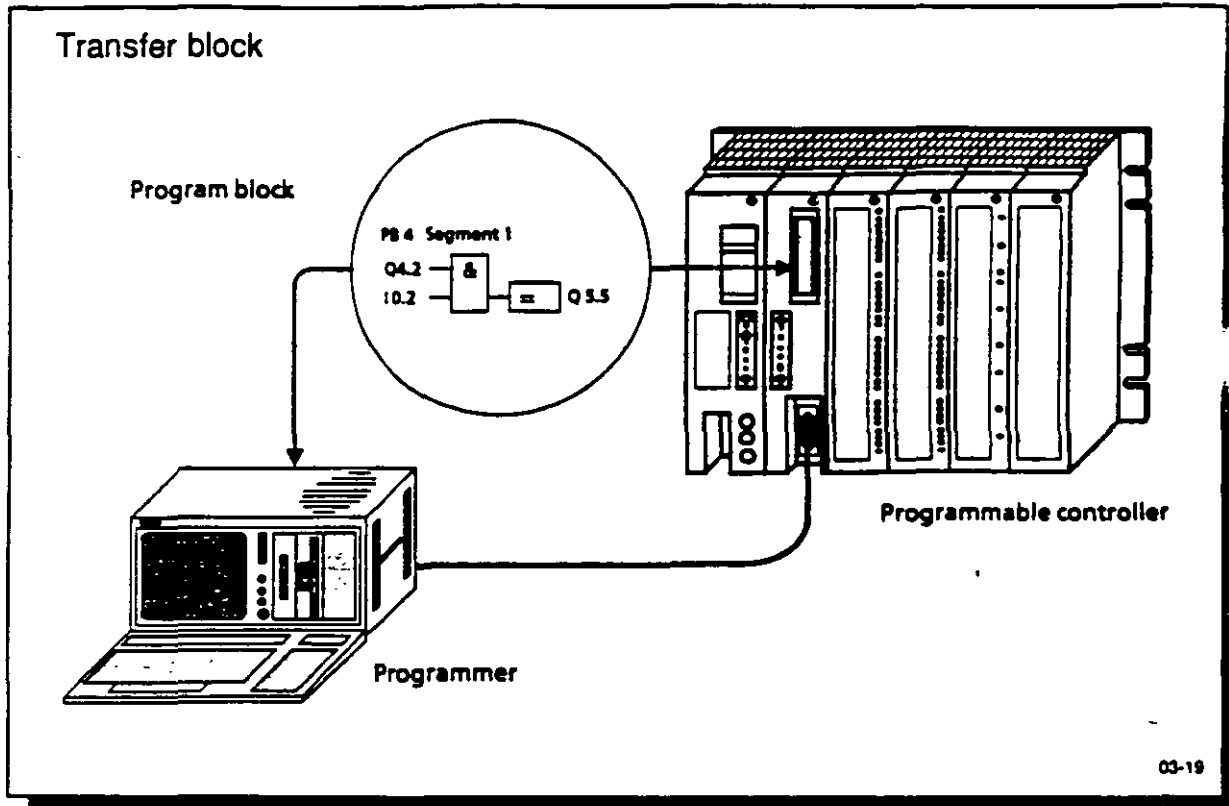


FIG. 14 Actualización de la Imagen del Proceso



TAREA 1

FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR

PLANTEAMIENTO

UN MOTOR SE ARRANCA CON BOTON PULSADOR S1 Y SE PARA CON BOTON PULSADOR S0

LAS LAMPARAS INDICADORAS H1 Y H2 INDICAN EL ESTADO

EL MOTOR SE PROTEJE CON UN RELEVADOR DE SOBRECORRIENTE (BIMETALICO)

DIAGRAMA DE FUERZA

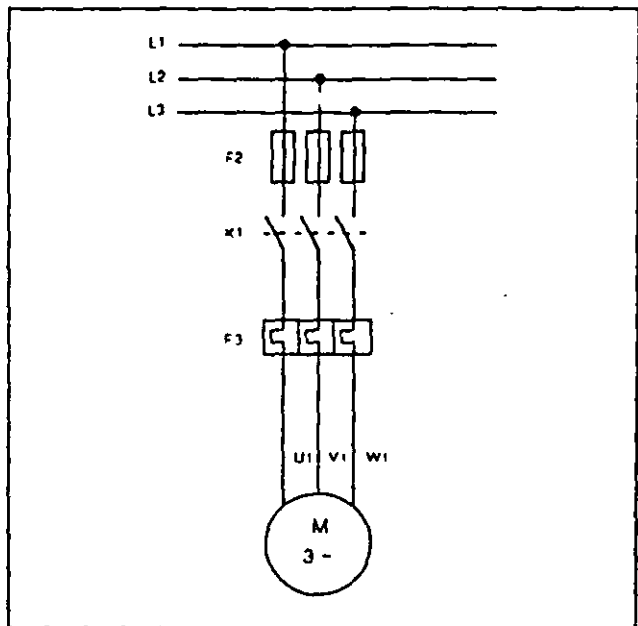
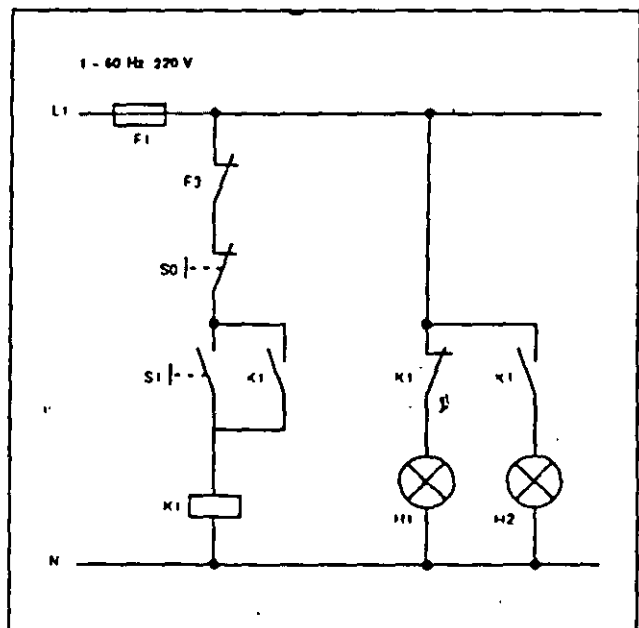


DIAGRAMA CONTROL CLASICO



CLIENTE : _____
 PROYECTO : _____
 FECHA : _____

TEL _____

ENCARGADO : _____

AGENTE DE VENTAS : _____

AYUDA PARA LA SELECCION DE EQUIPOS SIMATIC S5

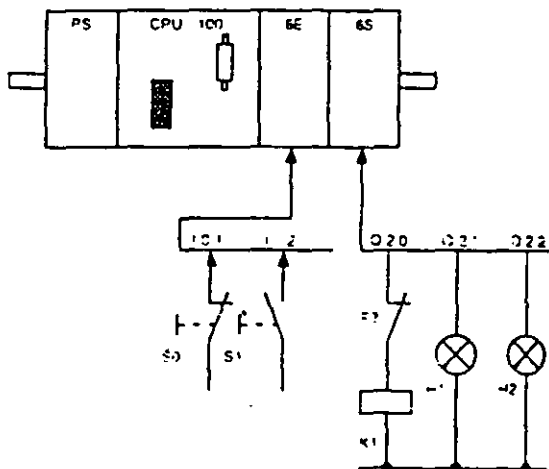
PREGUNTAS	DIGITALES	ANALOGICAS	IP	CP
NUMERO DE ENTRADAS	24 V cd _____ 115 V _____ 220 V _____ OTROS _____	50 mv / 500 mv Pt 100 _____ 1 V _____ 5 V _____ 10 V _____ 20 ma _____ 4 - 20 ma 2 HILOS _____ 4 - 20 ma 4 HILOS _____	POSICIONAMIENTO _____ REGULACION _____ CONTEO/DOSIFICAR _____ MANEJO SE&ALES _____	SERIAL V24-V 8 _____ RS 232, T (y 20ma) _____ RS 422 _____ RS 485 _____ OTROS _____
TOTAL DE ENTRADAS	_____	_____		
NUMERO DE SALIDAS	24 V / 0.5 A _____ 24 60 V / 0.5 A _____ 24 V / 2 A _____ 115-220 V / 1 A _____ RELE 250 V / 5 A _____	10 V, 0 a 20 ma _____ 1 A 5 V _____ 4 a 20 ma _____		
TOTAL DE SALIDAS	_____	_____		
CONDICIONES ESPECIALES				
1.- EL PROCESO / MAQUINA ES COMPLEJO ?	SI	NO	EXPLIQUE	
2.- EL TIEMPO ES CRITICO (MICRO SEGUNDOS) ?	SI	NO	EXPLIQUE	
3.- QUE TIPO ?	CONTROL	REGULACION	AMBOS	OTRO
4.- COMUNICACION ?	CON OPERADOR	IMPRESORA	COMPUTADORA PERSONAL (PC)	(DISPLAY PANEL DE OPERACION, MONITOR) OTROS
A FUTURO : DONDE DESEA LLEGARSE EN EL GRADO DE CRECIMIENTO ?				
1.- SOLO EL CONTROL INDIVIDUAL DEL PROCESO / MAQUINA	SI	NO	PORQUE ?	
2.- SE DESEA A FUTURO ADICIONAR CONTROL DE OTRA PARTE DEL PROCESO / MAQUINA ?	SI	NO	CUAL ?	
3.- SE DESEA COMUNICAR VIA RED	SI	NO		

-16-

SOLUCION A TAREA 1

FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR

CONFIGURACION Y DIAGRAMA CON EQUIPO SIMATIC S5 100U :



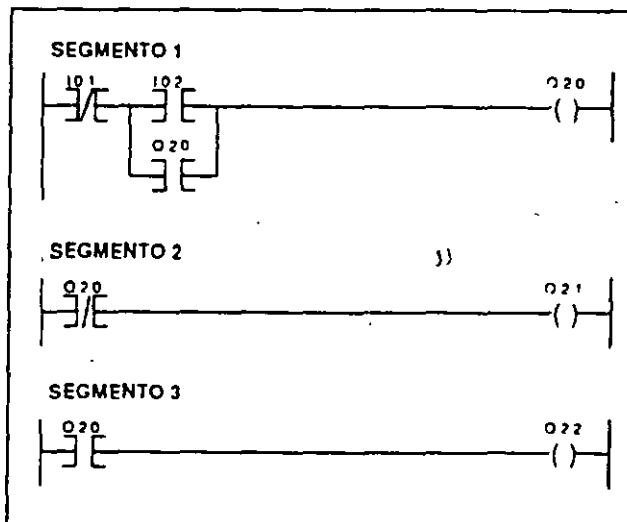
- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1.- RIEL DE MONTAJE | NAL 88-1 |
| 2.- FUENTE DE ALIMENTACION | 6ES5 930-8MD11 |
| 3 - CPU 100 | 6ES5 100-8MA01 |
| 4 - BATERIA | 6ES5 980-0MA11 |
| 5 - MODULO MEMORIA | 6ES5 375-0LA15 |
| 6.- ELEMENTO DE BUS | 6ES5 700-8MA11 |
| 7 - 8E | 6ES5 431-8MC11 |
| 8 - 8S | 6ES5 451-8MD11 |
| 9 - MANUAL | 6ES5 998-0JUR12 |

AVISO : POR RAZONES DE SEGURIDAD SE DEBE COLOCAR EL DISPARO DEL RELEVADOR DE SOBRECORRIENTE F3 ANTES DE LA BOBINA DEL CONTACTOR K1, ASI SE GARANTIZA EL DISPARO SIN PASAR POR EL SIMATIC.

LISTADO DE VARIABLES

SIMBOLO	OPERANDO	COMENTARIO
S0	I 0 1	PARO (APERTURA)
S1	I 0.2	ARRANQUE (CIERRE)
K1	Q 2.0	CONTACTOR DEL MOTOR
H1	Q 2.1	LAMP INDICADORA APAGADO
H2	Q 2 2	LAMP INDICADORA CONECTADO

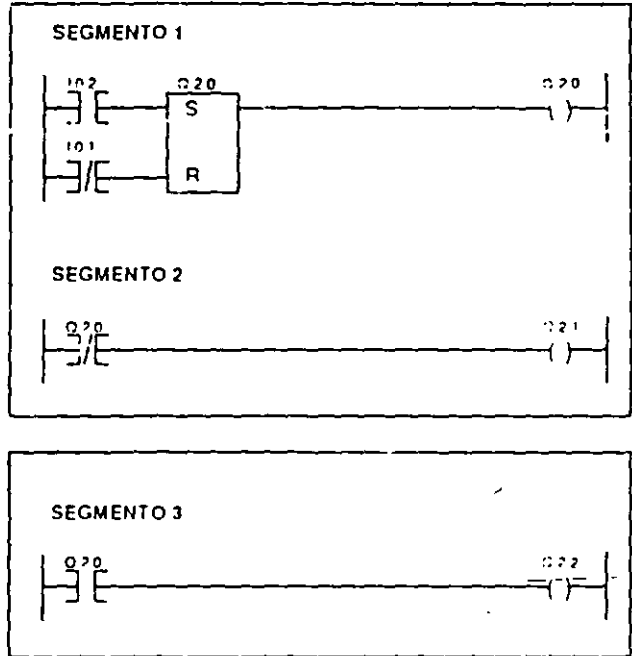
DIAGRAMA DE CONTACTOS CON AUTORETENCIÓN



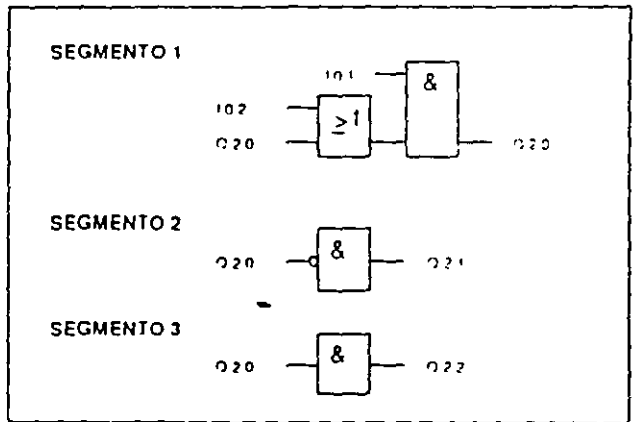
SOLUCION A TAREA 1

FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR

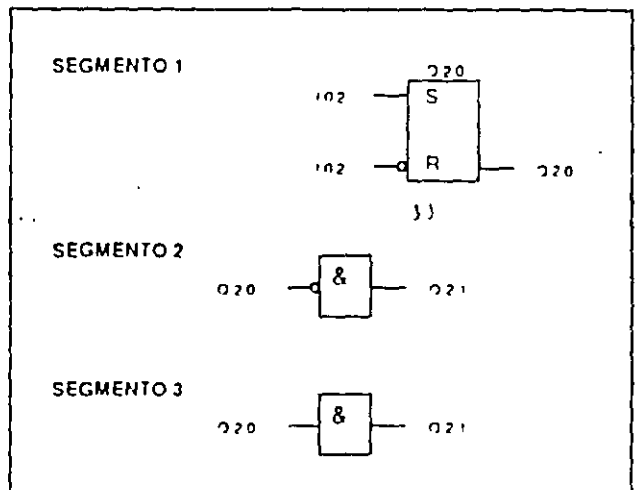
**DIAGRAMA DE CONTACTOS
CON MEMORIA SR**



**DIAGRAMA DE FUNCIONES
CON AUTORETENCION**



**DIAGRAMA DE FUNCIONES
CON MEMORIA SR**



SOLUCION A TAREA 1

FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR

**LISTA DE INSTRUCCIONES
CON AUTORETENCION**

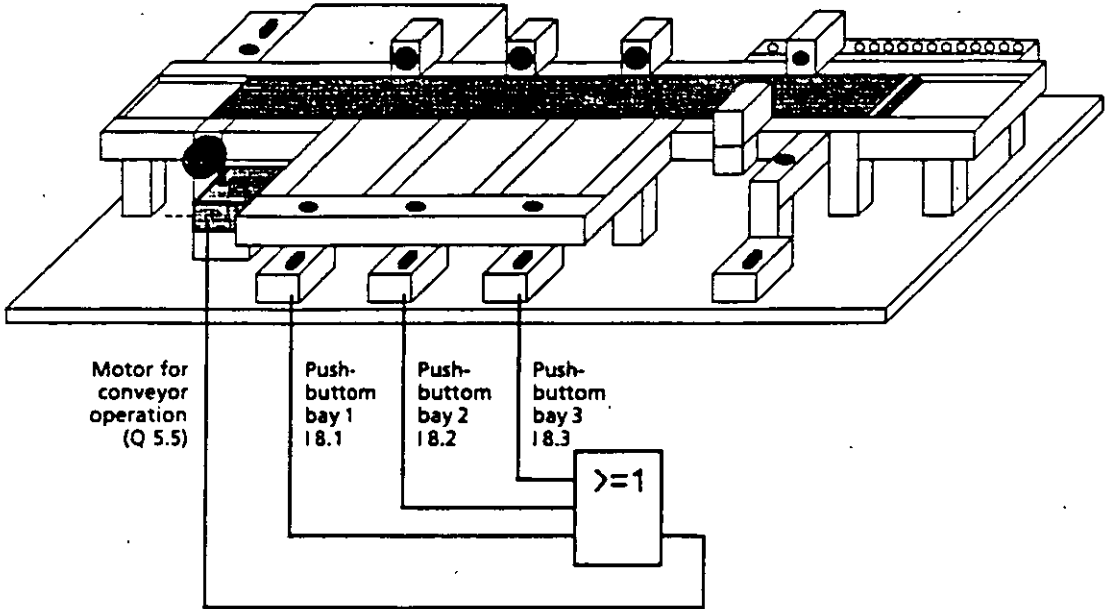
OPERACION	OPERANDO
A	101
A(
O	102
O	Q20
)	
=	Q20

OPERACION	OPERANDO
AN	Q20
=	Q21
A	Q20
=	Q22
BE	

**LISTA DE INSTRUCCIONES
CON MEMORIA SR**

OPERACION	OPERANDO
A	102
S	Q20
ON	101
R	Q20
AN	Q20
=	Q21
A	Q20
=	Q22
BE	

Task: Jog motor



05-03

Segment 1

ARRANQUE/SENAL-VISUAL/BOCINA⁻²¹⁻

I16.1 BOTON DE ARRANQUE

I16.2 BOTON DE PARO

Q13.5 AVANCE HACIA LA DERECHA DE BANDA

```

!
!I 16.1      I 16.2                                     Q 13.5
+---] [---+---]/[-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !                                           !
!Q 13.5     !                                           !Q 13.2
+---] [---+---+                                         +---( )-!
Segment 2                                     BANDA IZQ/SENAL VISUAL

```

```

!
!I 16.2      I 16.3                                     Q 13.6
+---] [---+---]/[-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !                                           !
!Q 13.6     !                                           !Q 13.1
+---] [---+---+                                         +---( )-!
Segment 3                                     APAGADO DE BOCINA

```

I16.3 BOTON NUMERO 3

I16.4 BOTON NUMERO 4 (APAGA BOCINA)

Q13.7 BOCINA

```

!
!I 16.3      I 16.4                                     Q 13.7
+---] [---+---]/[-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+---( )-!
!           !                                           !
!Q 13.7     !                                           !
+---] [---+---+                                         :BE

```

Autómatas programables SIMATIC S5

Sinopsis del sistema

SIMATIC S5, una familia de autómatas programables (PLC) formada por muchos componentes adaptados cuidadosamente entre sí: autómatas, aparatos de programación, tarjetas periféricas inteligentes, ..., y en los que cada grupo de productos incluye a su vez toda una serie de componentes elementales.

Nuestra oferta se extiende a sistemas de manejo y observación así como a sistemas para la comunicación industrial, adecuados todos al SIMATIC S5, o sea, soluciones individuales para cualquier tarea de automatización.

Esta potencia escalonada es el rasgo más sobresaliente de la familia SIMATIC S5.

El presente Catálogo le proporcionará a Vd. información sobre nuestra gama completa de productos, ya que contiene los datos técnicos más importantes y las referencias de pedido para todos los componentes.

Infórmese Vd. sobre

Autómatas

Desde el miniautómata compacto hasta el PLC tope de gama, hay autómatas SIMATIC para cualquier exigencia y cualquier tarea, en todos los tipos y tamaños.

Todos tienen en común su elevada capacidad de procesamiento en un volumen mínimo, su robustez frente a solicitudes mecánicas y ambientales severas, su gran velocidad y su modularidad de diseño

Sistemas redundantes

¿Seguridad ante averías?
¿Alta disponibilidad? ¡No es problema para los SIMATIC S5!

Partiendo de nuestros sistemas estándar S5-115U y S5-155U, podemos ofrecerle a Vd.

- el S5-115F, un autómata de seguridad, utilizable en todos aquellos casos donde deban evitarse daños a personas, materiales o al medio ambiente (por ej. teleféricos, centrales de energía, etc.)
- los sistemas S5-115H y S5-155H, dos autómatas de alta disponibilidad, aplicables en todos aquellos casos en que deban evitarse a toda costa interrupciones en la producción.

Tarjetas periféricas inteligentes

Los autómatas SIMATIC S5 no se limitan hoy en día a las tareas de control lógico, sino que también son capaces de

- regular,
- posicionar,
- contar, dosificar,
- gobernar válvulas y mucho más.

La clave de esta potencia suplementaria son las tarjetas periféricas inteligentes. "Inteligentes" significa que, al estar equipadas con un microprocesador propio, ejecutan sus cometidos específicos y críticos en el tiempo de forma totalmente autónoma. "Periféricas" indica que están conectadas al proceso a través de sus propios canales de entrada/salida.

De esta manera, el procesador central no resulta cargado y puede dedicarse a la tarea de control propiamente dicha sin disminuir su velocidad.

La facilidad de programación de estas tarjetas se debe a la existencia de paquetes de software COM que ayudan al programador si lo considera necesario.

Otros componentes estándar

Para aquellas tareas especiales (desde la identificación de averías en el desarrollo del proceso hasta la funcionalidad de un PC en el aparato de programación), nuestros componentes estándar ofrecen numerosas soluciones.

Aparatos de programación

La familia SIMATIC S5 le ofrece a Vd. un concepto integral muy atractivo en el tema de los aparatos de programación, ya que incluye desde programadoras de mano económicas hasta aparatos de mesa especialmente potentes.

En sintonía con lo anterior, nuestro software. Empezando con los sistemas operativos: S5-DOS para el acreditado software SIMATIC, S5-DOS/MT para multitarea y tiempo real, MS-DOS para todas las aplicaciones PC. Y continuando con nuestro software STEP 5 para programar los autómatas SIMATIC, fácil y rápidamente. El mismo único software le permite a Vd. confeccionar, documentar y probar programas, en 3 formas de representación diferentes y con una técnica de programación estructurada.

Al final de esta parte del Catálogo encontrará Vd. una sinopsis de todos los aparatos de programación.

Manejo y observación

Cuanto más complejo sea un proceso automatizado, más importante resulta en él la comunicación hombre-máquina.

Nuestra oferta del sistema COROS para manejo y observación se extiende desde el simple visualizador de textos hasta los aparatos de manejo y observación totalmente gráficos; una solución idónea para cada tarea de automatización.

Comunicación abierta

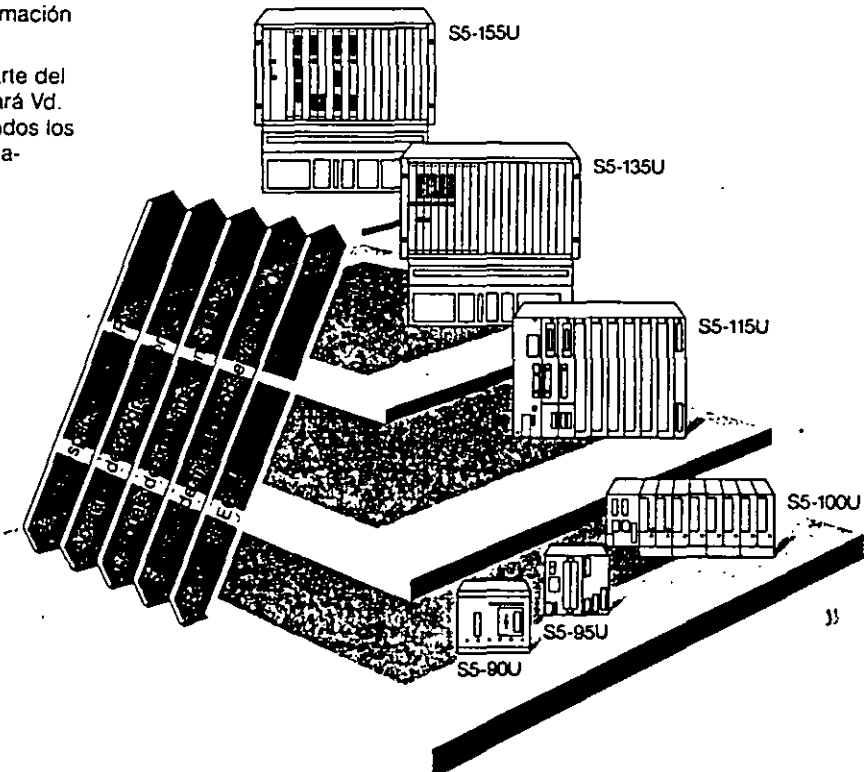
La productividad de la fabricación depende poderosamente de la flexibilidad de los sistemas de control implementados. La descentralización aumenta la flexibilidad pero lleva implícita también la necesidad de que los aparatos intercambien datos entre sí o se comuniquen con un ordenador (computador) superior

En el SIMATIC S5 existen dos soluciones para esta problemática:

- para pocas estaciones, el acoplamiento punto a punto directamente de CPU a CPU o a través de procesadores de comunicaciones,
- para redes con muchos autómatas, la comunicación por bus mediante las redes locales SINEC H1, SINEC L2 o SINEC L1.

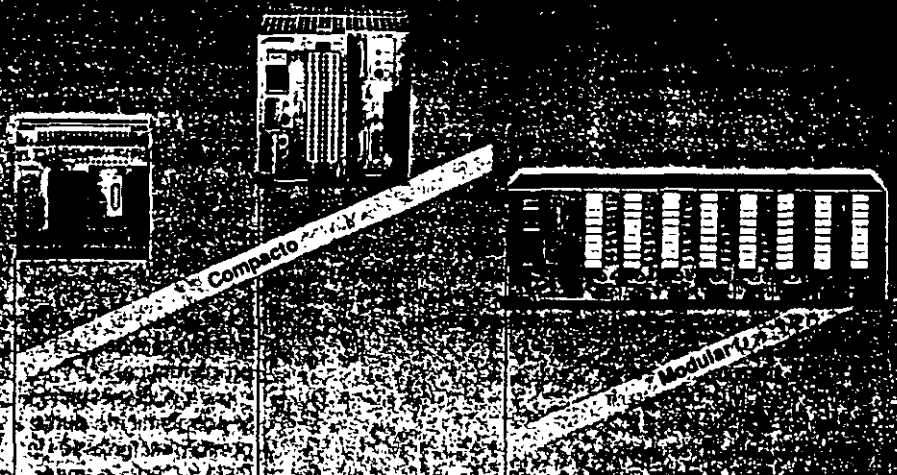
Prestaciones

Una serie de prestaciones adicionales como asesoramiento cualificado, mantenimiento competente o formación exhaustiva, contribuyen no poco a que el usuario de SIMATIC S5 esté en condiciones de explotar al máximo las posibilidades del sistema.



Miniautomatas

Para cada aplicación exactamente el automata adecuado. Desde los miniautomatas compactos hasta el PLC de gran potencia. Y cuando se necesite seguridad ante averías o alta disponibilidad, ofrecemos los sistemas S5-155, S5-155H y S5-155H como miembros adicionales de la reconocida familia SIMATIC.

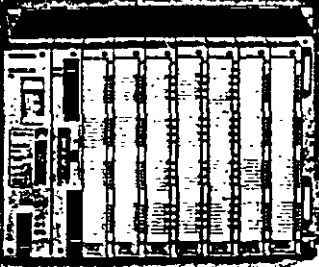


	SIMATIC S5-90U El miniautomata a superprecio. La alternativa económica para aplicaciones de poca envergadura.	SIMATIC S5-95U El miniautomata rápido que ofrece gran potencia en un reducido volumen.	SIMATIC S5-100U El miniautomata con modularidad integral; puede ampliarse poco a poco a medida que aumentan las necesidades.
Memoria principal para programas y datos (2 bytes = 1 instrucción)	4 Kbytes RAM/EPROM/ EEPROM	16 Kbytes (2 x 8 Kbytes) RAM/EPROM/ EEPROM	CPU 100: 2 Kbytes CPU 102: 4 Kbytes CPU 103: 20 Kbytes
Tiempo de procesamiento para 1 K de instrucciones binarias	2 ms	2 ms	CPU 100: 70 ms CPU 102: 7 ms CPU 103: 0,8 ms
Marcas/marcas S	1024/ 512 remanentes	2048/ 512 remanentes	1024/ 512 remanentes
Temporizadores/contadores	32/32	128/128	16/16 32/32 128/128
Funciones aritméticas	+ , -	+ , - , X , /	+ , - + , - , X , / + , - , X , /
Entradas/salidas digitales	10/6 (+ máx. 48)	16/16 (+ máx. 256)	en conjunto máx. 128 256 256
Entradas/salidas analógicas	- (+ máx. 8)	8/1 (+ máx. 16)	en conjunto máx. 8 16 32
Tarjetas (módulos) periféricas inteligentes	•	•	• • •
Aparatos de manejo y observación COROS	•	•	• • •
Comunicación: acoplamiento punto a punto, redes locales SINEC	• L1	• L1, L2	• L1

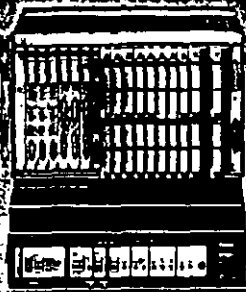
• = posible
- = no posible

* En el SIMATIC S5-155U pueden utilizarse también los procesadores CPU 922, 928 y 928B (ver SIMATIC S5-135U)

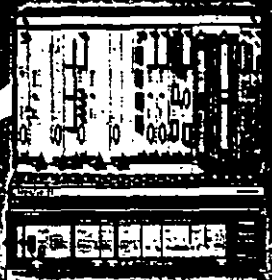
Automatas de las gamas media y alta



Monoprocesador



Multiprocesador



SIMATIC S5-115U

El sistema de automatización para toda la gama media que permite la adaptación gradual exacta a sus necesidades.

CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
18 Kbytes RAM/EPROM EEPROM	42 Kbytes RAM/EPROM EEPROM	48 Kbytes RAM/EPROM EEPROM	96 Kbytes RAM/EPROM EEPROM
1,6 ms	1,6 ms	0,8 ms	0,8 ms
2048/-	2048/-	2048/-	2048/-
de ellas remanentes a voluntad: 2048, 1024 ó 0			
128/128			
de ellos remanentes a voluntad: 128, 64 ó 0			
+,-, X, :	+,-, X, :	+,-, X, :	+,-, X, :
4096/4096			
de ellas 1024/1024 con imagen de proceso (CPU 941: 512/512)			
256/256			
de ellas 64/64 con imagen de proceso			
.	.	.	.
.	.	.	.
L1, L2, H1	L1, L2, H1	L1, L2, H1	L1, L2, H1

SIMATIC S5-135U

El aparato compacto con capacidad multiproceso para todas las tareas de la gama media que, gracias a sus tarjetas compactas, "crea espacio" en los armarios de control.

CPU 922	CPU 928	CPU 928B
64 Kbytes RAM/EPROM 22 Kbytes RAM (para datos)	64 Kbytes RAM/EPROM 46 Kbytes RAM (para datos)	
20 ms	1,1 ms	0,6 ms
2048/-	2048/-	2048/8192
128/128	256/256	256/256
+,-, X, :	+,-, X, :	+,-, X, :
máx. 1024/1024 con imagen de proceso, además máx. 3072/3072 sin imagen de proceso, además máx. 4096/4096 en caso de acceso directo a memoria, además máx. 518152/518152 en caso de direccionamiento por páginas		
máx. 192/192, además 256/256 en caso de acceso directo a memoria, además 32130/32130 en caso de direccionamiento por páginas		
.	.	.
.	.	.
L1, L2, H1	L1, L2, H1	L1, L2, H1

SIMATIC S5-155U

El PLC más potente de la serie y con los tiempos de procesamiento más cortos, que ofrece además una inmensa memoria capaz para multiproceso.

CPU 946/947
896 Kbytes RAM/EPROM, de ellos 128 Kbytes como RAM interna de la CPU
1,4 ms
2048/32768
256/256
+,-, X, :
ver SIMATIC S5-135U
ver SIMATIC S5-135U
.
.
L1, L2, H1

S5-100U, ET-100U, ET 200U

Generalidades

El autómata S5-100U es un miniautómata modular para resolver con economía tareas de automatización sencillas o de volumen medio.

Construcción

Un autómata S5-100U se compone fundamentalmente de:

- unidad central,
- elementos de bus y
- módulos periféricos enchufados en los elementos de bus.

La fuente de alimentación, la unidad central, las interfases y los elementos de bus se enganchan directamente en un perfil soporte normalizado. Los módulos periféricos pueden montarse también mediante elementos de bus en el perfil soporte normalizado. Como máximo, 32 módulos periféricos en hasta 4 perfiles soporte normalizados.

Los módulos periféricos son:

- módulos de entrada y salida digital
- módulos de entrada y salida analógica
- módulos de contadores, temporizadores y comparadores
- módulo de diagnóstico 330
- módulo de simulación 788
- módulos con preprocesamiento de señal
- procesadores de comunicaciones para intercambio de datos serie.

Programación

El aparato se programa con el lenguaje STEP 5 en las formas de representación:

• AWL (lista de instrucciones)

• KOP (esquema de contactos)

• FUP (esquema de funciones)

• GRAPH (esquema de funciones)

Además se ofrece GRAPH 5

(sólo para la CPU 103) o

GRAPH Mini.

Como aparatos de programación son adecuados los

PG 605, PG 710, PG 730,

PG 750 y PG 770.

Regleta de bornes electrónica ET 100U

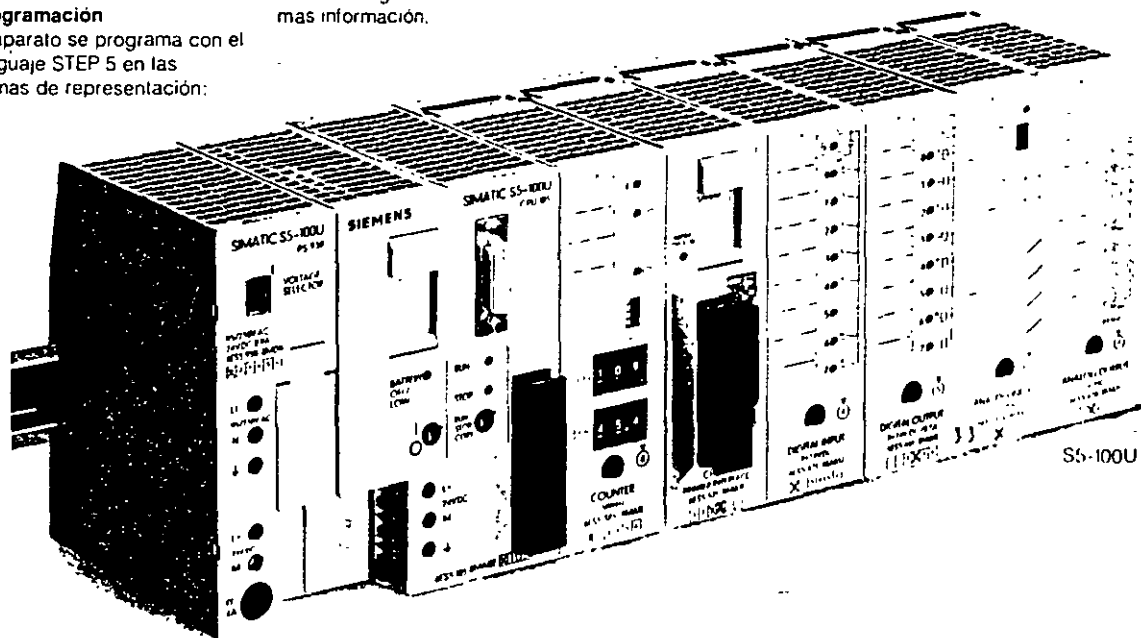
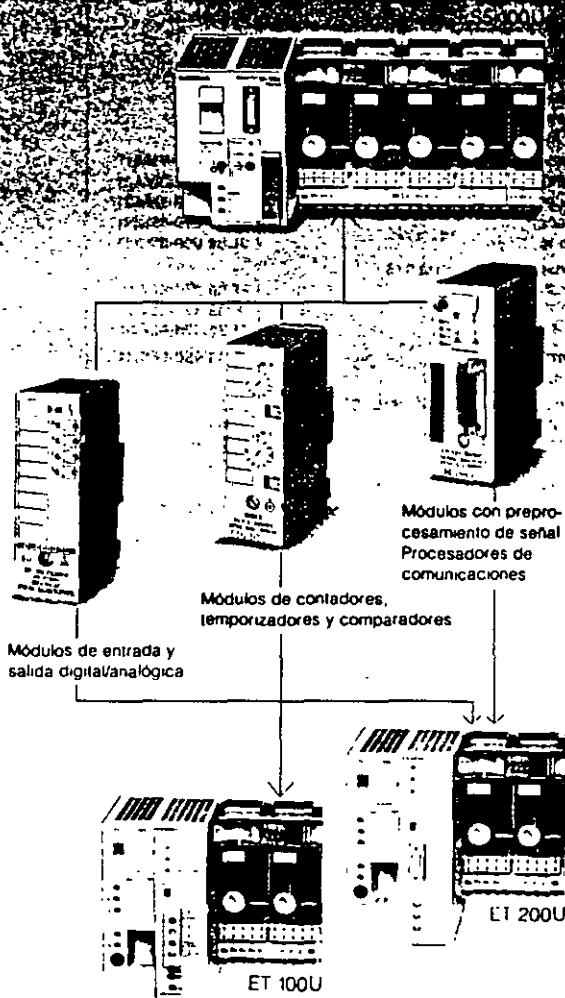
La regleta ET 100U es un aparato de ampliación con estructura modular para los autómatas AG S5-115U a -155U. Puede equiparse con los siguientes módulos periféricos del AG S5-100U:

- módulos de entrada y salida digital
- módulos de entrada y salida analógica
- módulos de contadores, temporizadores y comparadores

En la parte 3 de este Catálogo encontrará Vd. más información.

Unidad periférica descentralizada ET 200U

La ET 200U es una unidad periférica con estructura modular del potente sistema periférico descentralizado ET 200. Utilizable con los autómatas S5-115U a -155U. Puede equiparse con todos los módulos periféricos del S5-100U. En la parte 3 de este Catálogo encontrará Vd. más información.



Automatización

SIMATIC S5-115F en configuración Base Kit

Modulo de alimentación y tarjeta central (CPU) con memoria de trabajo (barras de memoria) y memoria de programa (tarjetas de memoria).

El módulo de las tarjetas de memoria puede cambiarse sin problemas.

Construcción robusta y segura contra influencias electromagnéticas (EMC).

Adaptabilidad máxima gracias a las diversas tensiones de entrada/salida y a la estructura modular en pequeños escalones, tanto para las entradas y salidas como para la memoria.

Funcionamiento sin ventiladores para todas las aplicaciones estándar.

Descarga de los procesadores centrales y del programa gracias a las tarjetas con preprocesamiento de señal (no con el S5-115F).

Comunicación sencilla con otros autómatas y ordenadores por medio de procesadores de comunicaciones y redes locales propias.

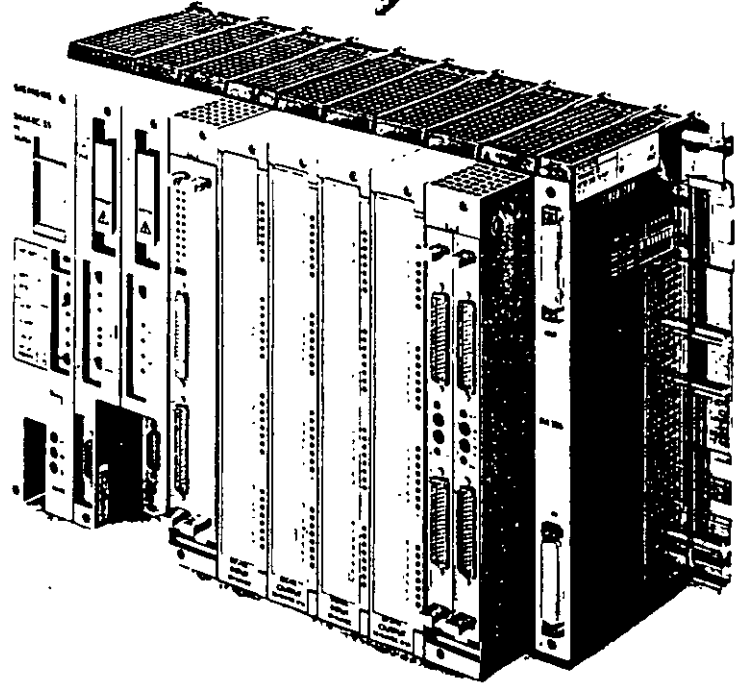
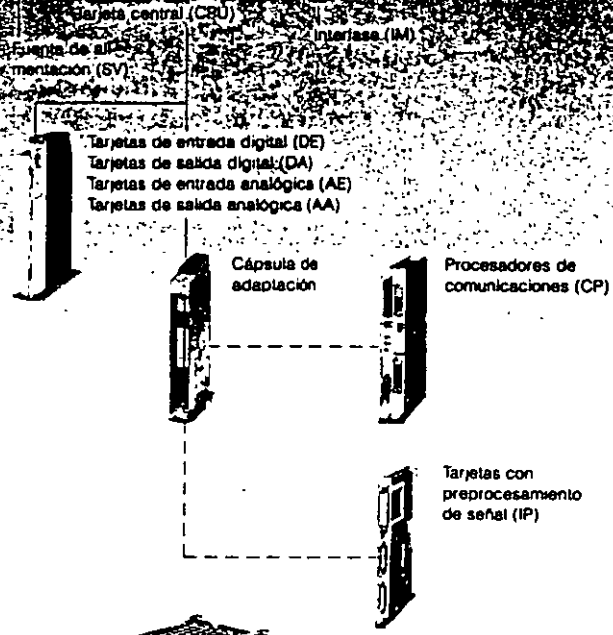
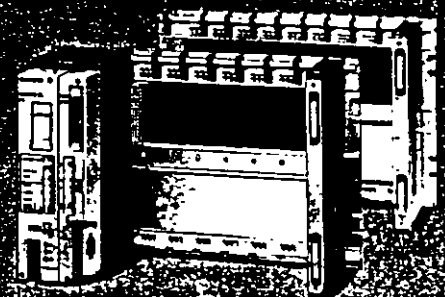
Ampliaciones en configuración centralizada (EG junto al ZG) o descentralizada (S5-115U: EG alejado hasta 23 km del ZG).

Construcción

Un autómata S5-115U se compone de un aparato central (con bastidor CR 700) y, según la necesidad, aparatos de ampliación (con bastidores ER 701 o EG 183U, 187U).

El aparato central incluye siempre una fuente de alimentación y una tarjeta central (CPU). De acuerdo con la tarea de automatización, pueden enchufarse en el AG distintas tarjetas periféricas.

- tarjetas de entrada y salida digital,
- tarjetas de entrada y salida analógica,
- procesadores de comunicaciones (con cápsula de adaptación),
- tarjetas con preprocesamiento de señal (con capsula de adaptación)

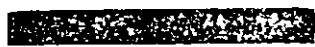


Datos técnicos generales

Estado de protección	IP 20 (ver punto 2)
Temperatura ambiente	0...50°C (temperatura exterior o inferior por debajo)
Temperatura de transporte y almacenamiento	-40...70°C (ver punto 2)
Clase de humedad	F según DIN 40040 (15...95% sin condensación)
Especificaciones de altitud	660...1060 hPa en servicio (660...1060 hPa durante el transporte y almacenamiento)
Exigencias mecánicas	Montaje en aparatos fijos y no exentos de vibraciones Montaje en barcos y vehículos posible observando prescripciones especiales, pero no en el motor.

3

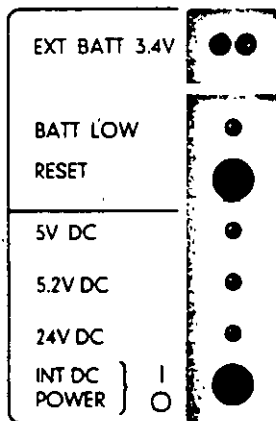
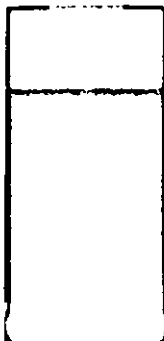
Bastidores y fuentes de alimentación



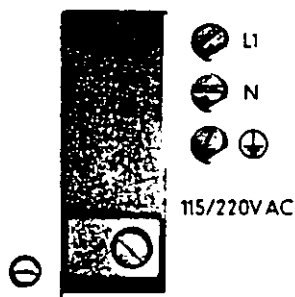
SIEMENS

SIMATIC S5

PS
3A



VOLTAGE
SELECTOR



El que el SIMATIC S5-115U no es un PLC vulgar lo notará ya a la hora de elegir el tipo de bastidor. Tanto si su aplicación se limita a simples entradas y salidas o si incluye funciones especiales tales como comunicación o tareas de tiempo crítico: En nuestra gama Vd. siempre encontrará el bastidor adecuado

Todos ellos tienen en común la facilidad de montaje de las tarjetas: Colgar, apretar y atornillar, listo.

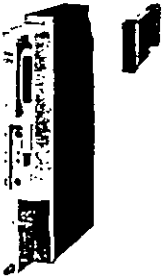
Otro detalle interesante lo constituye por cierto la placa del bus: Está integrada en el bastidor y une cada tarjeta con la fuente de alimentación y la CPU

Se dispone de fuentes de alimentación para 24 V c.c y 115/220 .. 240 V c.a., e intensidades de 3 A, 7 A y también 15 A.

Para 24 V c.c. ofrecemos tanto una versión con separación galvanica como otra sin ella

S5-115U/H/F

Tarjetas centrales, fuentes de alimentación



Todas las CPU contienen
 Procesador estándar y
 coprocesador STEP 5
 Memoria interna de programas
 Slot para EPROM/EEPROM
 Conector para aparato de
 programación, OP. SINEC L1
 Módulo con algoritmo de
 regulación PID integrado
 en el sistema operativo
 CPU 943, CPU 944. 2 interfasas
 con activador ASCII
 CPU 944, además, protocolo
 de transmisión 3964 (R)

Tarjetas centrales

Tipo	CPU 941	CPU 942	CPU 942H	CPU 942F	CPU 943	CPU 944
Utilizable en S5-	115U	115U	115H	115F	115U	115U
Tamaño de memoria						
- total	18 Kbytes	42 Kbytes	37 Kbytes	37 Kbytes	48 Kbytes	96 Kbytes
- de ellos						
- memoria interna RAM	2 Kbytes	10 Kbytes	10 Kbytes	5 Kbytes	48 Kbytes	96 Kbytes
- cartucho de memoria RAM	16 Kbytes	32 Kbytes	32 Kbytes	32 Kbytes	-	-
- cartucho de memoria EPROM	16 Kbytes	32 Kbytes	32 Kbytes	32 Kbytes	48 Kbytes	96 Kbytes
- cartucho de memoria EEPROM	16 Kbytes	16 Kbytes	-	16 Kbytes	16 Kbytes	16 Kbytes
Marcas						
en total	2048	2048	2048	2048	2048	2048
de ellas, remanentes a voluntad	0/1024/2048	0/1024/2048	2048	-	0/1024/2048	0/1024/2048
Temporizaciones (0.01... 9990 s)						
en total	128	128	128	128	128	128
de ellas, remanentes a voluntad	0/64/128	0/64/128	64	-	0/64/128	0/64/128
Contadores (1... 999, adelante/atrás)						
en total	128	128	128	128	128	128
de ellas, remanentes a voluntad	0/64/128	0/64/128	128	-	0/64/128	0/64/128
Entradas/salidas direccionables						
Digitales	4096/4096 ¹⁾	4096/4096 ¹⁾	1024/1024	Entr 1024 Sal 1008 64/64	4096/4096 ¹⁾	4096/4096 ¹⁾
Análogicas	256/256 ¹⁾	256/256 ¹⁾	64/64		256/256 ¹⁾	256/256 ¹⁾
Tiempo de procesamiento para 1024 instrucciones binarias						
para programa de usuario típico	16 ms	16 ms	16 ms	16 ms	0.8 ms	0.8 ms
(1024 instrucciones)	10 ms	10 ms	15 ms	15 ms	5 ms	15 ms
para ciclo básico (adicionalmente)	-	-	40 ms	60 250 ms	-	-

Fuentes de alimentación

Tipo	PS 951				PS 951F	
	6ES5 951-7LB14	7LD12	7NB13	7ND12	7ND31	7ND21
Utilizable para S5-	115U/H	115U/H	115U/H	115U/H	115U/H/F	115F
Tensión de entrada						
Valor nominal	AC 230 115 V	AC 230/ 115 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Intensidad de salida (valores nominales)						
a + 5 V sin ventilador	3 A	7 A	3 A	7 A	7 A	7 A
con ventilador	3 A	15 A	3 A	15 A	15 A	-
Separación galvánica	si	si	no	no	si	no
Punteo de cortes de red, tip	5 ms	5 ms	5 ms	5 ms	5 ms	5 ms
Protección contra cortocircuitos	electrónica	electrónica	electrónica	electrónica	electrónica	electrónica

1) Existen módulos funcionales estándar para la transferencia de la imagen de proceso desde y hacia la periferia ampliada (ver parte 4 del Catálogo)

Tarjetas centrales con cuatro niveles de potencia

Gracias a las cuatro tarjetas centrales:

- CPU 941
- CPU 942

La CPU 944 no solo es capaz de ejecutar 1000 instrucciones en 3 ms, sino que también ofrece una mayor funcionalidad

- CPU 943 y
- CPU 944,

el campo de aplicación del SIMATIC S5-115U abarca del pequeño control individual hasta el extenso sistema de control de procesos con monitor, acoplamiento a computador, tratamiento de valores analógicos y funciones de regulación.

La clave de esta flexibilidad en su aplicación esta en el uso de coprocesadores. Con esta técnica, además del microprocesador estándar se utilizan gate-arrays (ASICs) de alta velocidad diseñadas para ejecutar las operaciones que se utilizan con mayor frecuencia en los programas de aplicación.

Esta arquitectura de CPU hace más rápido el S5-115U, además justo en la medida que lo exige la tarea respectiva.

Todas las CPUs utilizan las mismas operaciones, solo se diferencian en la velocidad a la que son ejecutadas.

La CPU 941 logra 1000 instrucciones en 30 ms. Su memoria de programa tiene 18 kbytes de capacidad.

La CPU 942 es casi el doble de rápida (1000 instrucciones en solo 18 ms) y dispone de una memoria de programa dos veces más grande, 42 kbytes. De la CPU 942 para arriba todas las tarjetas centrales tienen integrado un algoritmo de regulación PID.

La CPU 943 es capaz de ejecutar 1000 instrucciones en solo 10 ms y dispone de memoria para albergar programas de hasta 48 kbytes. La arquitectura con coprocesador hace la CPU 943 más flexible. En lugar de un solo canal serie de comunicación son también posibles dos. Esto permite conectar, simultáneamente al aparato de programación, una red local SINEC L1 o, p. ej., un equipo para funciones de operación u observación.

- Memoria de programa de 96 kbytes de capacidad
- Aun más funciones como p. ej., reloj-calendario para programar horarios de lanzamiento, contador de horas de funcionamiento, cronómetro y medidor de tiempos de ciclo para optimar el programa y lograr así una ejecución más rápida.

El segundo canal de comunicación puede usarse para:

- conectar aparatos de programación
- conectar aparatos de operación
- acoplamiento a la red SINEC L1
- acoplamiento punto a punto
 - via canal ASCII, p. ej. para impresoras, terminales, sistemas ajenos
 - usando el protocolo estándar 3964 (R)

Cualquier usuario de la CPU 941 podrá aprovechar futuras extensiones funcionales, ya que el sistema operativo es intercambiable.

115U
CPU
941

RN

RN

ST

NR
RE
OR

Una estación de clasificación específica para señales

Siempre que aparezcan señales en forma binaria entran en acción las tarjetas de entrada digital, a fin de adaptar su nivel al interno del SIMATIC S5. En este caso el termino binario constituye solo el mínimo común denominador, dada la gran varie-

dad de niveles de tensión o intensidad que pueden tener las señales de entrada al SIMATIC S5. Las tarjetas de salida realizan la misma función solo que en el sentido contrario; con ello alimentan con el nivel adecuado, p. ej. reles y electroválvulas.

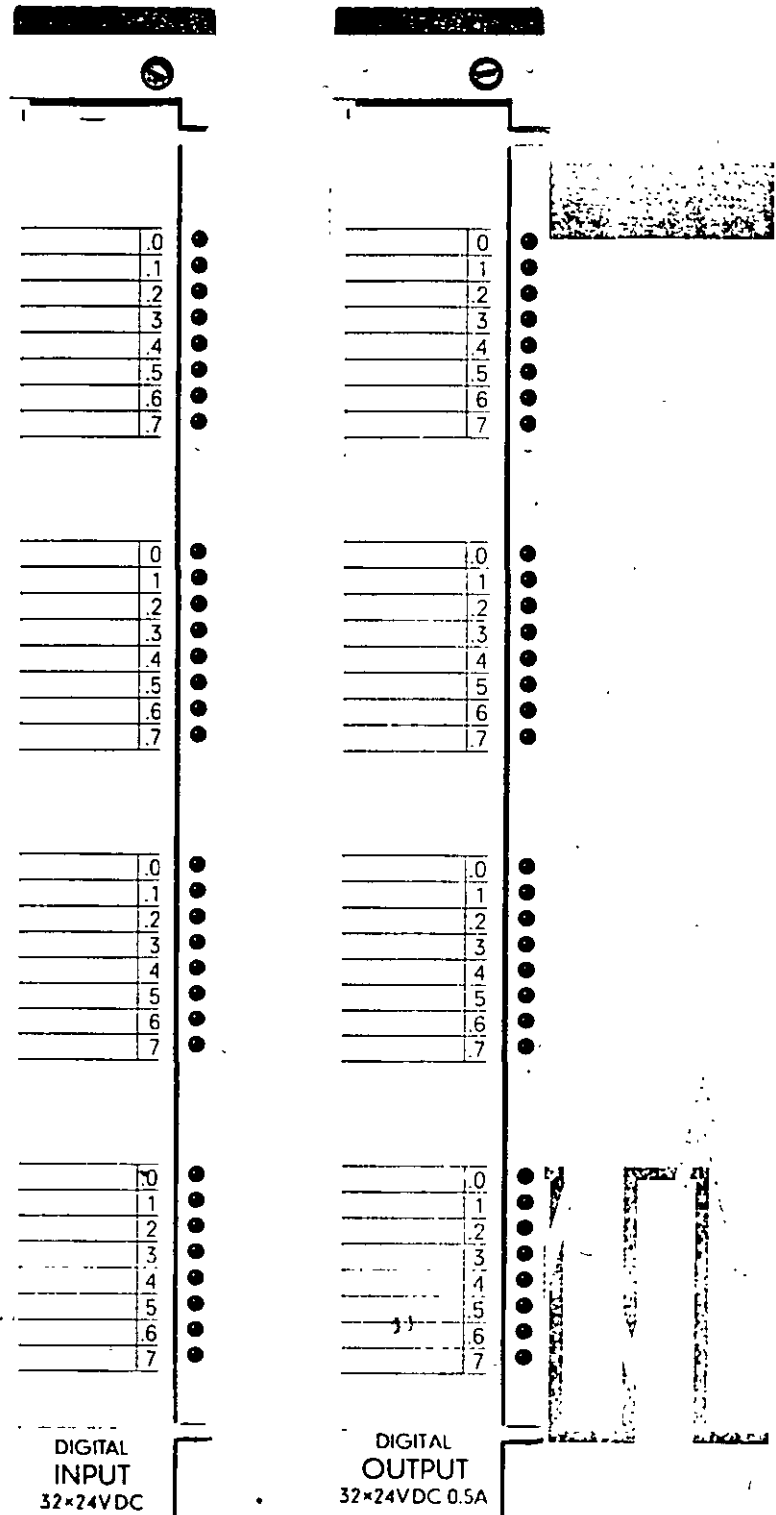
Un punto a destacar es la tecnología de conexión de estas tarjetas:

Las líneas de señal se unen a la tarjeta via conectores frontales; esto reduce las operaciones de conexión a unas pocas manipulaciones. Además, también existen dos versiones diferentes de conectores: La rápida por terminales tipo pinza y la clásica por bornes de tornillo.

Los procesos implican también, es inevitable, señales analógicas; por ello SIMATIC S5-115U le ofrece naturalmente las tarjetas analógicas adecuadas para resolver sus problemas.

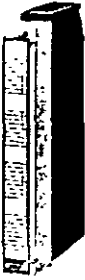
Modulos de margen adaptan el nivel de las señales; un módulo para cada cuatro canales. En una tarjeta es posible alojar hasta cuatro módulos de margen diferentes. Así, si con posterioridad es preciso cambiar un margen, solo habrá que sustituir el modulo afectado.

En las tarjetas analógicas de salida están separadas galvanicamente todas las salidas de tensión e intensidad. Tres tarjetas de salida cubren los diferentes margenes de tensión e intensidad con los que operan los actuadores analógicos.



S5-115U/H/F

Tarjetas de entrada/salida



Entrada digital

Entrada digital	6ES5 420-7LA11	430-7LA12	431-7LA11	432-7LA11	434-4UA12
Utilizable en	S5-115U/H	115U/H/F	115U/H	115U/H	115U/H, 135U 155U/H
Entradas					
Cantidad	32	32	16	16	32
Separación galvánica en grupos de	no	si 8	si 4	si 4	si 32
Tensión de entrada	DC 24 V	DC 24 V	UC 24/48 V	UC 48/60 V	+ 5 V (TTL) + 15 V (CMOS) Señales de sensores NAMUR
Intensidad de entrada para "1" tip	8,5 mA	8,5 mA	8,5/10,5 mA	9/10 mA	0,1 mA (TTL) 0,3 mA (CMOS) ≥ 2,1 mA (sensor NAMUR)
Conector frontal	46 polos	46 polos	24 polos	24 polos	42 polos

Entrada digital	6ES5 434-7LA12	435-7LA11	435-7LB11	436-7LA11	436-7LB11	436-7LC11
Utilizable en	S5-115U/H/F	115U/H	115U/H	115U/H	115U/H	115U/H/F
Entradas						
Cantidad	8	16	16	16	16	8
Separación galvánica en grupos de	si 1	si 4	si 2	si 4	si 2	si 1
Tensión de entrada	DC 24 V	UC 115 V	UC 115 V	UC 230 V	UC 230 V	UC 230 V
Intensidad de entrada para "1" tip	8,5 mA	DC 6 mA AC 15 mA	DC 6 mA AC 10 mA	DC 2,2 mA AC 15 mA	DC 2,2 mA AC 15 mA	DC 2,2 mA AC 16 mA
Conector frontal	46 polos	24/46 polos	24/46 polos	24/46 polos	24/46 polos	24/46 polos

Salida digital

Salida digital	6ES5 441-7LA11	451-7LA11 451-7LA21	453-7LA11	454-7LA11	454-7LB11	455-7LA11
Utilizable en	S5-115U/H	115U/H/F (7LA11) 115U/H (7LA21)	115U/H	115U/H/F	115U/H/F	115U/H
Salidas						
Cantidad	32	32	16	16	8	16
Separación galvánica en grupos de	no	si 8	si 8	si 4	si 1	si 2
Tensión de alimentación	DC 24 V	DC 24 V	DC 24/48/ 60 V	DC 24 V	DC 24 V	AC 48/115 V
Intensidad de salida para "1"	0,5 A	0,5 A	0,5 A	2 A	2 A	2 A p c grupo
Protección contra cortocircuitos	electrónica	electrónica	electrónica	electrónica	fusible	fusible
Conector frontal	46 polos	46 polos	24/46 polos	24/46 polos	24/46 polos	24/46 polos

Salida digital	6ES5 456-7LA11	456-7LB11	457-7LA11	458-7LA11	458-7LB11	458-7LC11
Utilizable en	S5-115U/H	115U/H/F	115U/H	115U/H/F	115U/H/F	115U/H/F
Salidas				Contactos de relés		
Cantidad	16	8	32	16	8	16
Separación galvánica en grupos de	si 4	si 1	si 8	si 1	si 1	si 4
Tensión de alimentación	AC 115/ 230 V	AC 115/ 230 V	DC 5/12/ 24 V	DC 24 V		
Intensidad de salida para "1"	1 A	2 A	0,1 A	Capacidad máx. de carga de los contactos carga óhmica		
				10 W/0,5 A	5 A/ 250 V AC	5 A/ 250 V AC
				carga inductiva		
				no admisible	15 A/ AC 250 V 0,5 A/ 30 V DC	15 A/ AC 250 V 1,0 A/ 30 V DC
Protección contra cortocircuitos	fusible	fusible	sin	-	-	-
Conector frontal	24/46 polos	24/46 polos	46 polos	46 polos	24/46 polos	24/46 polos

Advertencia: Además de las tarjetas relacionadas en la pág. 3/8, en el S5-115U pueden utilizarse todas las tarjetas de entrada/salida del S5-135U y S5-155U (forma constructiva ES 902), si bien con una capsula de adaptación.

El procesador de diagnóstico CP 552 Un diagnóstico rápido de perturbaciones reduce los tiempos de parada

Desgraciadamente, en la producción no se puede excluir nunca la presencia de perturbaciones; sin embargo, el CP 552 le permite reducir considerablemente la duración de la diagnosis y con ello tiempos de parada del proceso. En efecto, una vez localizado, un defecto se elimina en general con mayor rapidez.

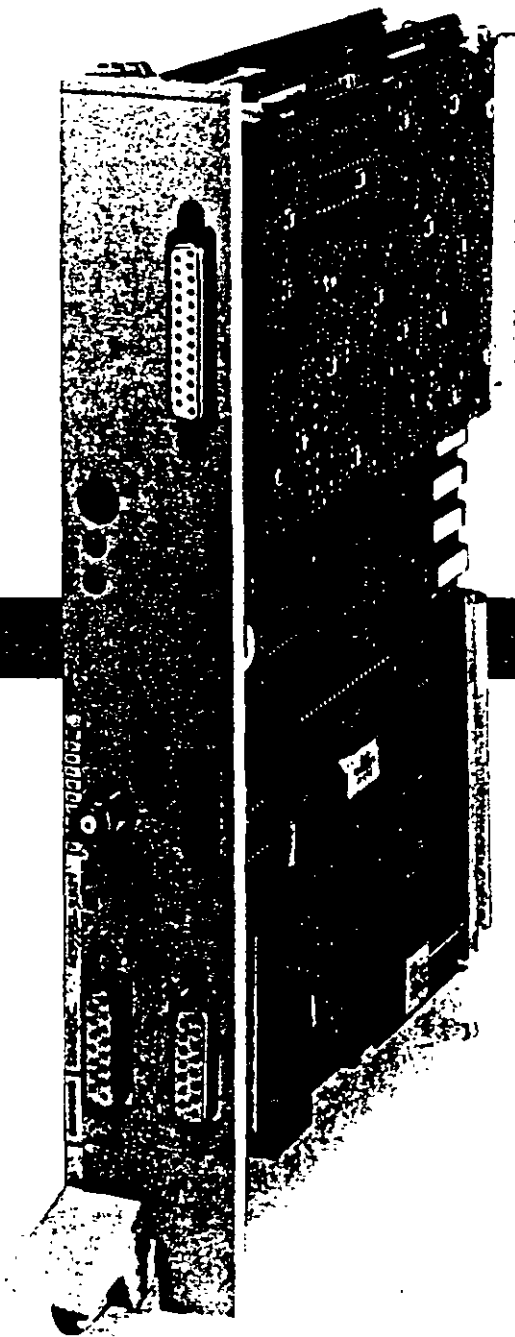
El procesador de diagnosis CP 552 detecta anomalías en el proceso, p. ej. defectos en actuadores, en captadores o en cables, tanto durante la puesta en marcha como durante la explotación. Gracias a la comparación permanente de valores reales y prescritos, el CP 552 detecta la menor desviación y presenta un mensaje en texto sin codificar en un monitor o en un aparato de programación (en preparación: via CP 527) o lo lista por impresora. Entre los valores reales figuran las entradas y las salidas así como las marcas provenientes del procesador central del S5-115U. Los valores prescritos, o sea, la descripción del curso correcto del proceso, están almacenados en la CP 552.

El CP 552 se puede configurar en paralelo con la elaboración del programa, o ulteriormente. El software de configuración COM 552 le facilita la puesta en marcha del CP 552.

Para supervisar varios autómatas con un solo CP 552 o para diagnosticar

usando varios aparatos de programación se aconseja recurrir a la red local SINEC H1.

En una configuración de autómatas SIMATIC S5-115U así, un aparato de programación está en condiciones de recibir los mensajes enviados por 16 procesadores de diagnosis CP 552. Con la red SINEC H1, un CP 552 puede emitir mensajes destinados a ocho aparatos de programación.



Procesadores de comunicaciones

Acoplamiento punto a punto

Todos los procesadores de comunicaciones son utilizables en los automatismos S5-135U y S5-155U/H, así como en el S5-115U/H si se emplea cápsula de adaptación. El procesador de comunicaciones CP 523 puede emplearse también además en el S5-115F.

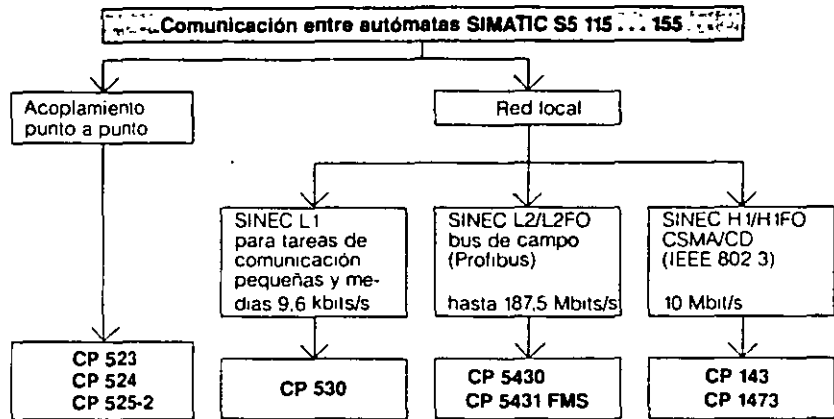
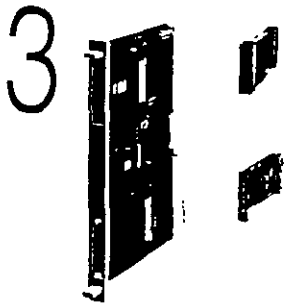


Fig. 34 Vista general de los procesadores de comunicaciones

Procesadores de comunicaciones

Procesador de comunicaciones CP 523	Procesador de comunicaciones CP 524	Procesador de comunicaciones CP 525-2
Aplicación Acoplamiento punto a punto	Aplicación Acoplamiento punto a punto	Aplicación Acoplamiento punto a punto
Construcción 1 microprocesador de 8 bits 1 RAM como memoria de trabajo 1 slot para cartucho de memoria 375 1 interfaz RS 232C (V24) o 20 mA 1 reloj hardware	Construcción 1 microprocesador de 8 bits 1 RAM como memoria de trabajo 2 RAM Dual-port 1 slot para cartucho de memoria 373 1 slot para módulo de canal 752 1 reloj hardware	Construcción 1 microprocesador de 8 bits 1 RAM como memoria de trabajo 2 RAM Dual-port 1 slot para cartucho de memoria 377 o 373 2 interfaces RS 232C (V24) o 20 mA 1 reloj hardware asegurado en también
Pueden conectarse Autómatas SIMATIC S5 - a través de CPU 928B, CPU 944, CP 523 - a través de CPU 524/CP 525 2 (solo con activador especial en el CP 524/CP 525 2) Periféricos como teclados, terminales, PC, lectores de código de barras, impresoras	Pueden conectarse Autómatas SIMATIC S5 a través de CPU 928B, CP 524, CPU 525-2 o CP 523 (en este caso hace falta un activador especial) Sistemas de control distribuido AS 215, AS 220, AS 230, AS 231 (ILLEPERM M) Periféricos como teclados, terminales, PC, lectores de código de barras Miniordenadores SICOMP M Sistemas de automatización y ordenadores de otros fabricantes (eventualmente pueden ser necesarios activadores especiales)	
Funcionamiento Direccionamiento en el campo periférico analógico de entradas/salidas en el AG Protocolos fijamente implementados	Funcionamiento Direccionamiento a través de canales lógicos (direccionamiento por páginas), los protocolos pueden cargarse desde el diskette de activadores COM 525 o un diskette de activadores especiales	
Acoplamiento Transmisión sin protocolo Protocolo 3964(R)	Acoplamiento Protocolo 3964(R) con estructura de telegrama RK 512 Transmisión sin protocolo (hace falta activador especial) - Protocolos ajenos (hace falta activador especial) - Protocolo 3964(R) (hace falta activador especial)	
Listado de avisos - máx. 4095 avisos - máx. 3 variables por aviso - textos de avisos almacenables en cartucho de memoria de la tarjeta	Listado de avisos - máx. 1000 avisos máx. 1 variable por aviso - textos de avisos almacenables en cartucho de memoria de la tarjeta Listado de estado de proceso - datos de producción y de funcionamiento - máx. 99 líneas de longitud, máx. 40 variables por línea	
Datos de transmisión Velocidad de transmisión - RS 232C máx. 9.6 kbits/s (V24)/20 mA Paridad Par, impar, marca, espacio, ninguna Formato de datos 7 u 8 bits Trama de carácter 10 u 11 bits	Datos de transmisión Velocidad de transmisión RS 232 C, RS 422/485 - 20 mA Paridad Par, impar, marca, espacio, ninguna Formato de datos 7 u 8 bits Trama de carácter 10 u 11 bits	máx. 19.2 kbits/s máx. 9.6 kbits/s Par, impar, marca, espacio, ninguna 7 u 8 bits 10 u 11 bits
Software necesario No hace falta software adicional para puesta en marcha y transferencia de datos	Software necesario Para puesta en marcha Para transferencia de datos	COM 525 + activador (event. especial) FB estándar (módulos de manipulación)



Tarjetas con preprocesamiento de señal

Tarjetas de regulación

Todas las tarjetas con preprocesamiento de señal son utilizables en los S5-135U y S5-155U/H, así como en el S5-115U/H si se emplea cápsula de adaptación

Excepciones

S5-115U/H: IP 257
 S5-115H/-155H IP 241
 WF 705/706
 WF 721/723

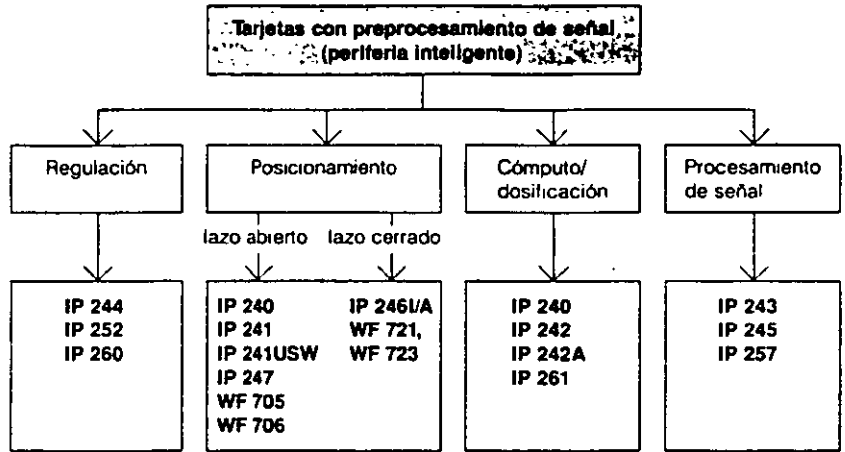
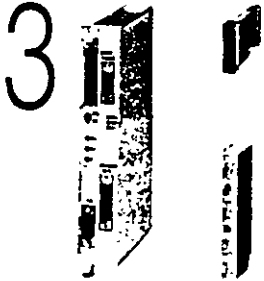


Fig 3/3 Vista general de las tarjetas con preprocesamiento de señal

Tarjetas de regulación

Tarjeta de regulación IP 244	Tarjeta de regulación IP 252	Tarjeta de regulación IP 260
Aplicación Regulación de temperatura	Aplicación Regulador individual rápido Regulador para accionamientos	Aplicación Regulador individual rápido
Entradas analógicas 13 entradas para termopares y 1 entrada para compensación temperatura u 8 entradas para Pt 100 ó 16 entradas para sensores pirométricos	Entradas analógicas 8 entradas para sensores analógicos Tiempo de codificación (analógico/digital) 35 µs	Entradas analógicas 4 entradas para sensores analógicos (valor prescrito valor real, 2 val reales auxiliares o magn perturbacion)
Salidas analógicas -	Salidas analógicas 8 salidas - 10 + 10 V - continuas - 2 y 3 puntos Resistencia de carga ≥ 3,3 kΩ	Salidas analógicas 1 salida para magnitud de ajuste DC 0 10 V DC 2 10 V 0 20 mA 4 20 mA
Entradas binarias (para magnitudes de ajuste digitales en modo impulso-pausa) 1 entrada para conectar/desconectar regulador prelijable	Entradas binarias -	Entradas binarias 4 entradas binarias para lazo cerrado/abierto bloqueo de regulador final de carrera abierto/cerrado
Salidas binarias 17 salidas para reguladores de 2 puntos o reguladores de 3 puntos	Salidas binarias - Ninguna, pero las salidas analógicas son aprovechables para señales de salida binarias	Salidas binarias 4 salidas para regulador dispuesto al ajuste abierta/cerrada aviso de valor límite
Entradas de impulsos -	Entradas de impulsos 1 para trenes de impulsos desfasados en 90° 5 V (TTL), máx 200 kHz	Entradas de impulsos
Reguladores 13 reguladores de 2 puntos u 8 reguladores de 3 puntos Tiempo de exploración 0,8 - 32 s Valor prescrito 0 - 1600 °C Medida corriente de calefacción con tarj 904	Reguladores 8 reguladores de accionamientos o reguladores estándar Tiempo de exploración 4 ms - 32 s	Reguladores 1 regulador PID Tiempo de exploración 20 ms - 10 000 s
Software necesario Módulos funcionales estándar	Software necesario Módulos funcionales estándar Software de parametrización COM REG	Software necesario Módulos funcionales estándar Software de parametrización COM 260



S5-115U/H/F

Interfases

Configuración centralizada

Configuración descentralizada

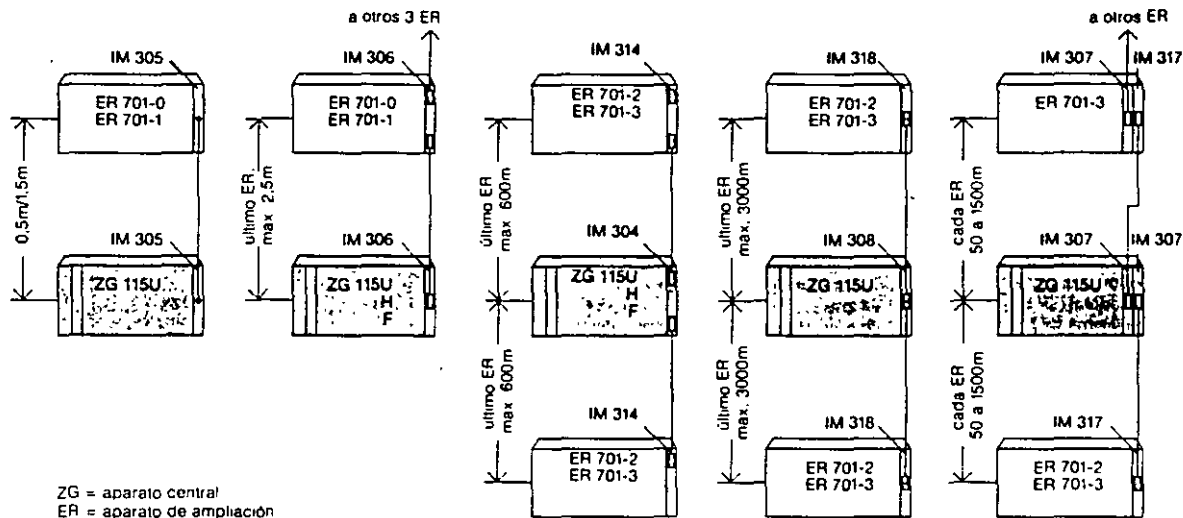
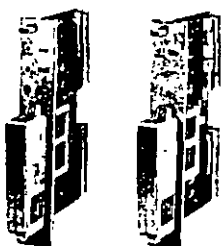


Fig 3/1 Configuraciones centralizada y descentralizada de bastidores



Configuración/ forma de transmisión	AG tipo	Interfase en el aparato central.	Interfase en el aparato de ampliación		Cable de conexión
			Tipo ER para S5- 115U/H/F	Tipo EG para S5- 135/155	
Centralizada hasta 2.5 m/ asimétrica	115U	IM 305	ER 701-0 ER 701-1	-	IM 305 Fijo/ 0.5 o 1.5 m
	115U 115H ¹⁾ 115F	IM 306	ER 701-0 ER 701-1	-	IM 306 705-0/ 0.5 2.5 m
	115U 115H	IM 301	ER 701-2 ²⁾ ER 701-3 ²⁾	-	IM 310 721-0/ 0.5 200 m
Descentralizada hasta 600 m/ simétrica	115U 115F 115H ¹⁾	IM 304	ER 701-2 ²⁾ ER 701-3 ²⁾ ER 701-3LH ²⁾	EG 183U EG 185U EG 186U	IM 314 721-0/ 1 600 m IM 314R
	115U	IM 307	ER 701-2 ²⁾ ER 701-3 ²⁾ ER 701-3 ²⁾	EG 183U EG 185U EG 186U	IM 317 722-2 (cable FO) IM 307
Descentralizada hasta 3000 m/ serie eléctrica	115U	IM 308	ER 701-2 ²⁾ ER 701-3 ²⁾	EG 183U EG 185U EG 186U	IM 318-3 Cable 2 hilos apantallado y trenzado (bajo consulta)
			ET 100U	-	IM 318-8
Descentralizada hasta 23 km/ serie eléctrica u óptica	115U	IM 308-B	ET 200U ET 200K	ET 200U ET 200K	IM 318-B IM 418-B ⁴⁾ Cable 2 hilos apantallado y trenzado (bajo consulta) o cable de fibra óptica FO

1) S5-115H con periferia bicanal (ejecución totalmente redundante) o periferia monocanal
2) Si se enchufan tarjetas de entrada/salida en ejecución de bloque en un aparato de ampliación ER hace falta además una interfase IM 306 para ajuste de direcciones
3) S5-115H con periferia conmutada
4) IM 418 B integrada en ET 200K

S5-115U/H/F Bastidores



Los aparatos central y de ampliación necesitan en principio una fuente de alimentación, con excepción de los aparatos de ampliación ER 701-0 y ER 701-1 que se alimentan directamente del aparato central.

Para aparatos centrales

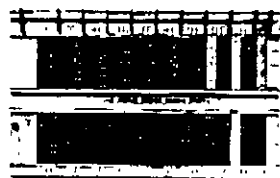
Bastidor	Utilizable para	Cantidad máxima de slots libres para tarjetas periféricas, ejecución de bloque/ES 902				Interfases		
		total	de ellos, DE, DA	de ellos, CP ¹⁾	de ellos, IP ²⁾ , WF ⁴⁾	Acoplam. ZG ↔ EG central.	Acoplam. ZG ↔ EG des-central	Acoplam. ZG ↔ ZG (sólo para SS-115H/F)
tipo	SS-		AE, AA					
CR 700-0LA	115U	4/1	4/1	0/1 CP 523 530	0/1 IP 240, 241, 242, 241 USW, 242A, 243, 244 245, 260, 261 0/1 WF 705 706 721, 723	IM 305 IM 306	no	no
CR 700-0LB	115U	2/6	2/6	0/1 CP 552-2 526-E 580, 581 0/2 CP 143 0/3 CP 5430 0/4 CP 513, 523 524 525-2, 526 530-3 552-1	0/3 IP 241, 245, 252, 241 USW 0/4 IP 240, 242, 243, 242A 244 246, 247 260, 261 0/4 WF 705 706, 721, 723	115U/H IM 305 IM 306	115U IM 301 IM 304 IM 307 IM 308B 115H IM 304	115H IM 304 IM 324R
	115H							
	115F	2/4	2/4	0/4 CP 523	ninguno	IM 306	-	115F IM 304 IM 324
CR 700-1	115U	7/1	7/1	0/1 CP 523, 530-3	0/1 IP 240 245, 260, 261 0/6 WF 705 706, 721, 723	IM 305 IM 306	no	no
CR 700-2	115U	115U	115U	0/6 CP 513 523 524, 525-2 526 527 530 3 5430 535, 143 552 1	0/6 IP 240 241 ¹⁾ 242 241 USW ¹⁾ 242A ¹⁾ , 243 244 245 246 247, 252, 260 261 0/6 WF 705 706 721, 723	115U/H IM 305 IM 306	115U IM 301 IM 304 IM 307 IM 308B 115H IM 304	115H IM 304 IM 324R
	115H	115H	115H					
	6/6	6/6	6/6					
CR 700-2F	115H	6/6	6/6	0/6 (como CR 700-2)	0/6 (como CR 700-2)	IM 306	115H IM 304 115F IM 304	115H IM 304 IM 324R 115F IM 304 IM 324
	115F	6/6	6/6	0/5 CP 523	-	IM 306		
CR 700-3	115U	3/11	3/11	0/1 CP 551 0/3 CP 530-3, 552-2 526-E 0/6 CP 143, 5430 0/9 CP 513 523 524 525-2 526 552-1 526-G	0/6 IP 241 ¹⁾ , 245 252, 241 USW 0/9 IP 240, 242 242A 243, 244 246 247 260 261	115U IM 305 IM 306 115H IM 306 IM 304	115U IM 301 IM 304 IM 307 IM 308B 115H IM 304	115H IM 304 IM 324R
	115H							

Para aparatos de ampliación

Tipo	SS					Acoplam. EG ↔ EG			
						central	descentral		
ER 701-0	115U 115H ¹⁾	6/0	6/0	no	no	115U IM 305	no	no	no
ER 701-1	115U 115H ¹⁾ 115F	9/0	9/0	no	no	IM 306 115H/F IM 306	no	no	no
ER 701-2)		7/1	7/1	0/1 CP 523	no	no	IM 310 IM 314	IM 306	no
ER 701-3)		7/7	7/7	0/7 CP 513 523 524, 525 2 526 530 3 5430 ³⁾ 535 143 552	0/1 IP 240 246 247 252 0/7 IP 241 ¹⁾ 245, 260 261 0/6 WF 705 706 721 723	115U/H no 115F IM 306	IM 317 ⁴⁾ IM 318 ⁵⁾	IM 306	IM 307
ER 701-3H)	115H	6/6	6/6	0/6 todos los CP excepto CP 5430	0/6 todos los IP excepto 241 242A	no	IM 314R	IM 306	no

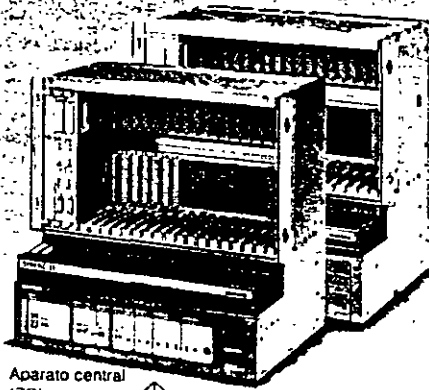
1) No con el S5 115H
 2) S5-115H con periferia bicanal (ejecución totalmente redundante) o periferia monolateral
 3) Siempre hace falta la IM 306 (para ajuste de direcciones de las tarjetas periféricas)
 4) No con el S5-115F (excepto CP 523)
 5) S5 115H con periferia conmutada

3

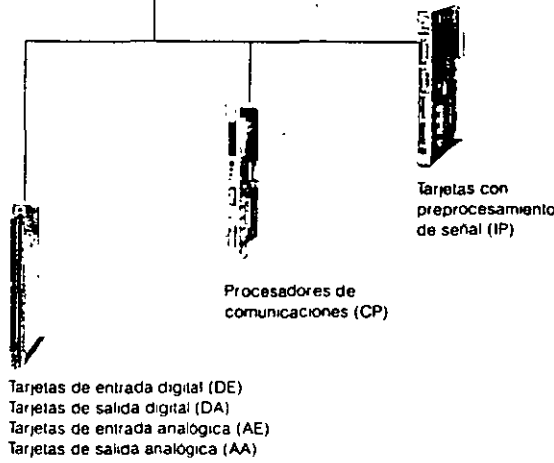


S5-135U / S5-155U/H Generalidades

- Aparatos multiprocesadores (menos el S5-155H) en ejecución compacta, con fuente de alimentación y ventiladores
- Manejo fácil, gracias a un montaje simple y sencillas técnicas de conexión (terminales de tornillo o tipo pinza)
- Adaptabilidad máxima, gracias a las diversas tensiones de entrada/salida y a la estructura modular en pequeños escalones, tanto para las entradas y salidas como para la memoria
- Descarga de los procesadores centrales gracias a las tarjetas con preprocesamiento de señal
- Comunicación sencilla con otros autómatas y ordenadores por medio de procesadores de comunicaciones y redes locales propias
- Ampliaciones en configuración centralizada (EG junto al ZG) o descentralizada (135U/155U. EG alejado hasta 23 km del ZG)
- Posibilidad de funcionamiento en multiproceso
- El autómata S5-155U tiene el juego de instrucciones más extenso y admite la máxima configuración de memoria



Aparato central (ZG)



Aparatos de ampliación (EG)

Datos técnicos generales

Grupo de aislamiento
C según VDE 0110 (lado de red)
§ 13 grupo 2 (entradas y salidas a 48 V, 24 V y 5 V)

Grado de protección
IP 20 para fuentes de alimentación o tarjetas con terminales de tornillo; en otro caso, IP 00

Temperatura ambiente
0...55 °C (temperatura entrada aire por debajo)

Temperatura de transporte y almacenamiento
-40...+70 °C

Clase de humedad
F según DIN 40040 (15...85 % sin condensación)

Especificaciones de altitud
860...1060 hPa
(660...1060 hPa durante el transporte y almacenamiento)

Exigencias mecánicas
Montaje en aparatos fijos y no exentos de vibraciones
Montaje en barcos y vehículos, posible observando prescripciones especiales, pero no en el motor.

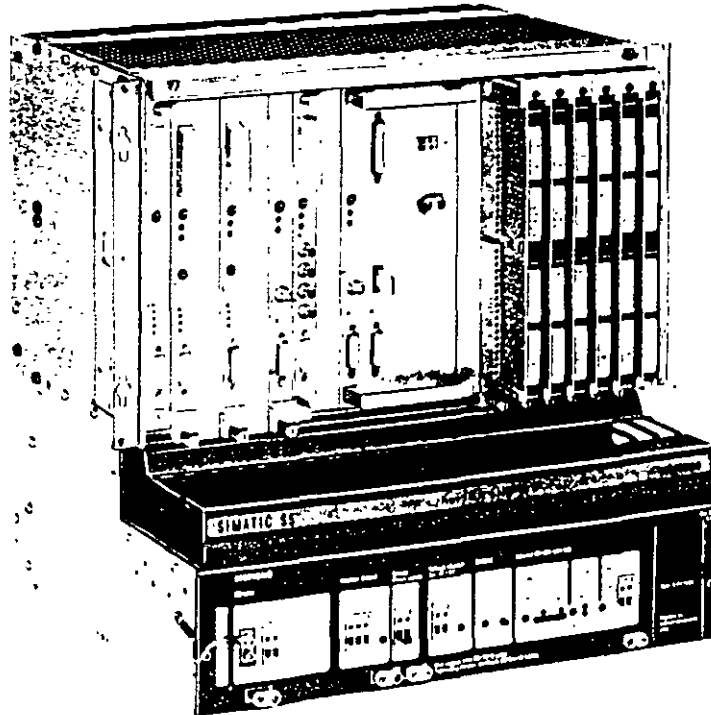
3

Construcción

Un autómata S5-135U o -155U se compone de un aparato central y, según las necesidades, aparatos de ampliación. El aparato central incluye siempre una fuente de alimentación con ventiladores y una o varias tarjetas centrales (CPU), disponiéndose de varios modelos de ellas (pág. 3/15). Los aparatos de ampliación se suministran con o sin fuente de alimentación (con/sin ventilador). De acuerdo con la tarea de automatización, pueden enchufarse en el autómata distintas tarjetas periféricas:

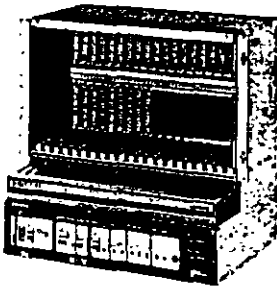
- tarjetas de entrada y salida digital,
- tarjetas de entrada y salida analógica,
- procesadores de comunicaciones,
- tarjetas periféricas inteligentes.

Todas las tarjetas se enchufan directamente en el aparato



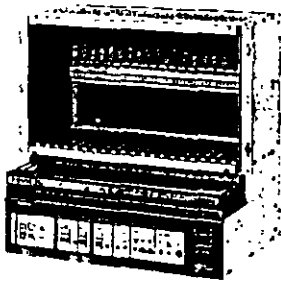
S5-135U, S5-155U/H

Aparatos centrales y de ampliación



Aparatos centrales (ZG)

ZG	Fuente de alimentación		Slots libres	de ellos, cantidad máxima de CPU				de ellos, cantidad máxima de tarjetas periféricas			Interfases en el ZG			
	in-corporada	con ventilador		total	920	928	946/947	946R/947R	E/A	CP	IP	Acoplamiento		ZG ↔ ZG (S5-155H)
					922	928B	947	947R				ZG ↔ EG central	descentral	
ZG 135U	si	si	21	4	-	-	-	20	15	15 IP 240, 241, 241 USW, 242, 242 A, 243, 244, 245, 246, 247, 252, 257, 260, 261	IM 300-x, IM 301-x	IM 301-x, IM 304, IM 307, IM 308, IM 308-B	-	
ZG 155U	si	si	21	4	-	-	-	20	15	8 IP 241 USW, 242 A, 252, 15 IP 246, 247, 17 IP 240, 241, 242, 243, 244, 18 IP 245, 257, 260, 261				
ZG 155U (S5-155H)	si	si	21	-	-	-	1	17	12		IM 300-5, IM 301-5	IM 301-x, IM 304, IM 308, IM 308 B	IM 324R, IM 304	



Aparatos de ampliación (EG)

EG	Utilizable para SS-	Fuente de alimentación		Slots libres	de ellos, cantidad máxima de tarjetas periféricas			Interfases en el ZG Acoplamiento				
		in-corporada	con ventilador		total	E/A	CP	IP	ZG ↔ EG		EG ↔ EG	
						central	descentral	central	descentral			
EG 183U	135U, 155U	si	si	21	20	-	19 IP 240, 241, 242, 243, 245, 257, 260, 261	IM 312-3	IM 310, IM 314, IM 317, IM 318	IM 300	3	-
EG 184U	135U, 155U, 155H	no	si	21	20	-	19 IP 240, 241, 242, 243, 244, 245, 260, 261	IM 312-5	-	-	-	-
EG 185U	135U, 155U, 155H ¹⁾	si	si	21	20	16	17 IP 240, 241, 242, 241USW ¹⁾ , 243, 244, 245, 20 IP 245, 257, 260, 261	-	IM 310 ²⁾ , IM 314, IM 317, IM 318	IM 300		IM 308
	155H ¹⁾	si	si	21	20	16	17 IP 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 252, 257, 260, 261	-	IM 314R	IM 300	5	IM 314R
EG 186U	135U, 155U, 155H ¹⁾	si	no	11	10	7	7 IP 240, 241USW ¹⁾ , 242, 242A ³⁾ , 243, 244, 246	-	IM 310, IM 314, IM 317	IM 300		IM 308
	155H ¹⁾	si	no	11	7	530	10 IP 257, 260, 261	-	IM 314R	IM 300	5	IM 314R
EG 187U	135U	no	no	11	10	-	-	312-5	-	-	-	-

1) S5-155H con periferia conmutada
 2) S5-155H con periferia bicanal (ejecución totalmente redundante).
 3) No para S5-155H
 4) Funciona sólo en modo S5-155U
 5) Sólo para periferia

3

Formularios para facilitar el diseño

Contenido	Página
Aparato central ZG 135U	5/2
Aparato central ZG 155U	5/4
Aparato central ZG 155U para S5-155H	5/6
Aparato de ampliación EG 183U	5/8
Aparato de ampliación EG 184U	5/10
Aparato de ampliación EG 185U	5/12
Aparato de ampliación EG 186U	5/14
Aparato de ampliación EG 187U	5/16

(43)

Características técnicas

AG S5-135U con AG S5-155U con	CPU 946/947	CPU 928B CPU 928B	CPU 928 CPU 928	CPU 922 CPU 922	CPU 920 CPU 920
Volumen de funciones	combinaciones Y, 0 (8 niveles de paréntesis), contaje, formación de temporizaciones, carga, transferencia, procesamiento de bytes, palabras y dobles palabras (8, 16 y 32 bits), comparación, 4 operaciones básicas con números en coma fija y coma flotante, registro de desplazamiento y algoritmo PID integrado				por ej., estadística
Lenguaje de programación	STEP 5				lenguajes de programación de alto nivel C, BASIC, Assembler
Tiempo de ejecución para 1 K instrucciones binarias para 1 K de prog. aplicación típico (65% instr. binarias y 35 % instr. de palabra)	1,4 ms 1,7 ms	0,6 ms 0,9 ms	1,1 ms 7,5 ms	20 ms 20 ms	- -
Memoria de programa y de datos					
RAM, interna	128 Kbytes	46 Kbytes (datos)	46 Kbytes (datos)	22 Kbytes (datos)	22 Kbytes (datos)
RAM, EPROM; cartuchos en CPU	-	64 Kbytes	64 Kbytes	64 Kbytes	128 Kbytes
Tarjetas de memoria	máx. 768 Kbytes	-	-	-	-
Memoria de burbujas magnéticas CP 580	máx. 256 Kbytes 40 Mbytes	256 Kbytes 40 Mbytes	256 Kbytes 40 Mbytes	256 Kbytes 40 Mbytes	- -
Marcas (remanentes)	2048	2048	2048	2048	-
Marcas S (remanentes)	32768	8192	-	-	-
Temporizadores	256	256	256	128	-
Margen de tiempos de 0,01 a 9990 s					
Contadores	256	256	256	128	-
Margen de contaje de 0 a 999					
Funciones aritméticas					
- coma fija (16 bits)	+,-,:	+,-,:	+,-,:	+,-,:	-
- coma fija (32 bits)	+,-	+,-	+,-	+,-	-
- coma flotante	+,-,:	+,-,:	+,-,:	+,-,:	-
Entradas digitales	máx. 1024 con imagen de proceso adicionalmente máx. 3072 sin imagen de proceso	para tensiones de señal de + 5 V a AC 230 V			
	adicionalmente máx. 4096 en acceso directo a memoria ¹⁾				
	adicionalmente máx. 518 152 en direccionamiento por página ²⁾				
analógicas	máx. 192	para márgenes de señal de ± 12,5 mV a ± 10 V y 0 20 mA			
	adicionalmente máx. 256 en acceso directo a memoria ¹⁾				
	adicionalmente máx. 32 130 en direccionamiento por página ²⁾				
Salidas digitales	máx. 1024 con imagen de proceso adicionalmente máx. 3072 sin imagen de proceso	para tensiones de señal de + 24 V a AC 230 V			
	adicionalmente máx. 4096 en acceso directo a memoria ¹⁾				
	adicionalmente máx. 518 152 en direccionamiento por página ²⁾				
analógicas	máx. 192	para márgenes de señal de ± 10 V y 0, 20 mA			
	adicionalmente máx. 256 en acceso directo a memoria ¹⁾				
	adicionalmente máx. 32 130 en direccionamiento por página ²⁾				
Interfaces					
1ª interface (integrada)	PG	PG	PG	PG	PG
2ª interface (módulo interface)	-	PG o TTY o V 24 o RS 422-A	-	-	-
Posibilidades constructivas	acoplamiento de aparatos centrales con varios aparatos de ampliación (así como EI 100U) en • disposición centralizada (hasta 2 m) y • disposición descentralizada (hasta 3000 m)				
Posibilidades de acoplamiento con procesadores de comunicaciones	acoplamiento de aparatos centrales con • ordenadores, autómatas, modems • pantallas de vídeo, teclados, impresoras				
Tarjetas con preprocesamiento de señal utilizables (periferia inteligente)	por ej. lectura de recorrido, posicionamiento, regulación o mando de válvulas				
Aparatos de programación (PG) conectables	PG 635, PG 685, PG 710, PG 730, PG 750, PG 770				PG 685

¹⁾ Sólo con IM 304, IM 307, IM 308

²⁾ Sólo con IM 308 (valor final teórico)

1

1.3 Mode of Operation

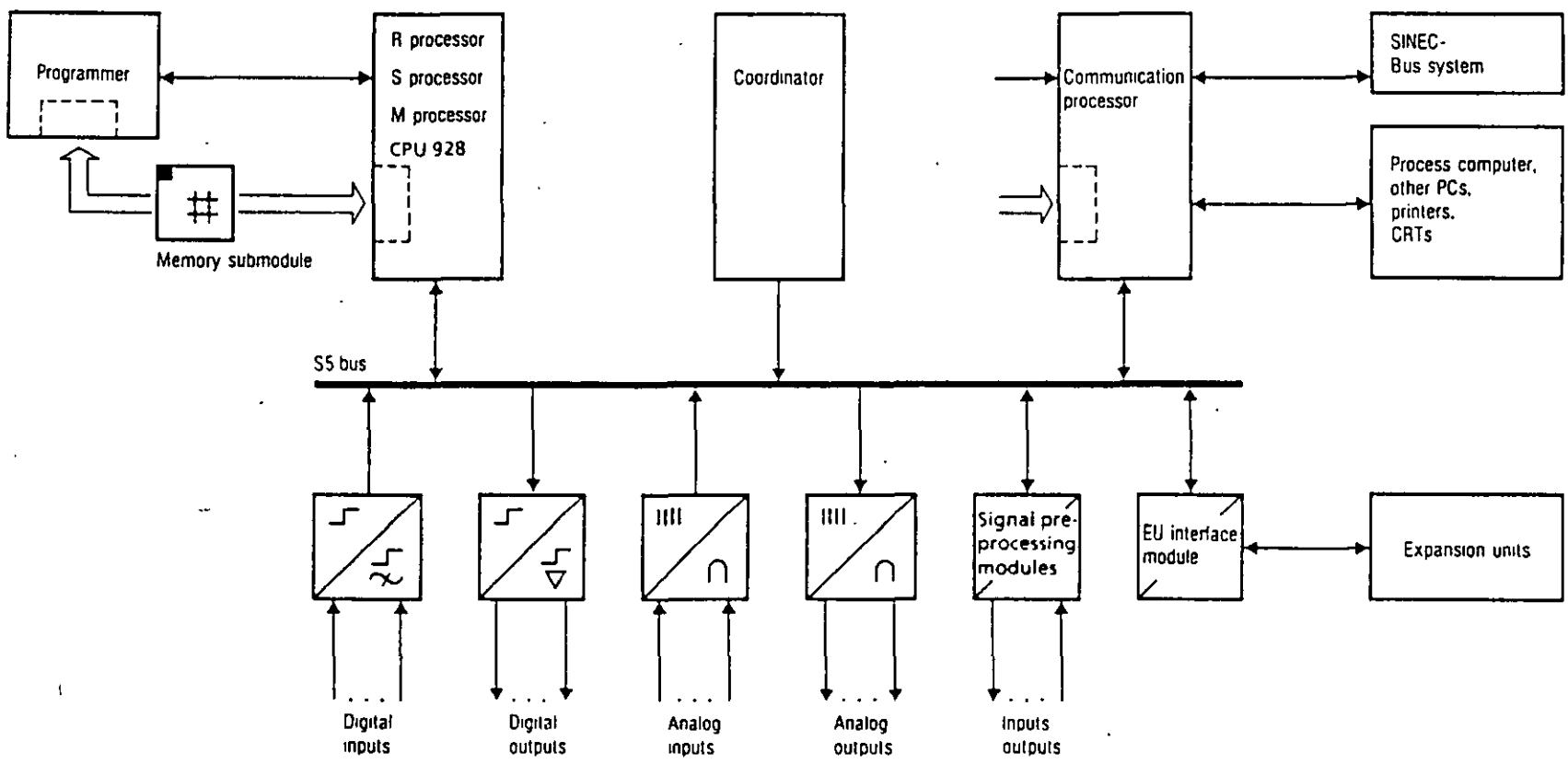
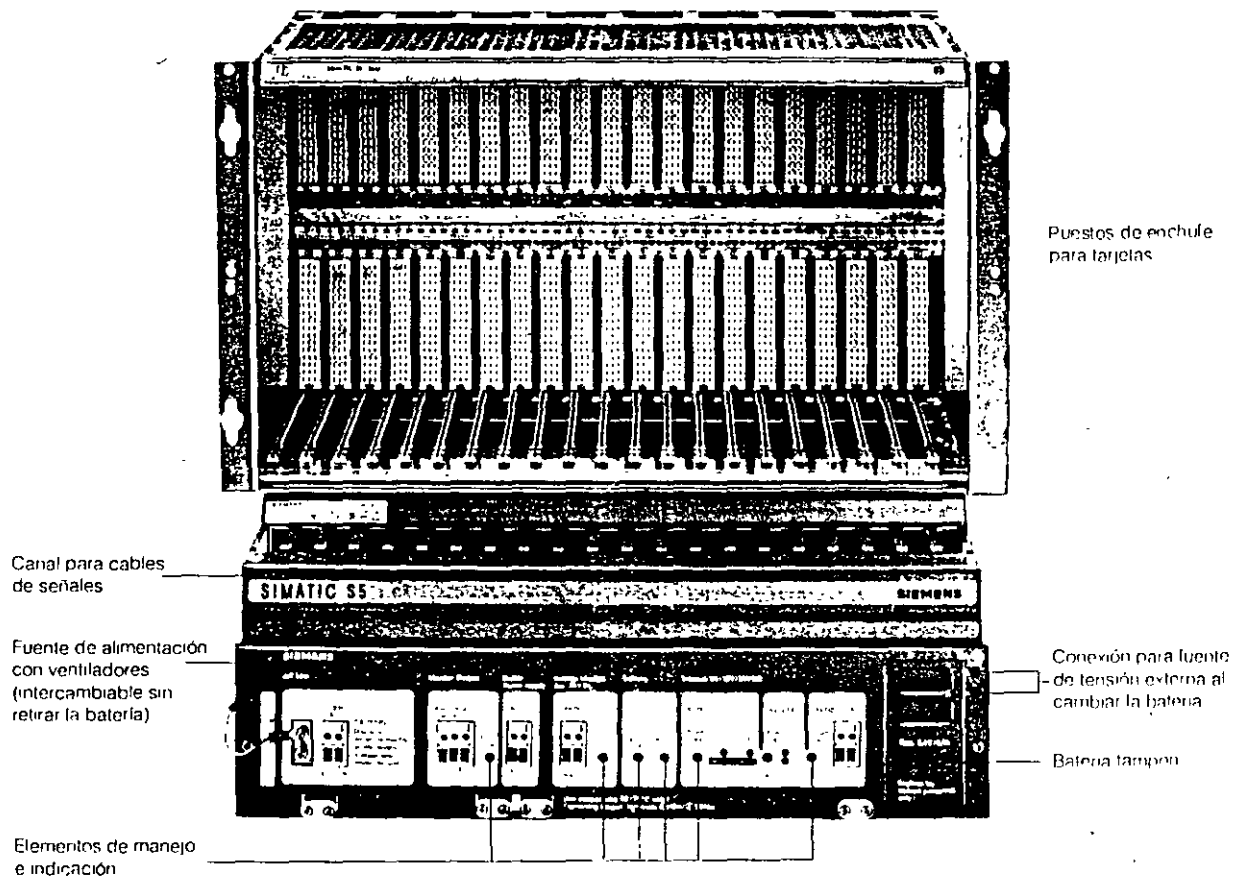


Fig. 4 Device configuration of the S5-135 U central controller

Introducción

Características mecánicas



- Los aparatos central y de ampliación se componen de
- una carcasa compacta con
 - fuente de alimentación con ventiladores y un receptáculo para batería tampón (para RAM) y
 - 21 (o bien 20 u 11) puestos de enchufe para tarjetas

(La batería tampón no es necesaria en los aparatos de ampliación, los cuales pueden suministrarse también sin fuente de alimentación ni ventiladores)

Carcasa

La carcasa está construida con perfiles de aluminio atornillados entre sí y con aberturas de ventilación arriba y abajo. Para insertar las tarjetas se han previsto puestos de enchufe con conectores y guías

En la parte frontal, por debajo de las tarjetas y entre éstas y la fuente de alimentación, se encuentra un canal para los cables de señales.

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación con 2 ventiladores está dispuesta en un módulo bajo la carcasa

La tensión de entrada es de DC 24 V o AC 230/115 V. Para la adaptación con AC 230/115 V se dispone de un selector interno

Las tensiones de salida para la alimentación interna de las tarjetas son:

- +5 V (10 A, 18 A, 40 A, resistente a cortocircuitos), con clavijas de medida de tensión e intensidad,
- +24 V (0,8 A, 2,8 A; con fusible), con clavijas de medida de tensión,
- +15 V (equipable a posteriori para aplicaciones especiales como, por ej., CP 143), con clavijas de medida de tensión

Se han previsto vigilancias (con indicadores (E.I.)) para

- la tensión de entrada (sin indicación),
- la tensión de salida 5 V,
- la tensión de salida +15 V, +24 V,
- la tensión de batería tampón 3,4 V,
- el flujo de aire de ambos ventiladores,
- la tensión externa de carga 24 V

Todos los bornes de tornillo en la fuente de alimentación admiten hilos de hasta 4 mm²

Batería tampón

Para la alimentación de tensión de todas las RAM en caso de caída de la red, se ha previsto una batería tampón de litio con

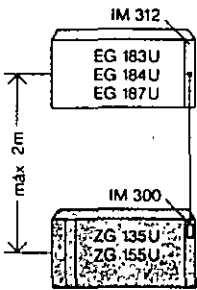
- duración de vida: 10 años
- capacidad: 5 Ah

Para alimentación externa de la tensión de la batería se han dispuesto 2 clavijas, de esta manera es posible cambiar la batería sin interrumpir la tensión tampón, incluso aunque se haya desconectado la tensión de entrada

La fuente de alimentación puede cambiarse sin separar la batería tampón del aparato central (es decir, sin interrumpir la tensión tampón)

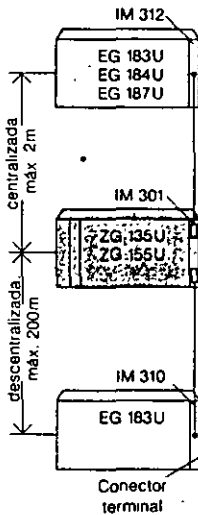
S5-135U, S5-155U/H Interfases

Configuración centralizada



ZG = aparato central
EG = aparato de ampliación

Configuración centralizada/descentralizada



Configuración descentralizada

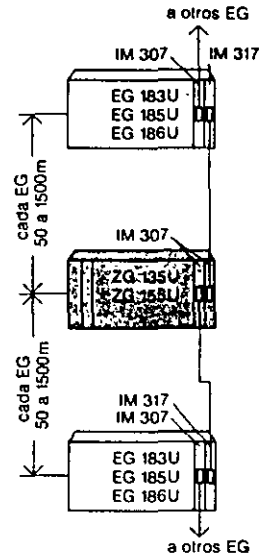
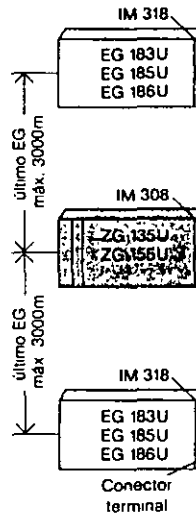
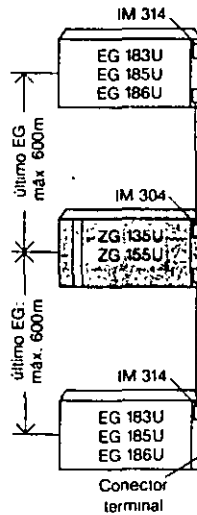


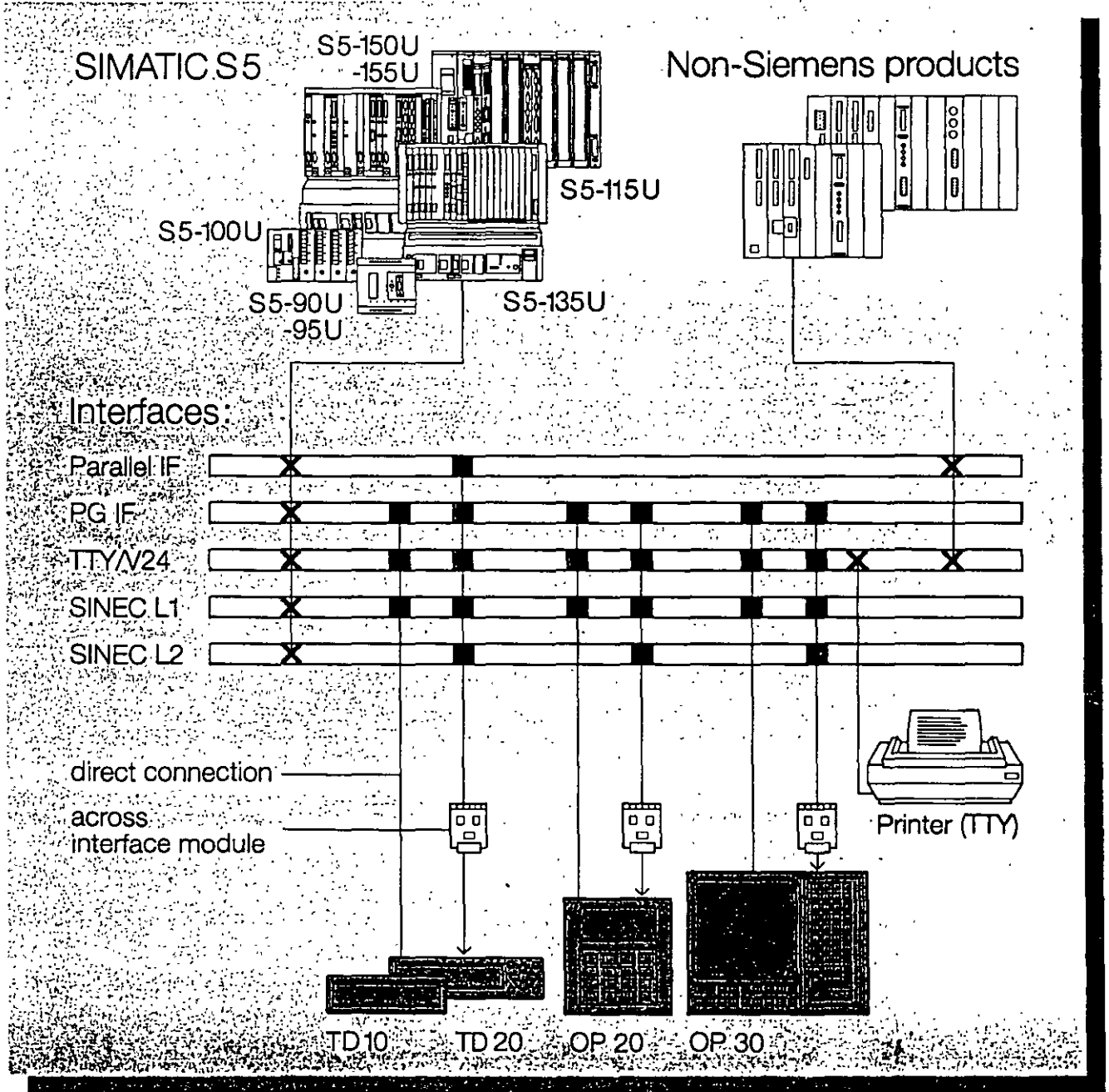
Fig. 3/2 Configuraciones centralizada y descentralizada de bastidores

Configuración de aparatos

Configuración/ forma de transmisión	Tipo de automatá	Interfases en el aparato central, tipo	Interfase en el aparato de ampliación		Cable de conexión
			tipo EG para S5-135U, 155U/H	tipo ER para S5-115U/H/F	
Centralizada hasta 2 m/ asimétrica	S5-135U 155U 155H ²⁾	IM 300-3 ¹⁾	EU 183U	-	IM 312-3 ¹⁾ 0,5 m ó 0,95 m ¹⁾
		IM 300-5 (-SCA11)	EU 184U EU 187U	-	IM 312-5 0,5 m ó 1,5 m ¹⁾
		IM 300-5 (-SLB11)	-	ER 701-1	IM 306 705-0/ 0,5 2,5 m
		IM 301-3 ¹⁾	EU 183U	-	IM 312-3 ¹⁾ 0,5 m ¹⁾ ó 0,95 m ¹⁾
		IM 301-5	EU 184U EU 187U	-	IM 312-5 0,5 m ó 1,5 ¹⁾
Centralizada y descentralizada hasta 200 m/ simétrica	135U 155U 155H ²⁾	IM 301-3 ¹⁾	EU 183U	-	IM 312-3 ¹⁾ 0,5 m ó 0,95 m ¹⁾
		IM 301-3/-5	EU 183U	ER 701-2 ER 701-3	IM 310 721-0/ 1 200 m
		IM 301-5	EU 184U EU 187U	-	IM 312-5 0,5 m ó 1,5 m ¹⁾
Descentralizada hasta 600 m/ simétrica	135U 155U 155H ²⁾ 155H ⁴⁾	IM 304	EU 183U EU 185U EU 186U	ER 701-2 ER 701-3	IM 314 721-0/ 1 600 m
			EU 185U EU 186U	ER 701-3LH	IM 314R 721-0/ 1 600 m
			EU 183U EU 185U EU 186U	ER 701-2 ER 701-3	IM 318-3
			ET 100U ICM 560	-	IM 318-8
Descentralizada hasta 3000 m/ serie, eléctrica	135U 155U 155H ⁴⁾	IM 308	EU 183U EU 185U EU 186U	ER 701-2 ER 701-3	Cable 2 hilos apantallado y trenzado (bajo consulta)
			ET 200U ET 200K	ET 200U ET 200K	-
Descentralizada 50... 1500 m, (entre cada 2 interfases)/serie, fibra óptica (FO)	135U 155U 155H	IM 307	EU 183U EU 185U EU 186U	ER 701-2 ER 701-3	IM 317 IM 307 (IM 307 no en el ER 701-2)
			ET 200U ET 200K	ET 200U ET 200K	IM 318-B IM 418-B ⁵⁾
Descentralizada hasta 23 km/ serie, eléctrica o FO	135U 155U	IM 308-B	ET 200U ET 200K	ET 200U ET 200K	Cable 2 hilos apantallado y trenzado (bajo consulta) o cable FO

- 1) No para S5-155H.
- 2) S5-155H con periferia en dos canales (ejecución totalmente redundante) o periferia en un canal.
- 3) Un extremo del cable está incorporado en la IM 312 y el otro extremo lleva conector para enchufarse en la IM 300- o 301.
- 4) S5-155H con periferia conmutada.
- 5) IM 418-B integrada en el ET 200K.

SIEMENS



COROS
TD/OP: Its Numerous Interface
Modes

La descentralización aporta ventajas de flexibilidad pero hace crecer también la necesidad del intercambio de datos entre aparatos o con un ordenador superior de conducción.

Las redes locales sobre bus ofrecen grandes ventajas frente a las redes enmalladas, sobre todo cuando los sistemas de comunicación son complejos y extensos. Los gastos de cableado son más reducidos, pueden ampliarse con una notable facilidad y permiten la comunicación directa entre estaciones, todo ello con un único cable de datos.

Las redes SINEC están construidas de acuerdo con las normas nacionales e internacionales. Las redes SINEC son redes abiertas para la comunicación industrial. "Abierto" significa que el sistema de comunicaciones SINEC admite la integración de componentes de automatización muy diferentes e incluso de distintos fabricantes.

En el Catálogo IK 10 (Redes de comunicación industriales SINEC) encontrará Vd. descripciones detalladas, datos técnicos y datos de pedido.

SINEC L1

SINEC L1 es una red local económica que trabaja según el principio maestro-esclavo. El acceso a las estaciones de la red está controlado por una estación maestra de bus. Esta solución es recomendable, por ej., para la vigilancia centralizada de instalaciones de producción y para la entrega de incidencias, datos de producción y avisos. La maestra del bus asume el papel de coordinador y en caso de alarma abandona por sí misma la forma de consulta cíclica usual para atender al punto donde se ha presentado la anomalía. La red de comunicaciones alrededor de la maestra puede llegar hasta una distancia de 50 km y admite como máximo 31 equipos SIMATIC S5 de la serie U. La velocidad de transmisión es de 9,6 Kbits/s. Para más informaciones, ver la parte 3 de este Catálogo.

SINEC L2

SINEC L2 es la red local para las áreas inferior y medio de célula y campo en el entorno industrial. SINEC L2, es el PROFIBUS de Siemens (PROcess Field BUS) y se basa en la norma DIN 19 245. En la variante "óptica" la transmisión de datos entre 2 estaciones se realiza por cable de fibra óptica (FO) de vidrio o plástico. En una red pueden conectarse hasta 127 estaciones, de las cuales pueden ser activas un máximo de 32 (por ej., autómatas SIMATIC S5 o aparatos de programación y PC). La velocidad de transmisión se define por software de modo escalonado (9,6 a 500 Kbits/s y 1,5 Mbits/s a 12 Mbits/s). En función de ella se llegan a unas distancias máximas de 9,6 km con cable de 2 hilos y 23,8 km con cable FO de vidrio. En SINEC L2 se distinguen los siguientes protocolos: SINEC L2-FMS que cumple toda la norma PROFIBUS conforme al estándar DIN 19 245, partes 1 y 2. SINEC L2-DP, optimizado para tiempos de reacción excepcionalmente rápidos, se utiliza, por ej., en el sistema de periférico descentralizado ET 200 (DIN E 19 245, parte 3).

SINEC H1

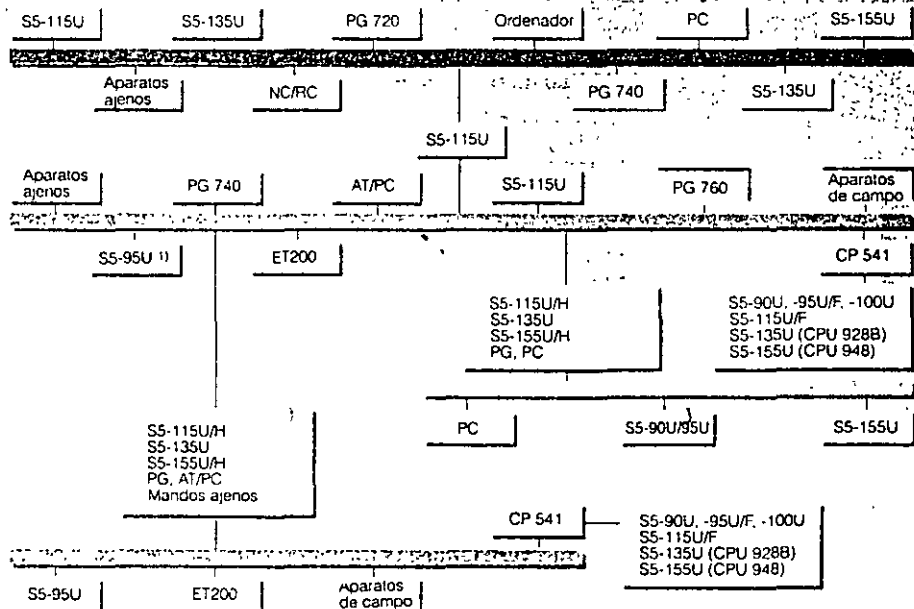
SINEC H1 es la red de célula abierta según la norma internacional IEEE 802.3 (CSMA/CD) para su utilización preferente en el entorno industrial. En la variante óptica la transmisión de datos entre 2 estaciones se realiza por cable FO de vidrio. SINEC H1 satisface todos los requisitos de un sistema de comunicaciones potente: procedimiento de transmisión con detección de colisión y maestra volante (procedimiento Ethernet) según estándar internacional IEEE 802.3, 1024 estaciones, velocidad de transmisión 10 Mbits/s, distancia máxima 1,5 km con cable triaxial (cable amarillo "Yellow" con una pantalla adicional) o 4,6 km si se utiliza cable FO. Con SINEC H1-TF pueden conectarse los siguientes aparatos a la red: autómatas SIMATIC S5-115U, 155U/H, aparatos de programación PG 720, 740, 760, controles numéricos, controles de robots, SICOMP M, PC industriales, equipos de regulación de accionamientos, sistemas COROS y equipos de otras marcas como Digital, Tandem y Hewlett-Packard. Además SINEC ofrece con SINEC H1-MAP una serie de productos conformes al protocolo MAP 3.0 que utilizan el mismo nivel físico de bus que la comunicación bajo SINEC TF. El interface de usuario es el mismo para ambos protocolos SINEC TF = MMS.

SINEC H1
• H1 - TF
• H1 - MAP

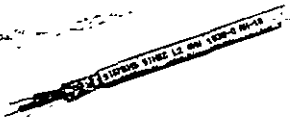
SINEC L2
• L2 - FMS/DP

SINEC L1

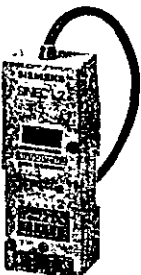
SINEC L2
• L2 - DP



1) No para L2-FMS



Cable de bus SINEC L2



Terminal de bus



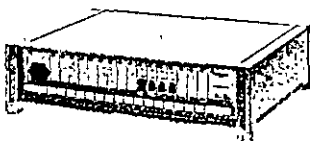
Terminal de bus SF SINEC L2 óptico



SINEC CP 5431 FMS/DP



SINEC L2 OLM



Acoplador en estrella activo AS 501 en caja de mesa

Funcionalidad/características

Datos técnicos

SINEC L2

Cables de bus

Cable de bus SINEC L2

Cable de bus SINEC L2 con cubierta de PE

Cable SINEC L2 para tendido enterrado

Cable arrastrable SINEC L2

Cable de bus para tendido en bucles sucesivos SINEC L2

Cable óptico SINEC L2

Cable 830-1 SINEC L2 para PG/PC y OLM

2 hilos trenzados y apantallados
1 x 2 x AV2,4/0,64
Impedancia característica 160 Ω
especial para la industria alimentaria como arriba pero con cubierta exterior adicional cable arrastrable flexible especial para tendido en bucles sucesivos
v. Cat IK 10
longitudes 1,5 m, 3 m

Terminal de bus (acoplador de bus SINEC L2) y repetidor

Terminal de bus RS 485 SINEC L2 para conectar estaciones a la red SINEC L2

Conector de bus SINEC L2 para conectar estaciones a la red SINEC L2

Terminal de bus SINEC L2 óptico

- para conectar estaciones a la red SINEC L2 óptico
- montaje directo en la interface PROFIBUS de la estación
- alimentación de tensión a través de la estación conectada
- Combimaster para interface FDL según DIN 19 245 parte 1 interface FMS según DIN 19 245 parte 2 interface DP según DIN 19 245 parte 3 interface para comunicaciones homogéneas sencillas y optimizadas (p. ej. AG/AG, GP)
- Funciones de reloj
- Interface PG para programación local y remota vía la red
- Velocidad de transmisión ajustable con el software (máx. 1,5 Mbits/s)
- Configuración remota vía la red
- Para S5-115U/H, S5-135U, S5-155U/H

Repetidor RS 485 para conectar 2 segmentos de bus SINEC L2 o MPI en tecnica RS 485

Cable enchufable fijo, 1,5 m ó 3 m, montaje en perfil soporte
Conexión directa del cable de bus al conector
Terminal de bus PF
Conexión de estación, cable FO de plástico con conector hembra HP-duplex, consumo máx. 90 mA
Terminal de bus SF
Conexión de estación, cable FO de vidrio con conector hembra ST, consumo máx. 90 mA

- máx. 32 estaciones
- velocidades de transmisión adicionales 3, 6 y 12 Mbits/s (con cable de longitud máx. 100 m), ver también pág. 3/40

Módulo de enlace óptico (OLM) para PROFIBUS

- Para crear redes con topología en línea, estrella o anillo con cable FO (vidrio y plástico)
- Montaje en perfil soporte
- Disponible con 3 ó 4 canales (OLM/P3, OLM/P4, OLM/S3, OLM/S3-1300, OLM/S4, OLM/S4-1300)
- Construcción modular
- Permite combinar estructuras (cobre y vidrio)
- Funcionalidad de repetidor
- Transmisión de señales a muy larga distancia (hasta 15 km)

- 2 ó 4 conectores hembra BFOC (ST) para cable FO
- Bornes de 2 polos para conexión de segmentos de cobre SINEC L2
- Conector hembra Sub-D de 9 polos para conectar procesadores de comunicaciones SINEC L2
- Tensión de alimentación DC 24 V (18 V a 32 V)
- Longitud máxima del cable FO de conexión entre 2 OLM para vidrio, 2,85 km para plástico, 53 m

Acoplador en estrella con módulos enchufables (tarjetas)

Acoplador en estrella activo AS 501 SINEC L2

- Conexión de cables FO en estrella
- Hasta 16 equipos en cascada (dependiendo de la velocidad de datos)

Módulo monocanal OPM SINEC L2 óptico para conectar un cable FO de plástico al AS 501

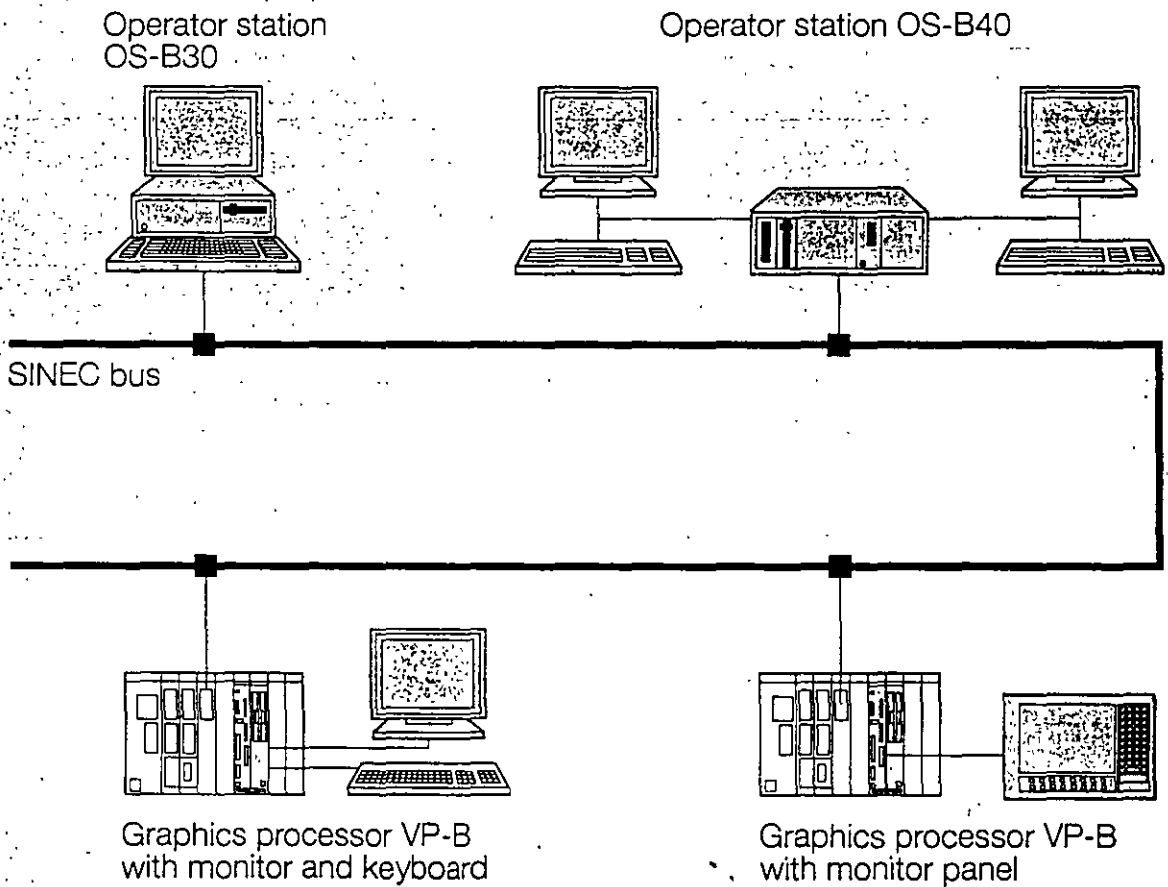
Módulo monocanal OSM SINEC L2 óptico para conectar un cable FO de vidrio al AS 501

AS 501A con 1 fuente de red
AS 501B con 2 fuentes de red
Hasta 16 módulos enchufables
Grado de protección: IP 20
Tensión de alimentación AC 120/240 V, 47 a 63 Hz
Conexión enchufable: conector hembra HP duplex

Conexión enchufable: conector hembra ST

SIEMENS

System Layout with COROS LS-B

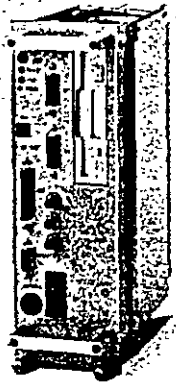


COROS
COROS LS-B Graphics System
on PC Basis

SIEMENS

COROS LS-B

- ❑ Object-oriented man-machine dialog at pixel-graphic resolution
- ❑ Extensive functional range and powerful processor
- ❑ Direct access to SIMATIC S5 programming environment (HARDPRO, PLANTOP, direct symbolic addressing)

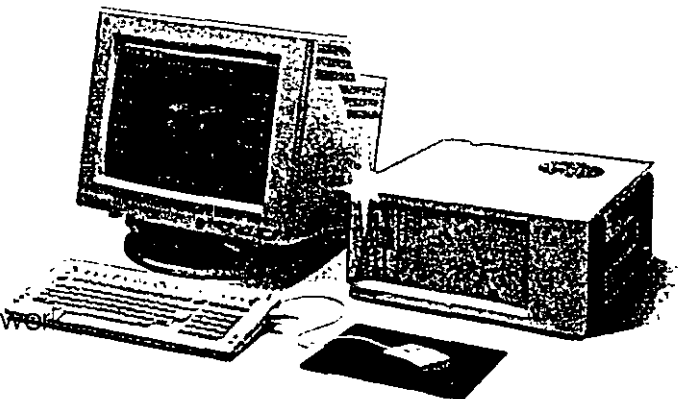


Graphics Processor VP-B

- ❑ PC-based plug-in card to SIMATIC rack
- ❑ Hard disk with 105 Mbytes
- ❑ Communication across SIMATIC I/O bus

Operator Station OS-B

- ❑ Hard disk with 105 Mbytes
- ❑ Communication across SINEC network or point-to-point connection

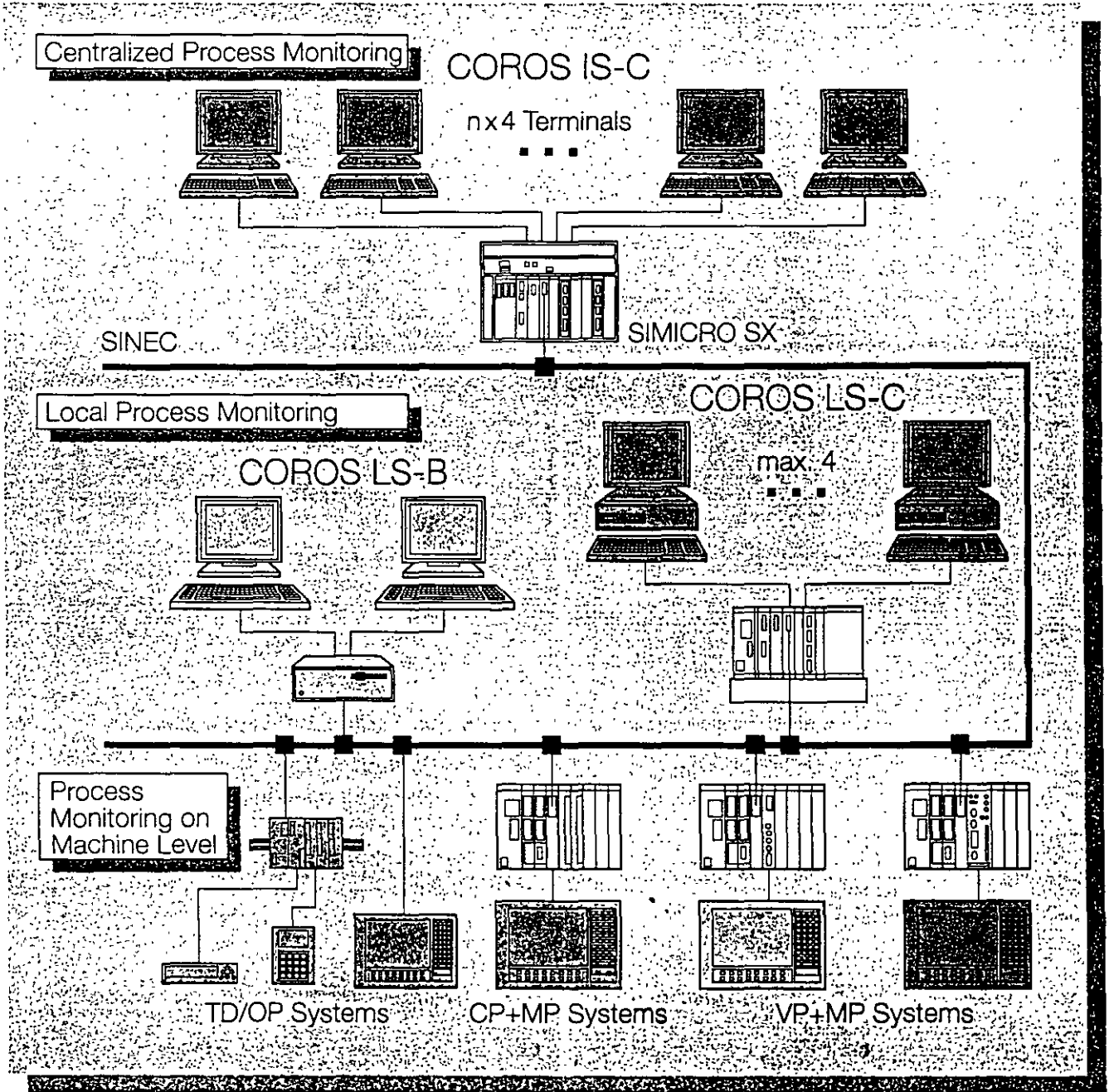


COROS
COROS LS-B Graphic System
on PC Basis



Progress
in Automation
Siemens

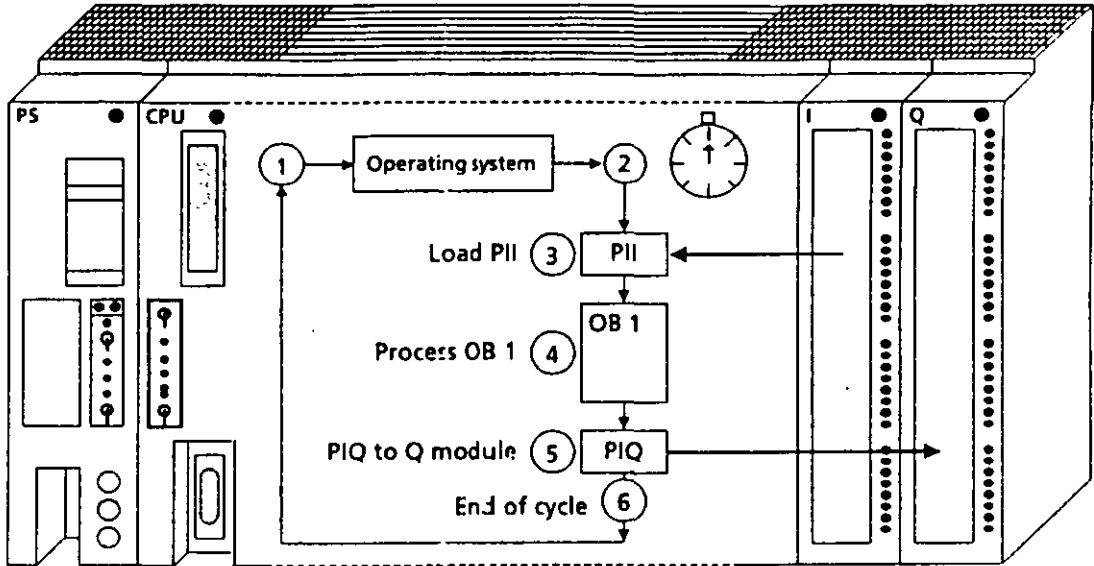
SIEMENS



COROS
Operator Control
and Process Monitoring on All Levels
of Plant Automation

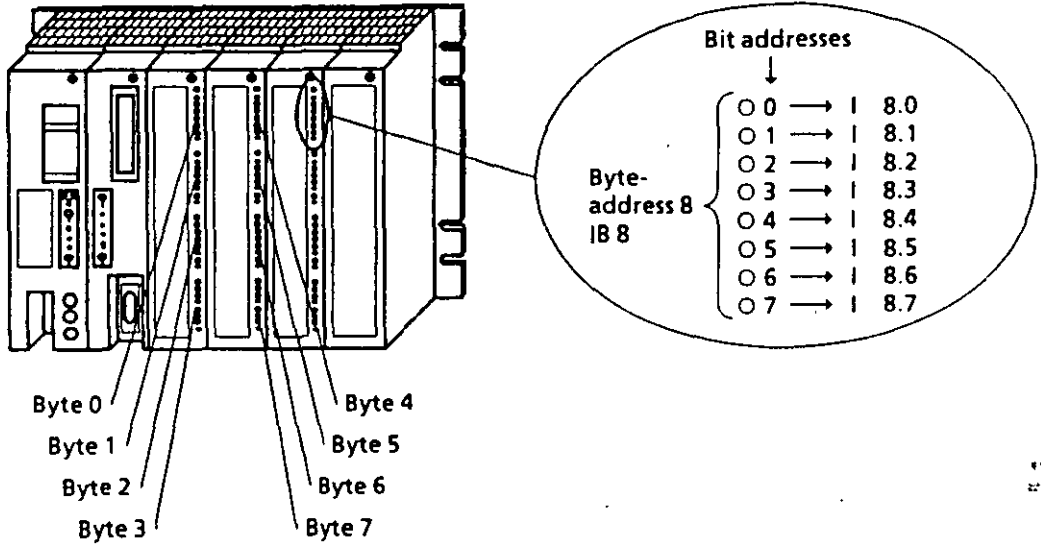


Scan cycle

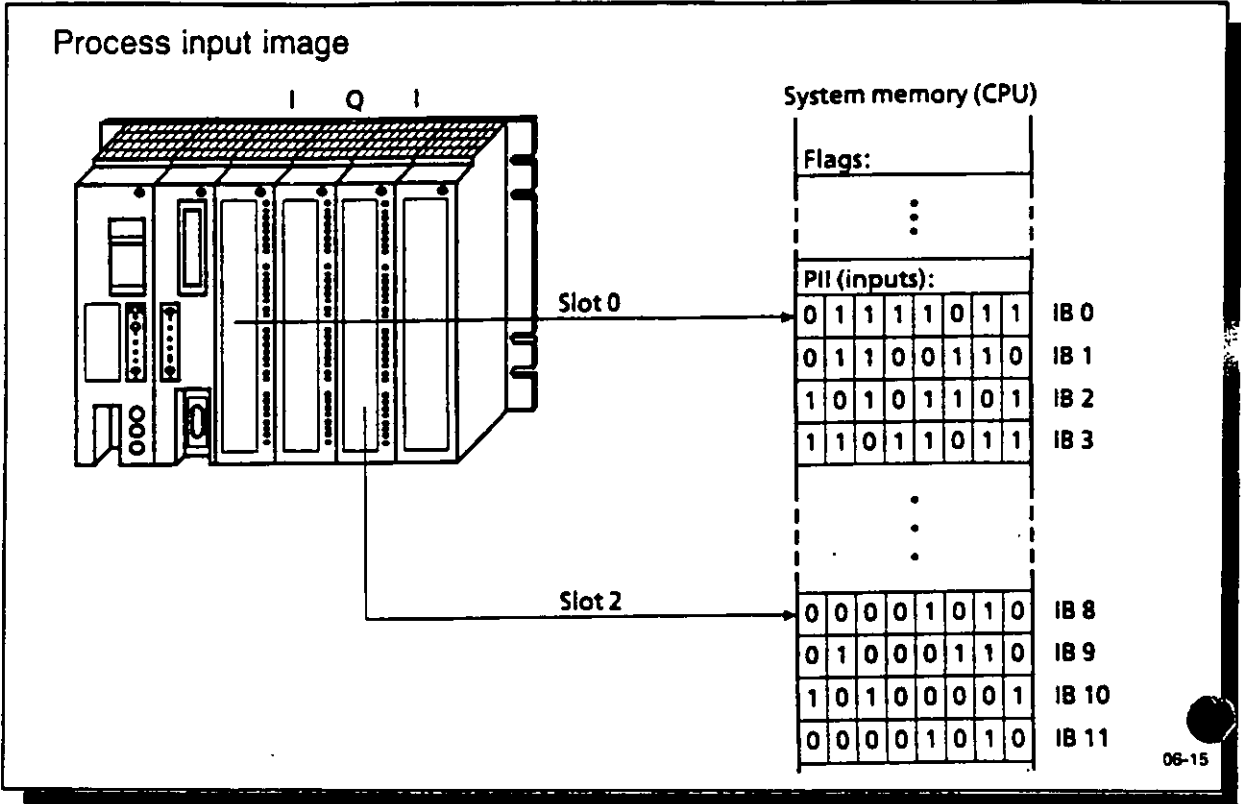


06-19

Byte and bit addresses

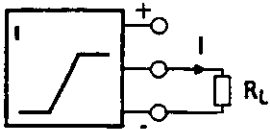


06-05

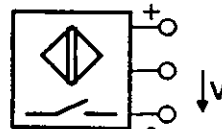


Analog and binary sensor signals

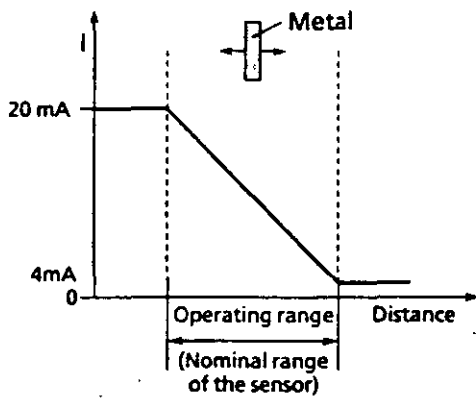
Analog sensor



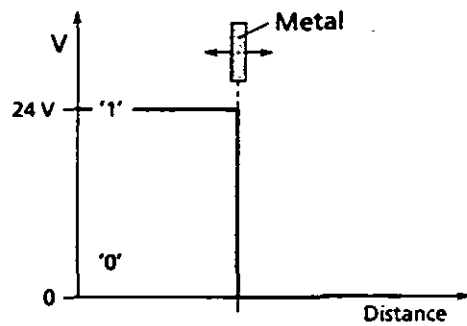
Proximity switch



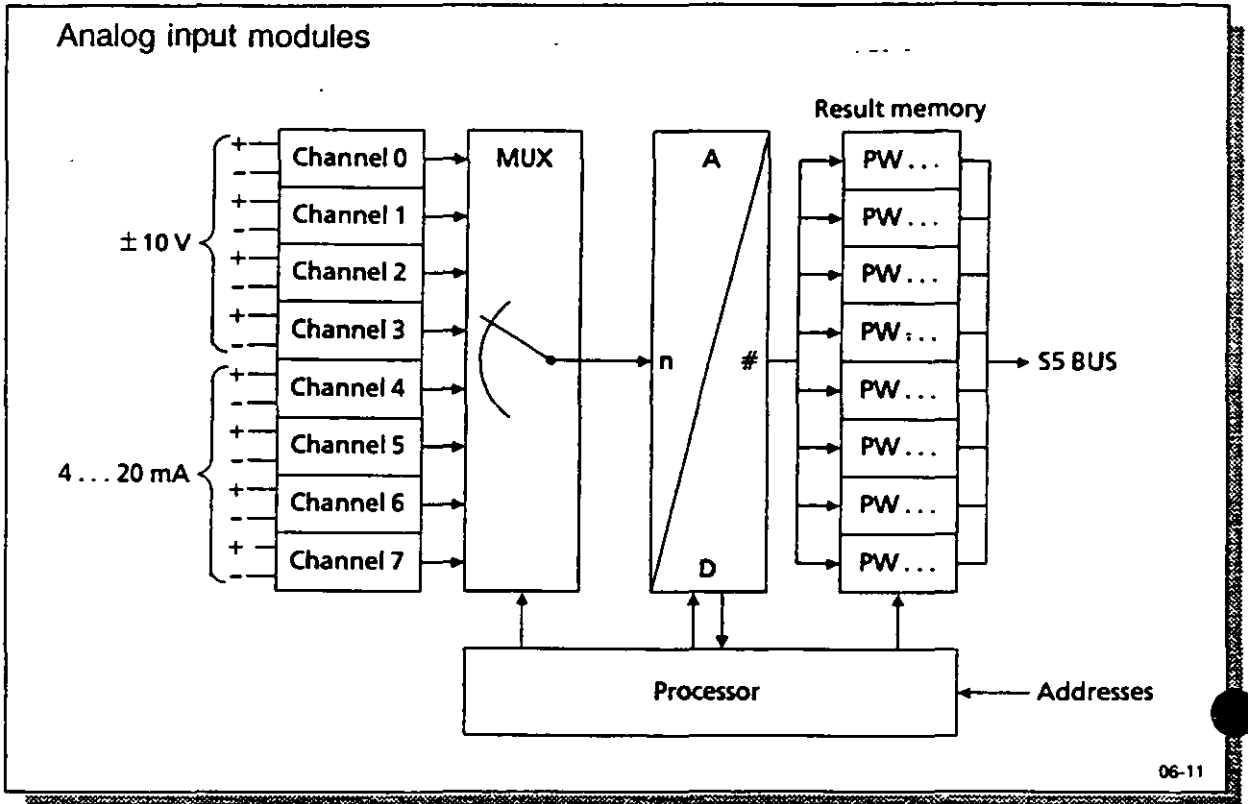
Analog sensor signal

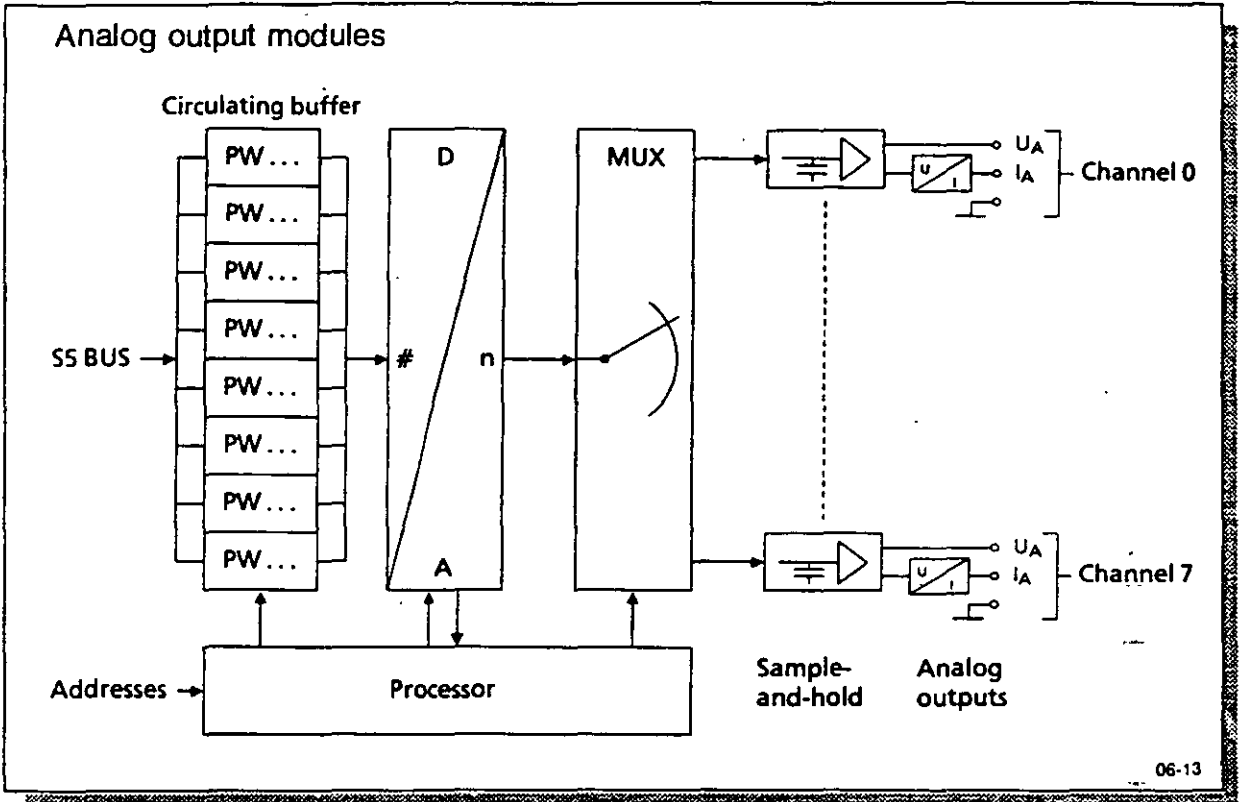


Binary sensor signal

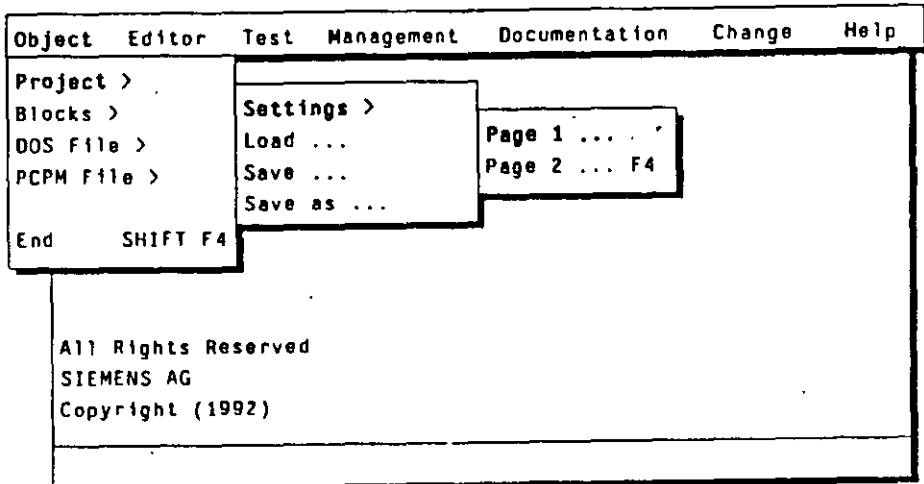


06-05





Main Menu



02-25a

Key assignment list

- F1: Edit STEP 5 block in the program file
- F2: Edit data block in the program file
- F3: Directory of blocks in the program file
- F4: Settings on page 2
- F5: Transfer blocks from a file to a PLC
- F6: Compare blocks in a file with the PLC
- F7: Edit SYMBOLS
- F8: Edit, test and manage bus paths

- SHIFT F1: Edit STEP5 block in the PLC
- SHIFT F2: Edit data block in the PLC
- SHIFT F3: Directory of blocks in the PLC
- SHIFT F4: Return to MS-DOS operating system
- SHIFT F5: Transfer blocks from a PLC to a file
- SHIFT F6: Block STATUS
- SHIFT F7: STATUS variable
- SHIFT F8: FORCE variables

02-25b

Page 1

Settings (Page 1) in C:\S5_DATA\S5COURSE\S5SYS1\SYS1A\PJ.INI

Working Dir. : C:\S5_DATA\S5COURSE\S5SYS1\SYS1A
Program File : C:\SYS1A\ST.S5D [RW] Data Format: S5DOS
QVLFile :
Symbols File : C:\SYS1A\Z0.INI [RW]
Sequential File : C:\SYS1A\Z0.SEQ [RW]
Footer File : C:\SYS1A\F1.INI [RW]
SYSID File : C:\NONAMESD.INI
Path File : NONAMEAP.INI (in system directory)
Doc comm File : C:\NONAMESU.INI [RW]

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	2	3. Select	4 Page 2	5	6 Save	7 Info	8 Return

Page 2

Settings (Page 2) in C:\S5_DATA\S5COURSE\S5SYS1\SYS1A

Mode of Operation	: Online [cycl]	Format	: CSF
PLC	: S5 115U type CPU 9416		
Interface	: AS511	Checksum	: No
Path Name	:		
Path File	: NONAMEAP.INI (in system directory)		
Symbolic	: No	Symbolic Length	: 8
Display	: —	Comment Length	: 40
Comment	: Yes		
Documentation	: (X) to printer	Character Set	: ASCII
	: () to file	Footer	: No
	Name: C:\NONAMELS.INI		
Print File	: NONAMEDR.INI (in system directory)		
Diagnosis	: —		

F	F	F	F	F	F	F	F Help
1	2	3 Select	4 Page 1	5	6 Save	7 Info	8 Return

Dialog Box

Block status

PLC : S5 115U CPU-ident. CPU 942

Selection

(X) Block : [PB1]

Search key : []

Confirm before overwriting

(X) Yes () no

02 33a

Selection Box

Block status

Block: [PB001]

PLC : S5 115U CPU-ident. CPU 942

PB Program blocks

PB001

Block types

PB Program blocks

FB Function blocks

OB Organisation blocks

SB Sequence blocks

02 33b

Segment 1

PB 4				LEN=0
SEGMENT 1	0000	C:SYS1A0ST.S5D		Edit

F Math	F Blocks	F Shift	F	Compare	F Seg com	F Extras	F Help
1 &	2 >=1	3 -1	4 -O	5 Binary	6 Compl seg	7 Enter	8 Cancel

03-15a

Segment 1

PB 4			LEN=9
SEGMENT 1	0000	C:SYS1A0ST.S5D	OUTPUT


```

graph LR
    Q42[Q 4.2] --- AND[&]
    I02[I 0.2] --- AND
    AND --- EQ[=]
    EQ --- Q55[Q 5.5]
    Q55 --- BE[:BE]
  
```


F Addresses	F Lib no	F	F Half scr	F ->STL	F Seg com	F Save	F Help
1 Disp symb	2 Reference	3 Search	4 Diagnosis	5 Seg fct	6 Edit	7 Enter	8 Cancel

03-15b

Segment 1

PB 1			LEN=13
SEGMENT 1	0000	MAN Mode	Status

I 0.6

&

I 0.5 ===

+

=

Q 4.2

F	Addresses	F	Lib No	F	Symb SYM	F	->STL	F	Seg.com	F	Save	F	Help		
1	Dispsymb	2	Reference	3	Search	4	Diagnosis	5	Seg.fct	6	Edit	7	Enter	8	Cancel

02-39a

Segment 2

PB 1			LEN=13
SEGMENT 2	0008	AUTO Mode	Status

I 0.7 ===

&

I 0.5 ===

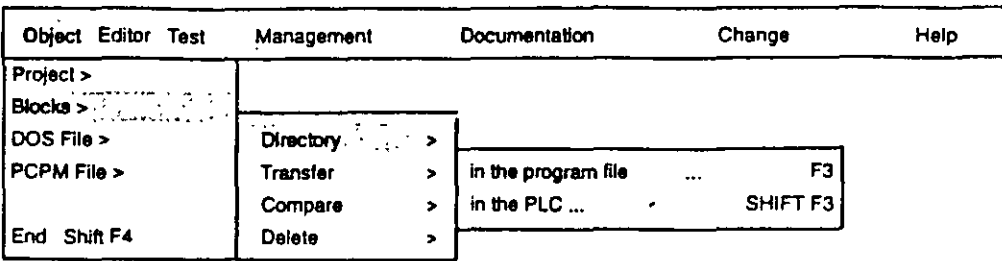
+=

=

Q 4.3
:BE

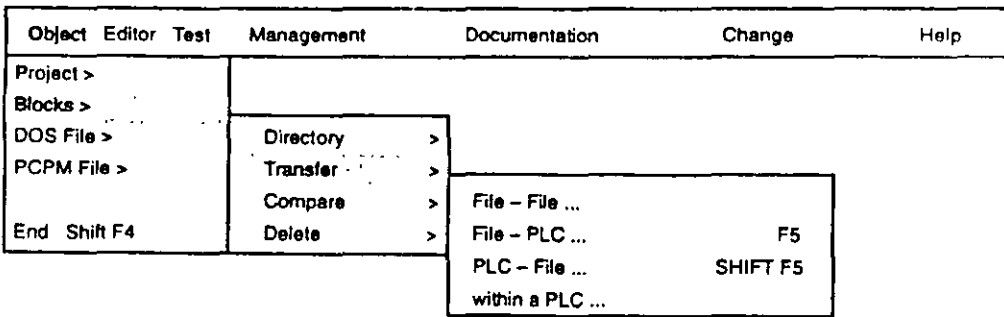
F	Addresses	F	Lib No	F	Symb SYM	F	->STL	F	Seg.com	F	Save	F	Help		
1	Dispsymb	2	Reference	3	Search	4	Diagnosis	5	Seg.fct	6	Edit	7	Enter	8	Cancel

02-39b



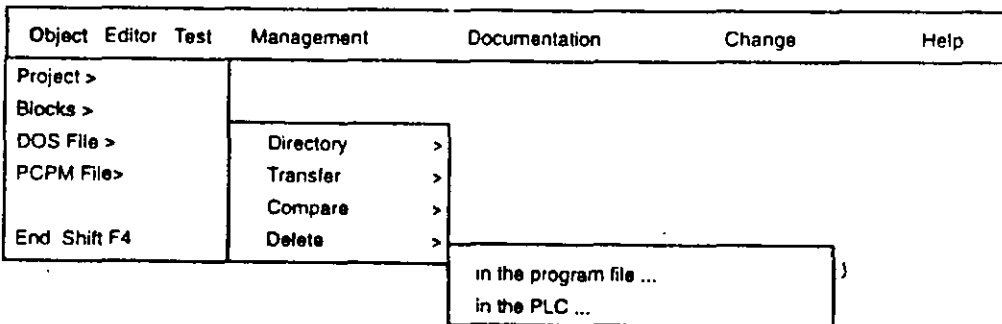
Shortcut keys

- F3 : Block directory in the program file
- SHIFT F3 : Block directory in the PLC



Shortcut keys

- F5 : Transfer block(s) from a file to the PLC
- SHIFT F5 : Transfer block(s) from the PLC to a file



Count functions

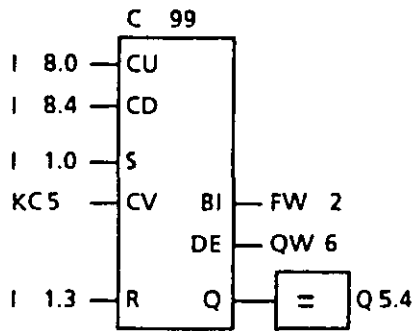
The S5-115U provides 128 count functions (C0 to C127). The count functions can also be programmed in CSF.

The inputs and outputs of the counter have the following function:

CU	Count Up When the RLO changes from '0' to '1', the counter is increased by 1.
CD	Count Down When the RLO changes from '0' to '1', the counter is decreased by 1.
S	Set counter to count value
CV	When the RLO changes from '0' to '1' on the set input S, the counter is set to the value of the counter on input CV.
R	Reset counter If the RLO is 1, the counter is reset to '0'.
BI	Binary counter value The current counter value is output as a binary number.
DE	BCD counter value The current counter value is output as a BCD number.
Q	Counter Status The binary status ('0' or '1') of the counter is output. The binary status will be '0' if the counter has a value of 0 and '1' if the counter is ≥ 1 .

Counter

method of representation:
CSF



STL

A	I 8.0
CU	C 99

A	I 8.4
CD	C 99

A	I 1.0
L	KC 5
S	C 99

A	I 1.3
R	C 99

L	C 99
T	FW 2

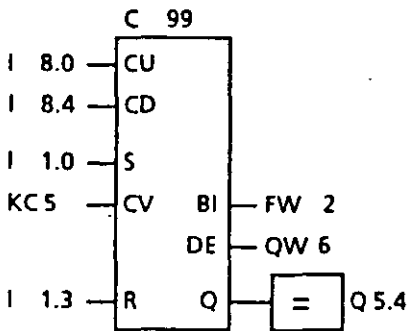
LC	C 99
T	QW 6

A	C 99
=	Q 5.4

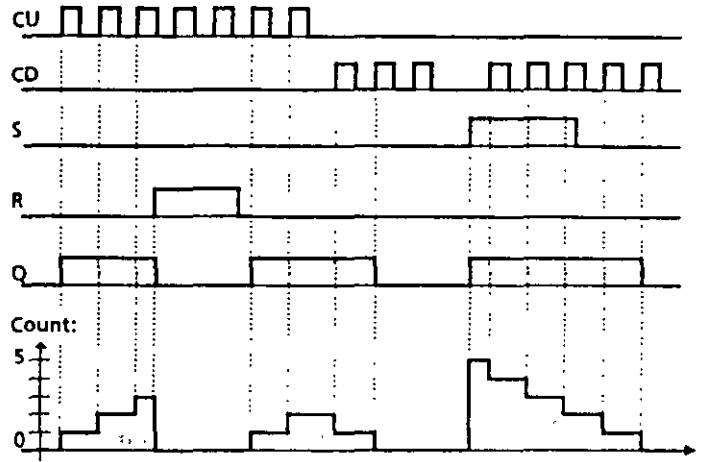
09 05

Counter; method of representation and timing diagram

Representation CSF



Timing diagram



09-15

Compare functions

The exercise showed us that it is not possible to evaluate the counter directly if the value is not equal to zero. The instruction set does, however, provide a way of comparing two numerical values.

The result of the comparison produces an RLO:

Comparison satisfied	RLO=	'1'
Comparison not satisfied	RLO=	'0'

The following comparisons can be made:

equal	=
not equal	><
greater than or equal	>=
greater than	>
less than or equal	<=
less than	<

With compare functions, both values must be loaded one after the other into accu 1. The contents of accu 2 are compared with accu 1. The values are interpreted as binary numbers.

The RLO produced by the comparison can be used straight away and assigned to an output or flag.

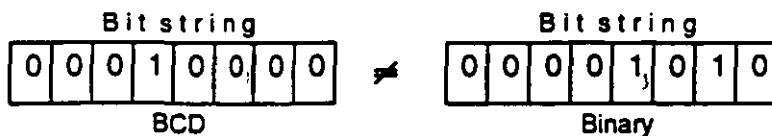


The processor uses the arithmetic module to compare the bit strings of the two values Z1 and Z2 loaded into the accumulators. It is therefore advisable to load and compare values with the same numerical formats. Errors frequently occur when BCD numbers are compared with fixed-point numbers.

Example

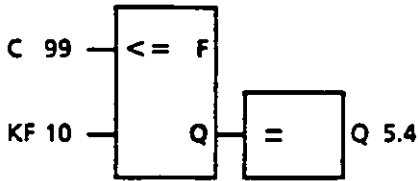
KC 10

KF 10

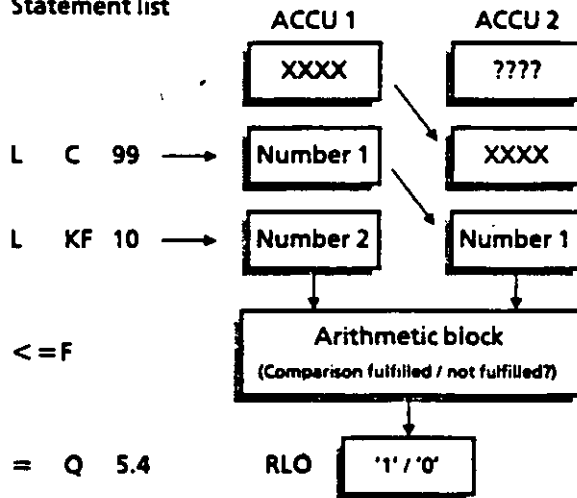


Comparator

LAD mode of representation



Statement list



ACCU 2

ACCU 1

Number 1 (C99) < or = Number 2 (KF 10) → RLO = '1'
 Number 1 (C99) > Number 2 (KF 10) → RLO = '0'

09-23

Available time functions

The choice of time function depends on the application. SIMATIC S5 controllers provide five different functions:

Pulse (SP)

The output of a timing element started as a **pulse** timer (rising edge on the start input) has a status of '1' following the start (1).

The output is reset when

- the specified time has elapsed (2),
- the start signal is reset to '0' (3) or when
- a '1' is on the reset input of the timing element (4).

Extended pulse (SE)

The output of a timing element started as an **Extended pulse** timer (rising edge on the start input) has a status of '1' following the start (1).

The output is reset when

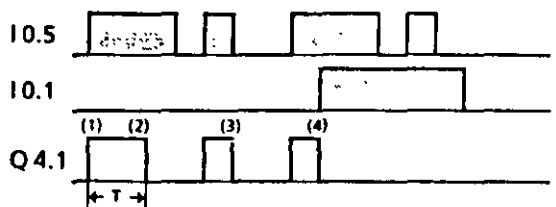
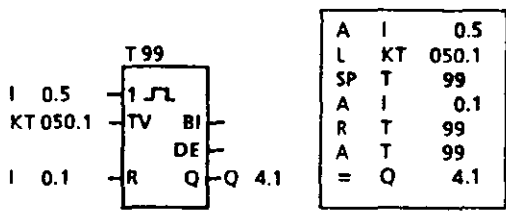
- the specified time has elapsed (2) or
- the reset input of the time function is energised (3).

Deenergising the start input while the time is running does **not** cause the output to be reset (latching) (4). The timer continues to run!

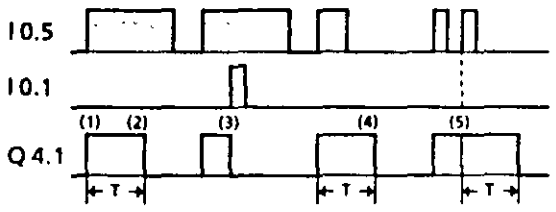
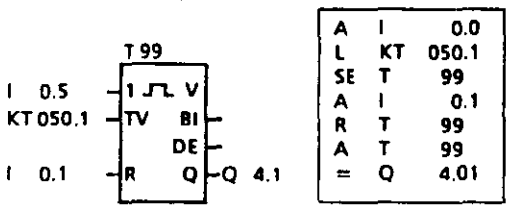
If the signal on the start input changes again from '0' to '1' while the timer is running, the timing element is restarted ("retriggered") (5).

"Pulse", "extended pulse" timer functions

SP = Pulse



SE = Extended pulse

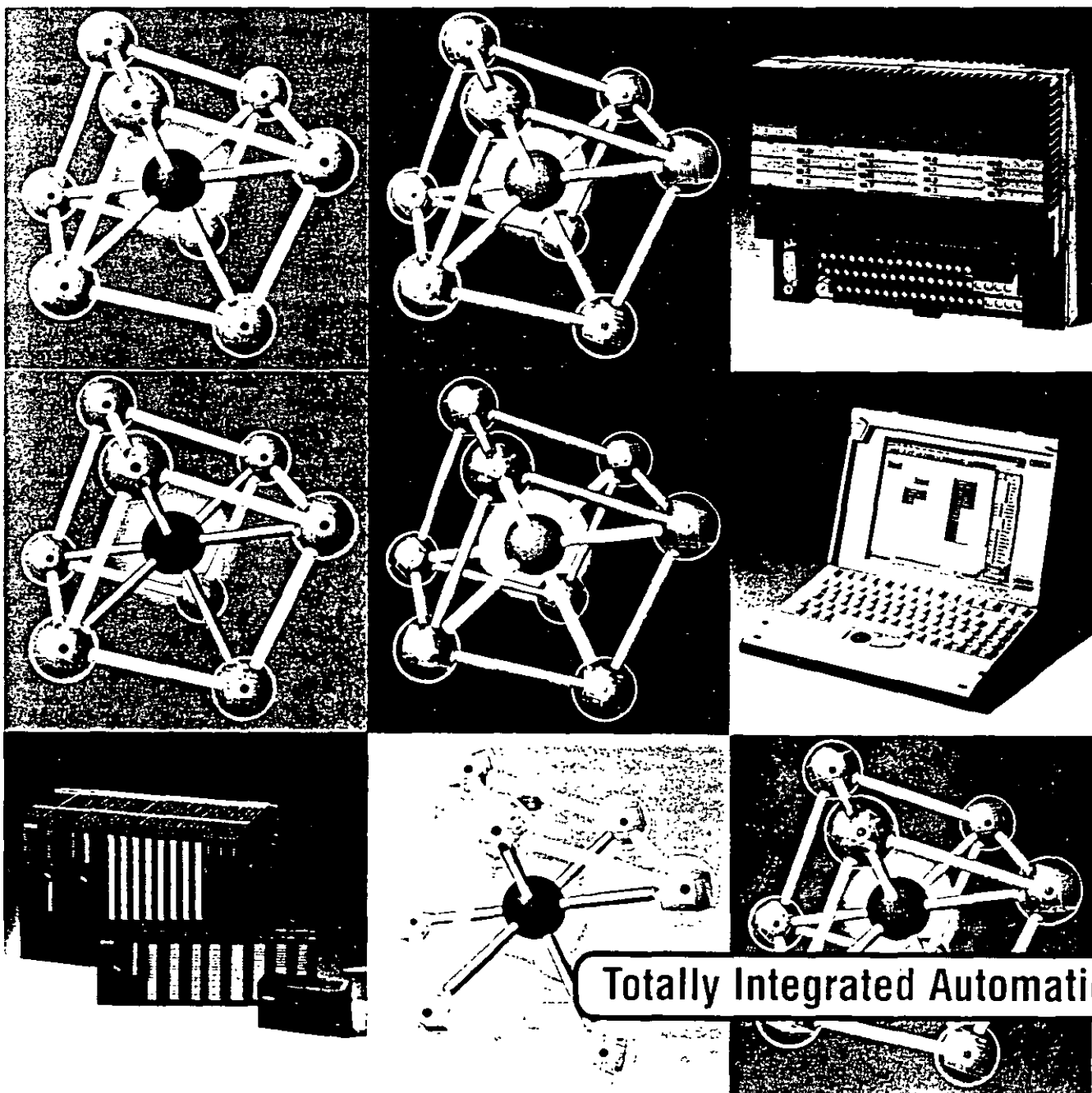


SIEMENS

SIMATIC

Componentes para la Integración Total en Automatización

Vista general de los sistemas



Totally Integrated Automation

Introducción.

Integración Total en Automatización SIMATIC

Hasta ahora SIMATIC se ha venido usando como sinónimo de autómatas programables o PLC, como quiera llamarlo. Ahora les presentamos bajo el nombre SIMATIC la Integración Total en Automatización.

La Integración Total en Automatización

representa un nuevo y revolucionario método para unificar la automatización de procesos discontinuos y continuos. Para ello se integran en un único sistema todos los componentes hardware y software SIMATIC.

Esta integración total se logra gracias a una homogeneidad y coherencia triples:

- En la gestión de datos, los datos sólo deben introducirse una sola vez, quedando a disposición de todos los usuarios de la aplicación. Errores de transmisión y faltas de coherencia quedan así totalmente obsoletos.

- En la configuración y programación, todos los componentes y sistemas que forman parte de una solución se configuran a nivel software y hardware y se programan, se ponen en marcha, se prueban y se supervisan con un software de estructura modular. Todo ello bajo un interface de usuario unificado y con la herramienta exactamente adecuada.
- En la comunicación, tablas de enlaces permiten definir y modificar en cualquier punto y momento "quien se comunica con quien". Esto permite configurar fácil y unificadamente las redes más diversas.

La Integración Total en Automatización SIMATIC de un vistazo

- Controladores SIMATIC SIMATIC S7, SIMATIC M7, SIMATIC C7
- SIMATIC DP la periferia descentralizada
- Software industrial SIMATIC el software modular
- SIMATIC PG las herramientas de programación
- SIMATIC PC los PCs industriales
- SIMATIC HW manejo y visualización
- SIMATIC NET comunicación de altas prestaciones
- SIMATIC POS el sistema de control de procesos SIMATIC

Software Industrial SIMATIC



Herramientas estándar
STEP 7
STEP 7-Mini
STEP 7-MicroWIN
STEP 7-Micro/DOS

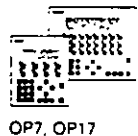


Herramientas de Ingeniería
S7-SCL M7-ProC/C++ TeleService
S7-GRAPH S7-PDIAG DOCPRO
S7-HiGraph S7-PLCSIM HARDPRO
CFC

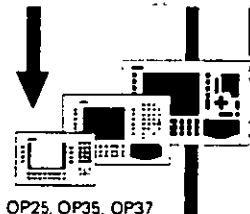
SIMATIC HMI



OP3 OP5 OP15



OP7, OP17



OP25, OP35, OP37



OS

SIMATIC S7/ M7/ C7



S7-200



S7-300



S7-400

SIMATIC DP



ET 200M



ET 200B



ET 200L-SC



ET 200C



ET 200X



ET 200U



Actuadores /

Control de

Novedades en SIMATIC

Controladores SIMATIC
 Nuestra familia de micro-PLCs SIMATIC S7-200 ha sido completada hacia arriba con la CPU 215 y la CPU 216. En S7-300, nuevos módulos (p. ej. módulos Ex) y funciones completan la gama. Los autómatas S7-400 ofrecen aun más prestaciones gracias a las nuevas CPUs y módulos así como a funciones ampliadas.

En la familia de equipos completos SIMATIC C7-620, el C7-626 DP ofrece conexión directa a la comunicación via PROFIBUS-DP. Además, el modelo más pequeño, el C7-621, representa un equipo de gama baja y de entrada de gama que ofrece conexión al bus AS-Interface.

Plataforma descentralizada SIMATIC DP

La gama SIMATIC DP ha sido nuevamente ampliada con nuevos equipos. Ampliabilidad granular (ET 200L), mas altos grados de protección (ET 200X) y mayor flexibilidad en la configuración (ya no hay diferencia a la hora de configurar la sección centralizada y la descentralizada) caracterizan al sistema de periferia descentralizada.

Software industria SIMATIC
 Poderosas herramientas software que entienden también los lenguajes de los tecnológicos le ayudan a reducir drasticamente los tiempos de desarrollo de programas, prueba y puesta en marcha. Particularmente para aplicaciones en control de procesos destacan nuestras Herramientas de Ingeniería, orientadas a la tecnología, gracias a sus prestaciones y facilidad de uso. Nuevas herramientas para diagnóstico, simulación, documentación de la instalación y teleservice apoyan a su personal en la búsqueda de errores ofreciendo informaciones puntuales y representativas.

SIMATIC PG/PC

En los PGs y PCs SIMATIC hemos integrado las últimas tecnologías de procesador y memoria contribuyendo así a lograr una creación y ejecución de programas de altas prestaciones. Por otro lado, los sistemas de ingeniería y las estaciones de operador requieren una base hardware de altas prestaciones.

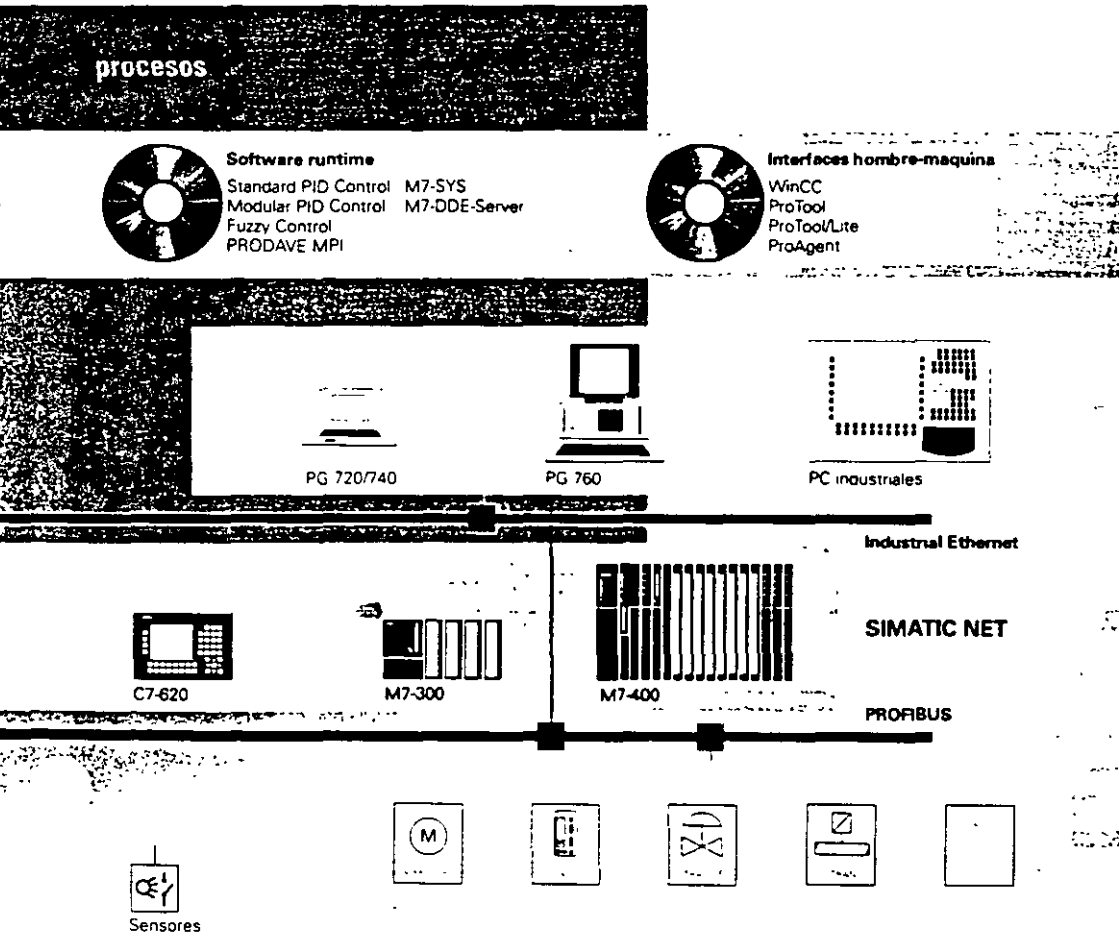
SIMATIC HMI y SIMATIC NET

Las gamas de productos para manejo y visualización (SIMATIC HMI) y comunicaciones (SIMATIC NET) están plenamente integradas en el sistema SIMATIC y ofrecen la mencionada triple coherencia y homogeneidad.

SIMATIC PCS 7

Con SIMATIC PCS 7 presentamos un sistema de control de procesos basado en componentes estandar SIMATIC. Complementos específicos para ingeniería de procesos son p. ej. módulos con protección Ex y módulos diagnosticables.

Totally Integrated Automation
 tiene un nombre: SIMATIC



Introducción

SIMATIC S7-200

La solución económica y compacta para tareas de automatización en la entrada de la gama.

El nuevo microautómata S7-200

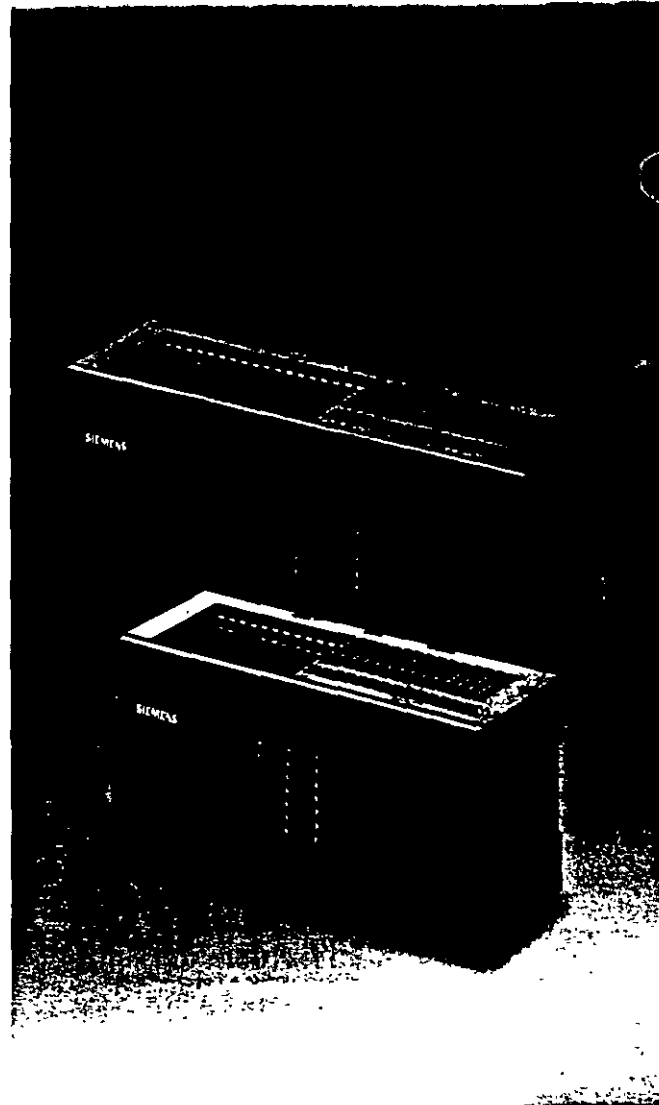
- Breves tiempos de ejecución de instrucciones reducen el tiempo de ciclo
- Contadores rápidos abren campos de aplicación suplementarios
- Procesamiento rápido de interrupciones permite reaccionar puntualmente a incidencias en el proceso

El nuevo microautómata S7-200

- Su ampliabilidad modular permite personalizar las prestaciones
- Salidas de impulsos integradas permiten controlar motores paso a paso y usarse para modulación de ancho de impulsos
- El potente juego de instrucciones resuelve las tareas más complejas de forma rápida y confortable

El microautómata S7-200 con los siguientes rasgos:

- El interface punto a punto PPI permite programar, manejar y visualizar así como acoplar equipos accesibles vía comunicación serie
- Software de programación amigable STEP 7-Micro/WIN o STEP 7-Micro/DOS y potentes unidades de programación simplifican la programación
- Protección por clave a tres niveles protege el programa de usuario
- El visualizador de textos TD 200 y los paneles de operador permiten cómodas funciones de manejo y visualización



El microautómata con las ventajas decisivas:

rápido, universal y con muchas extras

SIMATIC S7-200	con CPU 212	CPU 214	CPU 215	CPU 216
Memoria central para programa y datos	1 Kbytes / tip. 0.5 K instrucciones para programa 512 palabras para datos 1 instrucción = 2 bytes (tip.)	4 Kbytes / tip. 2 K instrucciones para programa 2048 palabras para datos 1 instrucción = 2 bytes (tip.)	8 kbytes / tip. 4 K instrucciones para programa 2.5 K palabras para datos 1 instrucción = 2 bytes (tip.)	8 Kbytes / tip. 4 K instrucciones para programa 2.5 K palabras para datos 1 instrucción = 2 bytes (tip.)
Tiempo de ejecución por 1 K instrucciones binarias	1.3 ms	0.8 ms	0.8 ms	0.8 ms
Marcas	128	256	256	256
Contadores	64	128	256	256
Temporizadores	64	128	256	256
Entradas y salidas digitales	max. 78 / 14 de ellas integradas	max. 120 / 24 de ellas integradas	max. 120 / 24 de ellas integradas	max. 128 / 40 de ellas integradas
Entradas y salida analógicas	max. 8	max. 20	max. 20	max. 20
Equipos de manejo y visualización	■	■	■	■
Interface de comunicación	PPI (punto a punto)	PPI (punto a punto)	PPI (punto a punto) PROFIBUS-DP	2 x PPI (punto a punto)
Integración en red	AS-Interface	AS-Interface	AS-Interface PROFIBUS-DP	AS-Interface
Red, tiempo real	—	integrado	integrado	integrado

■ = aplicables, disponibles

— = no aplicables, no disponibles

SIMATIC S7-300

La solución compacta para procesos extremadamente rápidos o para tareas de automatización que incluyen tratamiento de datos

El mini PLC SIMATIC S7-300

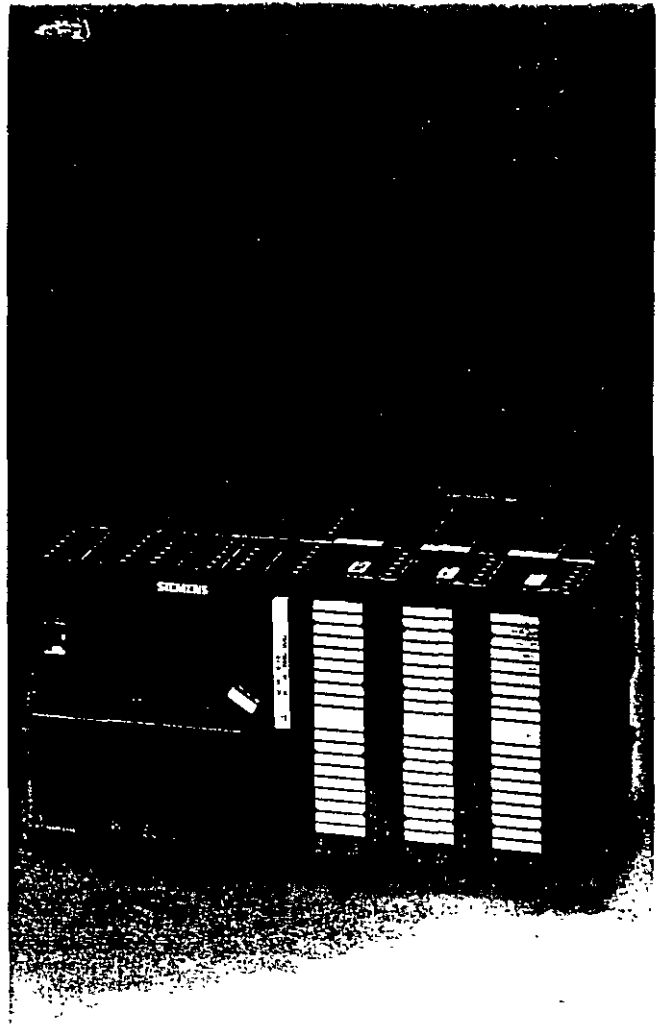
- Alta potencia de cálculo, juego de instrucciones completo, interface multipunto (MPI) e integración en redes SIMATIC NET todo ello habla de las prestaciones del S7-300
- Funciones integradas, extensas posibilidades de diagnóstico, protección por clave (en preparación), como sistema de conexión y posibilidad de conectar módulos sin limitaciones, todo ello facilita la manipulación

El mini PLC SIMATIC S7-300

- Ejecución de instrucciones extremadamente rápida permite cortos tiempos de ciclo

El mini PLC SIMATIC S7-300

- Potentes módulos y seis CPUs para diversas exigencias ofrecen para cada aplicación la solución adecuada
- Ampliabilidad modular hasta con 3 bastidores de ampliación (ER), extrema escala de integración y un bus posterior integrado en los módulos y sistema de conexiones preconfeccionadas (TOP Connect) reducen las necesidades de espacio y los costes
- Conexión a la familia SIMATIC, servicios de manejo y visualización integrados y el cómodo software STEP 7 hacen del SIMATIC S7-300 un automata de aplicación universal



El miniautomata modular: potente, rápido, polifacético

SIMATIC S7-300 con	CPU 312 IFM	CPU 313	CPU 314 IFM	CPU 314	CPU 315	CPU 315-2 DP
Memoria central para programa y datos	6 Kbytes / tip. 2 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)	12 Kbytes / tip. 4 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)	24 Kbytes / tip. 8 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)	24 Kbytes / tip. 8 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)	48 Kbytes / tip. 16 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)	48 Kbytes / tip. 16 K instrucciones 1 instrucción = 3 bytes (tip.)
Tiempo de ejecución por 1 K instrucciones bin.	0.6 a 1.2 ms	0.6 a 1.2 ms	0.3 a 0.6 ms	0.3 a 0.6 ms	0.3 a 0.6 ms	0.3 a 0.6 ms
Marcas	1024	2048	2048	2048	2048	2048
Contadores	32	64	64	64	64	64
Temporizadores	64	128	128	128	128	128
Entradas y salidas digitales	max. 144/16 de ellas integradas	max. 128/16 de ellas integradas	max. 548/36 de ellas integradas	max. 512/0 de ellas integradas	max. 1024/0 de ellas integradas	max. 1024/0 de ellas integradas
Entradas y salidas analógicas	max. 32/0 de ellas integradas	max. 32/0 de ellas integradas	max. 69/5 de ellas integradas	max. 64/0 de ellas integradas	max. 128/0 de ellas integradas	max. 128/0 de ellas integradas
Equipos de manejo y visualización	■	■	■	■	■	■
Interface de comunicación	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto) PROFIBUS-DP
Integración en red	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet	AS-Interface PROFIBUS Ind. Ethernet
Reloj temporal	—	—	integrado	integrado	integrado	integrado

■ = aplicables — = no aplicables
 ■ = disponibles — = no disponibles

Introducción

SIMATIC S7-400

El autómata de alto rendimiento para tareas de automatización en las gamas media y alta

El rápido S7-400:

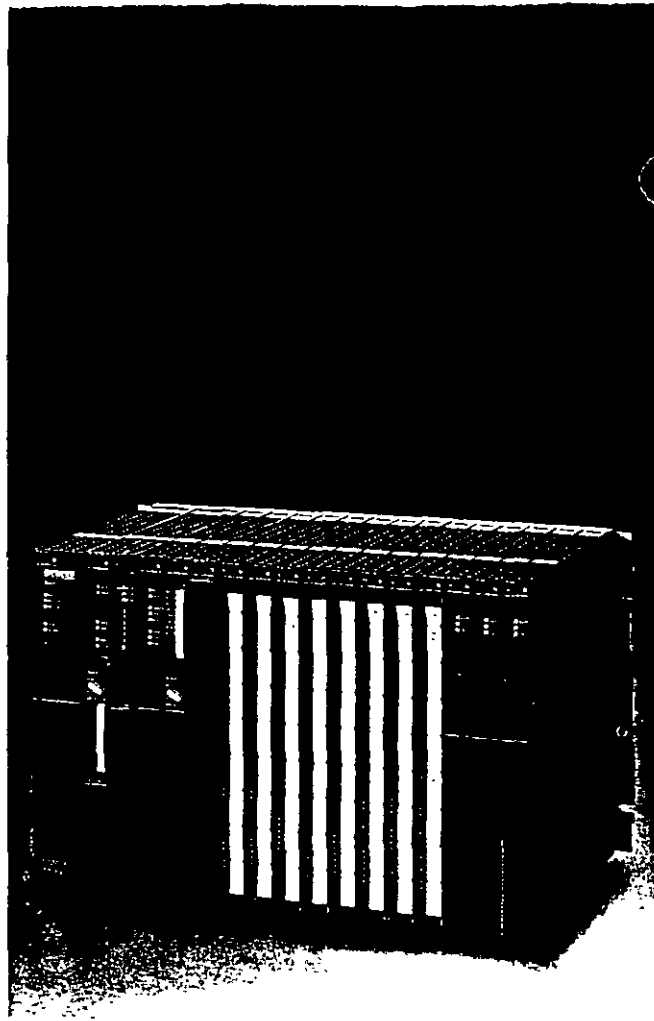
- Los tiempos de ejecución extremadamente cortos hacen que los programas puedan ser tratados con una rapidez sin competencia
- Para incrementar las prestaciones es posible operar simultáneamente varias CPUs (multiprocesamiento)

El robusto S7-400:

- Los módulos robustos, encapsulados, resisten hasta los rudos ambientes industriales
- El funcionamiento sin ventiladores reduce los gastos de instalación
- Es posible enchufar o desenchufar módulos durante el funcionamiento

El comunicativo S7-400:

- La división del bus interno permite una comunicación mucho más rápida de la CPU con la periferia central. El intercambio de datos con los módulos de entrada/salida se realiza por el bus de periferia (P) el bus de comunicaciones (K) transmite un sinnúmero de datos a los módulos de función y de comunicaciones
- Para las comunicaciones utilizando Industrial Ethernet PROFIBUS y MPI, el sistema operativo tiene ya integrados los servicios correspondientes
- Los potentes módulos de comunicaciones permiten enlaces punto a punto así como la unión a redes locales en bus PROFIBUS e Industrial Ethernet



El autómata de alto rendimiento rápido, robusto, comunicativo

SIMATIC S7-400 con	CPU 412-1	CPU 413-1	CPU 413-2 DP	CPU 414-1	CPU 414-2 DP	CPU 416-1	CPU 416-2 DP
Memoria central	48 Kbytes	72 Kbytes	72 Kbytes	128 Kbytes	128/384 Kbytes	512 Kbytes	800/1600 Kbytes
Tiempo de ejecución por 1 K instrucciones binarias	0,2 ms	0,2 ms	0,2 ms	0,1 ms	0,1 ms	0,08 ms	0,08 ms
Marcas	4096	4096	4096	8192	8192	16384	16384
Contadores	256	256	256	256	256	512	512
Temporizadores	256	256	256	256	256	512	512
Entradas y salidas digitales	4096	8192	8192	16384	32768	32768	65536
Entradas y salida analógicas	256	512	512	1024	2048	4096	4096
Equipos de manejo y visualización	■	■	■	■	■	■	■
Interface de comunicación	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto), PROFIBUS-DP	MPI (multipunto)	MPI (multipunto), PROFIBUS-DP	MPI (multipunto)	MPI (multipunto), PROFIBUS-DP
Integración en red	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet	PROFIBUS Ind. Ethernet
Reloj tiempo real	integrado	integrado	integrado	integrado	integrado	integrado	integrado

■ = aplicables disponibles
 — = no aplicables no disponibles

SIMATIC M7

- Compatible AT con funciones de PC
- Permite aplicar programas MS-DOS/Windows
- Para solucionar cualquier tarea tecnológica, también aquellas de tiempo crítico
- Constitución mecánica idéntica al SIMATIC S7
- Pueden utilizarse los módulos del SIMATIC S7
- Ya están integradas las funciones de comunicación con SIMATIC S7
- Conexión flexible al proceso vía submódulos interface M7
- Integración de tarjetas cortas PC/AT (en el SIMATIC M7-400)
- El SIMATIC M7 está disponible como
 - módulo de función para su aplicación en un SIMATIC S7 o
 - sistema de automatización configurado con CPU dedicada
- Confortable configuración mediante el software estándar STEP 7

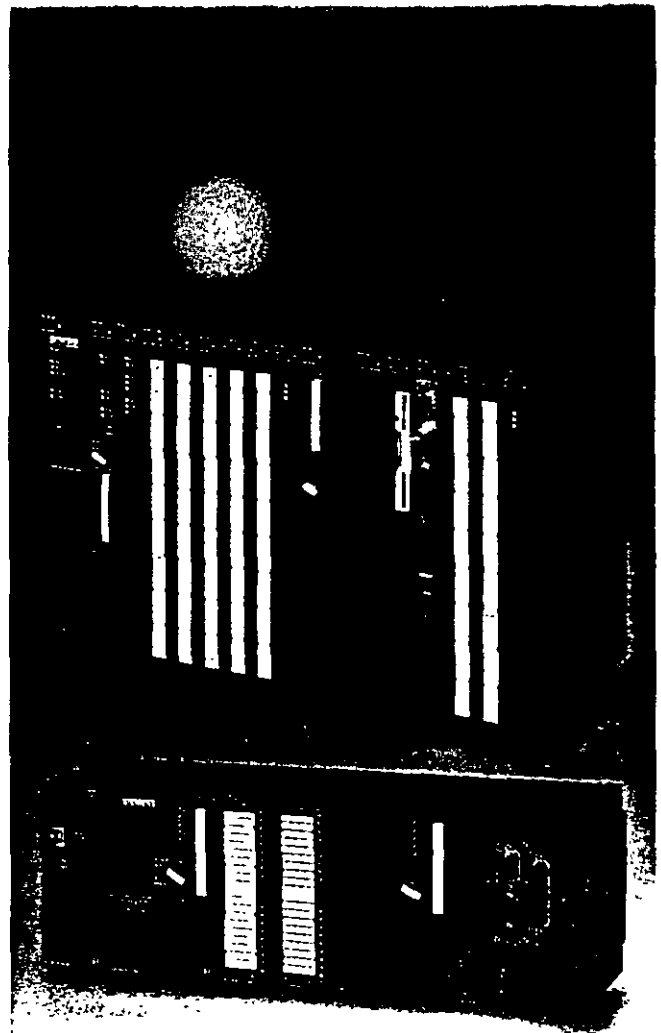
- Programación con el lenguaje de alto nivel C/C++ o como esquema tecnológico (CFC)
- Eficaz comunicación con otros sistemas de automatización a través de interfaces serie, el interface multipunto MPI o vía las redes locales en bus PROFIBUS e Industrial Ethernet
- Conexión directa a redes de fábrica o de computadores vía redes informáticas estándar (TCP/IP, Novell)

SIMATIC M7-300

El microcomputador industrial compacto para miniautomatas que puede aplicarse a pie del proceso o de la máquina para solucionar tareas de tratamiento de datos o tecnológicas que precisan una alta potencia

SIMATIC M7-400

El microcomputador industrial de alto rendimiento para automatizar cantidades extremas de datos y altísimas velocidades



M7-300 Potencia de cálculo en un espacio mínimo

M7-400 Máxima potencia de cálculo para control central y de celdas

	SIMATIC M7-300 con CPU 368-4		SIMATIC M7-400 con CPU 488-3		
	FM 356-4		CPU 486-3	CPU 486-3	FM 456-4
Procesador/frecuencia de reloj	80486DX2/50 MHz	80486DX2/50 MHz	Pentium 120 MHz	Pentium 75 MHz	80486DX4/75 MHz
Memoria central	8 Mbytes	4-8 Mbytes	8 a 32 Mbytes	8 a 32 Mbytes	4 a 32 Mbytes
SRAM	64 Kbytes	64 Kbytes	64 Kbytes	64 Kbytes	64 Kbytes
Disco de silicio integrado (enchufable)	—	—	—	—	módulo DIMM 4 MB
Interface MPI	■	—	■	■	—
Memory Cards (enchufables)	Tipo flash SIMATIC largas 2 a 16 Mbytes	Tipo flash SIMATIC largas 2 a 16 Mbytes	Tipo flash SIMATIC largas 2 a 16 Mbytes	Tipo flash SIMATIC largas 2 a 16 Mbytes	Tipo flash SIMATIC largas 2 a 16 Mbytes
Otros interfaces	1 x RS 232	1 x RS 232	vía submódulos de interface	vía submódulos de interface	vía submódulos de interface
Receptáculos para submódulos interface	—	—	2	2	2
Posibilidades de ampliación vía bus de ampliación local (configuración máxima por unidad)	1 mod. de ampliación con 3 submód. interface 1 mod. de ampliación con 3 submód. interface 1 módulo de memoria de masa (disquetera de 3 1/2" disco duro 520 Mbytes)		Combinación de como max. 3 módulos locales max. 3 mod. de ampliación con 3 recept. para submódulos interface max. 1 mod. de memoria de masa (disquetera de 3 1/2" disco duro 520 Mbytes) max. 3 mod. de adaptación AT para tarjetas PC cortas de hasta 164 mm		
Puntos de entrada/salida max	PAB (imagen proceso) 256 bytes I - 256 bytes O Dirección directa 32000 bytes I - 32000 bytes O Direccionable directamente con STEP 7 max. 512 DI/DO o 64 AI/AO vía submód. interface M7 además 80 canales dig. + 30 analóg. si se programa en C además PROFIBUS-DP (1 línea)		PAB (imagen proceso) 512 bytes I - 512 bytes O Direccionamiento directo 32000 bytes I - 32000 bytes O (cantidad total vía módulos S7, submódulos interface local y periferia descentralizada direccionamiento directo con STEP 7) Si se programa con C además SINEC L2-DP (1 línea)		

■ = accesorios disponibles — = no accesorios disponibles

Introducción

SIMATIC C7-620

La solución completa y compacta para todas las tareas de automatización que exijan funciones de autómatas por un lado y funciones de manejo y visualización por el otro

El equipo completo, completo, compacto, compatible

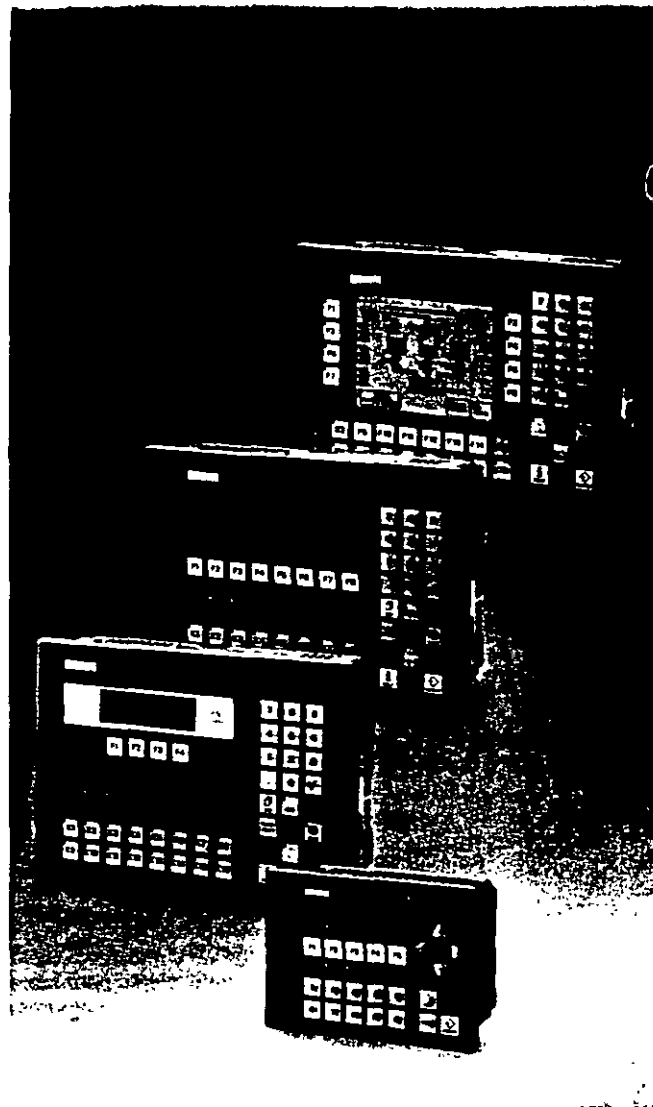
- La CPU potente, rápida y polifacética garantiza su alto rendimiento
- El interface multipunto MPI permite interconexiones sencillas pero eficaces
- El panel de operador integrado ofrece amplias funciones de manejo y visualización
- La periferia integrada con entradas/salidas digitales y analógicas, contadores y entradas de alarma permite múltiples aplicaciones
- Ampliable con todos los módulos del SIMATIC S7-300/M7-300 lo que garantiza la expansión de sus prestaciones

El equipo completo, completo, compacto, compatible

- El tamaño mínimo del mismo ahorra mucho espacio sin menguar la capacidad
- La integración de los componentes formando una unidad reduce los gastos de instalación

El equipo completo, completo, compacto, compatible

- La CPU integrada es compatible con SIMATIC S7-300 y ofrece alto rendimiento y un extenso juego de instrucciones
- El OP integrado es compatible con SIMATIC OP3 y COROS OP5/OP15C/OP25 lo que significa que incluye un sistema maduro de M+V que está optimamente coordinado con la CPU integrada
- STEP 7 STEP 7-Mini, el software de programación basado en Windows, cómodo y fácil, establece nuevas referencias en cuanto a funcionalidad
- La configuración M+V bajo Windows se efectúa sencilla y rápidamente con el software ProTool/ProToolLite



El equipo completo, completo, compacto, compatible

	C7-621	C7-621 AS	C7-623	C7-624	C7-626	C7-626 DP
Memoria central para programa y datos	12 Kbytes / tip 4 K instrucciones	12 Kbytes / tip 4 K instrucciones	24 Kbytes / tip 8 K instrucciones	24 Kbytes / tip 8 K instrucciones	96 Kbytes / tip 32 K instrucciones	182 Kbytes / tip 42 K instrucciones
Tiempo de ejecución por 1 K instrucciones bin.	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms	0,3 ms
Entradas y salidas digitales	max. 160/32 de ellas integradas	max. 128/0 de ellas integradas	max. 800/32 de ellas integradas	max. 800/32 de ellas integradas	max. 800/32 de ellas integradas	max. 800/32 de ellas integradas
Entradas y salida analógicas	max. 37/5 de ellas integradas	max. 32/0 de ellas integradas	max. 197 o 200 5 o 8 de ellas int.	max. 197/5 de ellas integradas	max. 197 o 200 5 o 8 de ellas int.	max. 197/5 de ellas integradas
Interface de comunicación	MPI (multipunto)	MP (multipunto) AS interface	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto)	MPI (multipunto), PROFIBUS-DP (maestro)
Pantalla	Display LC retroiluminado por LED	Display LC retroiluminado por LED	Display LC retroiluminado por LED	Display LC retroiluminado por LED	Display LC, retroiluminación CCFL	Pantalla LC retroiluminación CCFL
Cantidad de líneas caracteres por línea	2/20 (altura 5 mm)	1/20 (altura 5 mm)	4/20 (altura 5 mm)	4/20 (altura 5 mm) o 8/40 (alt: 4,5 mm)	320 x 240 pixels	320 x 240 pixels
Cantidad de teclas	5	—	4	8	14	14
Cantidad de teclas de función con LED	—	—	16	16	10	10
Conexión de impresora	—	—	■	■	■	■
Memoria de imagen texto	128 Kbytes	128 Kbytes	128 Kbytes	256 Kbytes	1 Mbytes	1 Mbytes

■ = aplicaciones disponibles
— = no aplicables no disponibles

Software Industrial SIMATIC

Con el Software Industrial SIMATIC se ha logrado desarrollar una base de software para toda la familia SIMATIC cuyo concepto tendrá validez hasta un futuro distante y que incluye integrado también el know-how existente de los usuarios del SIMATIC S5/7I. El Software Industrial SIMATIC ofrece al usuario una paleta completa de herramientas para cualquier aplicación de automatización independiente del sistema de automatas SIMATIC utilizado. El software SIMATIC está compuesto por

- el software estandar STEP 7 y
- los paquetes opcionales.

Herramientas estandar STEP 7

El punto cardinal es la herramienta estándar STEP 7, ejecutable bajo Windows 95 (Windows NT en preparación). Esto significa homogeneidad, integración y manejo sencillísimo.

STEP 7 es un lenguaje de programación

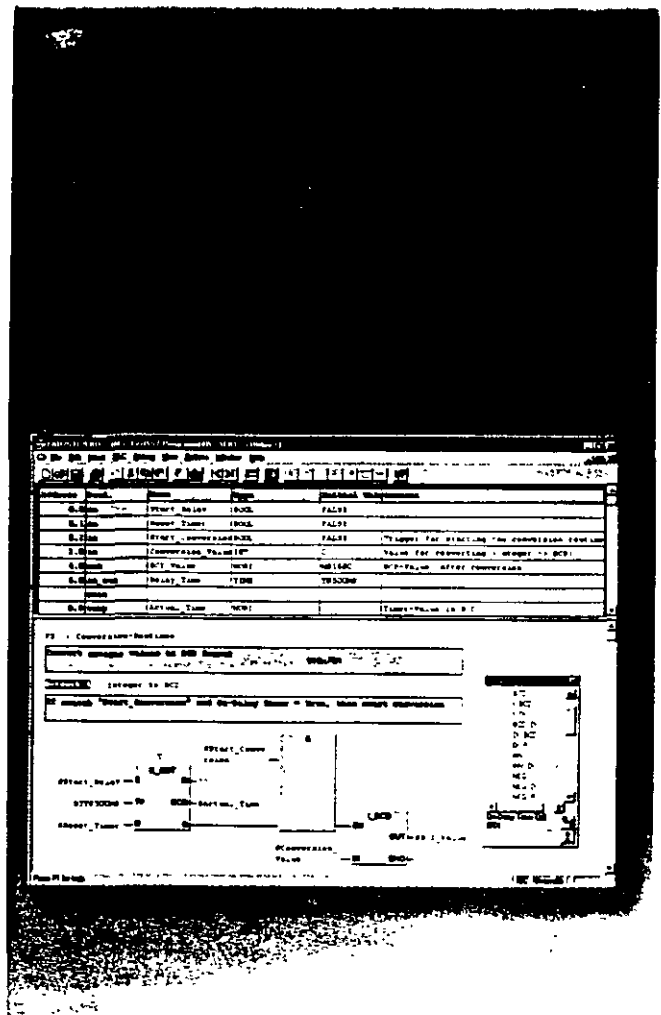
- Los datos se depositan centralizadamente. Se introducen una sola vez y quedan disponibles para todos los componentes de software
- Los nombres simbólicos se administran en una lista de símbolos común y sirven para todas las herramientas de un proyecto
- El Administrador de proyectos coordina todas las herramientas de programación y gestiona todas las aplicaciones confeccionadas por el usuario

STEP 7 es

- Mucho de lo que anteriormente se tenía que hacer a mano lo realiza todo o casi todo el software de forma automática
- STEP 7 se basa en STEP 5. Siguen estando a disposición los probados lenguajes de programación Lista de instrucciones, Esquema de contactos y Diagrama de funciones, así como los paquetes opcionales adicionales (ver a continuación)
- STEP 7 se basa en la norma IEC 1131-3 lo que simplifica la familiarización
- El interface de usuario Windows autoexplicativo simplifica sumamente el manejo del sistema

STEP 7

- Secciones terminadas de programas pueden almacenarse en librerías y utilizarse repetidas veces
- Una instalación puede subdividirse en varios proyectos. Estos pueden gestionarse de forma centralizada y ser editados por diferentes usuarios
- Para programas escritos en STEP 5 el TISOFT se ofrece un convertidor específico



La base software con porvenir

Para los sistemas SIMATIC S7/M7/C7 se dispone de paquetes opcionales con los que el usuario puede solucionar optimamente sus tareas de automatización partiendo de la herramienta estandar STEP 7

Bajo este concepto se entienden herramientas orientadas a las tareas tales como lenguajes de alto nivel para programadores (como SCL, C, C++), lenguajes gráficos para tecnólogos (p.ej. controles secuenciales, grafos de estado, esquemas tecnológicos), software complementario para diagnóstico, simulación, teleservicio, documentación de la instalación. La aplicación de estas herramientas reduce sensiblemente los costes de ingeniería e incrementa la facilidad de uso.

Bajo este concepto se incluyen funciones terminadas (p.ej. para regulaciones o acoplamiento de datos) incorporadas directamente en la solución de automatización y que son llamadas por el programa de usuario

Este concepto abarca software para funciones de manejo y visualización usando paneles de operador, equipos completos SIMATIC C7 y estaciones de operador en base a SIMATIC M7 y PC

Nuestro sistema de gestión de calidad procura el que cada uno de nuestros empleados pueda garantizar una calidad óptima en su ámbito de responsabilidad.

Introducción

Periferia descentralizada

Hoy en día la tendencia es claramente hacia arquitecturas descentralizadas o distribuidas, como quiera llamarlas. En efecto éstas son más flexibles, más simples y más económicas.

En SIMATIC S7/M7, con el bus de campo PROFIBUS DP se ha materializado un concepto homogéneo e integrado que permite prestaciones máximas a nivel de sistema.

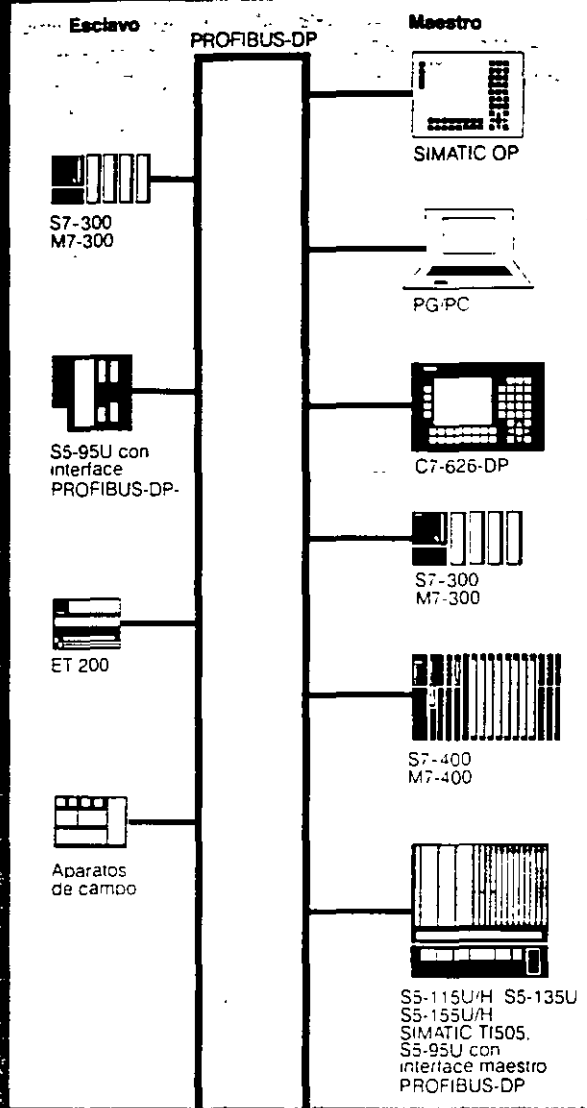
El sistema es homogéneo e integrado.

SIMATIC S7/M7/C7 ya no diferencia entre la periferia central y la descentralizada. Con sólo un paquete software pueden realizarse las configuraciones hardware, la parametrización, el test, la puesta en marcha y la documentación de todos los componentes. Ahora es posible la programación (sólo S7-400) la parametrización y el diagnóstico online desde cualquier punto de la instalación. También es posible modificar online el programa de usuario desde cualquier punto de la instalación.

El sistema es...

Los interfaces están integrados en una serie de CPUs de los autómatas. Esta conexión evita de este modo los tiempos de propagación por el interface y el bus posterior, ahorrando de este modo espacio y costes sin mermar la potencia y la velocidad.

Se ofrece una amplia gama de unidades periféricas descentralizadas en versión modular compacta y con alto grado de protección.



El bus de campo rápido como bus del sistema

Estructura (continuación)

Estructura (continuación)
Paquetes (continuación)

- S7-GRAPH, para describir procesos controlados por eventos con desarrollos secuenciales
- S7-HiGraph, para describir procesos controlados por eventos con desarrollos asíncronos, no secuenciales.
- Software para aplicaciones especiales (software opcional)
Paquetes adicionales de software que amplían el campo de aplicación del SIMATIC
- COROS ProTool/Lite, para parametrizar la funcionalidad de manejo y visualización en el SIMATIC S7, SIMATIC M7 y SIMATIC C7
- Regulación estándar SIMATIC, para resolver tareas de automatización
- Control Fuzzy, para diseñar regulaciones Fuzzy.
- HARDPRO (WIN), para configurar y parametrizar el hardware SIMATIC S7 y SIMATIC S5, confeccionar listas de señales de toda la instalación, esquemas de conexión y listas de aparatos (con componentes y directrices del catálogo electrónico).
- PRODAVE MPI, la caja de herramientas (Toolbox) para el tráfico de datos de proceso entre SIMATIC S7 y PG/PC
- Software para SIMATIC S7/M7 (software opcional)
- M7-SYS, el sistema de desarrollo para SIMATIC M7, basado en el sistema operativo multitarea en tiempo real RMOS32
- SIMATIC DDE-Server, para acceder a variables de proceso del sistema SIMATIC S7 o SIMATIC M7 desde aplicaciones Windows.
- CFC (Continuous Function Chart), para combinar funciones complejas (p. ej., bloques AWL, KOP y SCL para el SIMATIC S7 o programas C para el SIMATIC M7) y en especial para describir procesos continuos. Es ideal para tecnólogos
- M7-ProC/C++, que integra la programación C/C++ en el mundo SIMATIC para aplicaciones en las que el SIMATIC S7 ha de procesar grandes cantidades de datos (p. ej., archivo o evaluación estadística) o en las que hayan de ensamblarse bibliotecas - librerías - estándar (programas C). Es ideal para programadores de sistema y expertos en programación

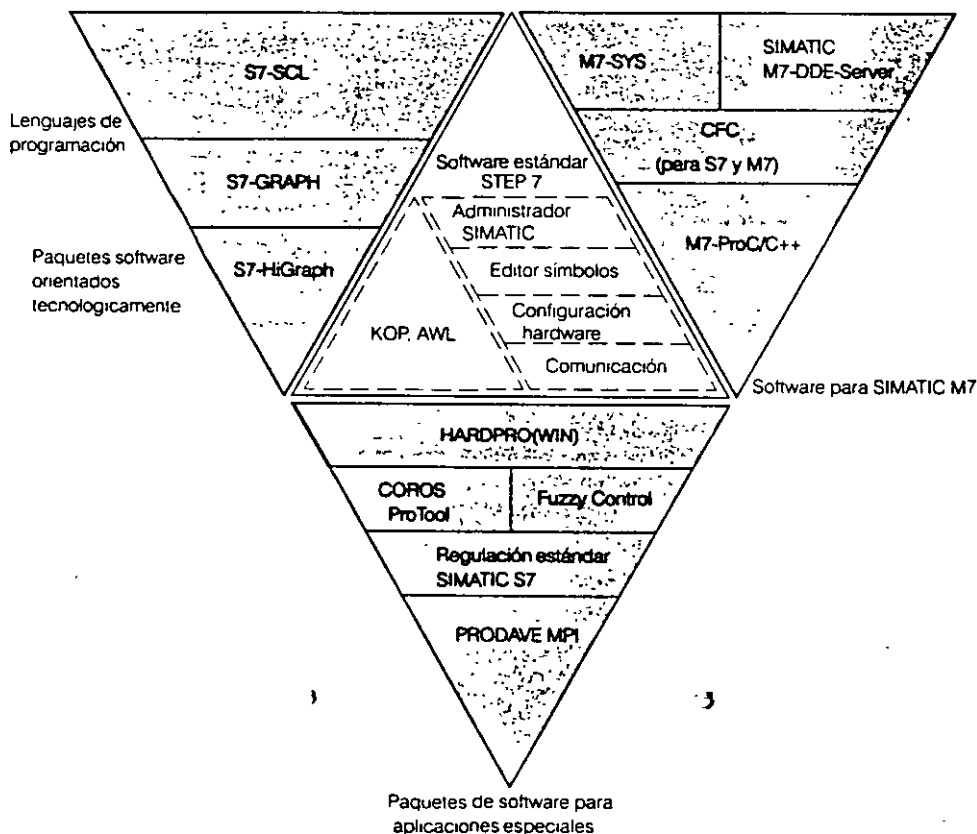


Fig. 9.1 Estructura del software SIMATIC

Estructura (continuación)

Estructura (continuación)

Paquetes (continuación)

Dependiendo del sistema de automatización elegido, pueden utilizarse diferentes paquetes software (fig. 9/2)

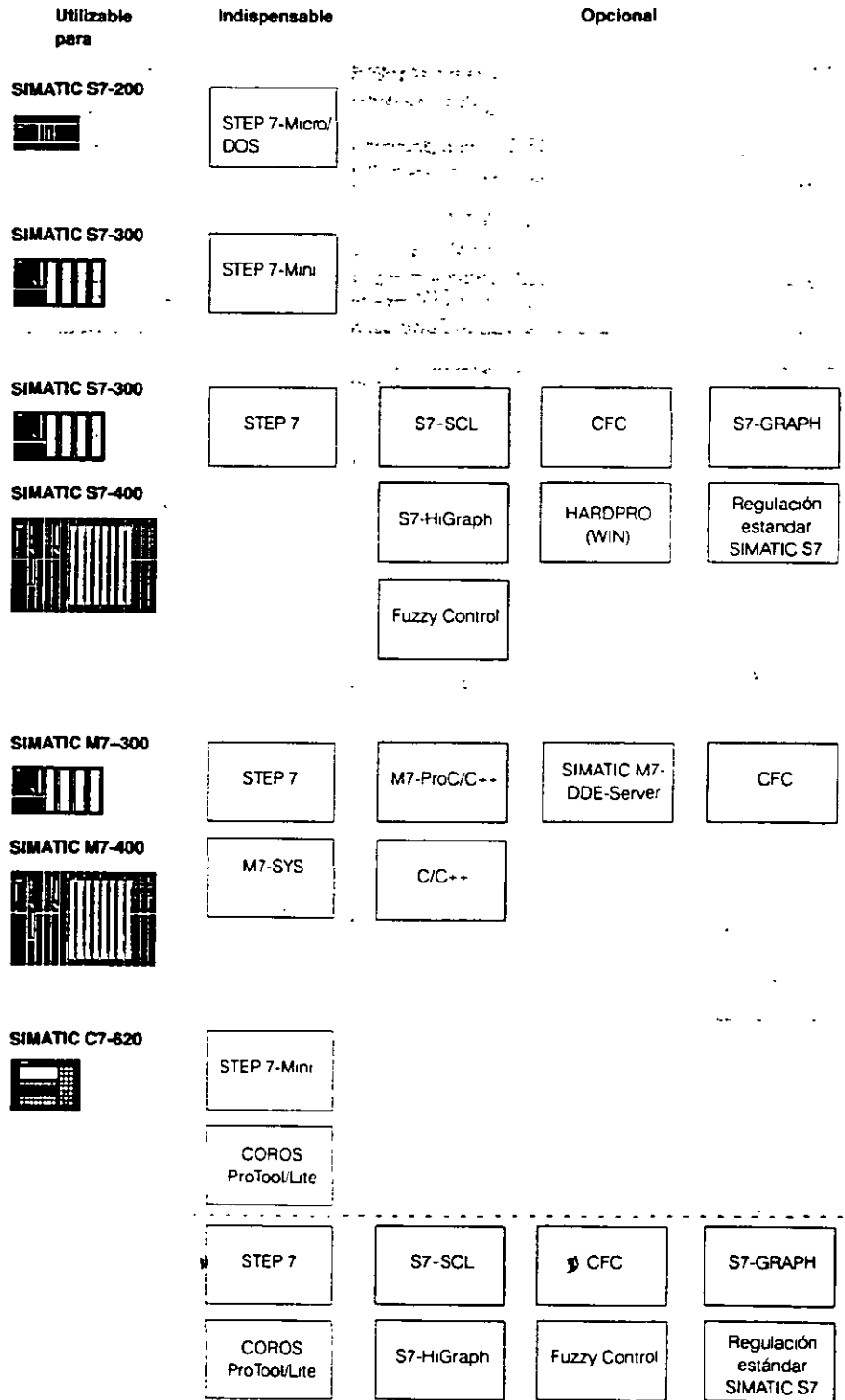


Fig. 9.2 Campos de aplicación del software SIMATIC

SIMATIC S7-200: Una polivalencia ilimitada que convence por su simplicidad



Simple, rápido y comunicativo, estas son las características de las que se benefician los usuarios, tanto los principiantes como los iniciados, de los micro-PLC SIMATIC® S7. Este talento universal se caracteriza por su fácil aprendizaje, sus propiedades de tiempo real sin competencia en su categoría y sus posibilidades ilimitadas de comunicación. Este benjamín tiene tanta potencia que permite ejecutar fácilmente también soluciones complejas tanto aislado como interconectado en red o en configuraciones descentralizadas. ¡El SIMATIC S7-200 es la solución ideal para los que buscan el máximo efecto de automatización al mínimo coste!

¡El micro-PLC cosmopolita!

Tanto en montacargas como en el alumbrado, en prensas o en maquinaria de labrado de madera, el micro-PLC simple, comunicativo y apto para tiempo real penetra en campos de aplicación que, hasta el presente, estaban vedados a la lógica programada, ya que utilizaban electrónica dedicada o automatismos a base de relés y contactores. El S7-200 reemplaza ventajosamente a estas soluciones tradicionales.

Maquinaria de preparación de revoque y mortero, instalaciones de extracción, prensas de fardos, instalaciones eléctricas, cintas transportadoras, maquinaria de labrado de madera, ascensores hidráulicos, laboratorios, industria alimentaria, aplicaciones con modem, televigilancia ... he aquí algunas aplicaciones donde el micro-PLC demuestra toda su clase



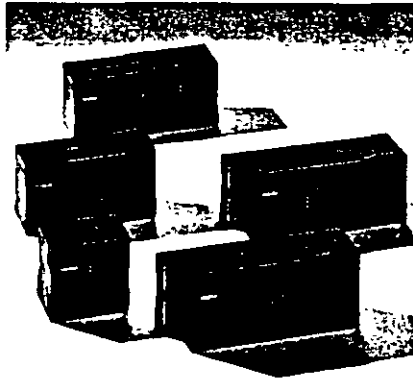
El micro-PLC se impone en numerosos sectores y aplicaciones, p. ej., en los ascensores, el labrado de la madera, el mando de prensas, etc



La familia modular de micro-PLCs: ⁻⁸⁵⁻ 5 especialistas para cualquier misión

El SIMATIC® S7-200 ofrece todos los atributos de diversidad y de potencia que se esperan de una familia de micro-PLCs. Esta familia comprende cinco CPUs con prestaciones escalonadas, una gran variedad de módulos de ampliación orientados a la aplicación, software de programación de fácil uso STEP 7-Micro/WIN y STEP 7-Micro/DOS, software de aplicación listo y una documentación simple y exhaustiva.

Las posibilidades de comunicación del S7-200 son infinitas: interface de sistema S7-200 (protocolo PPI) para establecer conexiones óptimas con unidades de programación, PCs (vía cable PC/PPI), visualizador de textos TD 200, paneles de operador SIMATIC HMI y otro SIMATIC en modo maestro/esclavo (a partir de la CPU 214, uso posible como maestro), protocolo de interface libremente programable, conexión posible a PROFIBUS-DP y a la red AS-Interface.

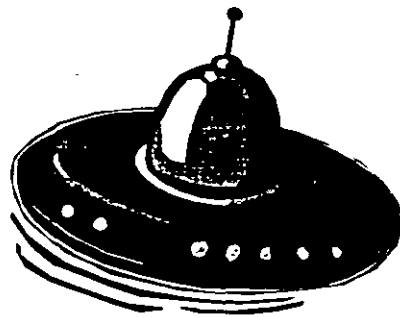


La familia S7-200 se articula alrededor de 5 unidades básicas: la garantía de encontrar la CPU adecuada para cada aplicación.

CPU 210

La especialista en la gran serie. Con una caja muy compacta. Para los usuarios a la búsqueda de un PLC particularmente económico para tareas idénticas repetitivas.

- Unidad de programación
- Visualizador de textos
- Paneles de operador
- Impresoras
- Modems
- Lectores de código de barras



CPU 212

¡Un talento en cuestiones de precio! Esta CPU es ideal para principiantes, para aplicaciones sencillas (con un máx. de 500 instrucciones) y como esclava PPI.

CPU 214

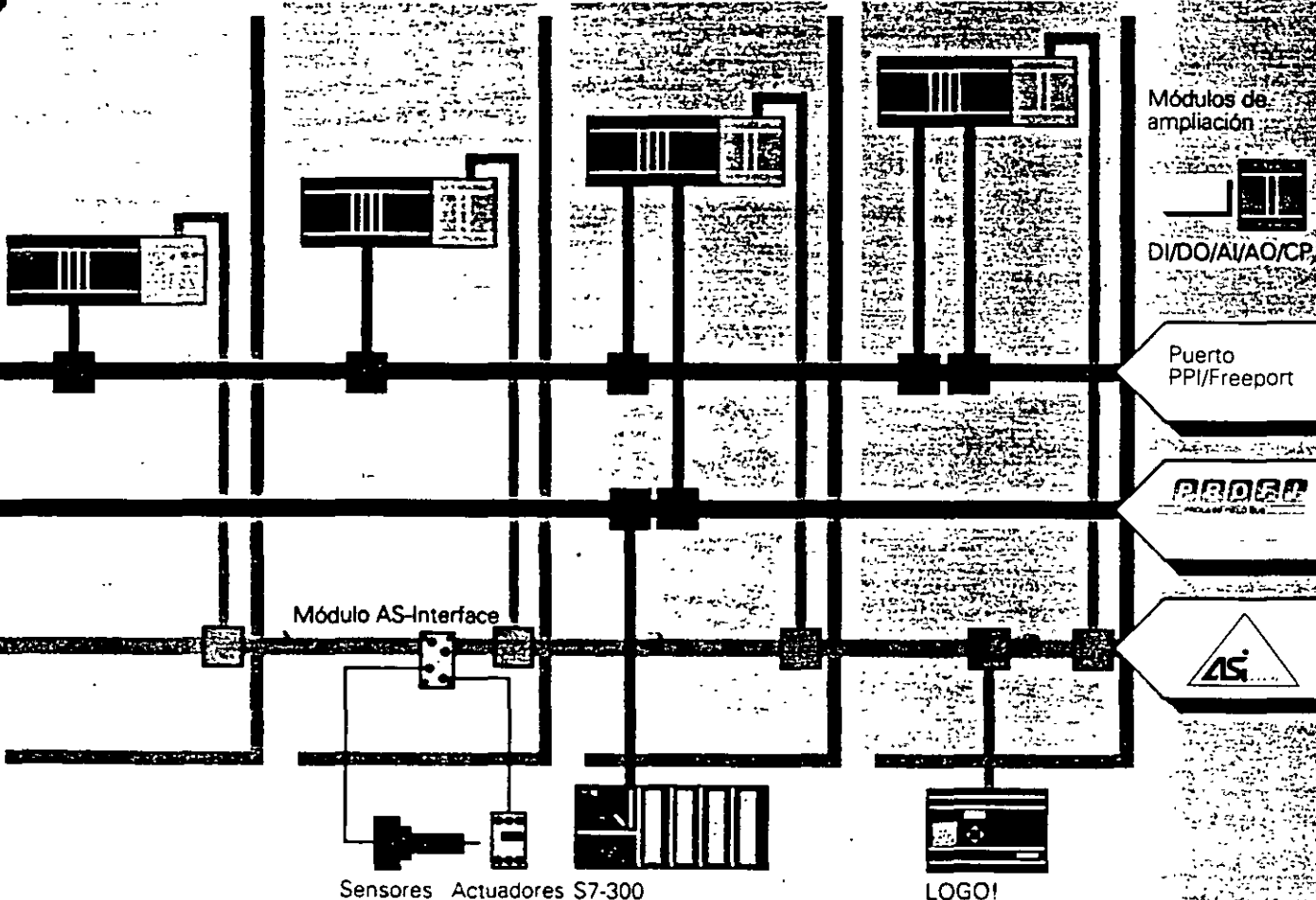
La multitelento. Es el autómatas idóneo para tareas más complejas gracias a su memoria más amplia, el mayor número de entradas/salidas y las muchas funciones especiales integradas (p. ej. contadores rápidos, interrupciones temporizadas o hardware, o salidas de impulsos).

CPU 215

El especialista en bus ofrece óptima capacidad de comunicación. Viene de fábrica con un interfaz PROFIBUS-DP adio-nal. Esta CPU brilla por sus prestaciones en tiempo real. Utilizada como esclava descentralizada en una red PROFIBUS-DP (velocidad 12 Mbits/s), permite controlar localmente procesos de evolución rápida.

CPU 216

El poderoso paquete con 2 interfaces PPI, 40 entradas/salidas y el que le da la CPU 216 port óptimas prestaciones en tiempo real para poder controlar también maquinaria y unidades grandes de instalaciones. Gracias al interfaz PPI es posible conectar simultáneamente módems, impresoras, lectoras de código de barras o aparatos de terceros o HMI (de manejo y visualización).



Módulo AS-Interface

Sensores Actuadores S7-300

LOGO!

Módulos de ampliación

DIDO/A/AO/CP

Puerto PPI/Freeport

AS-Interface

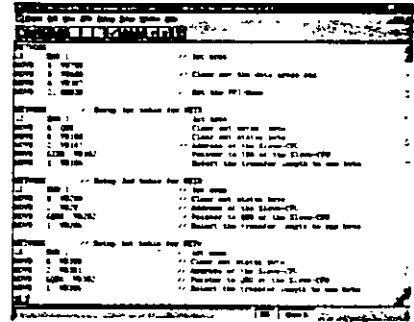
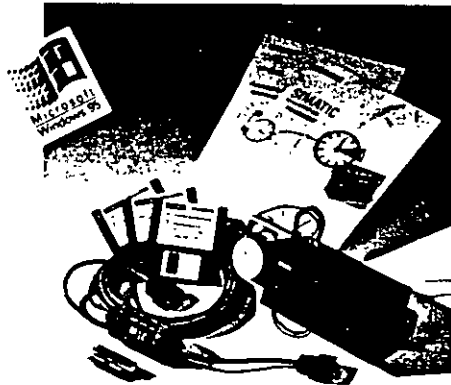
Para una iniciación simple en la automatización: S7-200, la solución todo facilidades



Nuestro micro-PLC ha sido concebido bajo el signo de la facilidad. En el montaje y la programación, software y ayuda en línea, el S7-200 dispone de todos los atributos para facilitar la vida al usuario. Y tampoco importa si es nuevo en la lógica programada que ha vencido la aprensión a la programación de pequeñas tareas de control por considerarlo demasiado complicado o es un experto en la materia y desea encarar aplicaciones con micro: en ambos casos se beneficiará de la simplicidad y facilidad de uso que se traducen en ahorro de tiempo y dinero.

El kit de iniciación S7-200: para despegar de inmediato

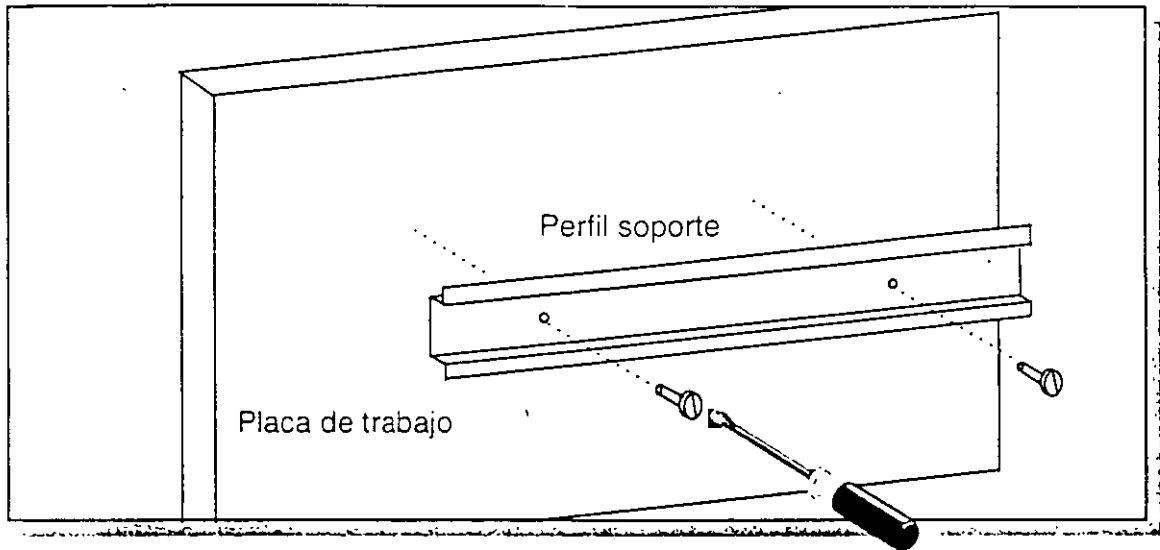
Nunca fue tan sencillo como ahora entrar en el mundo de los micro-PLC como con el kit de iniciación. Este le ayudará a dar los primeros pasos hasta llegar a confeccionar programas propios como si fuera un juego de niños. El paquete contiene todo el hardware y software para permitirle el rápido comienzo: una CPU 212 con salida por relé, incl. simulador y perfil normalizado, un cable de conexión PC/PPI, software de programación STEP 7-Micro/WIN basado en Windows, el folleto „El S7-200 en 1 hora” con maqueta didáctica y disquete de ejercicio, así como el Manual del sistema S7-200.



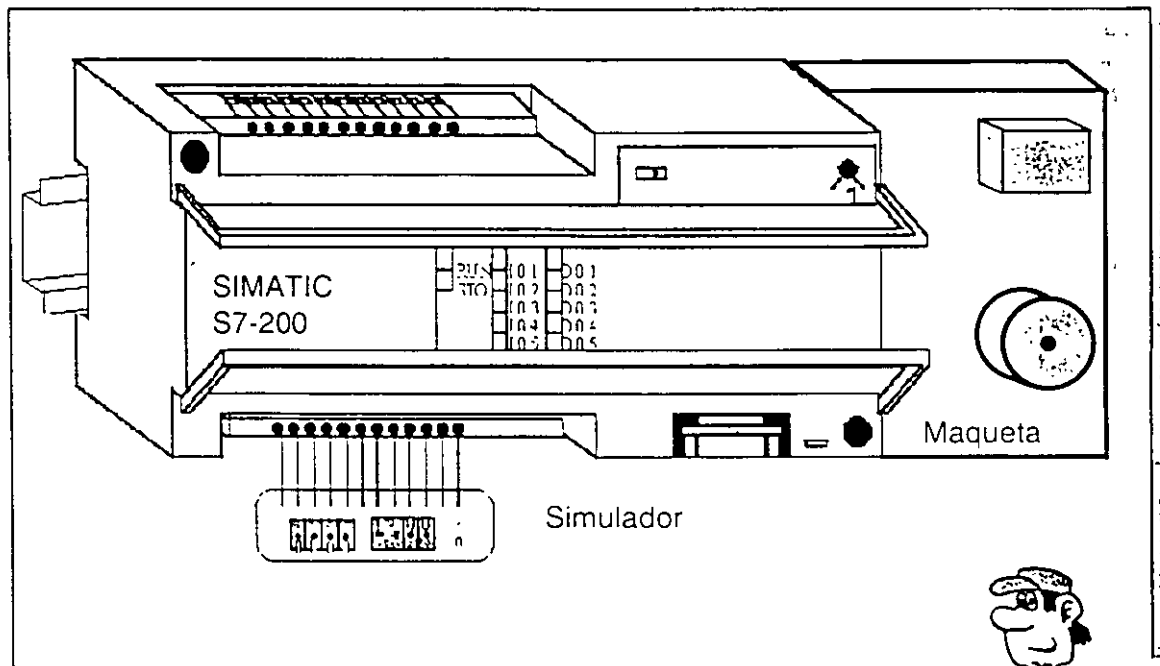
Programación, software & Co. ¡Take it easy!

Es justamente en el software y las estructuras de programación donde hemos simplificado singularmente: tanto STEP 7-micro/WIN (basado en Windows) como Step 7-Micro/DOS, el interface de usuario claro y la ayuda comprensible y contextual en línea hacen fácil la programación en AWL (lista de instrucciones) o en KOP (esquema de contactos). Las instrucciones estandar de alto rendimiento pero fáciles de utilizar, minimizan los tiempos de programación. La estructura sencilla de los programas permite la fácil orientación en el programa de aplicación. Los subprogramas y los programas de interrupción se añaden sencillamente al programa principal.

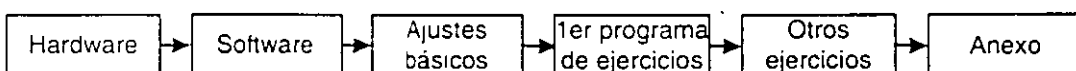
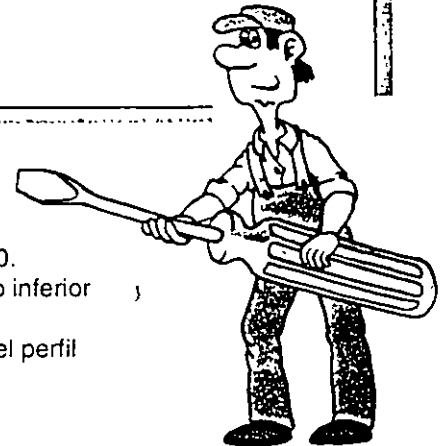
Instalación del hardware (montaje)



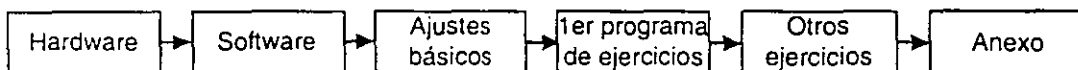
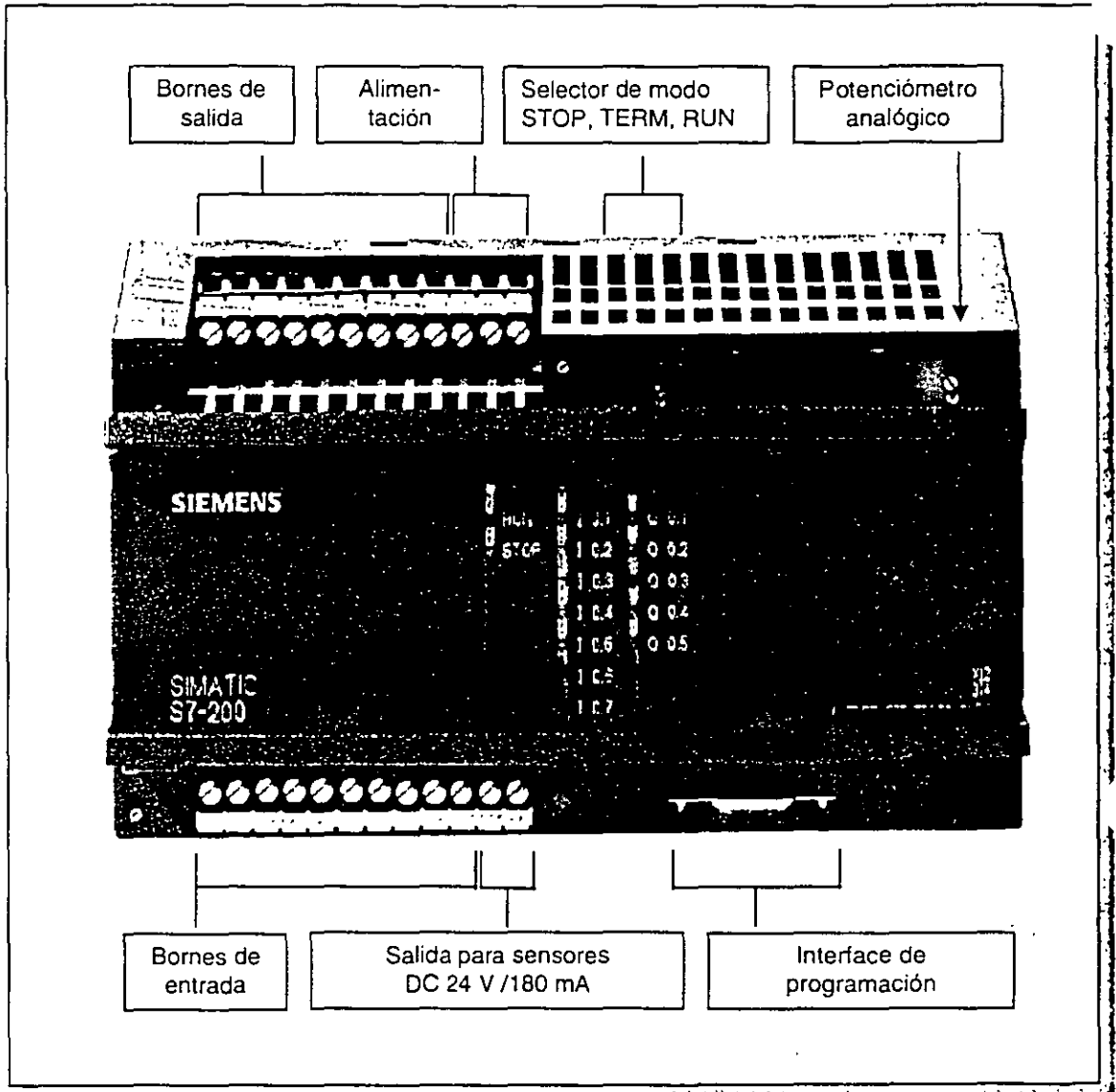
1. Monte sobre una placa, según la figura, el perfil soporte incluido en el kit.



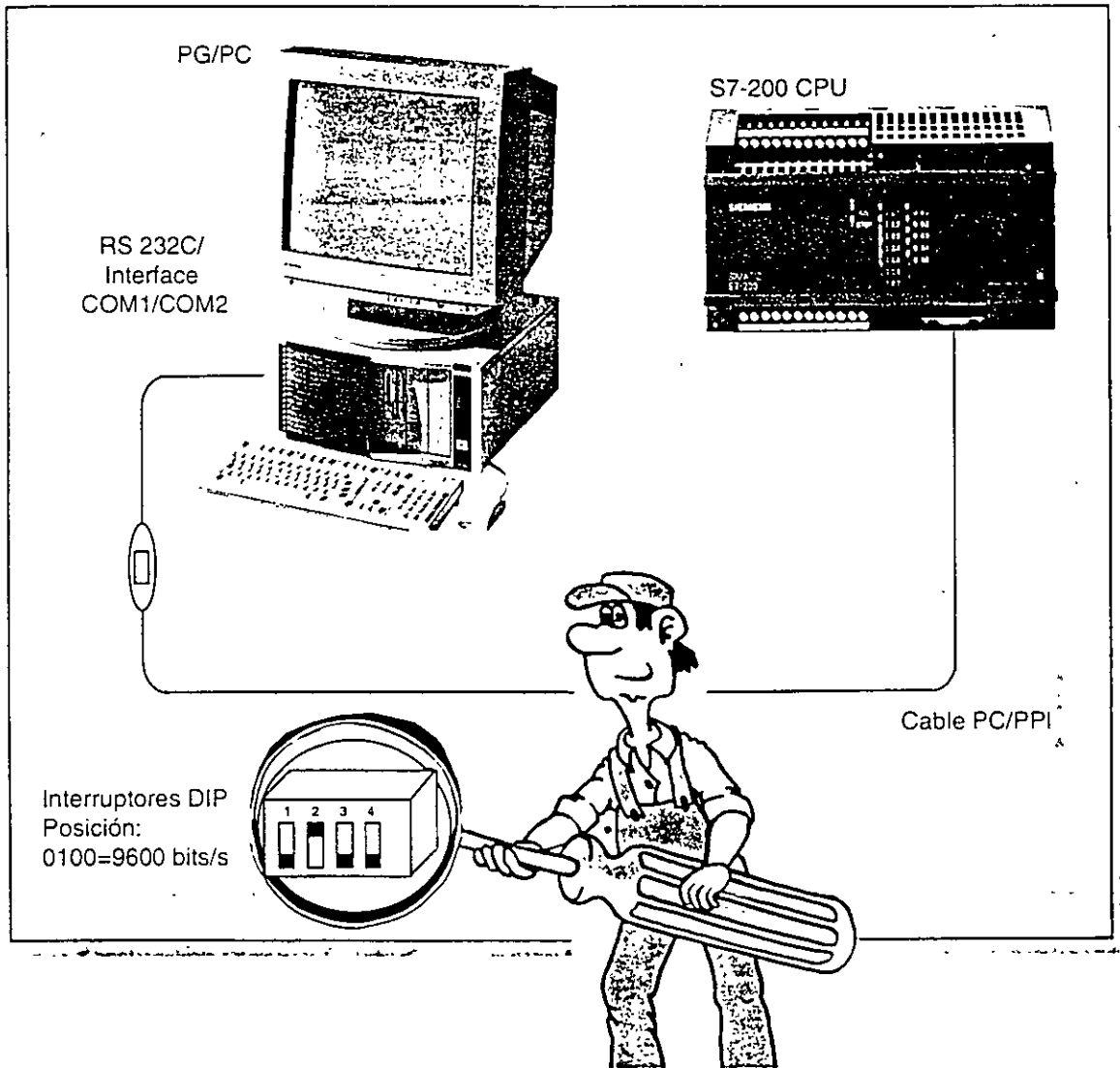
2. Monte el simulador en la regleta de bornes de entrada del S7-200. La regleta de bornes de entrada es la que se encuentra en el lado inferior del PLC.
3. Enganche el PLC, así como lo acaba de armar, desde arriba, en el perfil soporte.
4. Enganche la maqueta en el perfil soporte, junto al PLC.



Construcción de un S7-200 (CPU 212)



Ajustar la velocidad de transmisión

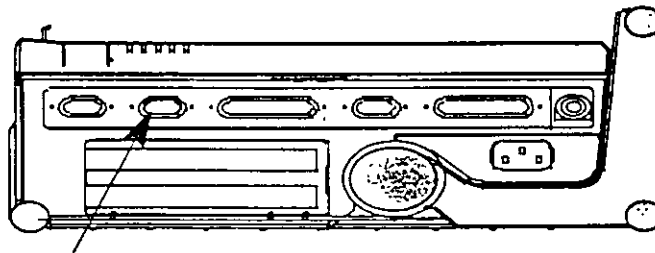


El cable PC/PPI conecta el PC con el PLC S7-200.

En su PG/PC, utilice el interface serie con el conector Sub D de 9 polos (o el conector Sub D de 25 polos con un adaptador), p.ej COM2.

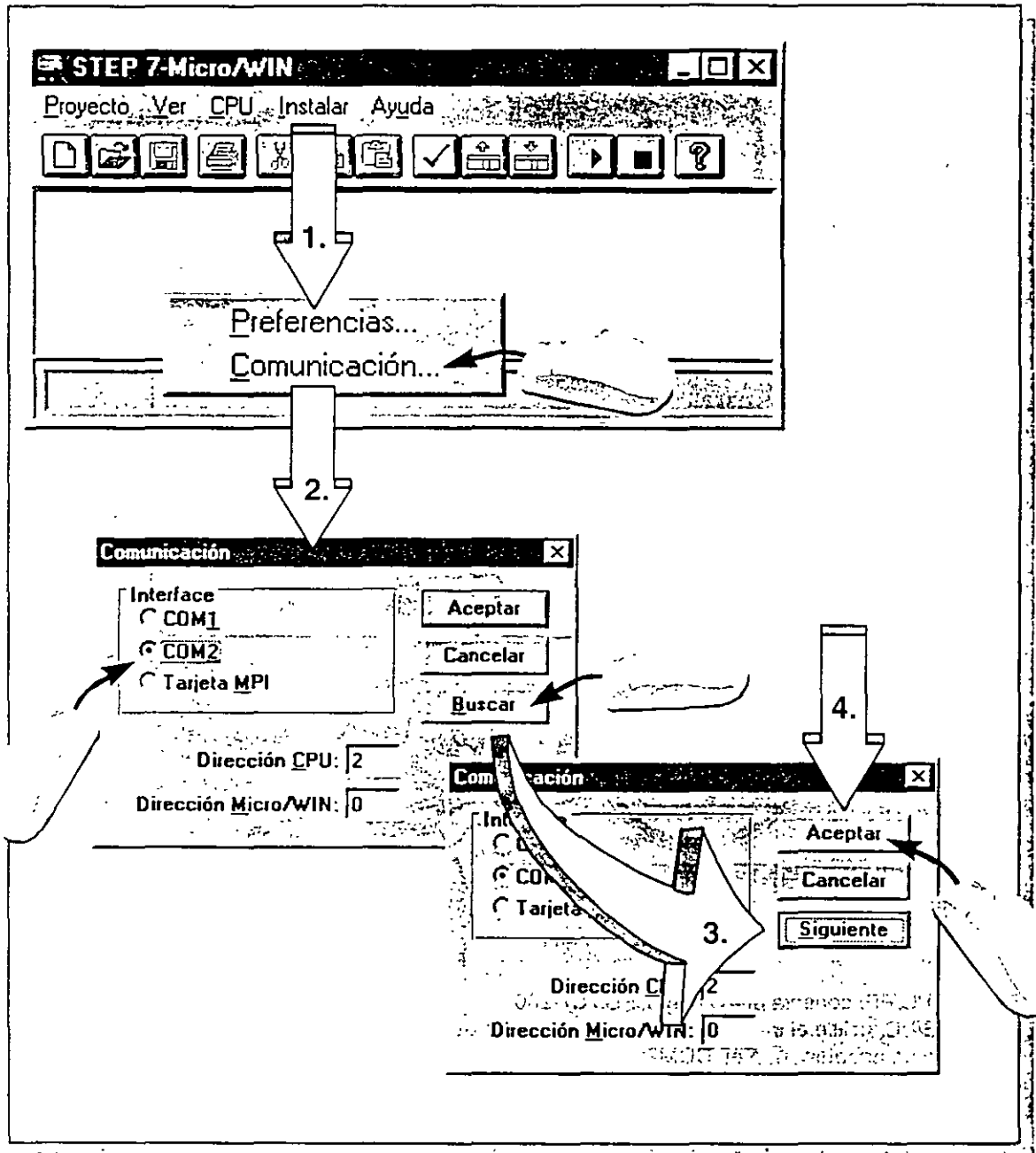
El S7-200 emite y recibe datos a una velocidad de 9600 bits/s. Haga el ajuste de la velocidad de transmisión en el cable PC/PPI de acuerdo a la figura superior. A continuación, conecte el cable PC/PPI en el PC y el PLC (el extremo mas corto del cable en el PC/PG).

Para alimentar el PG/PC y el PLC utilice la misma fase, para evitar así diferencias de potencial. Conecte el PLC (luce el LED STOP o RUN).



Interface COM2 en la PG 740 (lado izquierdo)

Ajustar el interface para la conexión PC/PG-PLC



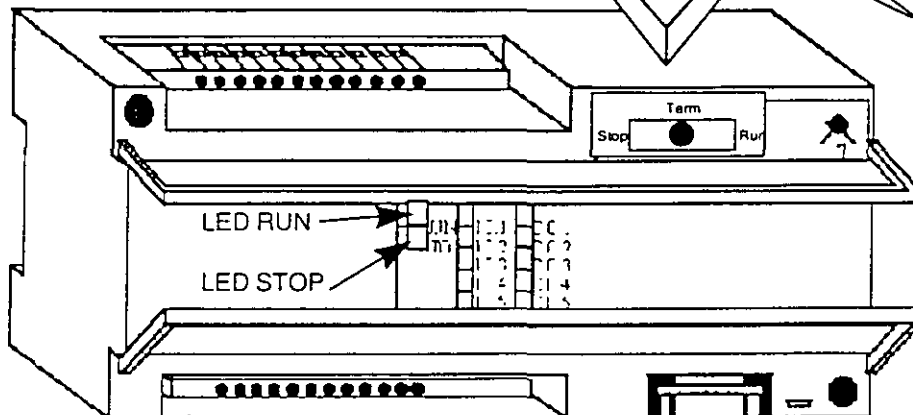
1. Llame en el menú *Instalar > Comunicación...*
2. Ajuste el interface de comunicación (COM1/COM2) en el que ha conectado el cable PC/PPI.
3. Con el botón *Buscar* puede comprobar si está ajustado el interface correcto.
Si está ajustado el interface correcto, aparecerá el texto "Siguiente" en el botón "Buscar", si no, aparecerá un mensaje de error. En caso de error deberá seleccionar otro interface COM.
4. Confirme el ajuste correspondiente con *Aceptar*.

Primera prueba de funcionamiento

1. Colocar el selector de modo del PLC en la posición Term. Dicho selector se encuentra detrás de la tapa superior.

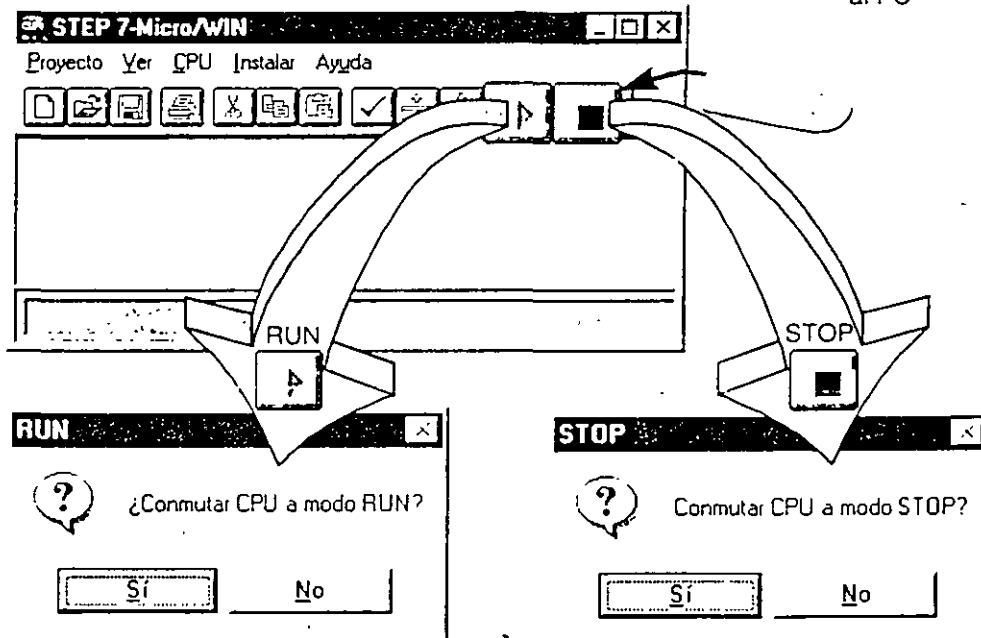
TERM

El estado operativo (RUN o STOP) sólo puede cambiarse desde el PC/PG si el selector está en la posición TERM.



2. Ponga el S7-200 desde el PC en estado operativo STOP y vuelva a ponerlo en RUN.

Cable PC/PPI al PC



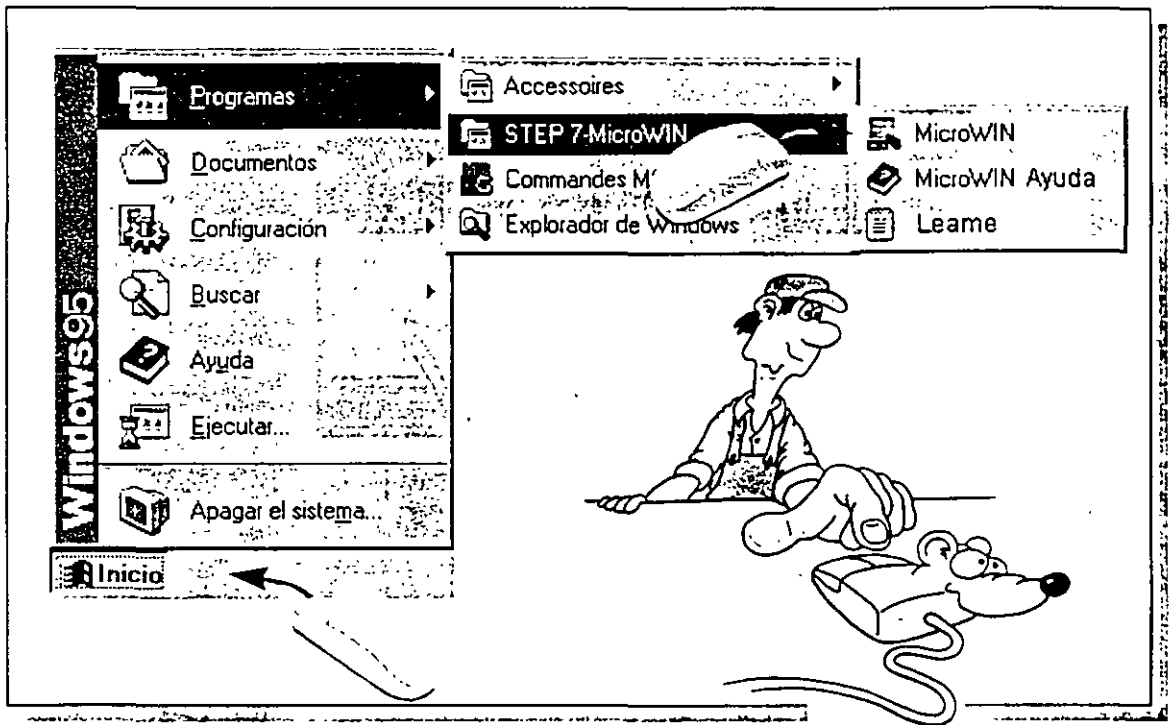
En el estado operativo RUN luce el LED verde RUN En el estado operativo STOP luce el LED amarillo STOP en el PLC.

Si puede conmutar los estados operativos desde el PC esto significa que la conexión entre el PC y el PLC está bien instalada.

Si no puede apreciar cambio de estado operativo, compruebe las conexiones del cable, el ajuste de la velocidad de transmisión en el cable PC/PPI así como, en el menú *Instalar > Comunicación* .. si ha seleccionado el interface correcto.

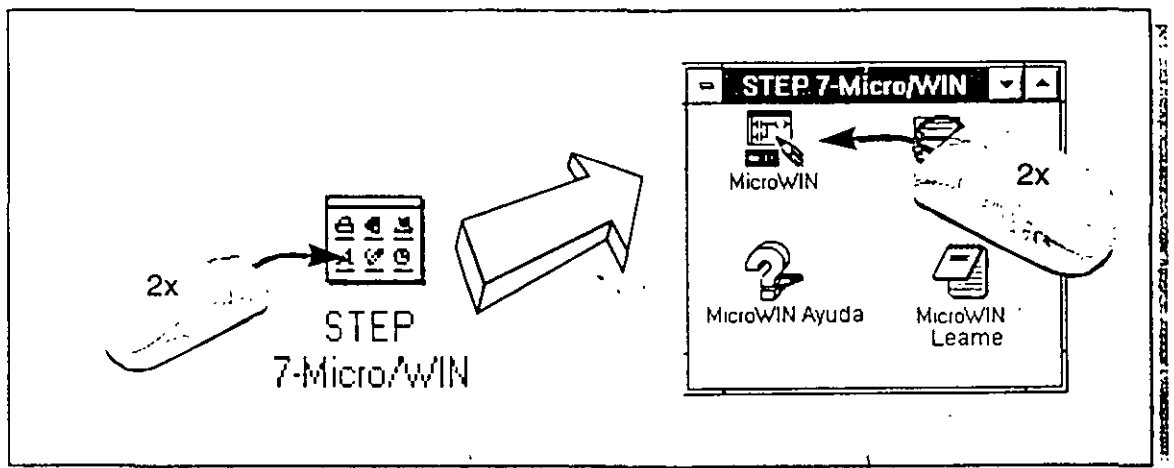
Arrancar STEP 7-Micro/WIN

Windows 95



En la carpeta *Programas*, a la que se llega por el menú *Inicio*, se encuentra la carpeta *STEP 7-MicroWIN*. En ésta se encuentra el icono de inicio de *MicroWIN*. Con un simple clic se arranca el programa.

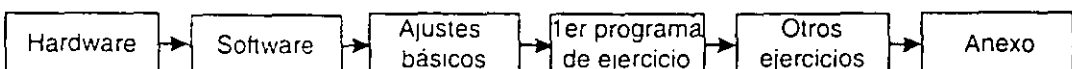
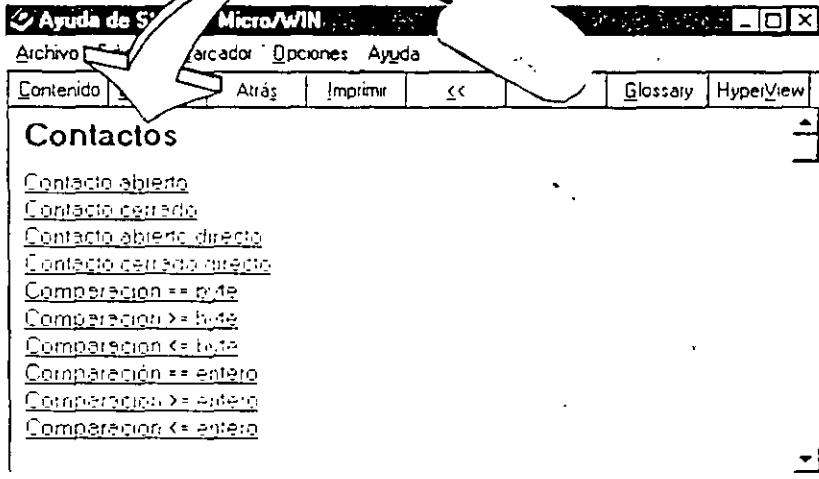
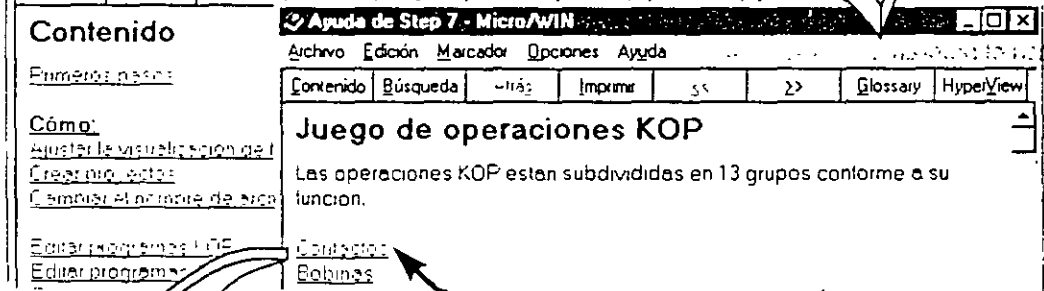
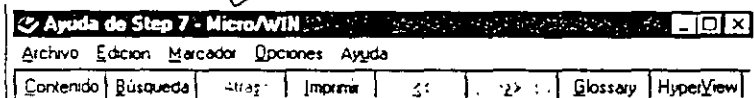
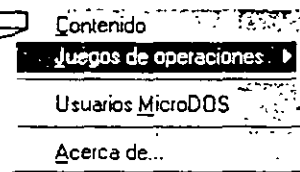
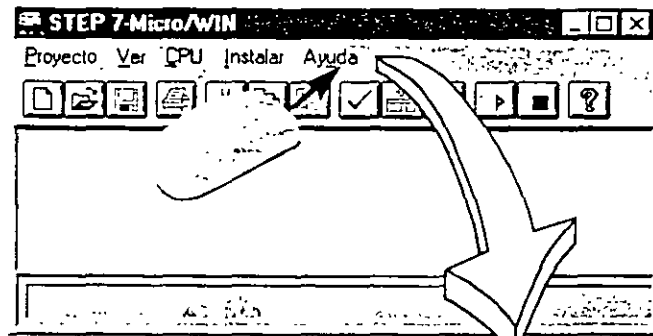
Windows 3.1x



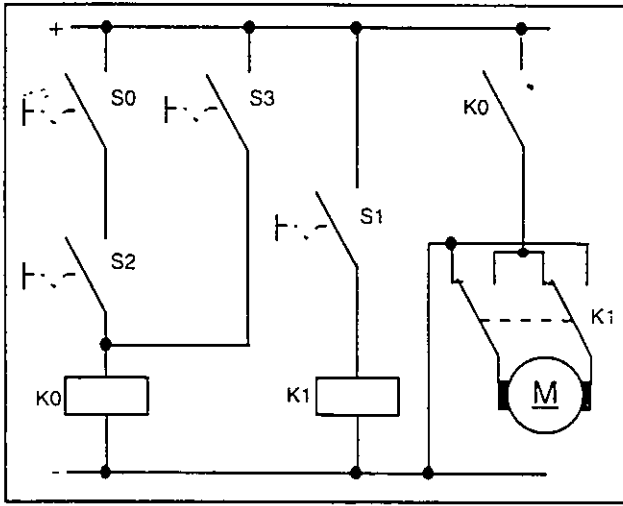
Para arrancar STEP 7-Micro/WIN bajo Windows 3.1x haga doble clic en el icono *MicroWIN* que encontrará en el grupo de programas *STEP 7-Micro/WIN*.

El sistema de ayuda

STEP 7-Micro/WIN cuenta con un sistema de ayuda online muy efectivo, tal como ya lo conoce de otras aplicaciones Windows. Mediante el menú *Ayuda* recibe informaciones entre otras sobre el *Contenido* o los *Juegos de operaciones* de STEP 7-Micro/WIN.



97



Circuito sin PLC

Nueva tarea:

En el programa de ejercicio, para poner en marcha el motor deberán maniobrase los interruptores S0 y S2. Alternativamente el motor deberá también ponerse en marcha sólo con el interruptor S3. El interruptor S1 se utiliza para cambiar el sentido de giro del ventilador.

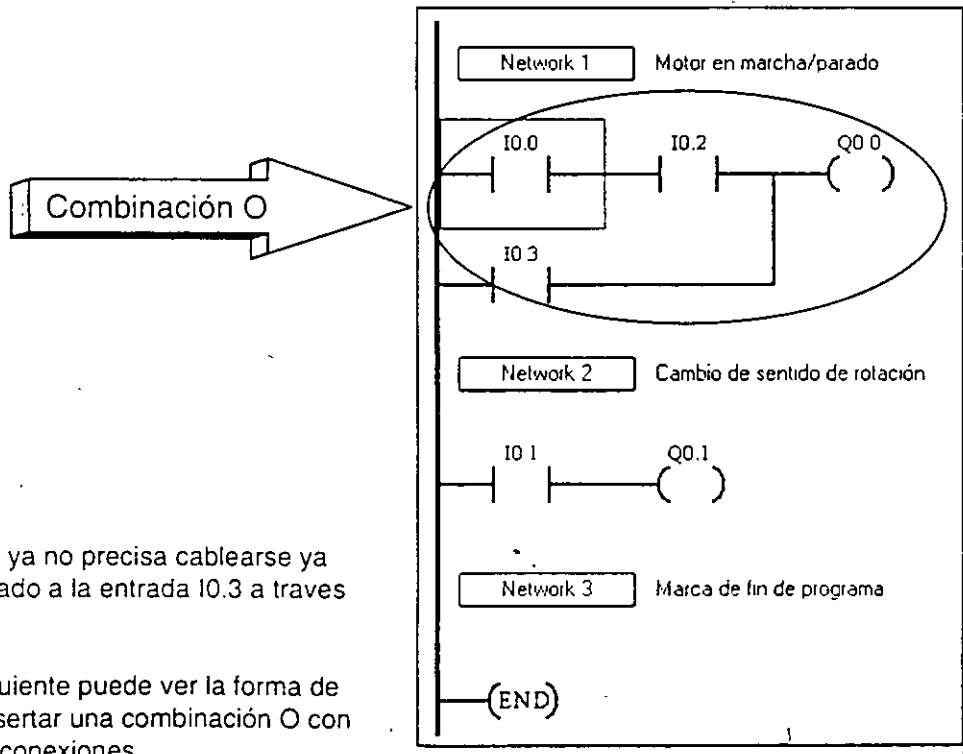
La función arriba mencionada puede expresarse como sigue:

Si está activado (S0 Y S2) O S3, girará el motor.

En Esquema de contactos esto significa: Cuando están cerrados los contactos (I0.0 Y I0.2) O E0.3 circula corriente de la barra a la bobina Q0.0.

Se trata de la conexión en paralelo de S0 y S2 con S3 (Combinación O).

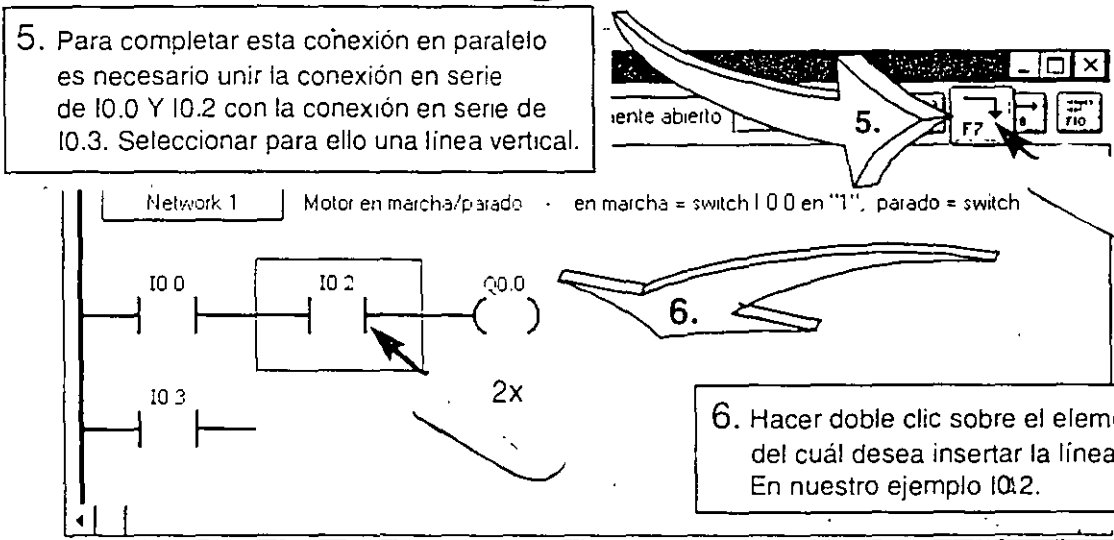
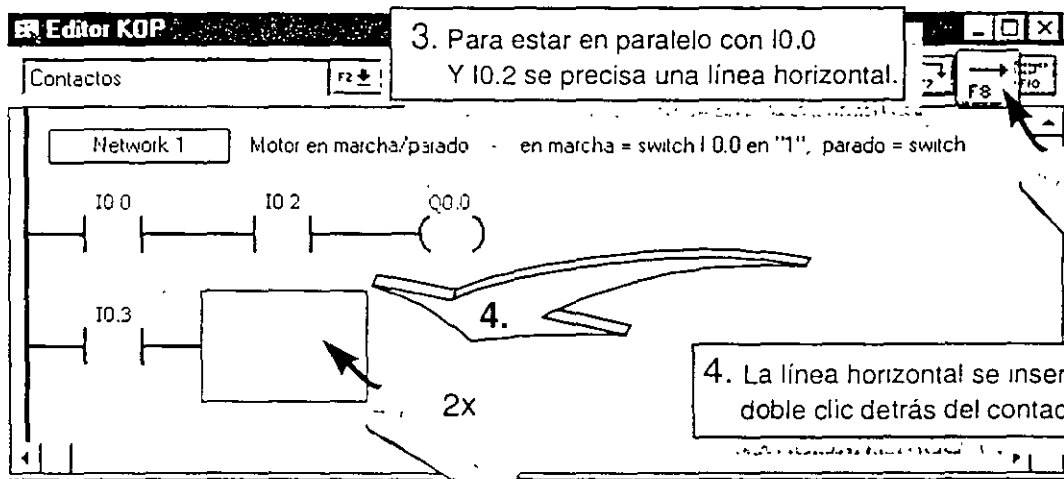
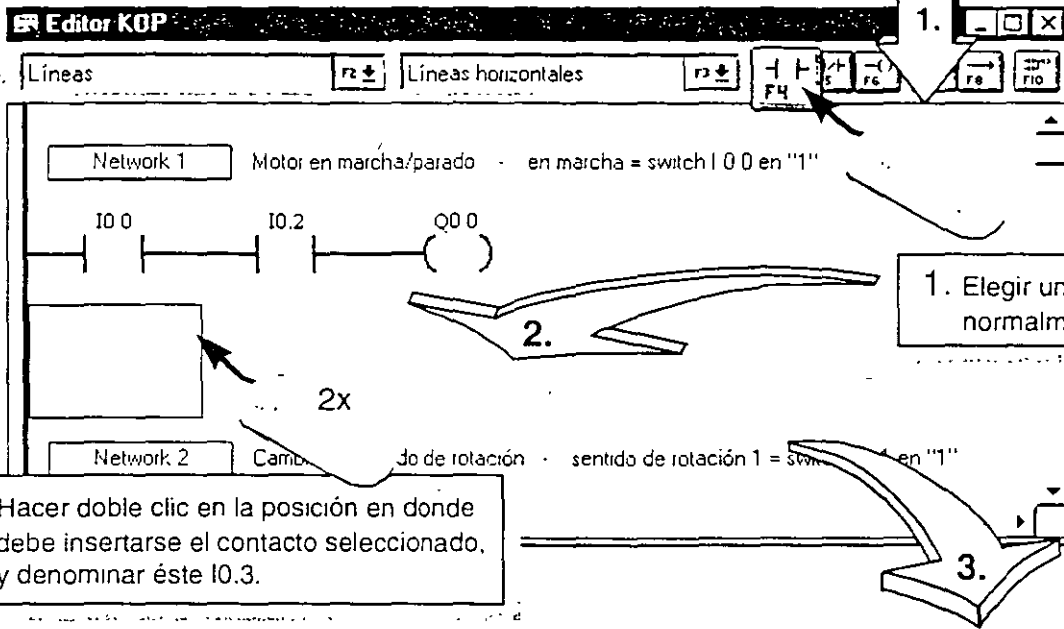
Insertada en nuestro programa esta lógica tiene el aspecto siguiente:



Esquema de contactos del circuito

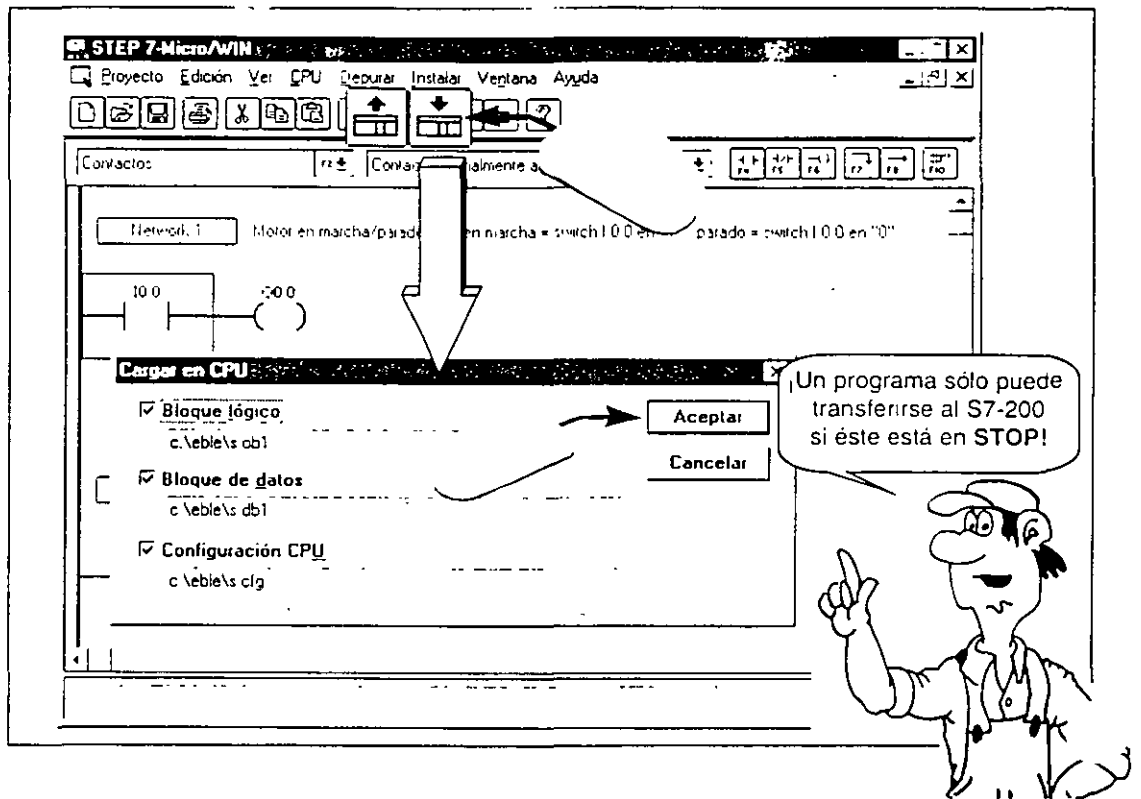
El interruptor S3 ya no precisa cablearse ya que está conectado a la entrada I0.3 a través del simulador.


En la página siguiente puede ver la forma de seleccionar e insertar una combinación O con sus respectivas conexiones.





Ahora su programa tiene el aspecto mostrado en la página anterior. Guardar el programa y transferirlo al PLC. Probar la función realizada.


Transferir el primer programa de ejercicios al PLC




 Haciendo clic en este icono se pasa el PLC al estado STOP, siempre que el selector de modo en el PLC esté en la posición TERM y el equipo haya estado previamente en estado RUN (luce el LED STOP).
Atención: Con ello ya no se controla mas la máquina conectada al PLC.

 Haciendo clic en este icono se transfiere al PLC el programa (abierto) y visualizado en pantalla.

 Haciendo clic en este icono se pasa el PLC al estado RUN, siempre que el selector de modo del PLC este en la posición TERM y el equipo haya estado previamente en estado STOP (luce el LED RUN).
Atención: Dependiendo del programa puede entrar inmediatamente en movimiento una máquina conectada al PLC.

 **Advertencia**
Se pueden producir daños personales y materiales

Tambien puede cargarse en su PG/PC un programa contenido en el PLC.

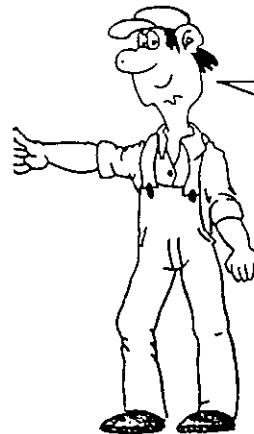
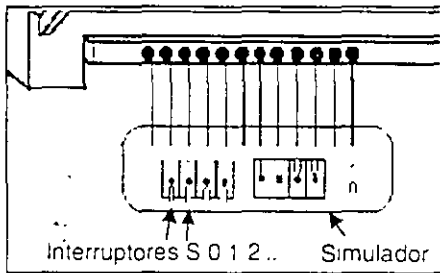
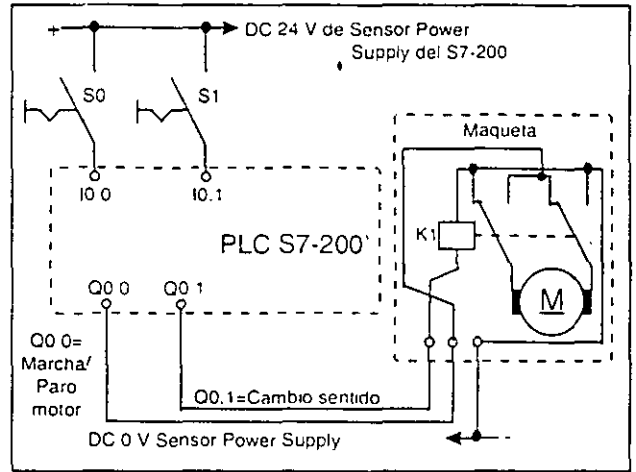
 Haciendo clic en este icono se transfiere al PG/PC el programa contenido en el PLC. Con ello se sobrescribe el programa actualmente visualizado en pantalla. Atender a que cuando se abandone una instalación se guarde siempre en el disco duro o en el disquete la versión mas actual de su programa.

Función y prueba del 1er programa de ejercicio

En el **ejercicio 1**, con el interruptor S0 se pone en marcha el motor de la maqueta. El interruptor S1 permite cambiar el sentido de giro del motor.

En el **montaje para ejercicios**, S0 y S1 son interruptores situados en el simulador. Este aplica DC 24V en las entradas I0.0 y I0.1. La maqueta esta conectada a las salidas Q0 0 (Marcha/Paro motor) y Q0 1 (Cambio de sentido) del PLC.

El estado de señal de la entrada I0.0 es asignada a la salida Q0 0 por medio del **programa**. El estado de señal de la entrada I0.1 se asigna a la salida Q0.1.

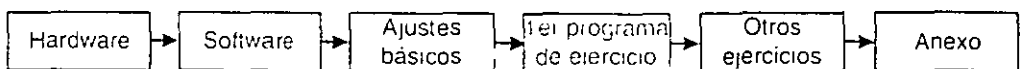


¡Ahora a probar!
La alimentación está conectada. El montaje esta correctamente cableado. El programa contenido en disquete ya se ha cargado en el PC/PG y de allí se ha transferido al PLC. Este se encuentra en el estado RUN (luce el LED RUN verde). Maniobrar los interruptores S0 y S1 y observar su efecto.

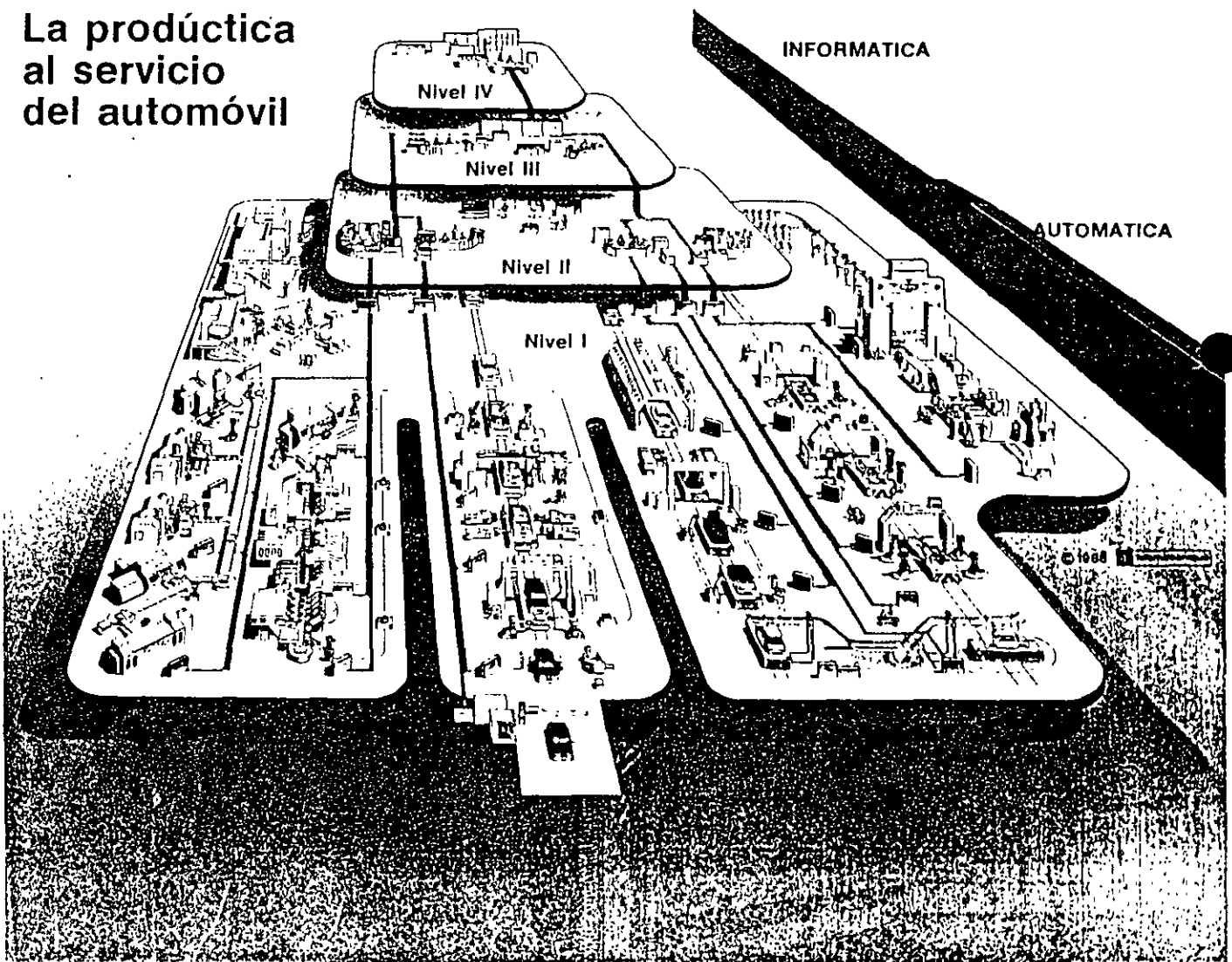
Acción	Reacción		
S0 accionado	Luce el LED I0 0	Luce el LED Q0 0	Motor gira
S0 & S1 accionados	Lucen los LED s I0.0 & I0 1	Lucen los LED's Q0 0 & Q0.1	Motor gira en sentido contrario

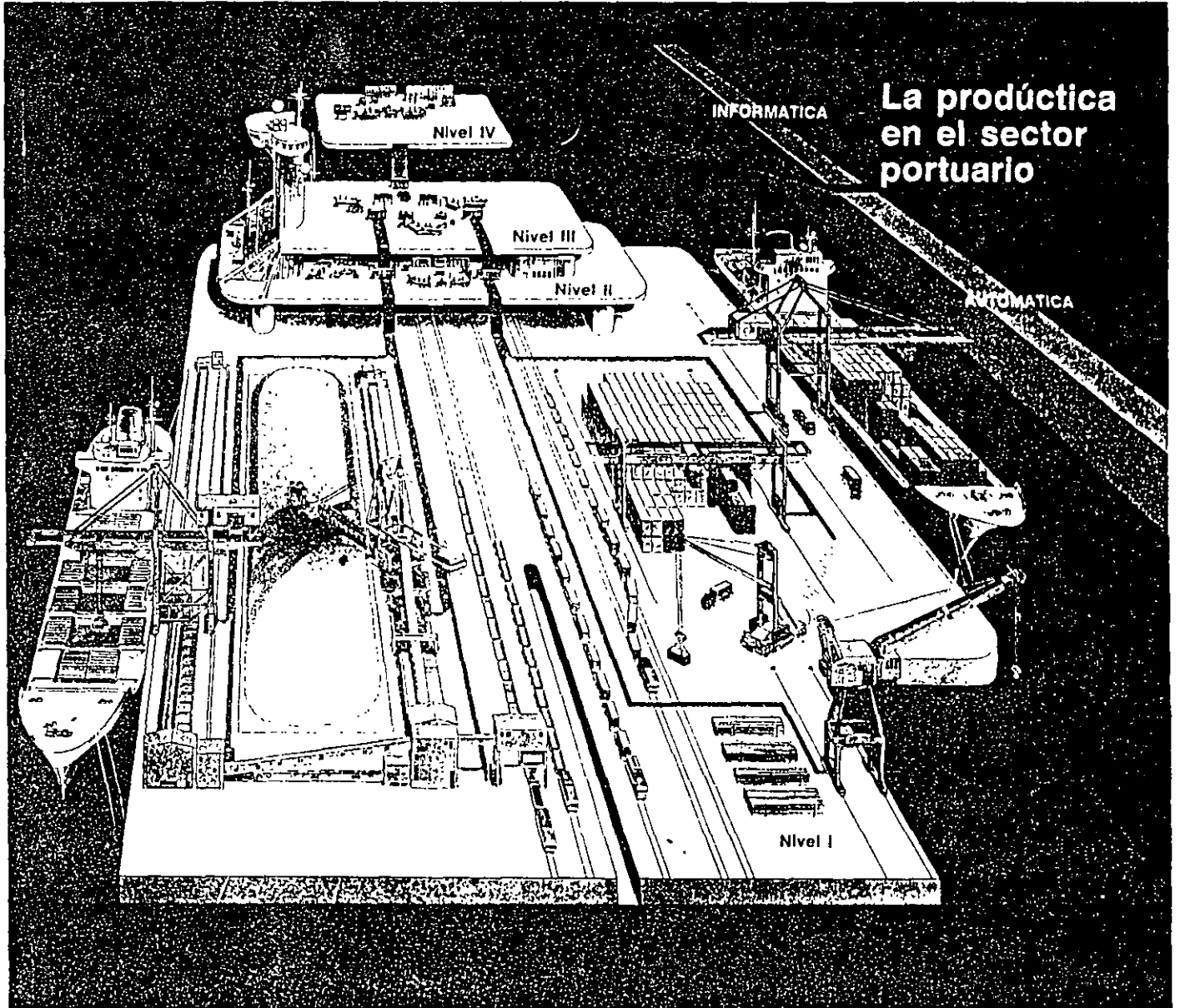


Los LEDs I0.0 a I0.7 muestran el estado de señal de las entradas I0.0 a I0 7.
Los LEDs Q0.0 a Q0.5 muestran el estado de señal de las salidas Q0.0 a Q0.5.
I y Q son los simbolos utilizados internacionalmente para representar entradas y salidas .



La producción al servicio del automóvil





La producción en el sector portuario

INFORMATICA

AUTOMATICA

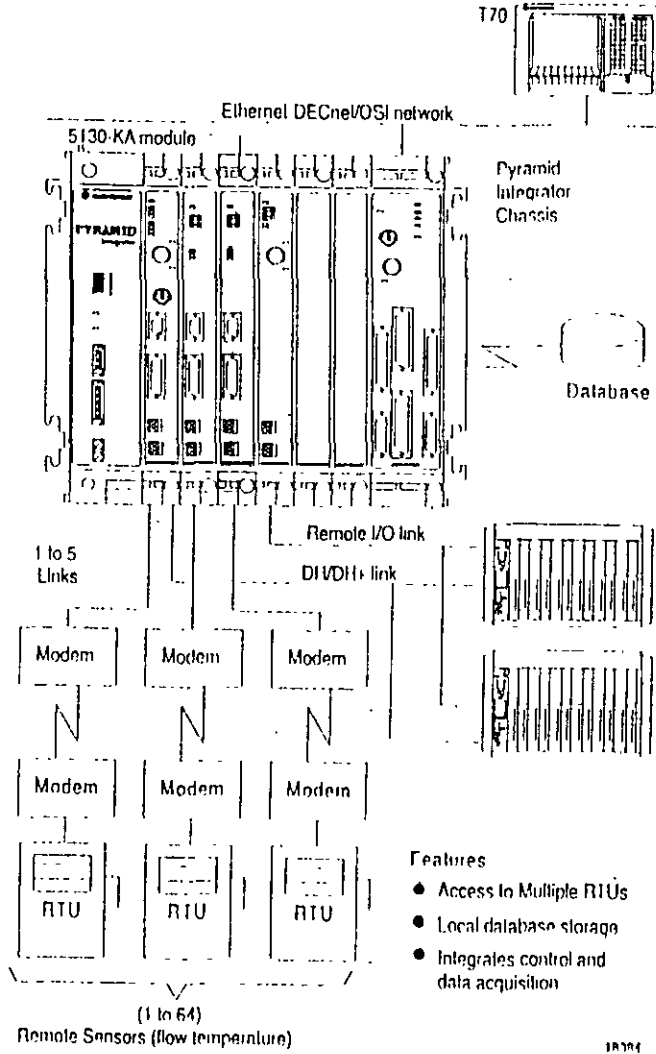
Nivel I

Nivel IV

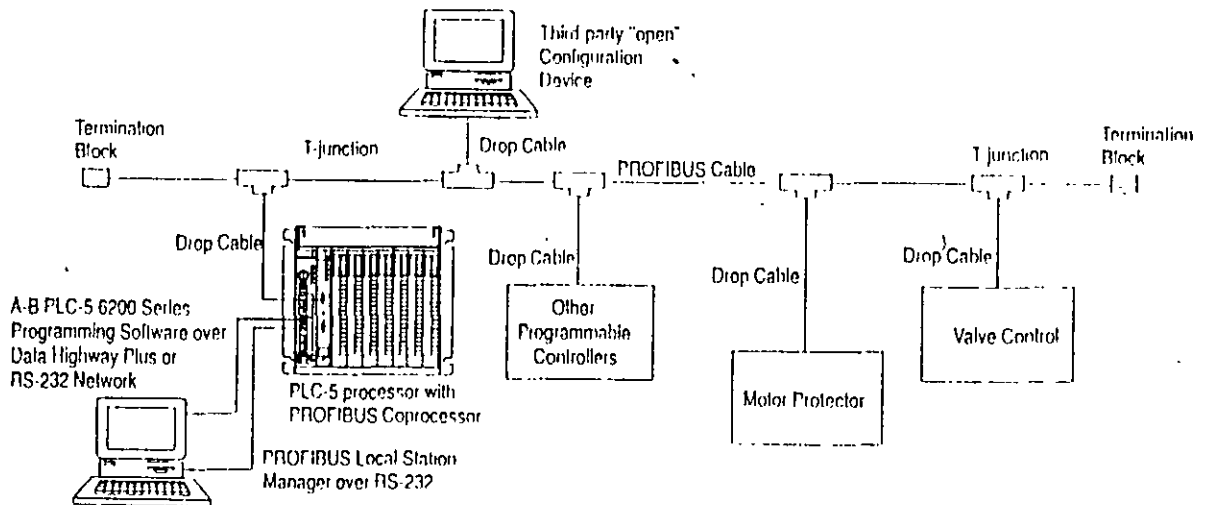
Nivel III

Nivel II

5130-KA SCADA Application



Typical Configuration





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TEMA:

REDES Y SISTEMAS S.C.A.D.A.

**EXPOSITOR: ING. JAVIER VALENCIA FIGUEROA
PALACIO DE MINERÍA
FEBRERO DE 1999**

AUTOMATIZACION INDUSTRIAL.

CAP. IV. REDES Y SISTEMAS S.C.A.D.A.

4.1. DEFINICION Y DESCRIPCION DE UN SCADA.	1.
4.2. DESCRIPCION DE LA RED WAN/SCADA/TELECONTROL. . DE BRISTOL.	6.
4.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TELEMEDICION SAKURA.	26.
4.4. DEFINICION Y OBJETIVOS DE REDES.	31.
4.5. CLASIFICACION DE REDES.	32.
4.6. ESTANDARIZACION.	34.
4.7. CONECTIVIDAD.	37.
4.8. REDES LAN (PRODUCTOS).	39.
4.9. GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS.	42.
4.10. DEFINICION DE COMUNICACIONES DE DATOS.	45.
4.11. MODOS DE TRANSMISION Y CANALES.. . . .	47.
4.12. MODEM'S, MULTIPLEXORES E INTERFASES.	49.

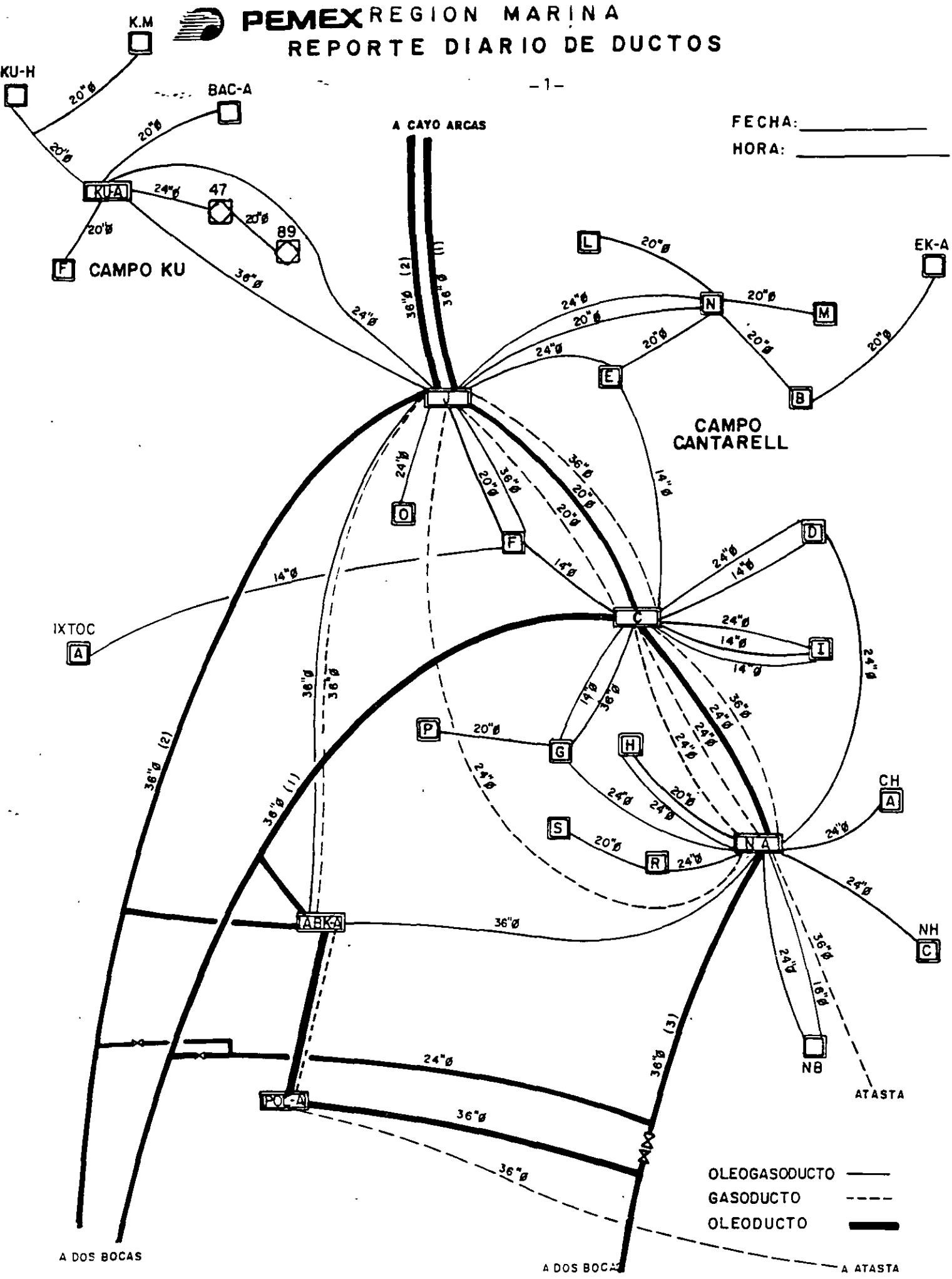


PEMEX REGION MARINA

REPORTE DIARIO DE DUCTOS

- 1 -

FECHA: _____
 HORA: _____



OLEOGASODUCTO ———
 GASODUCTO - - - - -
 OLEODUCTO **—————**

A DOS BOCAS

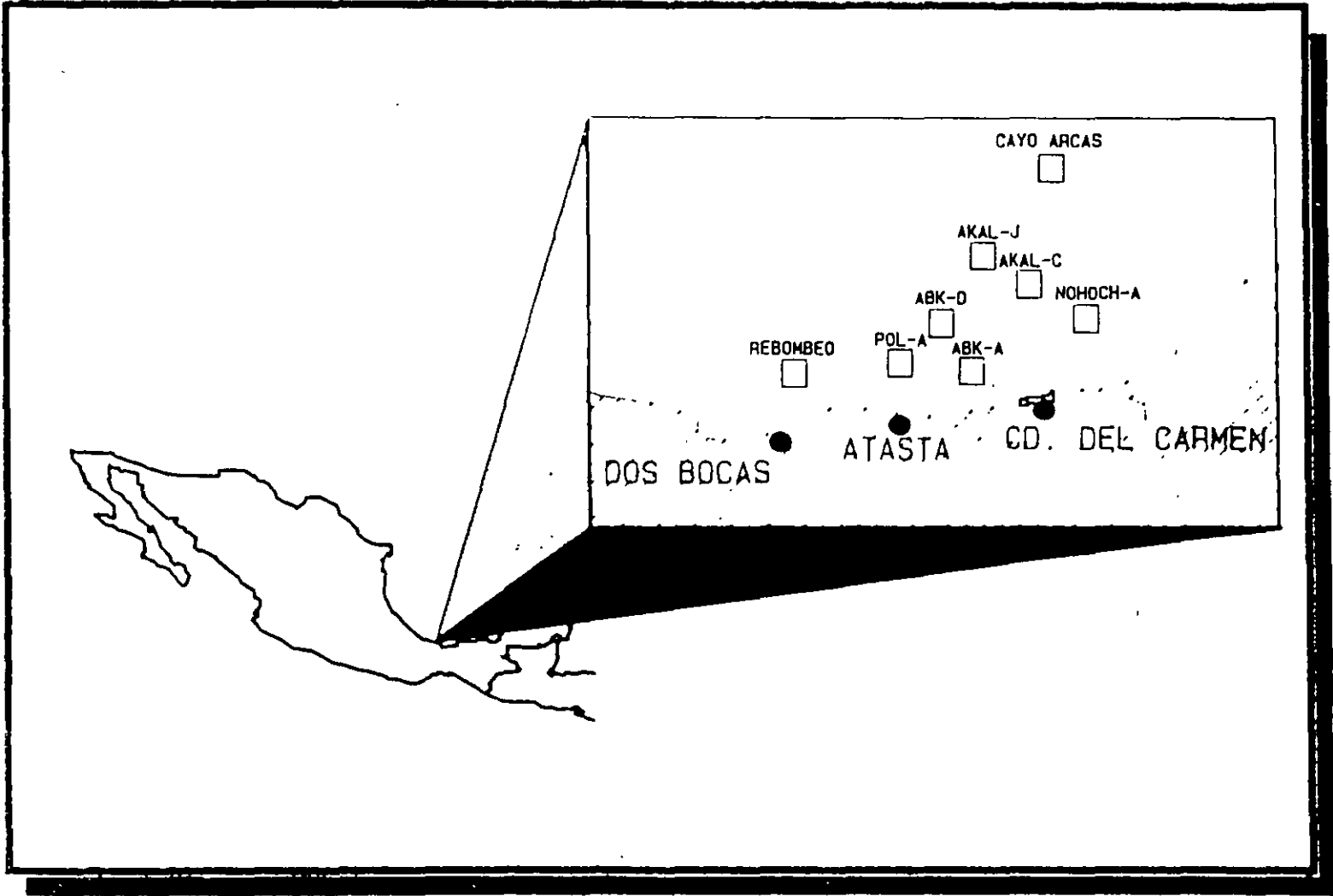
A DOS BOCAS

A ATASTA



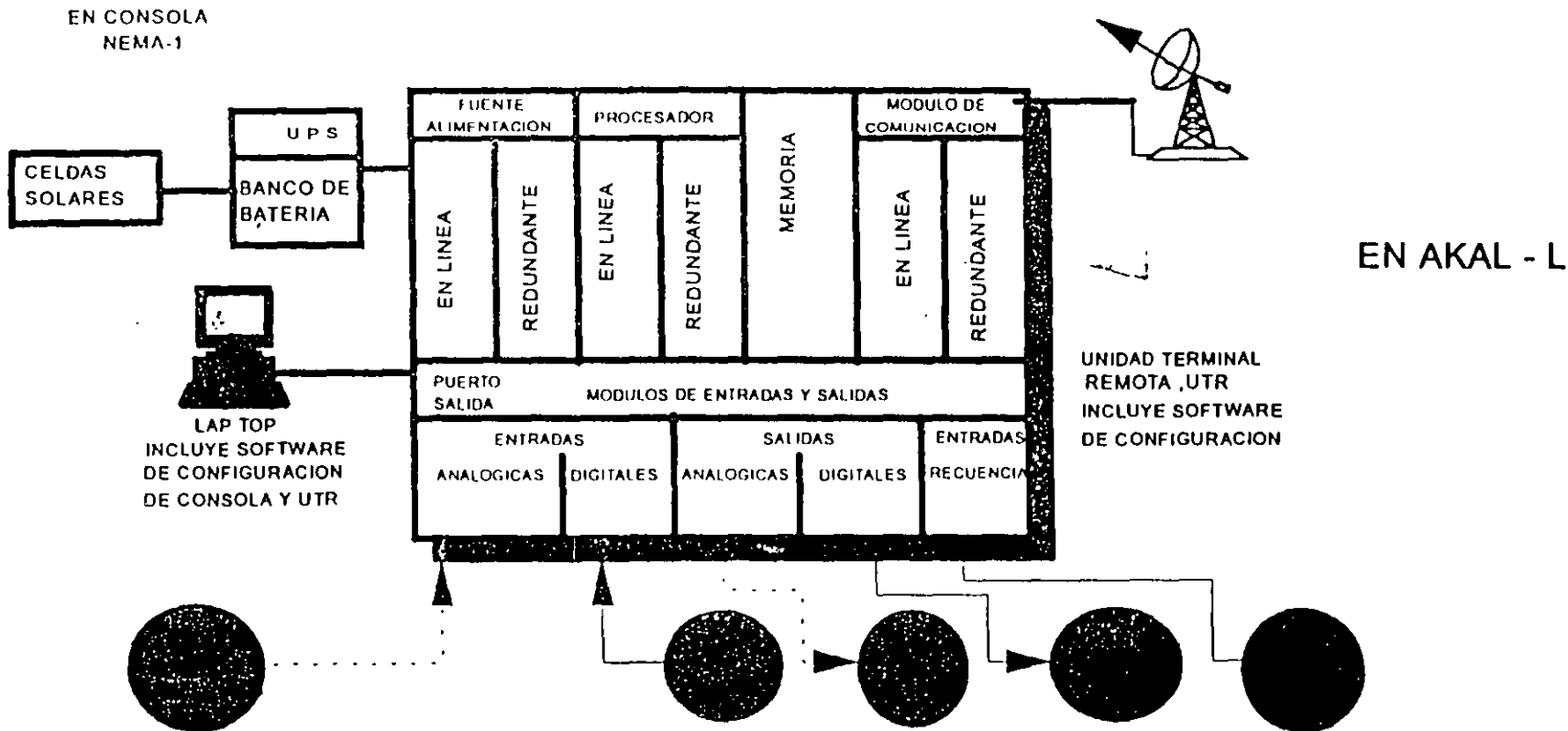
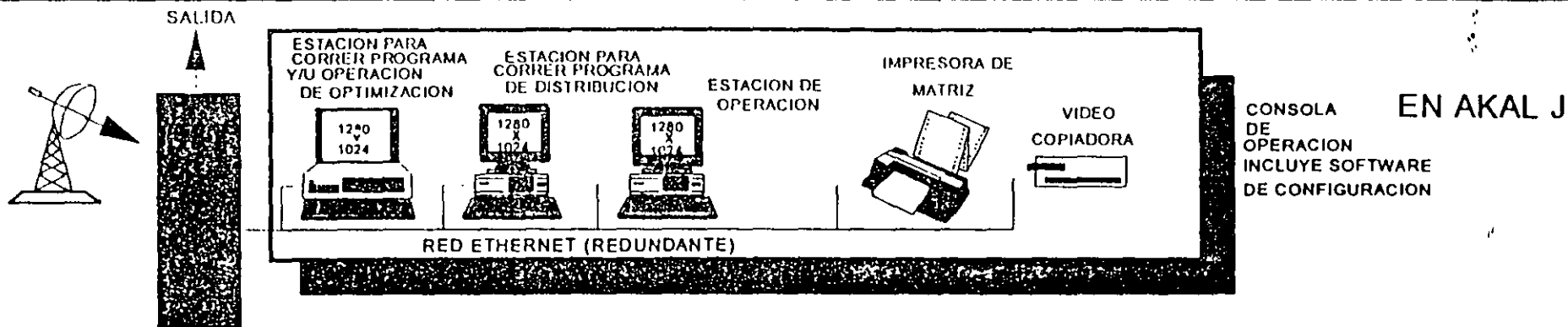
SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA
REGION MARINA
GERENCIA DE PRODUCCION

AUTOMATIZACION DE LAS
INSTALACIONES DE
PRODUCCION





"FRATERNIDAD Y SUPERACION"



ARQUITECTURA PROPUESTA

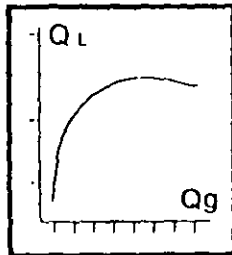
FIGURA 8



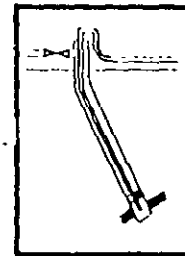
PROGRAMA DE AUTOMATIZACION Y OPTIMIZACION

EQUIPOS

CURVA DECOMPORTAMIENTO

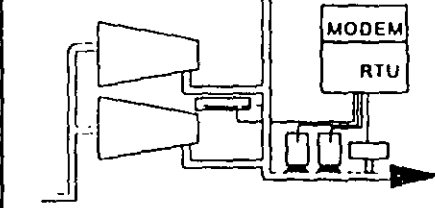


PROGRAMA PARA GAS DE B.N. DEL POZO

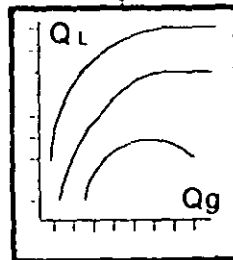


DATOS DEL POZO

ESTACION DE COMPRESION



PROGRAMA DE DISTRIBUCION DE GAS DE B.N.

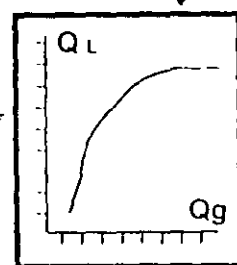


CAMPO OPTIMIZADO

SISTEMA SUPERVISOR DE CONTROL Y ADQUISICION DE

- LABORES MONITOREO
- CONTROL
- GRAFICOS
- REPORTES
- ESTADO DE POZO
- PREBION
- TEMPERATURA
- ALARMAS

- DISTRIBUCION B.N.
- MEDICION DE SUMINISTRO
- CONTROL DE INYECCION DE POZO



CURVA FINAL DE POZO OPTIMIZADA

DISTRIBUCION A POZOS
POZO A
POZO B
POZO C

PRUEBA DEL POZO



CABEZAL DEL POZO

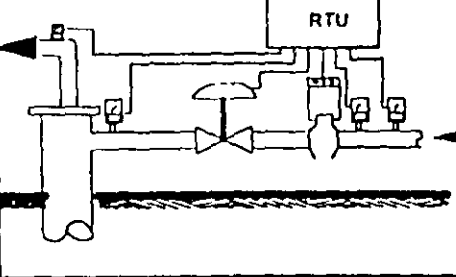


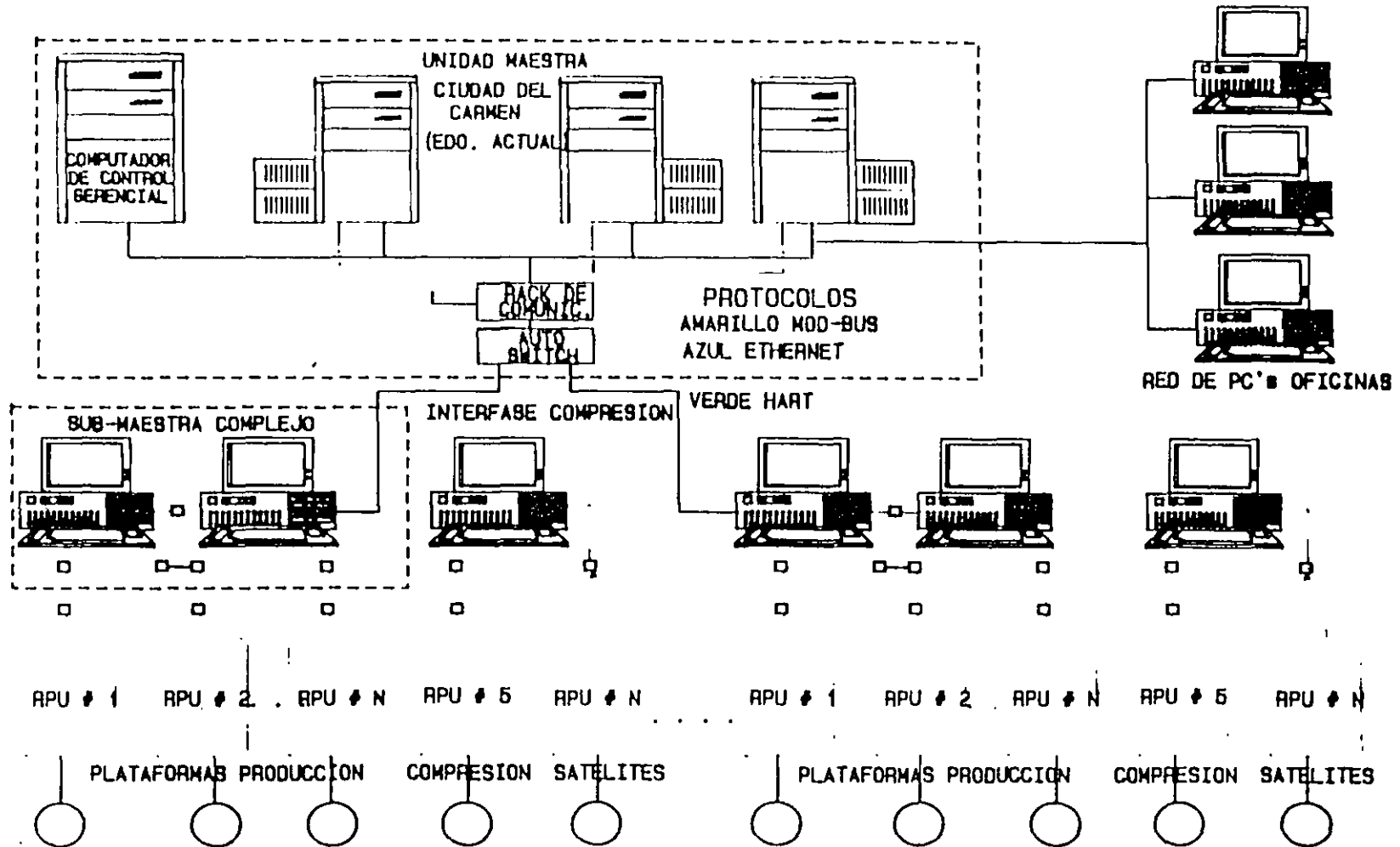
FIGURA 6

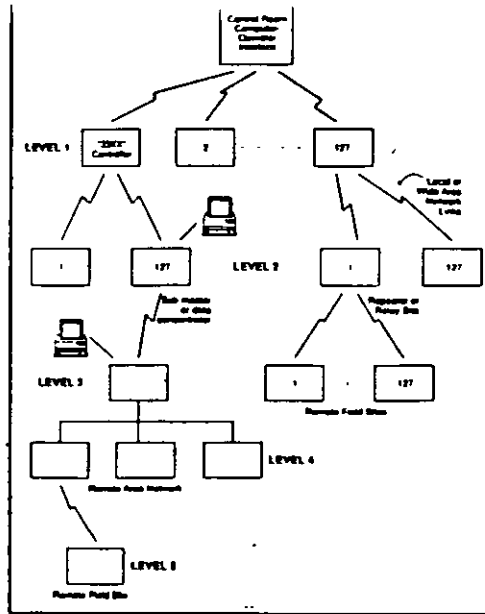


SUBDIRECCION DE PRODUCCION PRIMARIA
REGION MARINA
GERENCIA DE PRODUCCION

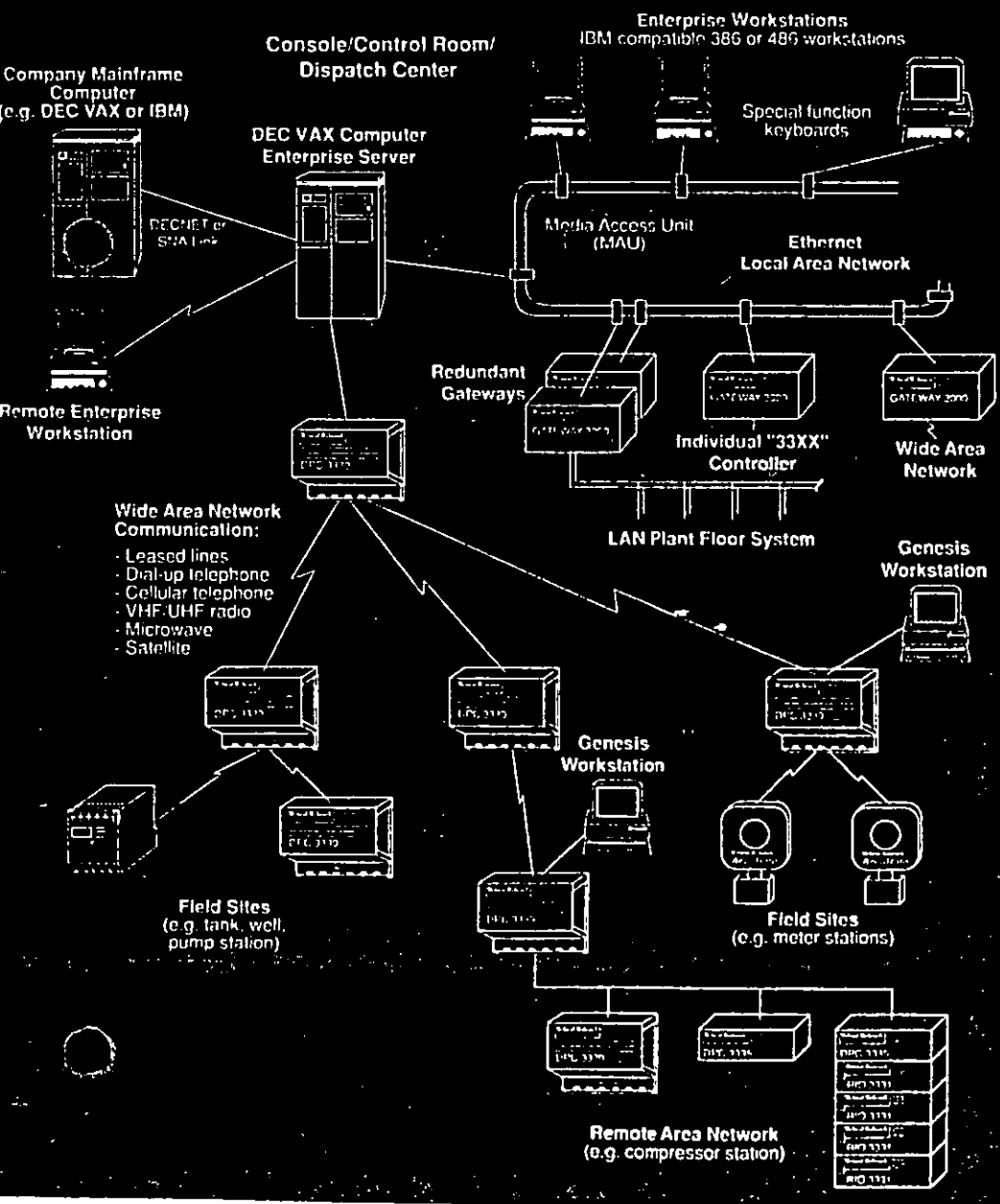
AUTOMATIZACION DE LAS
INSTALACIONES DE
PRODUCCION

ARQUITECTURA PROPUESTA





VAX-Based Enterprise System with Wide Area Network/SCADA Telecontrol System



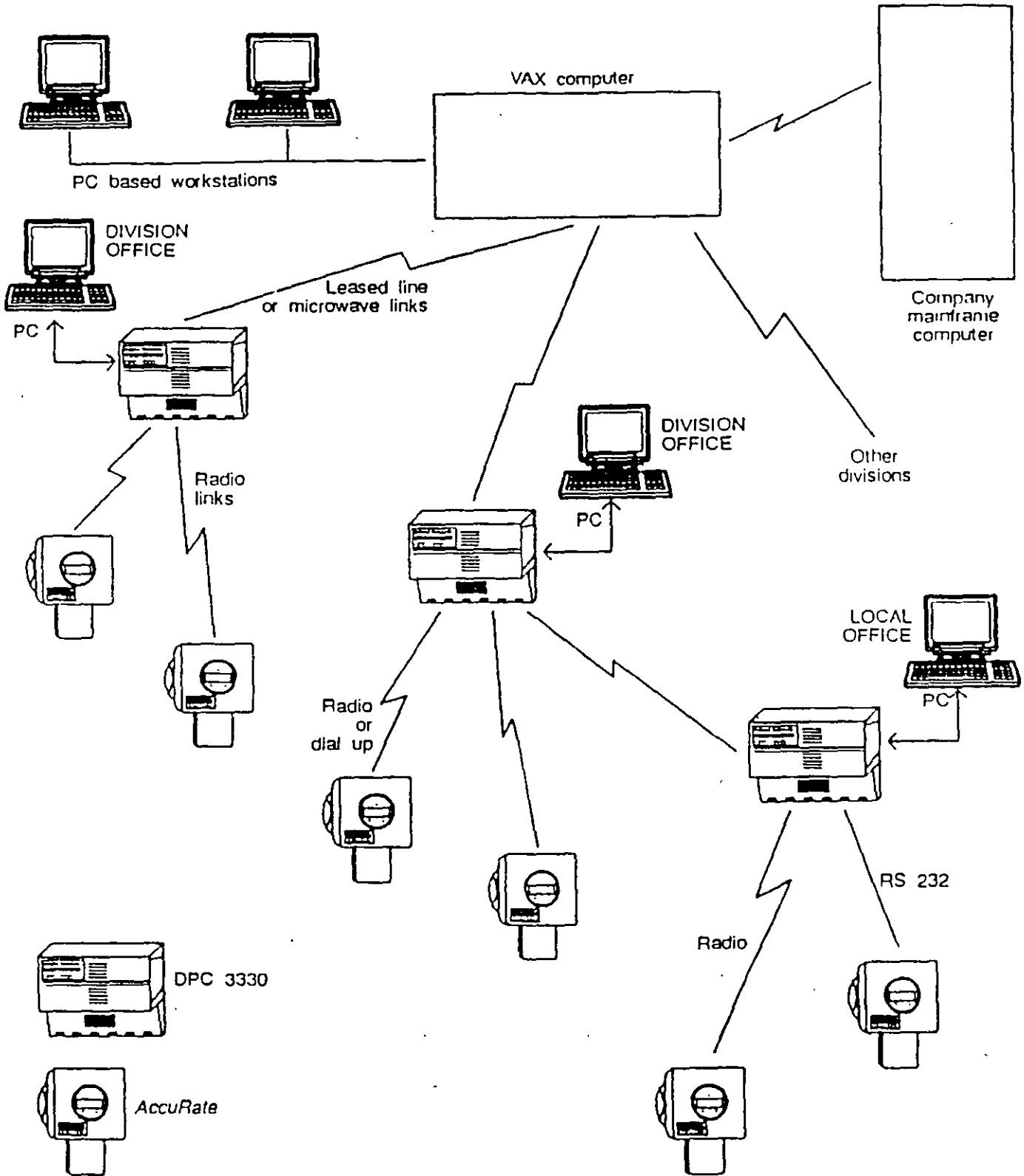
NETWORK 3000

AccuRate ADVANCED GAS
FLOW COMPUTER
Model GFC 3308

SPECIFICATION SUMMARY

F1650 SS-0

Network Example



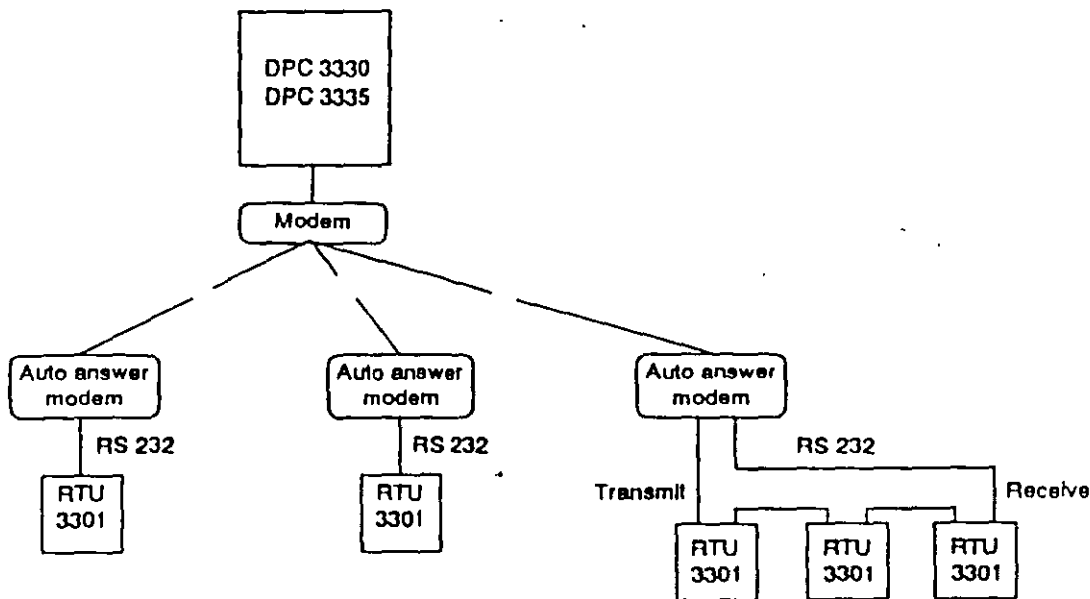


Figure 3. Dial-up Network

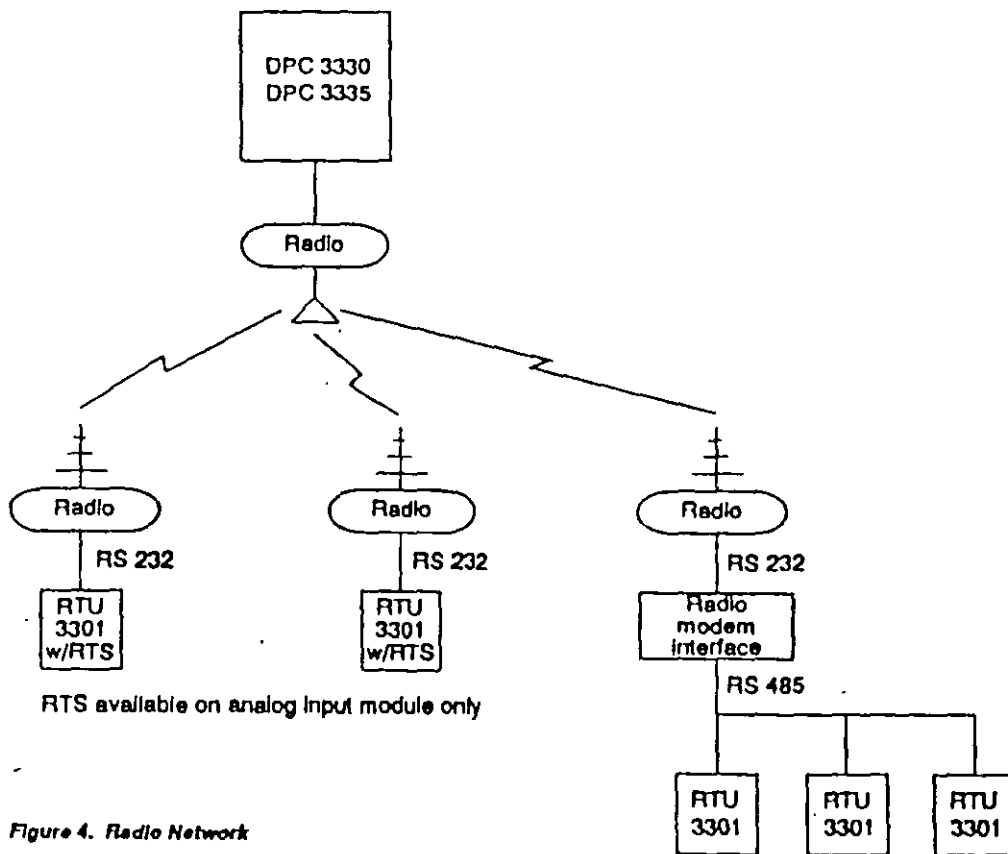
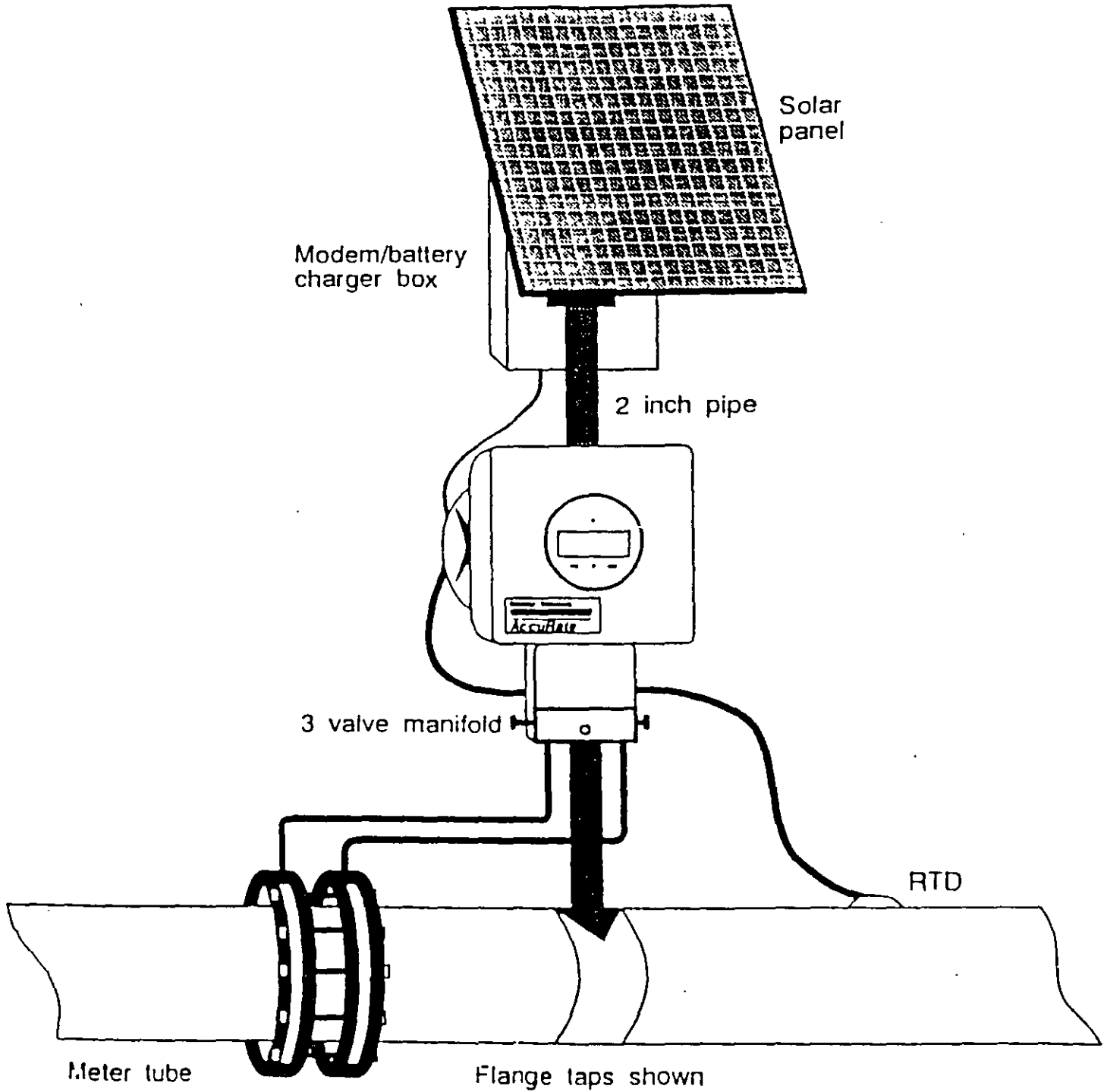
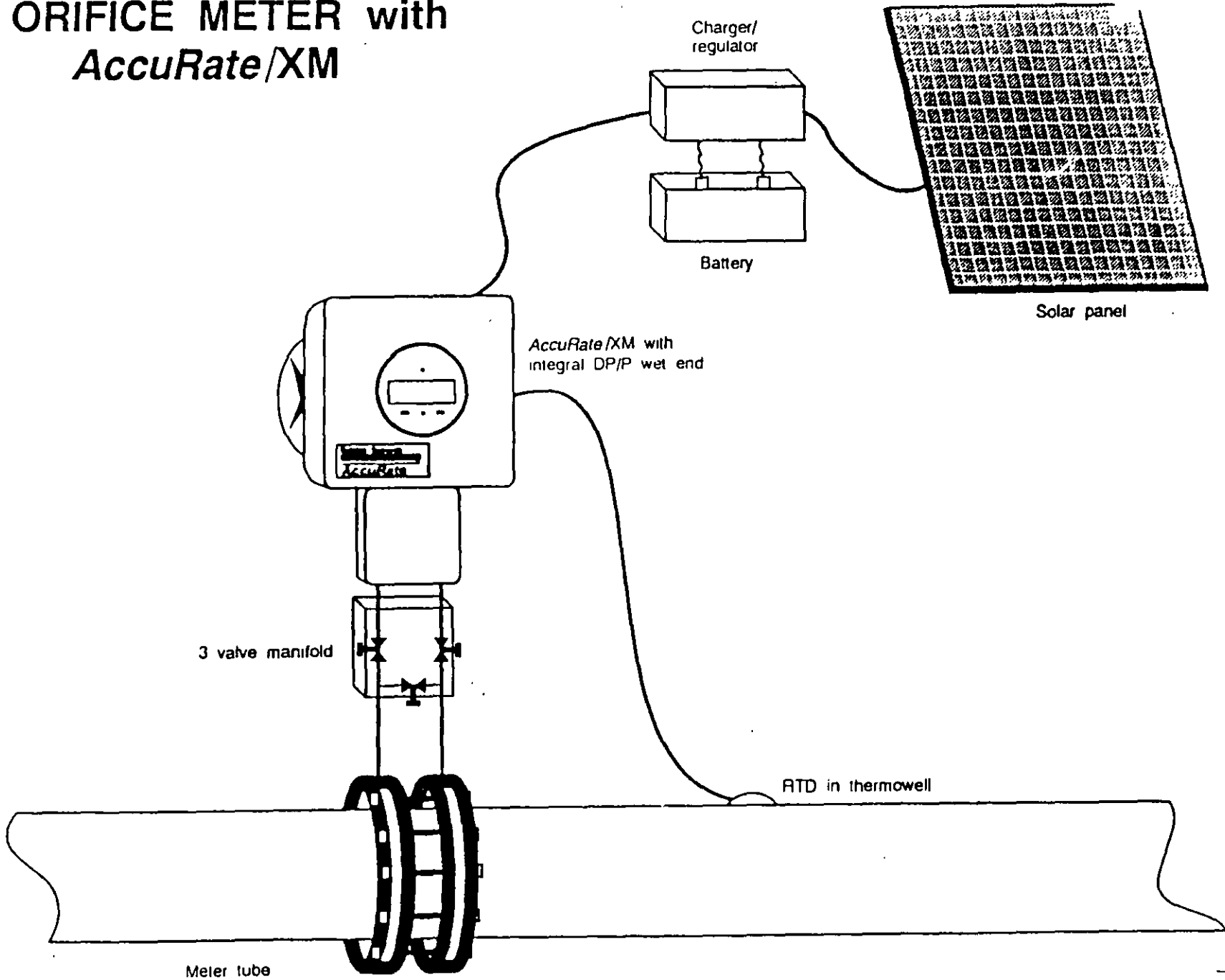


Figure 4. Radio Network

TYPICAL *AccuRate* INSTALLATION



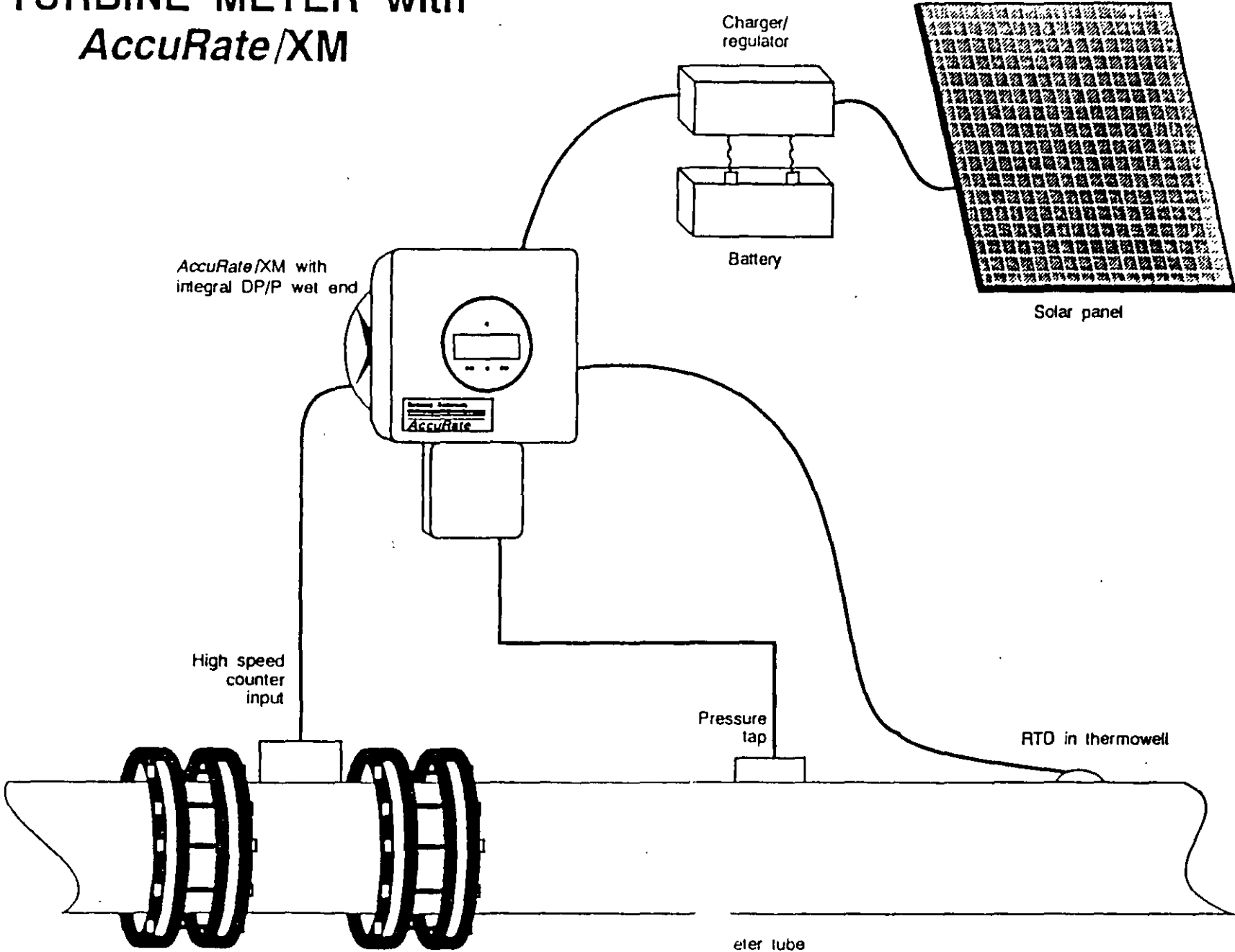
ORIFICE METER with *AccuRate/XM*



19

TURBINE METER with *AccuRate/XM*

- 7 -



NETWORK 3000
AccuRate ADVANCED GAS
FLOW COMPUTER
Model GFC 3308

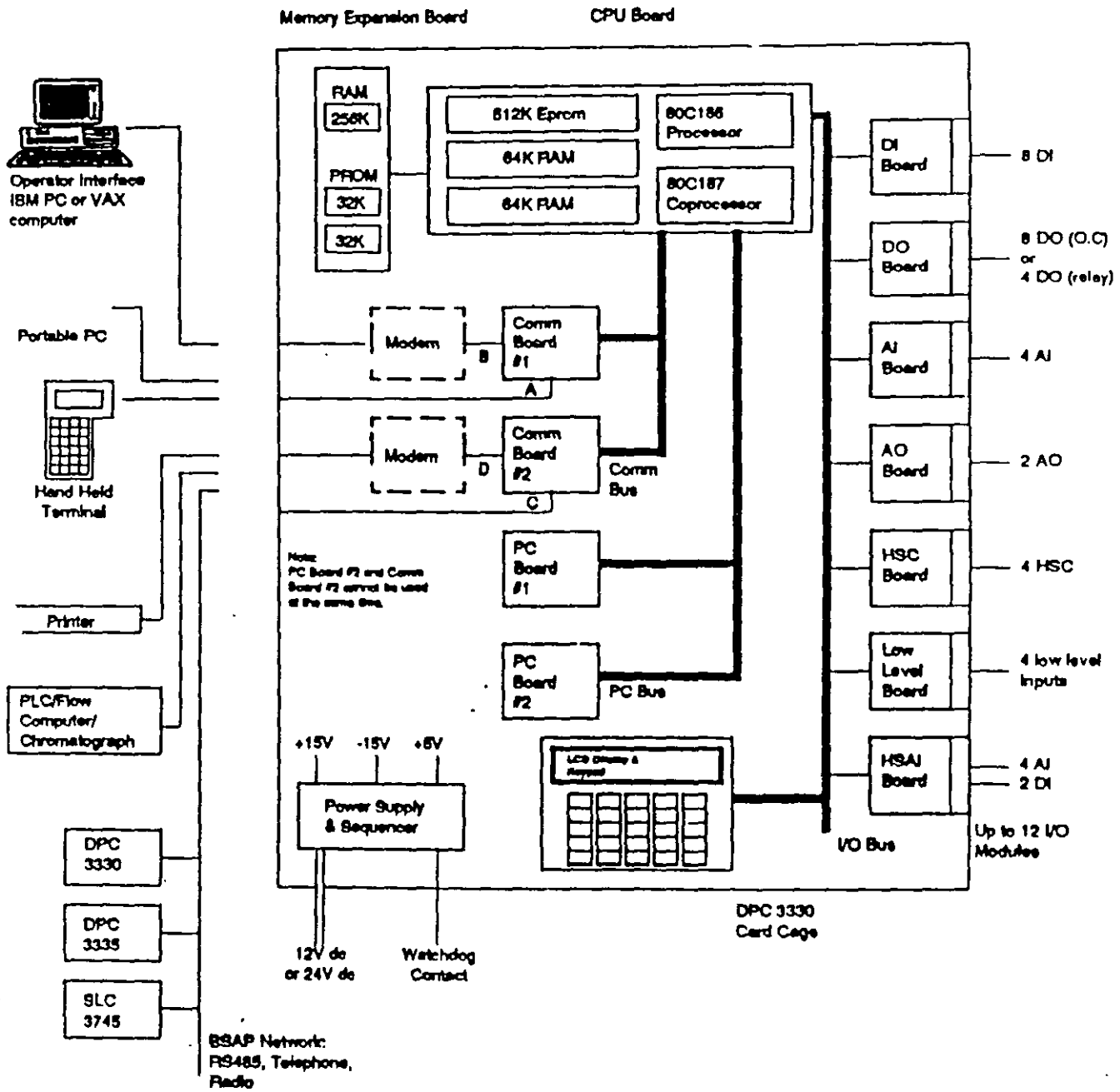
- 11 -

SPECIFICATION SUMMARY

F1650 SS

20

BLOCK DIAGRAM



Why use a flow computer when you can take control of your M&R station? The DPC 3330 allows you to custom program your measurement and control system to meet the specific requirements of any M&R station. Don't want to program? Then use one of our standard M&R software packages that offer a comprehensive assortment of functions.

Unlike most flow computers, the DPC 3330 is not an RTU adapted to gas measurement. Instead, it is an intelligent distributed process controller which has been applied to a wide range of tasks, including pipeline compressor automation as well as measurement.

The Package

The DPC 3330 employs a modular, low power-consuming design that makes extensive use of CMOS electronics. Full sixteen-bit architecture provides the performance necessary for today's intensive applications.

The process I/O subsystem is completely modular, allowing the user to tailor the I/O to specific locations. Two package sizes—one accommodating six I/O modules, the other, twelve—are available. The modules can be used in any combination. All include surge protection meeting the IEEE-472 test. The following are available.

- Four analog inputs (4-20 mA/ 1-5V or 0-10V)
- Two analog outputs (4-20 mA/ 1-5V or 0-10V)
- Eight discrete inputs
- Eight discrete outputs (open collector)
- Four discrete outputs (relay)
- Four counter/frequency inputs (0-10 KHz)
- Four low level inputs (RTD, Thermocouple)

The DPC 3330 operates over -40°C to +70°C temperature range. It is FM-certified for Class I, Division 2 locations and is available in an optional NEMA IV enclosure. This low-cost platform is designed for ease in installation and maximum serviceability

Communication

The communication capabilities of the DPC 3330 are very extensive:

- Four serial communication ports
- Up to two built-in modems (private-line or dial-up)
- Modems are radio-compatible
- Fully programmable ASCII communication with hand-held terminals, printers, computers, chromatographs, etc.
- Network communication as both a master and slave

- Multiple, built-in communication protocols, including Bristol Babcock, Modbus (ASCII, binary, and flow computer variations), Teledyne Geotech, and more
- Up to two ports can connect to a 187.5K baud LAN
- Built-in LCD/keypad, for local operations, does not use a serial port

A full complement of peripherals and networks can be connected, simultaneously. For example, a hand-held terminal, printer, Bristol Babcock network and another network can all be used at once.

Software

The DPC 3330 uses ACCOL II™, Bristol Babcock's high-level measurement and control language. Programming is as easy as filling in blanks on menu displays. ACCOL II features:

- Forty software modules, including:
 - Gas Flow Modules—AGA3, AGA5, AGA7, NX19, AGA8, and characterizer
 - Control Modules—averager, comparator, integrator, multiplexer, PID controller, sequencer, timer
 - Full math calculator (twenty-three functions)
 - Audit trail
 - Data storage
 - ASCII communication, network communication
 - Display/keypad
- Multitasking: Up to 127 tasks per DPC 3330
- Minimum task execution interval: 0.02 sec
- Twelve programming statements
- Advanced debugging and documentation utilities

Standard M&R Software

Features

- Two preconfigured packages allow immediate start-up without programming
- Three-run package, for six I/O module DPC 3330
- Six-run package, for twelve I/O module DPC 3330
- Three-run package available on PROM
- AGA3/NX19, AGA5, AGA7 per run
- All calculations done once per second
- Run switching
- Auto-selector flow/pressure controller
- Stacked transmitter on primary run
- Input linearization
- Thirty-five day storage
- Audit trail
- Overrides on all inputs

- Sampler trigger
- Communications ports
 - Hand-held terminal/data storage device
 - Printer (with preconfigured reports) or a customer ASCII port
 - Chromatograph
 - Bristol Babcock network

Since the M&R software is written in ACCOL II, it can be modified, by the user, for specific requirements.

Bristol Babcock

Bristol Babcock is a leader in instrumentation used in the gas industry and has been in measurement for over 100 years. We were a pioneer in mechanical, analog, and digital flow computers.

Today, we offer not only a complete product line, but also a full complement of services to meet your needs. Our application services, systems engineering, and radio communication services are available to help you with any size project. Please call us to discuss your requirements.

ACCOL II is a registered trademark of Bristol Babcock

Babcock Industries Inc.

Bristol Babcock

U.S.A.

Bristol Babcock Inc.
Process Control Group World Headquarters
1100 Buckingham St. Watertown, CT 06795
Telephone (203) 575-3000
Telex 96-2417 BRIS BAB WBY
Fax: (203) 575-3170

U.K. and European Headquarters

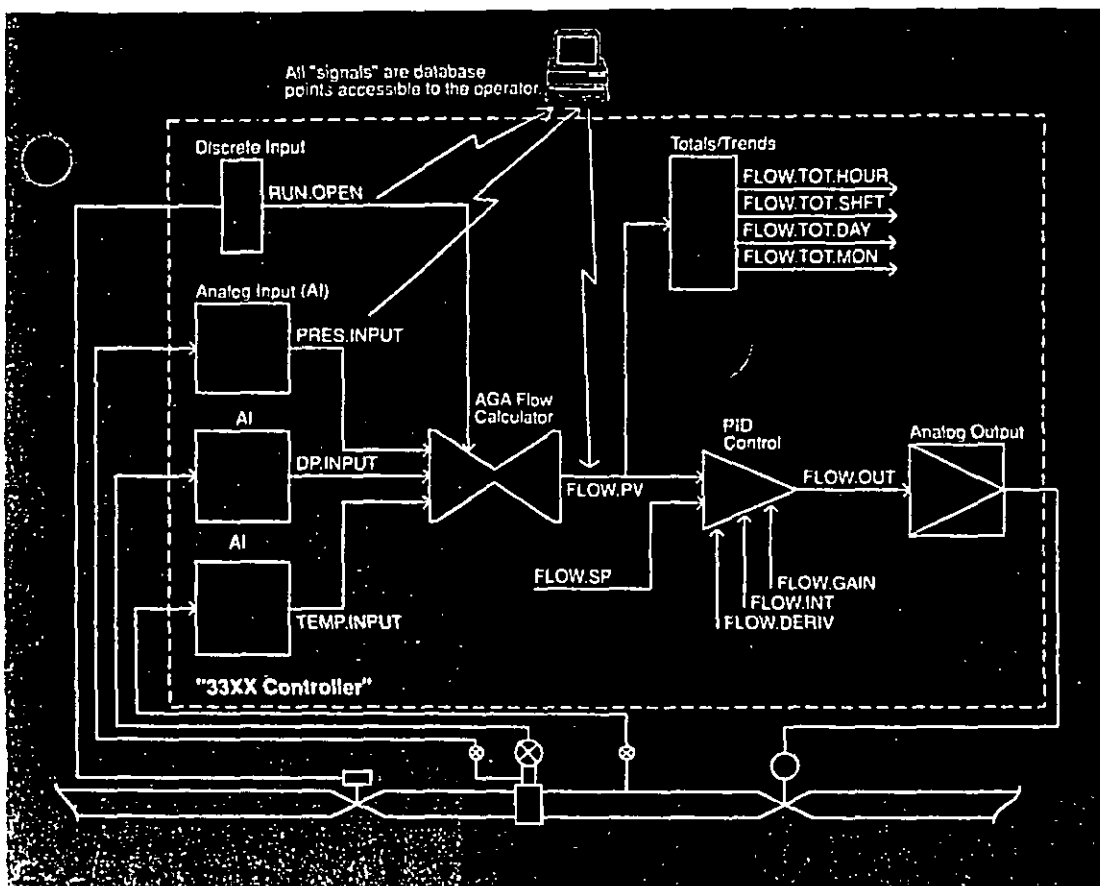
Bristol Babcock Ltd.
Vale Industrial Estate
Stourport Road, Kidderminster
Worcestershire DY11 7DP, England
Telephone Kidderminster (0562) 829001
Telex 339586
Fax: 0562 515722

Canada

Bristol Babcock Canada
234 Allwell Drive
Toronto, Ontario M9W 5R3
Telephone (416) 675-3820
Fax (416) 674-5129

France

Bristol Babcock s.a.
31, rue du General Leclerc
60250 Mauv France
Telephone 44 56 52 08
Telex 140397 F
Fax 44 26 43 73



Network 3000 Software

The ACCOL Concept

All "33XX" controllers use ACCOL II, our high-level modular language. ACCOL II algorithms can be depicted by process "flow" diagrams that directly show the relationship between all functions.

ACCOL II Interactive Compiler

ACCOL II is a modular, high-level language used to program all "33XX" controllers.

- Menu-driven, fill-in-the-blanks programming on standard PCs
 - Batch, continuous and discrete control
 - Multitasking
- On-line tools**
- Perform remote debug, diagnostics, performance analysis and program downloading via any workstation in the system

Genesis Software

Genesis provides a comprehensive PC-based operator/host computer for a unit process, remote area network, small LAN-based plant floor system, or a small SCADA/telecontrol system (up to 120 "33XX" controllers).

- IBM/DOS compatible
- Icon-driven graphic display system
- Easy to use database builder
- Historical archive and replay
- Alarm, event and report logging
- Real-time and historical trending
- Standard LAN communications networking

Enterprise Software

Enterprise provides a DEC VAX-based server and PC-based workstations for supervision of small to large systems.

Enterprise Server features:

- DEC VAX/VMS compatible
- Easy to use database builder
- Historical data archive and replay
- Alarm, event and report logging
- Real time and historical trending
- Full "33XX" program development tools
- Ethernet LAN capability

Enterprise Windows features:

- IBM/OS/2 compatible
- Full VGA graphics
- Window-driven display system

Features

- Runs on IBM AT and PS/2 or compatible computers
- DOS compatible
- ICON-driven graphic display builder
- Graphic animation
- Easy-to-use database builder
- Comprehensive alarm reporting
- Alarm, event, and report logging
- Historic data archive and replay
- Realtime and historic trending
- LOTUS 1-2-3 compatible
- On-line file transfer utility
- Password protection
- SPC/SQC
- Networking software
- Report generation

Introduction

GENESIS is a powerful operator interface software package for Network 3000 products including DPC 3330, DPC 3335, RDC 3350, and UCS 3380 Distributed Process Controllers. In process control, industrial automation, and SCADA applications, GENESIS provides data acquisition, operator graphics, trending, alarm logging, data logging, historical replay, report generation, and SPC/SQC functions.

GENESIS consists of two main parts: the system configurator which runs under DOS and the run-time system which is a real-time multi-tasking operating system that is co-resident with DOS. The system configurator is a CAD-like system development environment which includes the database builder and the graphics builder. The run-time system executes the data collection system and provides a graphical operator interface.

Database Builder

GENESIS includes a utility which extracts all database signals from the ACCOL II™ program files and automatically generates an interface file for each Network 3000 process controller. Signals are then selected for inclusion into the database by simple selection with the click of the mouse. Also, using the mouse you can select from a library of acquisition, mathematical, logic, and calculation functions, position them on the screen and connect them to database signals.

Graphic Display Builder

The graphic display builder also uses ICON selection via mouse interaction. These ICONS allow drawing of lines, boxes, bars, circles, ellipses, arcs, area fill, and text.

Object oriented editing functions include move, copy, change color, change size and rotate.

Once a symbol, such as a valve motor or faceplate, is created it can be stored in a symbol library for later use.

Run-Time System

The run-time system provides real-time and historical data acquisition for color graphic display, trending, and reporting functions. Data entry fields allow setpoint changes, on-off status changes, and manual override of signal values.

GENESIS provides outstanding display capability with graphic animation, multiple dynamic color changes, dynamic messages, and on-screen trend windows.

Alarm System

Network 3000 Distributed Process Controllers provide a unique alarm system whereby alarms are detected and time stamped in the process controller at the time of occurrence and transmitted to GENESIS.

Data Logging

GENESIS provides two different data logging models with the standard package: the Event-Driven Historian and the Shift Historian. Both models produce delimited ASCII files designed to be directly imported by LOTUS 1-2-3. You can select one of the models according to the needs of your application. These files can be replayed in a tabular or graphical trend format. During historical replay, the system maintains full operation including data logging and short term trending.

System Trend Display

System trending is a dedicated display with an internal data storage buffer. It allows up to 20 variables to be trended simultaneously. System trending also provides a trend "SNAPSHOT" allowing the operator to instantly capture any number of trend curves for later replay.

Optional Packages

Host Communication Package

Provides automatic or demand file transfers to a host computer using the industry standard KERMIT file transfer protocol. All file transfers are accomplished concurrently with full GENESIS run-time functions.

Remote Supervisory Station

The Remote Supervisory Station (RSS) is a full network product allowing a master GENESIS system to be accessed by up to eight remote stations for monitoring and supervisory control. Each of the remote stations function as a full operator console allowing access to live data, operator graphics, trend charts, historical files, and statistical data results. In addition, each of the remote stations have the

ability to modify set points, select and modify operating limits, totals, and other parameters influencing overall system operation. The physical interface supports ARCNET running at 2.5m baud between stations.

SPC/SQC

The Statistical Process Control option for GENESIS is an independent module allowing on-line calculation and storage of statistical information vital to the process. GEN-SPC provides automatic or manual sampling of process data, calculates averages, X-bar, standard deviation, S, and range, R. The statistical option generates multiple types of alarms based on whether the upper or lower control limits for the X-bar, R or S are exceeded.

Hardware Requirements

- IBM AT, PS/2, or compatible
- 286 or 386 CPU
- 640 Kb memory minimum
- 10 Mb fixed disk minimum
- Floppy disk
- Math coprocessor
- EGA or VGA card with 256K memory
- EGA or VGA color monitor
- 1 serial port
- 1 parallel port
- Mouse (three button recommended) required for configuration only

1-2-3 is a trademark of Lotus Development Corp
MS-DOS is a trademark of Microsoft Corp
GENESIS is a trademark of ICONICS Inc
ACCOL II and NETWORK 3000 are trademarks of Bristol Babcock

Babcock Industries Inc.

Bristol Babcock

U.S.A.
Bristol Babcock Inc.
Process Control Group World Headquarters
1100 Buckingham St., Watertown, CT 06795
Telephone (203) 575-3000
Telex 96-2417 BRIS BAB WBY
Fax: (203) 575-3170

U.K. and European Headquarters
Bristol Babcock Ltd.
Vaie Industrial Estate
Stourport Road, Kidderminster,
Worcestershire, DY11 7QP, England
Telephone Kidderminster (0562) 820001
Telex 339586
Fax 0562 515722

Canada
Bristol Babcock Canada
234 Allwell Drive
Toronto, Ontario M9W 5B3
Telephone (416) 675-3820
Fax (416) 674-5129

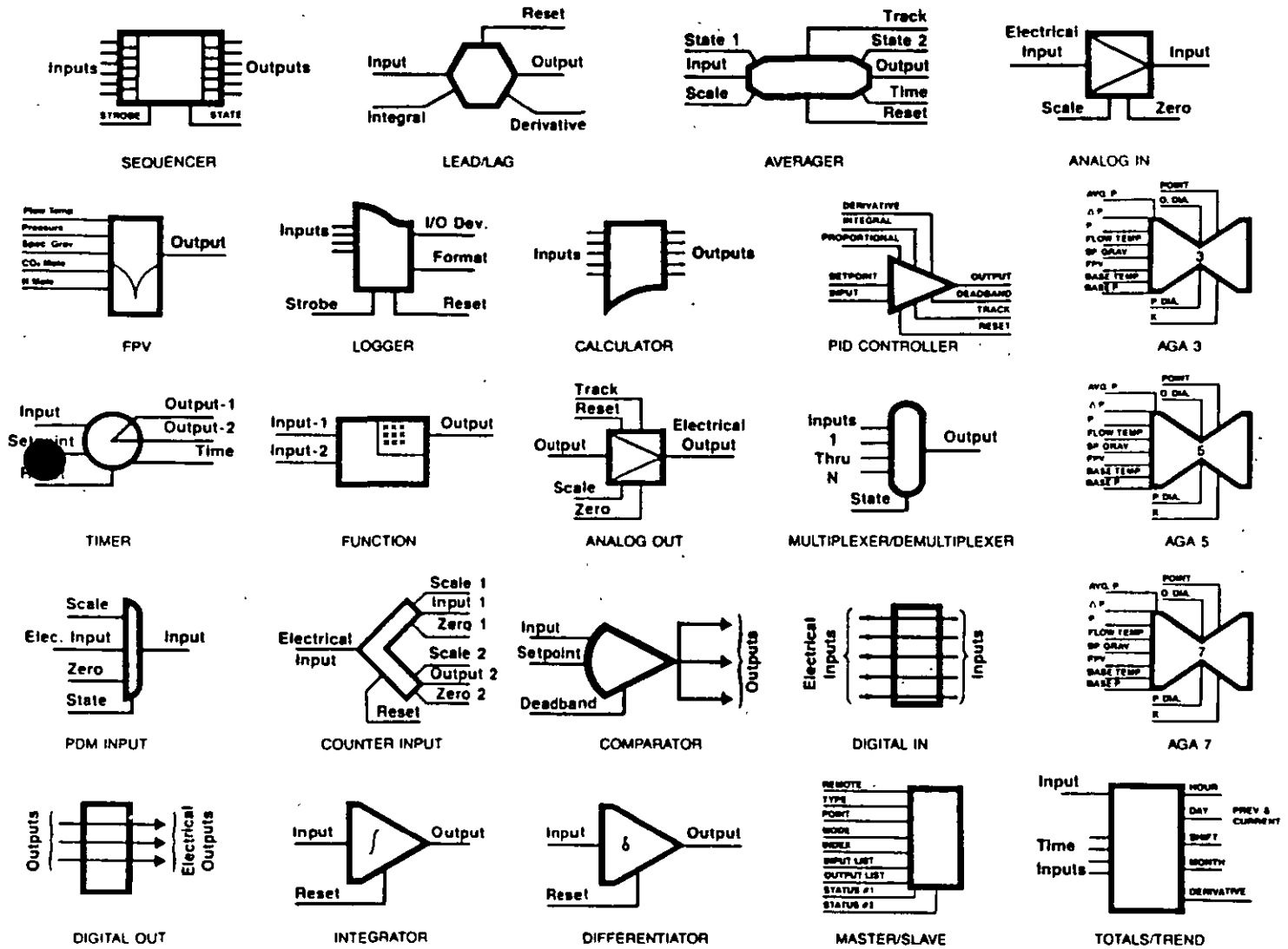
France
Bristol Babcock s.a
31, rue du General Leclerc
60250 Mouy France
Telephone 44 56 52 00
Telex 140207 F
Fax 44 26 43 73

ACCO Network 3000™ Software

COL II is the most advanced control language available for process controllers. It is a set of forty preprogrammed software modules (software algorithms) that perform process control functions. They provide powerful computational and arithmetic functions as well as control functions.

ACCOL II is essentially a symbolic language easily understood and implemented by the process engineer. It can handle control chores ranging from

simple sequencing and control interlocks, to performance calculations and state evaluation in real-time. Through the power of ACCOL II, process modeling, simulation and optimization can be accomplished on even the smallest control system budget. Below is a sample of these ACCOL II blocks. In addition to those shown are high speed counter, encoder, command, scheduler, stepper, storage, PDO, low level input, AGA 8, audit trail, keyboard, and custom protocol communication.



Babcock Industries Inc. Bristol Babcock

U.S.A.
Bristol Babcock Inc.
Process Control Group World Headquarters
1100 Buckingham St., Watertown, CT 06795
Telephone (203) 575-3000
Tr 6-2417 BRIS BAB WBY
F 3) 575-3170

U.K. and European Headquarters
Bristol Babcock Ltd.
Vale Industrial Estate
Stourport Road, Kidderminster,
Worcestershire, DY11 7QP, England
Telephone Kidderminster (0562) 820001
Telex. 339586
Fax: 0562 515722

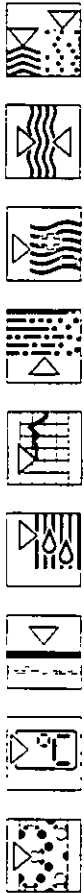
Canada
Bristol Babcock Canada
234 Atwell Drive
Toronto, Ontario M9W 5B3
Telephone (416) 675-3820
Fax: (416) 674-5129

France
Bristol Babcock s.a.
31, rue du General Leclerc
60250 Mouy France
Telephone 44 56 52 08
Telex: 140397 F
Fax: 44 26 43 73

System-
Information
SI 001 N/08/ae/9.93

Tank Level Gauging

Inventory Management



Endress + Hauser
Nothing beats know-how



Sakura Endress Member of the International E+H Group

The International E+H Group

The Group employs more than 4500 people working in 13 production centres and 15 sales centres on 5 continents. The Group manufactures a broad range of process control instrumentation including the following:
Measurement of levels – liquid and solid; flow – liquids and solids; temperature; density; pressure; moisture; analysis and tank level gauging.
Endress + Hauser tank level gauging and inventory control systems are designed and manufactured by Endress + Hauser in Tokyo, Japan. The tank inventory systems are sold and serviced worldwide by the international Endress + Hauser network.

The Sakura Endress Program:

1. Servo balanced tank level gauges
2. Data communication instruments
3. Temperature gauges
4. Float tank level gauges
5. Remote and on-site indicators, limit switches

All Endress + Hauser instruments are certified worldwide.

The Endress + Hauser factory, established in 1955, is located near Tokyo, Japan.

The new production facilities, surrounded by cherry trees (Sakura), house the think tank for a dedicated and well trained staff of technicians and engineers. Endress + Hauser inventory systems are found worldwide in refineries, chemical and foodstuffs tank farms.



The dedicated staff is proud of its newest tank level gauge: the TGM 4000.

Intelligent Tank Level Gauging

Intelligent Tank Gauges

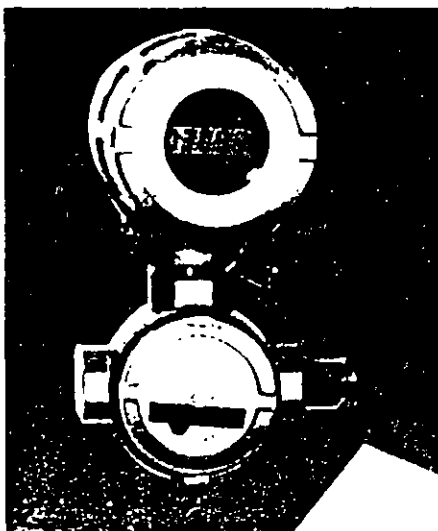
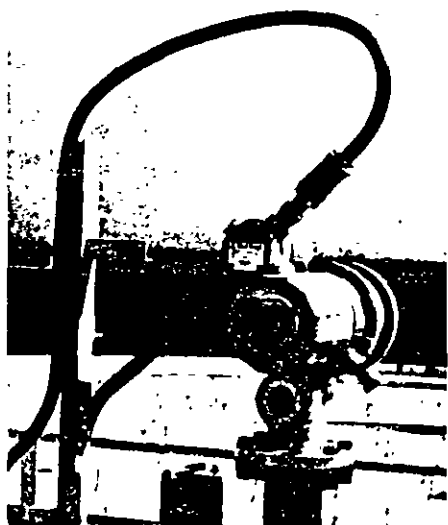
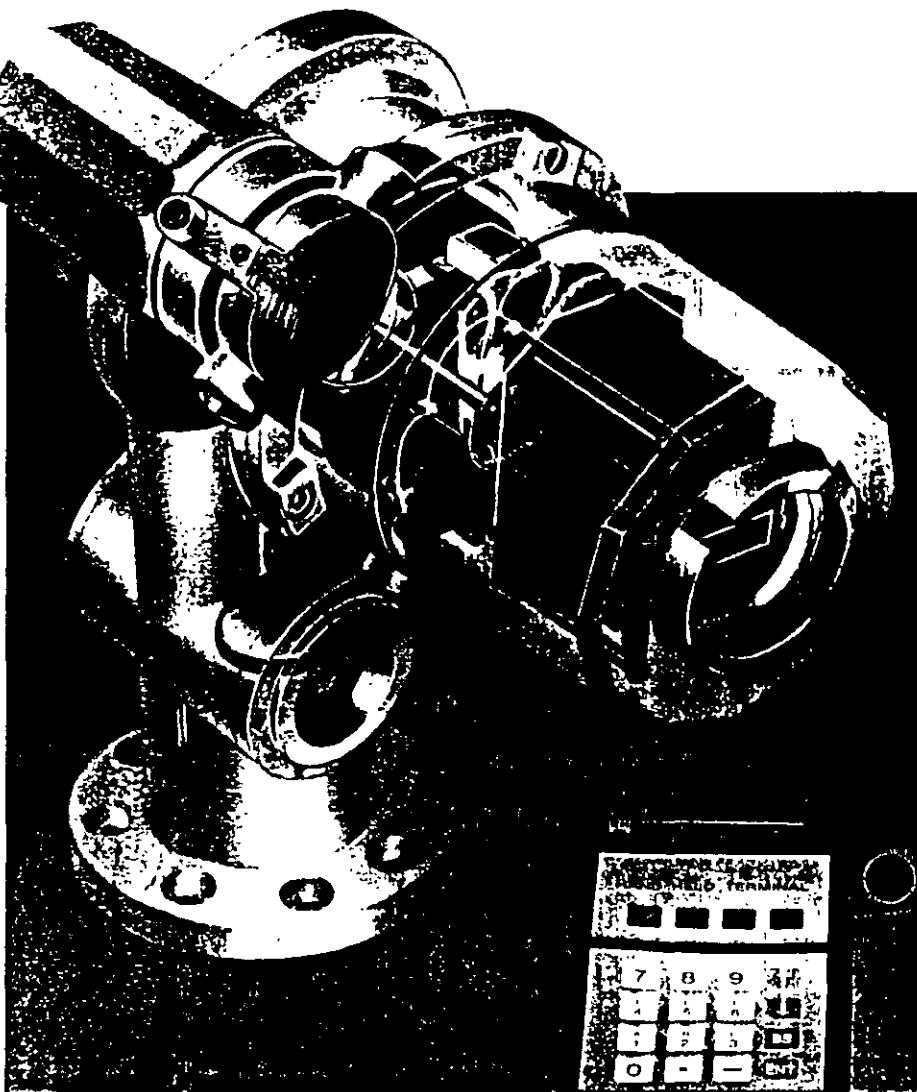
The TGM 4000 series of intelligent tank gauges, working with the servo-balance displacer system, features an integrated calibration chamber for ease of handling. The self-diagnosing unit employs direct torque detection with coupling magnets (Hall effect). The TGM 4000 has an operating range of 27 meters in tanks pressurised up to 25 bar. The compact tank gauge is highly accurate (0.9 mm) and can be upgraded to provide measurement of

- volume
- specific gravity
- interface

Modular Program

Endress + Hauser inventory control systems provide tank gauging for 1 tank, 1 - 20 tanks, 1 - 140 tanks. Signal transmission is by low-cost, 2-wire line or 1 core optical cable on which external field instrument signals are also transmitted.

The complete Endress+Hauser program includes an encompassing process control system from straightforward level switches to complete data transmission networks (with appropriate software).



The TGM 4000 can be accessed, programmed, monitored and read by hand-held terminal HI-T

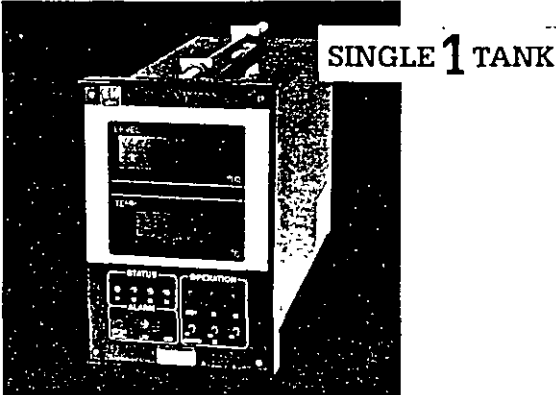
Tank side Monitor - DRM 9700E is a flame-proof, remote indicator. The tank side monitor features an integrated display of both level and temperature values. A magnetic key allows DRM display to be changed externally.

Certification
TGM tank level gauges are certified by important institutions for hazardous and low and weight applications.



Data Communication Networks

MIC 1000 with TGM or LT+TMD

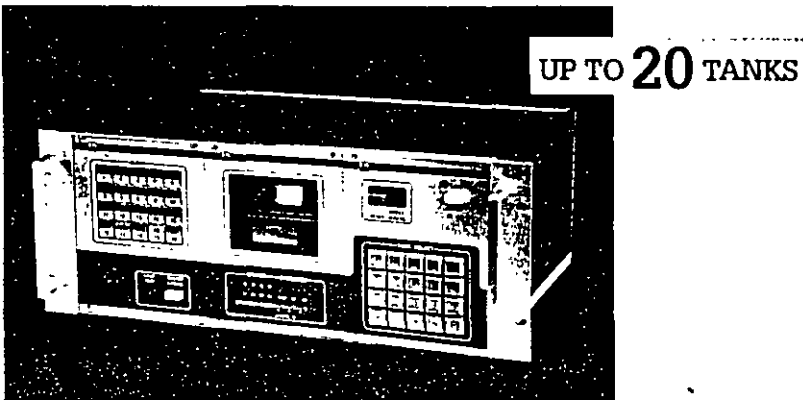


The single tank monitoring unit MIC 1000 is designed for standardized control panel installation.

The unit offers:

- indication of level • temperature
- alarm signal • operation switch

BBB 1000 with TGM or LT+TMD



The BBB receiver, together with TGM 4000 or LT+TMD is designed for tank farms with a maximum of 20 tanks. The BBB receiver is available for panel mounting or desk top installation.

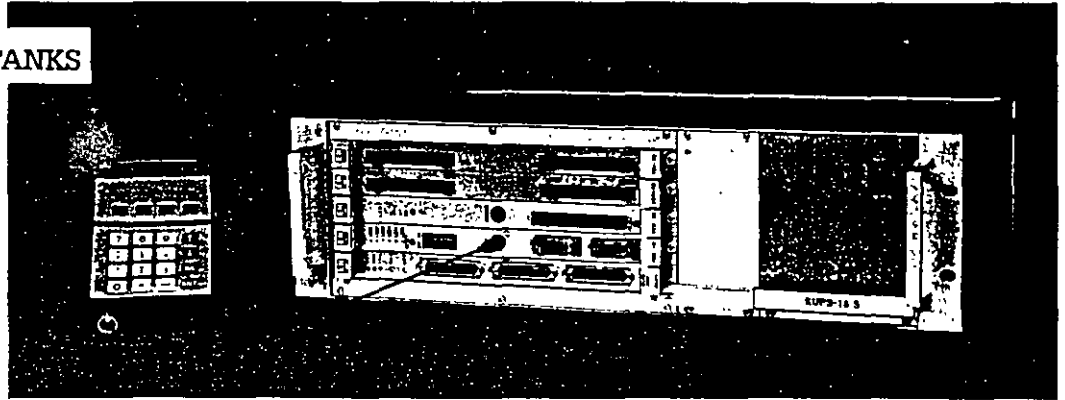
The unit indicates:

tank level • temperature • 40 alarm signals. Connection to the tank is by serial digital communication.

Tank Inventory Management

MDP II I/F V1 with TGM or LT+TMD

UP TO **140** TANKS



The personal computer based MDP II I/F V1 system is designed to display the latest information of up to 140 tanks (standard) on a colour screen. A variety of tank information is obtained by continuous scanning of the field sensors. The field data is collected and processed with an interface unit and displayed and operated on a computer screen.

The Data includes:

- Menu • System menu • Level • Temperature • Product identification • Gross volume • Standard volume (converted at 15°C or 60°F in compliance with ASTM table) • Specific gravity • Level and temperature alarm status • Options

MDP-II Multiprocessing System

This receiver system is based on the most advanced microcomputer/micro-processor technology. MDP systems consist of control/interface and display unit with keyboard. The control/interface unit processes data signals of surface and interface, level, temperature, specific gravity and alarm signals from the field gauges. The tank data is indicated on the associated colour screen in various display and format pages and can be modified by simple keyboard operation.

All the available data are accepted directly by hand-held terminal. The MDP II is a highly flexible system with auxiliary data processing and communication units, e.g. data logger, sub-receiver and host-computer connections.

Operator Capabilities

1. Tank Detail

Continuous data provided by the system includes - real time check, tank number, product identification, level, temperature, alarm, gross volume, specific gravity, interface and surface level.

2. Large Character Display

Tank number, level, temperature, gross and standard volume of a single tank are displayed in large characters. Convenient for remote monitoring of tanks in operation

3. Automatic Volume Calculation

Gross volume of product in any tank, calculated automatically from the tank strapping data in the memory and the actual value. The system will correct gross volume using the temperature data and specific gravity entered by the operator to the corrected volume (ASTM standard)

4. Alarm Message

Display at 4 points level and 2 points temperature on all pages. The annunciator continuously sounds and the alarm message flashes until acknowledged.

5. LAN Communication (ETHERNET)

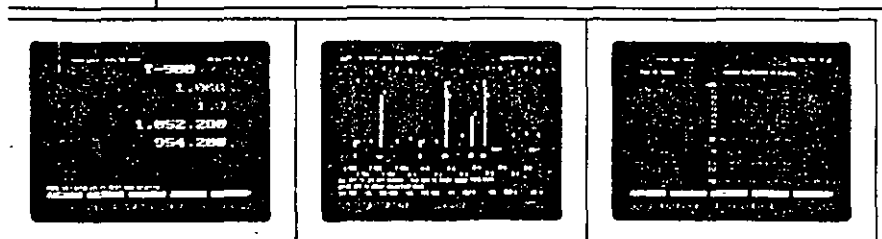
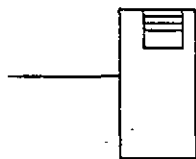
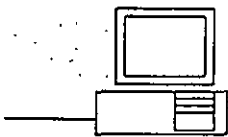
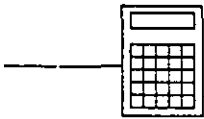
6. Operation Data Set

Screen operation can correct condition

7. Tank History Data

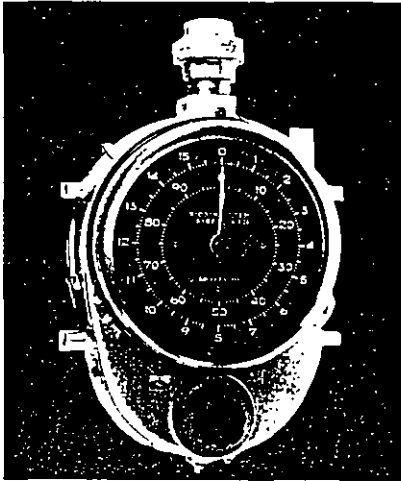
For one month

8. Transfer Expectations



Float Gauges LT Series Transmitter TMD/AT Series

Float Gauges



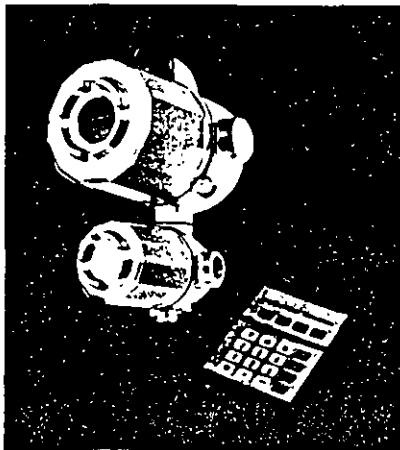
Some tank level applications require purely mechanical, float operated tank gauges

Endress+Hauser float gauges, LT 1000 series, are used widely in the measurement of petroleum products and all other types of liquids where a maximum of reliability and accuracy is required. Float gauges are installed on different tank constructions: cylindrical, spherical, floating roof, etc.

Digital Technology (tank gauge LT 1000 + TMD transmitter)

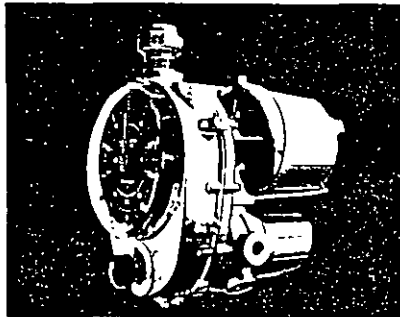
The instrument range contains the float tank gauge LT 1000 series, featuring a measuring range of 40 meters. The instruments work in conjunction with TMD digital transmitters.

Flexible pipe configurations make the system adaptable to a great variety of tank constructions.



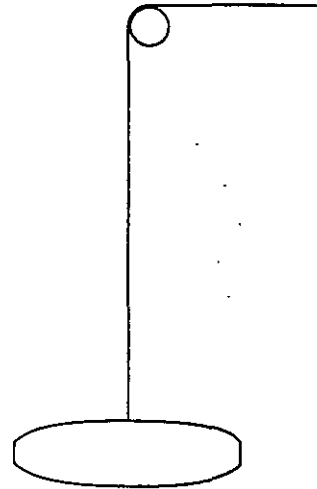
TMD

This is a digital transmitter used in conjunction with LT tank gauges. 12 module card technology allows for changes of input/output transmission, temperature, alarm, status and valve control



Analogue Technology

Tank Gauge LT 1000 series with transmitter AT 1000 is a simple, trouble-free, analogue instrument. The Ex-proof gauge with up to 6 alarm outputs has voltage, current and resistance outputs.



Temperature Measuring Bulb RCV/RCS Series

Temperature Measurement in Inventory Control

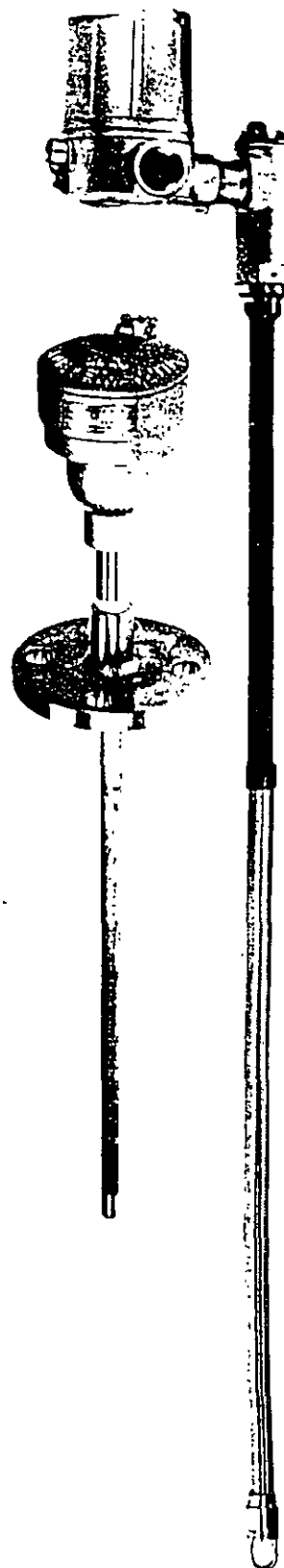
Product temperature significantly influences the volume in tank inventory management. As the mean product temperature in large tanks varies greatly from top to bottom, the temperature of the product within the entire tank must be measured and averaged with great accuracy

RCV Average Temperature Bulb

The RCV temperature bulb detects a maximum of 10 points (optionally more). Highly corrosion resistant platinum elements measure temperature to an accuracy of $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ to meet custody transfer requirements. The temperature signal is picked up by the switching circuit in the TGM tank gauge or TMD transmitter. The RCV unit accurately measures over a flexible tube with vertically arranged sensing elements (Pt 100). Individual temperature segments within the tank can also be averaged to exclude temperature variations in phases, e.g. oil/water

RCS Spot Temperature Bulb

The RCS temperature bulb employs a Pt 100 sensing element encased in the thermowell to measure the spot temperature of liquid in the tank. The signal is converted into digital values for remote transmission by TGM tank gauge or TMD transmitter



Level Limit Switches – Overspill Protection

Liquiphant

Level limit switch for all liquids. Approved overspill protection for flammable and water polluting liquids. Instruments in the Liquiphant range are distinguished by a constant switchpoint featuring greatest accuracy without the need for calibration.

Certificates:

for hazardous applications and overspill protection

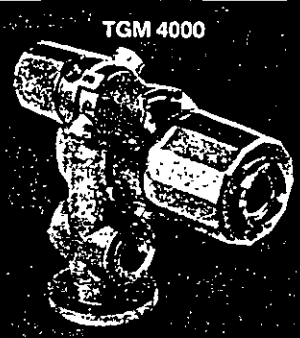

Float type Level Switch – CS series

Compact construction for upper and lower limit alarms. Range features explosion proof models

Displacer type magnetic Level Switch MPC series

This displacement switch provides 1 to 4 output contacts. This reliable limit switch can be mounted vertically or horizontally on a variety of liquid tanks.

Tank Level Gauging Instrument Line up

Tank Level Gauge	 		
Transmitter	integrated	TMD 1000	AT 1000 AT 5000
Temperature Probe	RCS, RCV, field instruments connectable		
Receiver Interface	MDP	BBB	MIC
Supervising	PC/Host	PC (RS 232) optional	

Instrument line up	Model	Working Press. Max. (kg/cm ²)	Measuring Range Max.	Accuracy
Servo Gauge Built in micro-processor universally applicable for higher demands Remarks: Wire employed, built-in transmitter	Series TGM 4100	0.5	27 m	± 0.9 mm
	Series TGM 4400	6	27 m	± 0.9 mm
	Series TGM 4600	25	27 m	± 0.9 mm
Float Gauge Spring balance universally applicable Remarks: Tape employed, separate transmitter connectable	Series LT 1100/1200	0.2	30 m	± 2.0 mm
	Series LT 1600	25	30 m	± 2.0 mm

For detailed technical information on E + H tank gauging equipment, please contact
 Sakura Endress Co., Ltd
 3-4-22 Naka-Machi
 Musashino-Shi
 Tokyo 180
 Tel (04 22) 54 06 11
 Fax (04 22) 55 02 75
 Telex 028-22 615



ENDRESS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 AV. CUITLAHUAC No 1422
 COL. AGUILERA
 MEXICO 02900, D. F.

TELS: 556-19-02 Y 556-19-21 FAX: 556-17-01

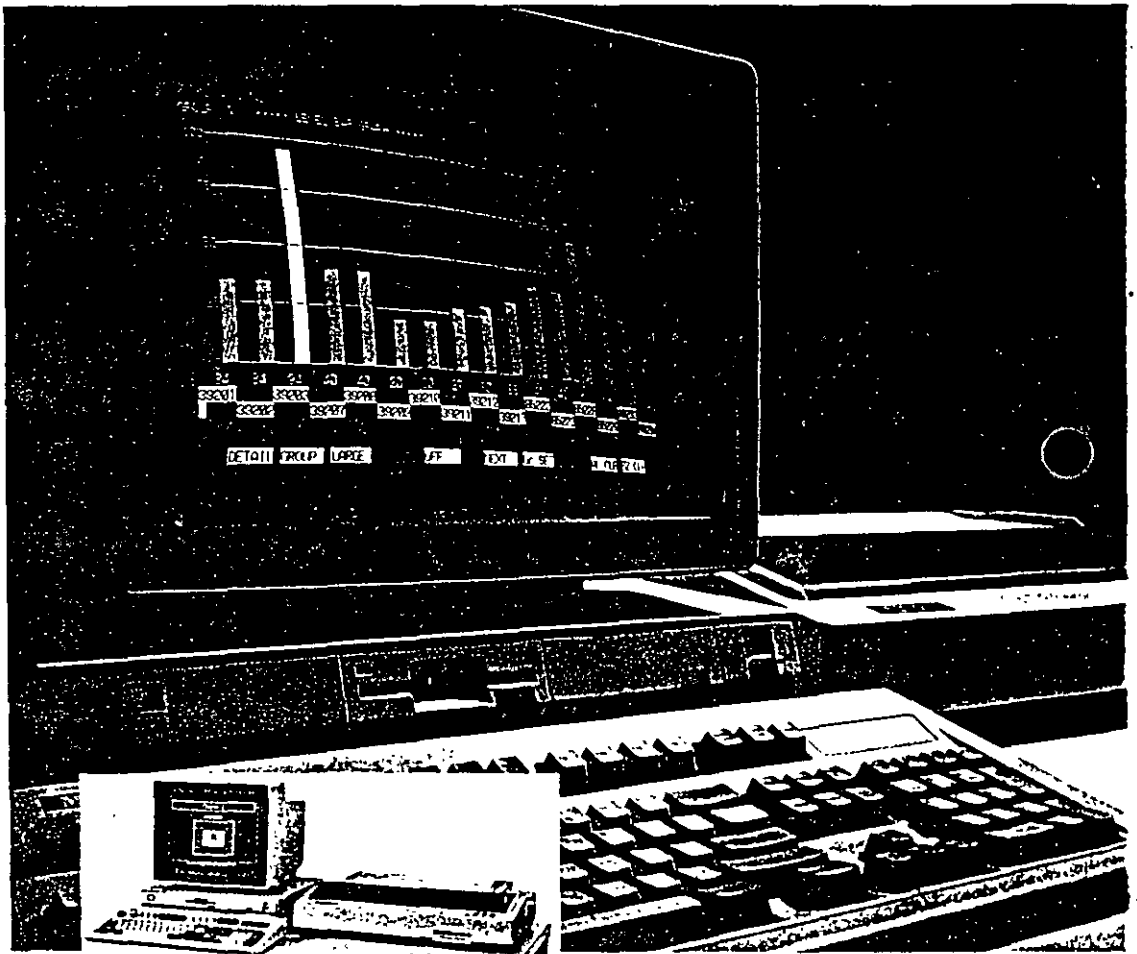
Endress + Hauser

Nothing beats know-how

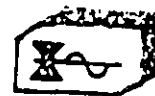


MDP-II-PC

Remote Tank Gauging & Inventory Control System



No. 1E0240101



IESS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
AV. CUITLAHUAC No. 1422
COL. AGUILERA
MEXICO 02900, D. F.
TELS.: 556-19-02 Y 556-19-21 FAX: 556-17-0

Sakura Endress Co., Ltd.



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Item	Field Communication unit	Real-time clock arrangements	Clock with calendar (battery back-up)				
Housing	Standard cabinet rack mounting	Power supply	100V ~ 120V 200V ~ 220VAC 50/60 Hz				
Capacity	Tank selecting capacity 140 tanks (Standard package)	Printer	High-performance 24-wire letter quality printer				
Data	Tank-level: 0 to 99999mm Temperature: -50 to + 199.9°C Alarm: 4 points	Item	Display function by CRT screen				
Accuracy	Tank level: ±0.9mm (option: ±0.5mm) Temperature: 0.1°C	Display function	Menu: 1 page Index of registered tank No.(Index): 2 page Tank data set (table): 140 page max. make tanks table for 80 points Operation data set (OP set): 140 pages max. System data set (sys. set): 1 page Tank group set (gr. set): 99 groups/13 pages max. Tank detail data (Detail): 1 page Large character (Large): 1 page Tank group date list: 15 tank/page -99 pages max. Transfer expectation (Expect): 1 page Tank historical (Histo): 1 page CRT off (off) 1 page				
Communication	One twisted-pair max. connection to MDP-II serial card with RS-232C I/F for 5 channels 600 ~ 9600 BPS	CRT data display	All registered data Month, day, o'clock and minute Product: registered name in 8 digits max. Tank No.: registered name in 8 digits max. Level: measured value 5 digits max. Temp.: measured value 4 digits max. SP. Gr.: measured value and registered value 5 digits max. Net volume at 15°C: computed value in 9 digits (t) Gross volume: computed value in 9 digits (t) Alarm message. Tank No. & type of alarm in 4 characters (red color)				
Control-unit card	<table border="0"> <tr> <td>[VCC-11 main card VCD-10 (2-way 2-wire transmission)]</td> <td>Standard</td> </tr> <tr> <td>[VME master card VDI status input card: 64 bit VDO alarm annunciator card: 64 bit]</td> <td>Option</td> </tr> </table>	[VCC-11 main card VCD-10 (2-way 2-wire transmission)]	Standard	[VME master card VDI status input card: 64 bit VDO alarm annunciator card: 64 bit]	Option	Alarm	Level alarm: displayed on CRT with annunciator Sound and optical annunciator Programmable level alarm set by keyboard Upper-upper, upper, lower, lower-lower limits 4 points status-level alarm (2 points) Temp. alarm high temp., Low temp. by keyboard Computed based on measured level and registered alarm setting Setting of data collection mode registered by keyboard operation and by HHT-1
[VCC-11 main card VCD-10 (2-way 2-wire transmission)]	Standard						
[VME master card VDI status input card: 64 bit VDO alarm annunciator card: 64 bit]	Option						
Connector	Optical ring connector P1 VME bus DIN 96 pin P2 Sakura bus DIN 64 pin RS-232C D-sub 9 pin: 2 RS-232C D-sub 25 pin: 3	Alarm (message contents) Message	All kinds of alarm and Error displayed on CRT Annunciator sounds with Error code Status in all tanks and Registration in maintenance busy condition displayed on CRT				
Research-function	Watch dog timer	Computation function	Computed from measured level and tank table with 80 strapping points applicable				
Power voltage	DC 5V ± 5%	Gross volume Net volume	Volume converted at 15°C according to ASTM table Computed based on gross volume, temperature registered Sp. Gr. weight of floating roof Conversion of Sp. Gr. according to ASTM table				
Signal-transmission	2-way 2-wire serial digital pulse linkage 2-way 1-wire optical optical data linkage	Print out (Logging time)	Set the continuous print out Determines the printing format with time in the 1.Daily report 2.All group data report 3.Special group data report 4.One tank data report				
Connect-cont'l unit	Multi point pull ring form						
Transmission-code	V _i transmission 7 bit ASCII						
Allowable transmission way	Max. 0.3 μF capacitance 120 ohm per line wire resistance						
Signal voltage	DC ± 6V ± 23V (trimmer adjustable)						
Signal	V _i transmission; command pulse (current pulse) V _i transmission; response pulse (voltage pulse)						
Optional status alarm	64 point/per card (VDO)						
Transmitter applicable	TGM 4000 series, TMD1000 series						
Data collection mode	Free scan of all tanks at all times 180 ms/per tank						
Power supply	100V 110V 120V 200V 220VAC (±10%), 50/60 Hz						
Power-consumption	Approx-500 VA						
Item	Processing display unit						
Micro processor	IBM P.C. or compatible (386 or 486 type)						
Memory-capacity	ROM: 2MB Floppy disk memory: 1.4 MB Hard disk memory: 20 MB						
CRT display	14" color CRT × 25 lines (Standard)						
Key board	Alpha numeric keyboard, key arrangement according to IBM-PC / U.S. English type						

Sakura Endress Co., Ltd.

3-4-22 Nakamachi, Musashino-shi
Phone. 0422-54-0611
Telefax. 0422-55-0275
Telex. 02822615 SAKURA J



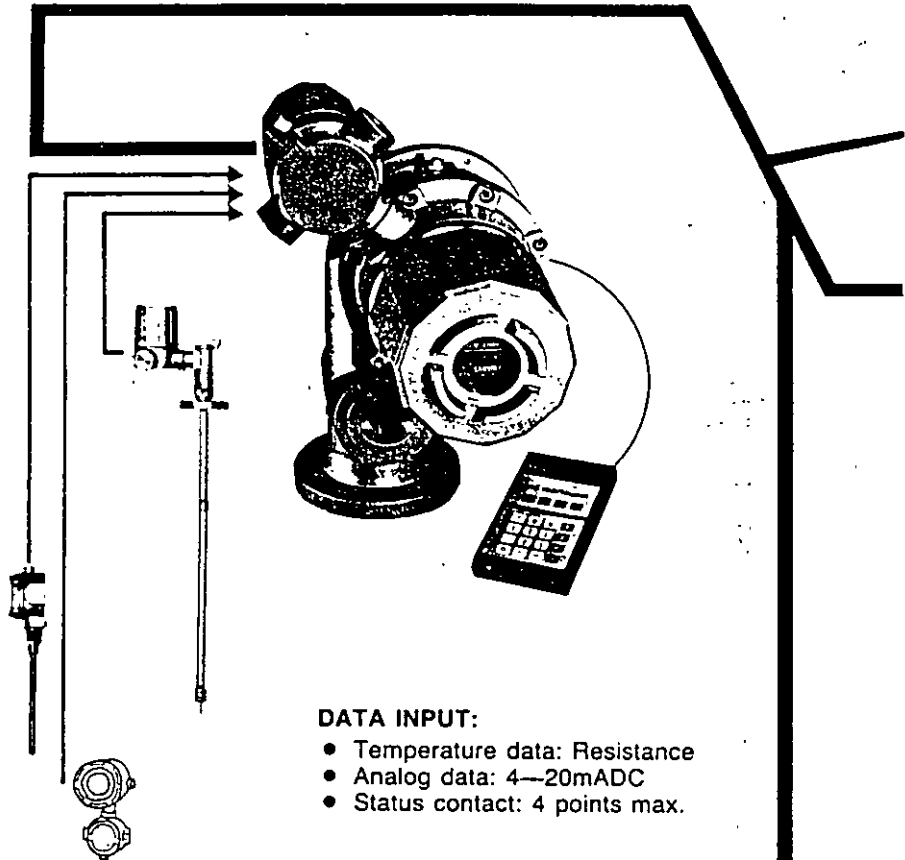
GENERAL MDP-II MULTI-DATA- PROCESSING SYSTEM

Receiver system for tank inventory management based on the most advanced micro-processor/microcomputer technology. The system has a capability to meet a variety of user's demand with SAKURA's unique software acquired as an essence of references based on more than 150 installations over the world since 1970.

The system consists of Interface Unit and Personal Computer. Interface Unit processes signals of level, temperature and alarm from tank gauges and the processed tank data are indicated on the display of Personal Computer in various display format/pages. User's tank data and basic data registration for computation can be performed or modified through simple keyboard operation. And it is very flexible with auxiliary data processing units, e.g. printer, data logger, sub-receiver and host computer.

- Module units prepared for optional choice permits low cost tank remote gauging system.
- 2-way 2-wire data communication system employed permits hoist-up of the displacer and repeatability check remotely from a control room in addition to valve control at the tank field.
- Self-diagnosis function for the entire tank gauging system enables highly reliable inventory management.
- Microprocessor adopted to equip the small receiver with a variety of functions.
- Clearly visible indication with the Liquid Crystal Display (LCD).
- Receive dimension in accordance with IEC standard to facilitate panel mounting on 19 inch rack mounting
- CPU interface, other modules are prepared for optional choice according to application modes of the receiver.
- Lightning arrester provided as standard.

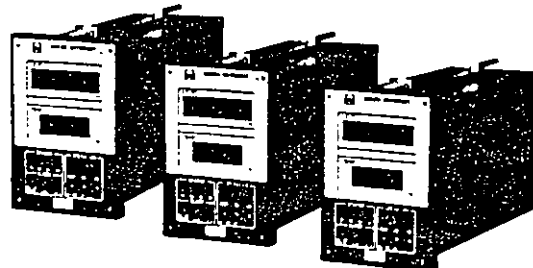
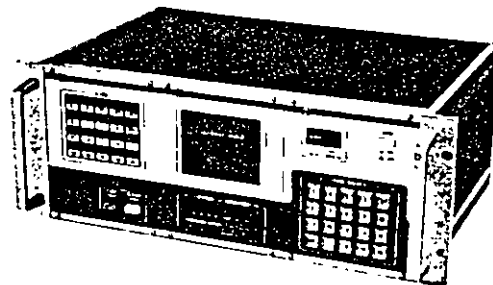
TGM SERVO TANK GAUGE



- DATA INPUT:**
- Temperature data: Resistance
 - Analog data: 4—20mADC
 - Status contact: 4 points max.

- LOCAL EQUIPMENTS:**
- : Hand held terminal (HHT-1)
 - : Local indicator (DRM-9700E)
 - : Average, multi point temperature (RCV)
 - : Spot temperature (RCS)

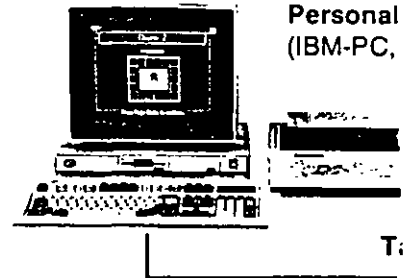
BBB series modular receiver
Max. 20 tank monitoring at control panel



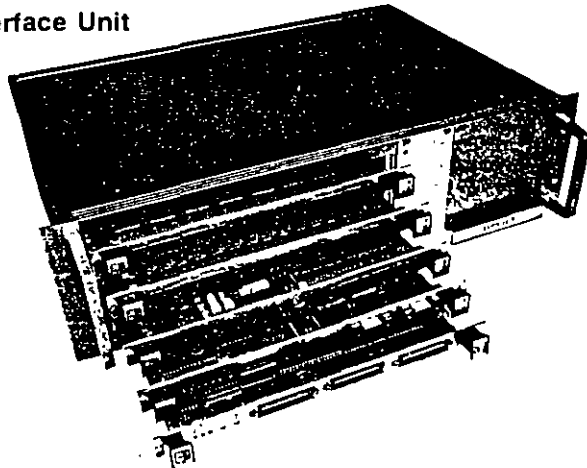
MIC single receiver
Tank data monitoring at control panel

DATA OUTPUT:

- 2-way 2-wire serial
 - Digital pulse:
 - DC 4—20mA
 - 2-way 1-wire optical
- All the tank data:
 Level, Alarm, Sp.Gr., Temperature
 Interface Level, Pressure Data,
 Status, etc.



MDP-Multi Data Processor Interface Unit



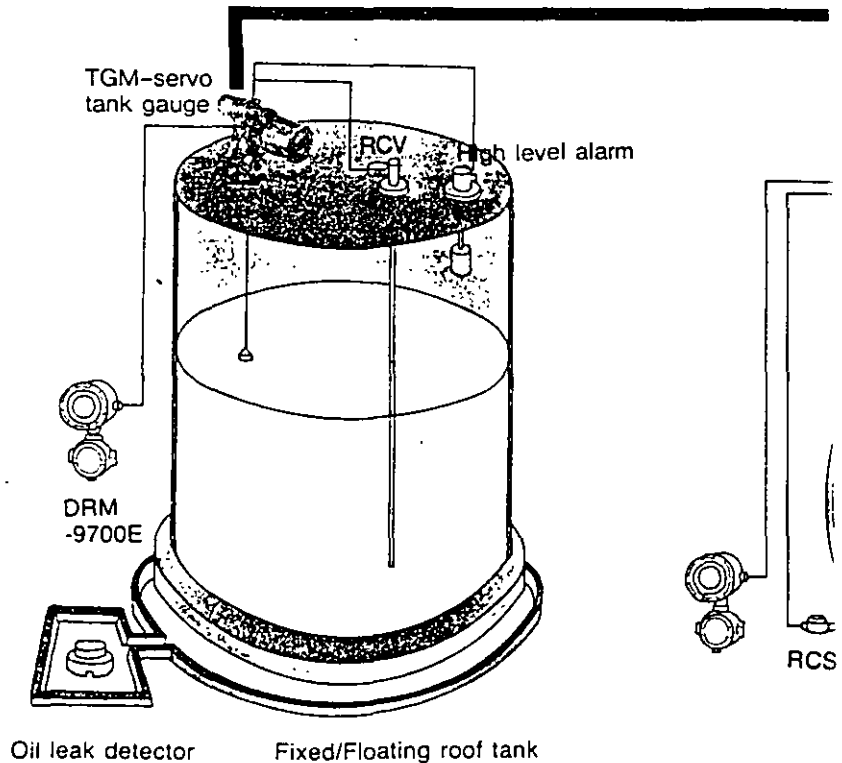
MDP-II Multi-Data-Processor

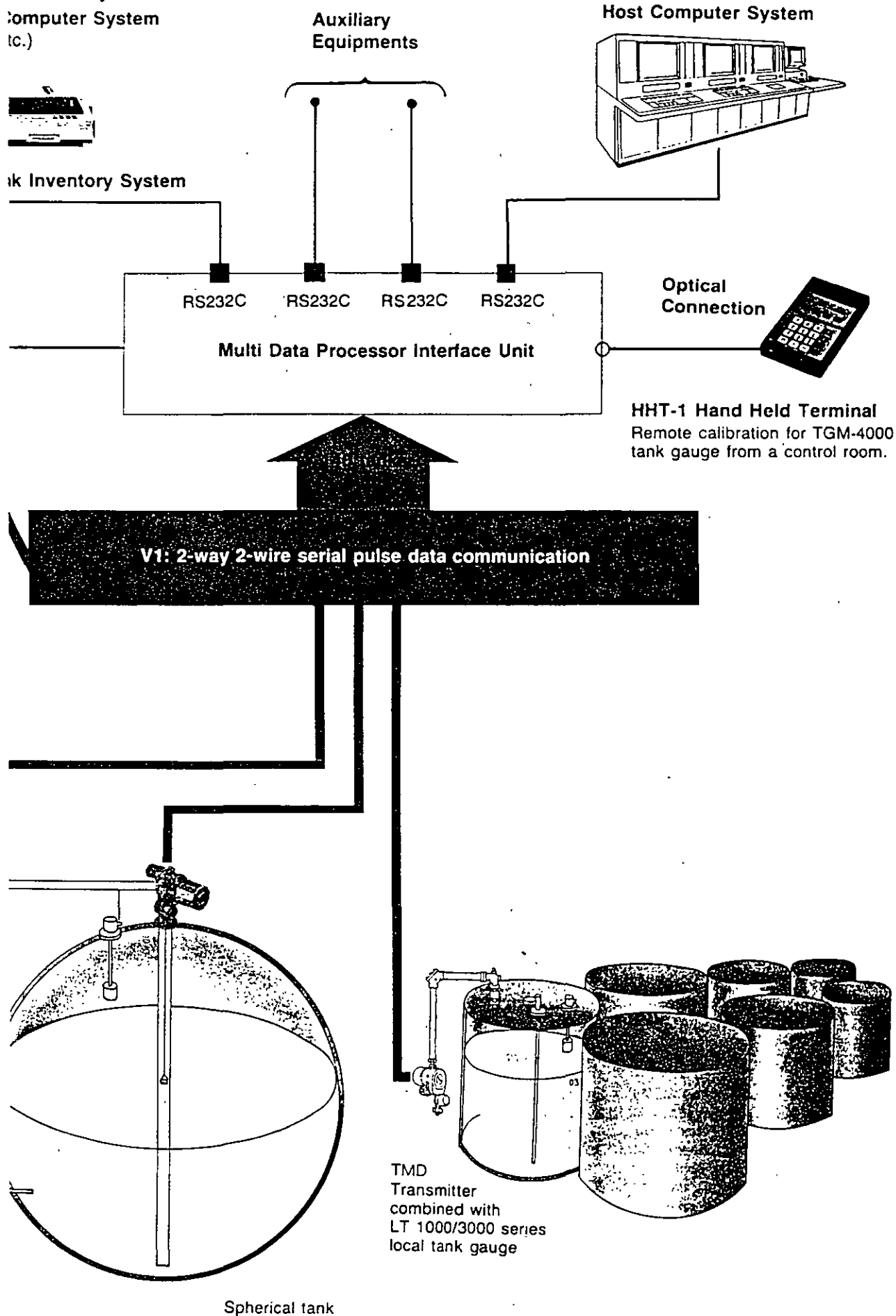
The system consists of an interface unit personal computer system with keyboard. The interface unit processes data signals of level, temperature and alarm from the gauges. The processed tank data is indicated on the associated CRT-Display in various display format/pages. Customer's tank data and basic data registration for computation can be performed or modified through simple keyboard operation. MDP-II-System is very flexible with auxiliary data processing and communication units, e.g. data logger, sub-receiver and host computer.

- Registered data is stored in a mini-floppy discs, eliminating the necessity of a back-up power supply against power failure.
- Test program and monitor program are built in the system for speedy trouble shooting.
- A variety of optional functions are prepared to make the system applicable to numerous fields.

Operation Capabilities

- Standardization has realized the compact design and low price.
- Tank data is acquired and computed incessantly for displaying accurate data at any time desired. Inventory and conditional variations can therefore be managed easily and accurately.
- The CRT display provides legible lists of data in numerous tanks, facilitating centralized control.
- Data acquisitions and basic data registration for computation can be performed by simple operations on a keyboard. Therefore, the microprocessor/receiver system permits modifying types of measuring liquids and alarm settings as well as data registration for additional tanks in a short time.
- The system automatically detects and displays troubles in transmitters and transmission cable, providing highly reliable data.





CRT DISPLAY MODE

- MENU (Mode of screen)
- Tank detail (product tank data)
- Large character for a single tank
- Group tank data list (Daily report page)
- Multi tank data
- Product tank level bargraph

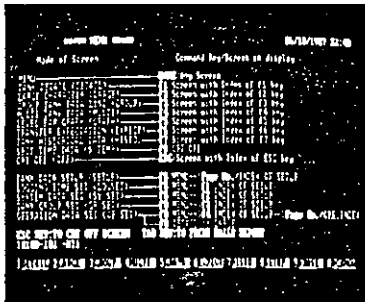
- Transfer expectation (movement/h or m)
- Tank historical data per tank
- Index of registered tank No.
- Tank data set-up
- Tank table data set-up
- Logging time set
- System data set
- Operation data set

- Tank group set
- Alarm display for all tanks, etc.
- Printer print-out function

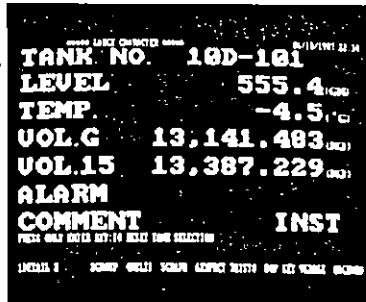
Others on request

- Percentage bargraph
- Volume, Temp. bargraph
- Product weekly movement

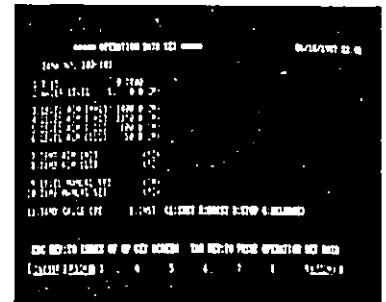
TYPICAL DATA DISPLAY FORMAT



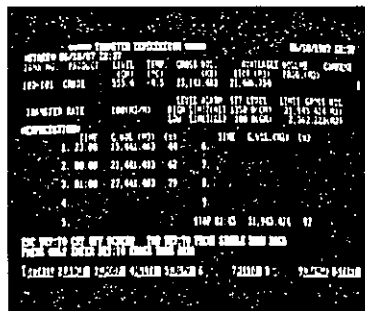
Menu page



Large character page



Operation data page



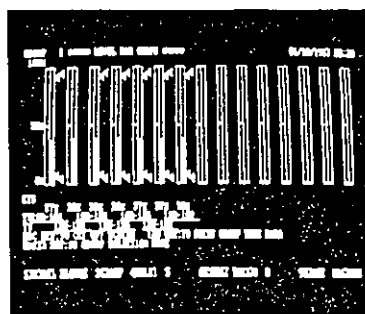
Transfer expectation data page



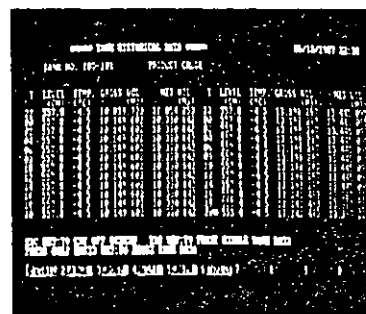
Tank data set-up page



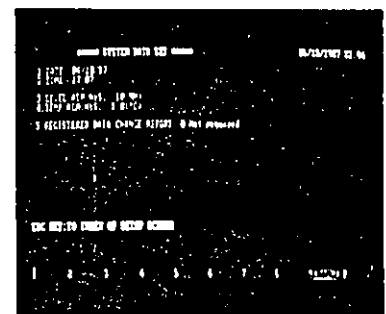
Index of set-up page



Tank level bargraph page



Tank historical data page



System data set page

BRIEF SYSTEM REVIEW

The personal computer-based MDP-II system is designed to display the latest information up to 140 tanks on a color CRT screen. A variety of tank information can be obtained by continuous scanning of the outputs of field transmitters installed tank-side to collect data in a real-time mode showing the current status of individual tank.

The data to be collected includes:

- 1) Level
- 2) Temperature
- 3) Product identification
- 4) Gross volume
- 5) Net volume (converted at 15°C in compliance with ASTM TABLE)
- 6) Specific gravity
- 7) Level and temperature alarm status and error alarm
- 8) Flow rate
- 9) Others (option)

DEFINICION.

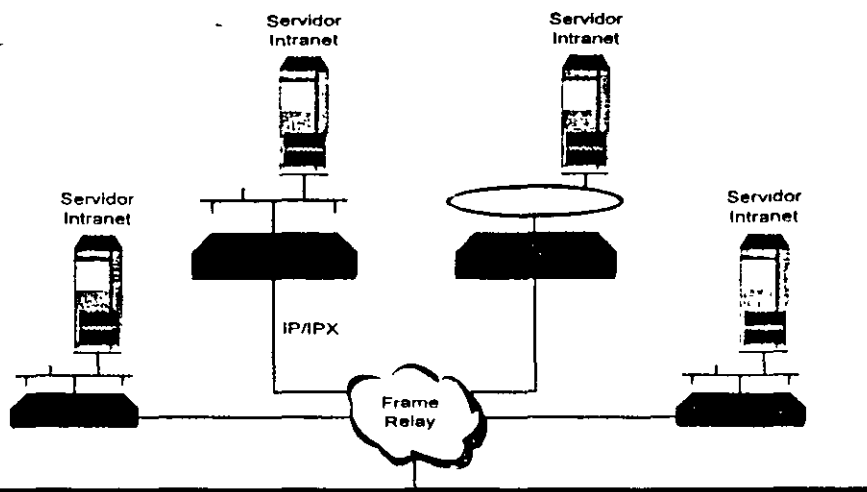
- (1) GRUPO DE NODOS INTERCONECTADOS.**
- (2) SERIE DE PUNTOS, NODOS O ESTACIONES CONECTADOS POR CANALES DE COMUNICACIONES**

OBJETIVOS PRINCIPALES.

- * COMPARTIR RECURSOS DISTANTES, TALES COMO INFORMACION (BASES DE DATOS), SOFTWARE Y HARDWARE.**
- * PROPORCIONAR COMUNICACIONES ENTRE USUARIOS, PROCESOS Y PROCESADORES GEOGRAFICAMENTE DISTRIBUIDOS.**
- * PROPORCIONAR COMPATIBILIDAD ENTRE SISTEMAS DISIMILES.**
- * AUMENTAR CONFIABILIDAD DE LOS PROCESOS.**
- * FACILITAR CONTROL CENTRALIZADO.**
- * ELEVAR EFICIENCIA Y BAJAR COSTO**

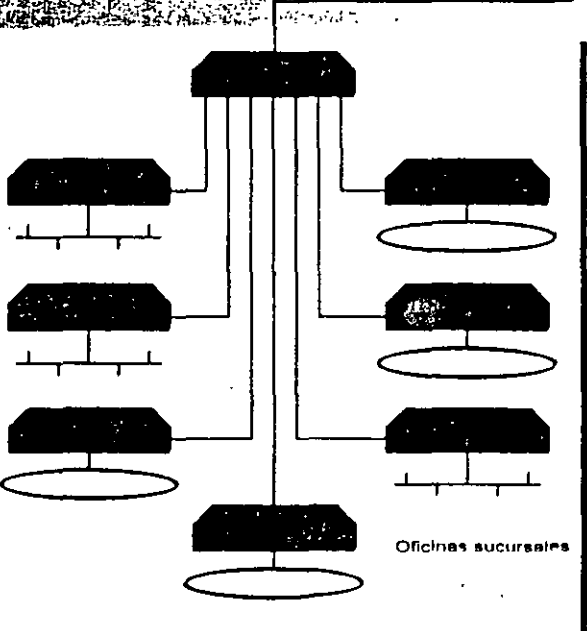
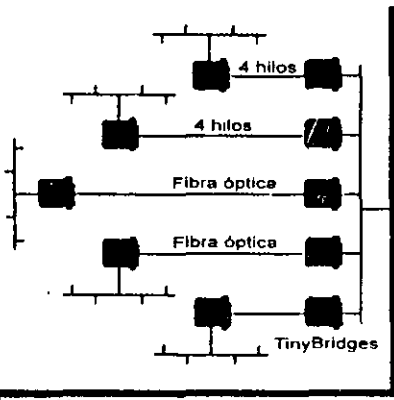
CLASIFICACION DE REDES.

- WAN (WIDE AREA NETWORK)**
- MAN (METROPOLITAN AREA NETWORK)**
- LAN (LOCAL AREA NETWORK)**
- RED CENTRALIZADA.**
- RED DISTRIBUIDA**
- RED DE CONMUTACION POR CIRCUITOS.**
- RED DE CONMUTACION POR PAQUETES.**
- RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (ISDN)**

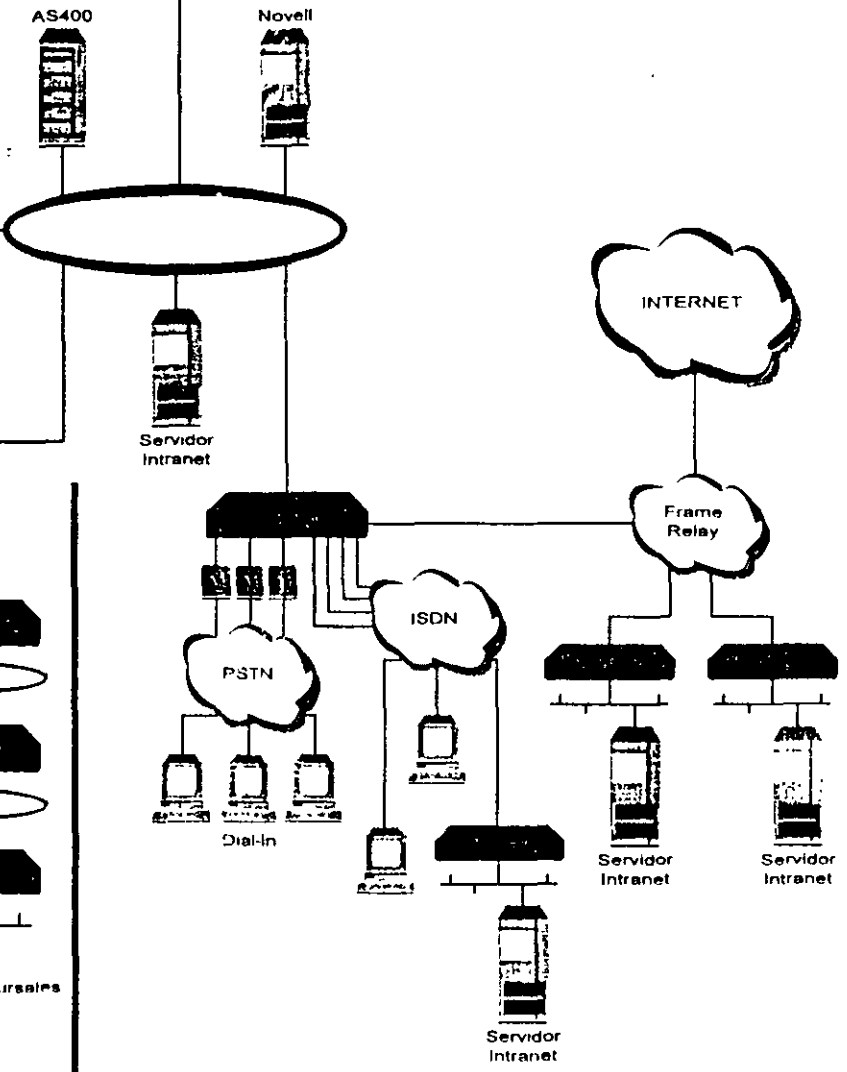


Conectividad a nivel oficina

Ethernet extensa en una fábrica (campus)



Pueblo (campus)

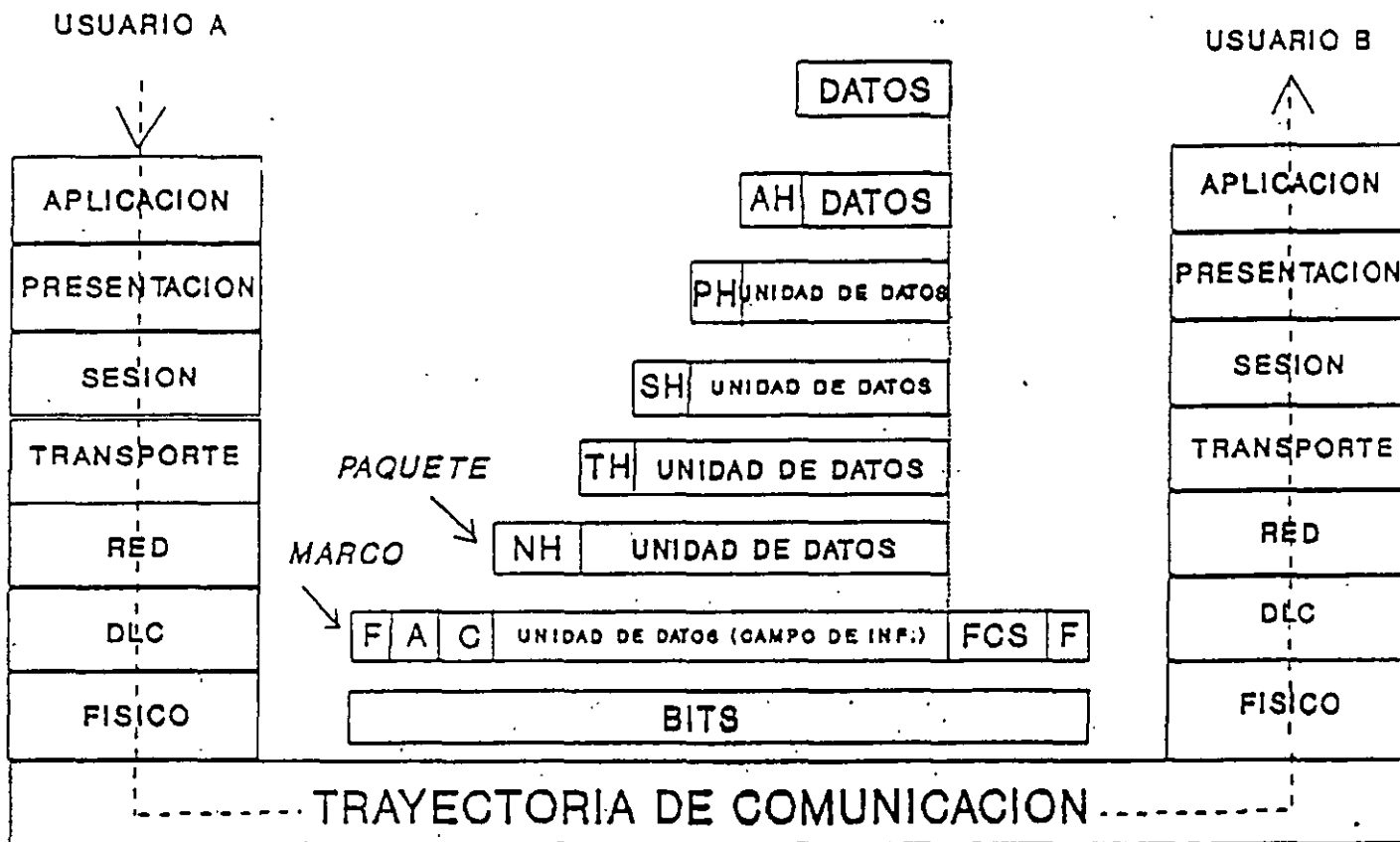


Internet/Intranet

ORGANIZACIONES DE ESTANDARIZACION

- CCITT (COMITE CONSULTATIVO INTERNACIONAL DE TELEGRAFO Y TELEFONO)
 - MIEMBRO A): LAS ADMINISTRACIONES NACIONALES DE PTT.
 - MIEMBRO B): LAS ADM. PRIVADAS RECONOCIDAS (AT&T).
 - MIEMBRO C): LAS ORG. CIENTIFICAS E INDUSTRIALES (IEEE).
 - MIEMBRO D): OTRAS ORG. INT. DE ESTANDARES (ISO).
 - MIEMBRO E): OTRAS ORG. QUE INTERESAN CCITT (IBM).LAS NORMAS DE SERIE V (V.24) Y X (X.25) SON EJEMPLOS.
- ISO (ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARIZACION)
FUNDADA EN 1946. SUS MIEMBROS SON ORGANIZACIONES NACIONALES DE ESTANDARIZACION DE 89 PAISES MIEMBROS. ELLOS INCLUYEN ANSI, BSI, AFNOR, DIN, ETC.
- IEEE (INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA)
LAS NORMAS DE IEEE 802 PARA REDES LOCALES.

OPERACION DE OSI



F: BANDERA

A: DIRECCIONES

G: CONTROL

FCS: SECUENCIA DE CHEQUEO DE MARCO

PAQUETE: MENSAJES TRUNCADOS

MARCO: PAQUETE CON INF. ADICIONAL

Normas de control de acceso 802 de la IEEE

La IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ha desarrollado un conjunto de estándares que definen la forma en que las placas de interfaz de red transfieren datos desde un sistema a la red. La ISO ha aceptado estos protocolos, que funcionan en los niveles físico y de enlace del modelo de referencia OSI. La sección 802 de la IEEE consiste en un grupo de comités, cuyo objetivo es desarrollar estándares técnicos abiertos a todos los fabricantes, de forma que puedan funcionar juntos una gran variedad de productos de interfaz de red. Entre estos productos se incluyen las placas de interfaz de red, los bridges y routers, además de otros componentes utilizados para crear redes basadas en cables de par trenzado o coaxial, o redes de gran alcance que utilizan elementos de transmisión comunes como el sistema telefónico. En los siguientes capítulos se describe cómo se utilizan las especificaciones 802 para diseñar e implementar estos productos.

A continuación se listan los comités del grupo 802. Los niveles físicos y de enlace están relacionados directamente con las placas de interfaz de red y sus controladores, tratándose en el siguiente capítulo.

802.1	Internetworking (Conexión entre redes)
802.2	Logical link control (LLC) (Control lógico de conexiones)
802.3	CSMA/CD LAN (Redes con CSMA/CD)
802.4	Token-Bus LAN (Redes Token-Bus)
802.5	Token-Ring LAN (Redes Token-Ring)
802.6	Metropolitan area network (Redes metropolitanas)
802.7	Slotted-ring LAN (Redes de anillo conmutado)
X.25	Wide area network protocol (Protocolo de redes de gran alcance)

Los estándares 802 permiten que computadoras y dispositivos de distintos fabricantes se puedan conectar localmente utilizando cables de par trenzado y coaxial, o sobre grandes áreas, utilizando, por ejemplo, sistemas de cableado de gran velocidad, fibra óptica o los servicios de comunicación comunes con la red telefónica.

Una parte importante del estándar 802 se refiere como *direccionamiento global*. Según este esquema, a cada placa de interfaz de cada fabricante se le asigna una dirección única, de forma que dos placas en la misma red no puedan tener direcciones conflictivas. El esquema de direccionamiento ofrece un requisito previo, importante en la interconexión en redes para asegurar que los paquetes alcanzan su destino final tanto local como remoto. Los estándares de direccionamiento 802 facilitan a los fabricantes el diseñar productos compatibles que trabajen en las redes. En el próximo capítulo se ofrece más información.

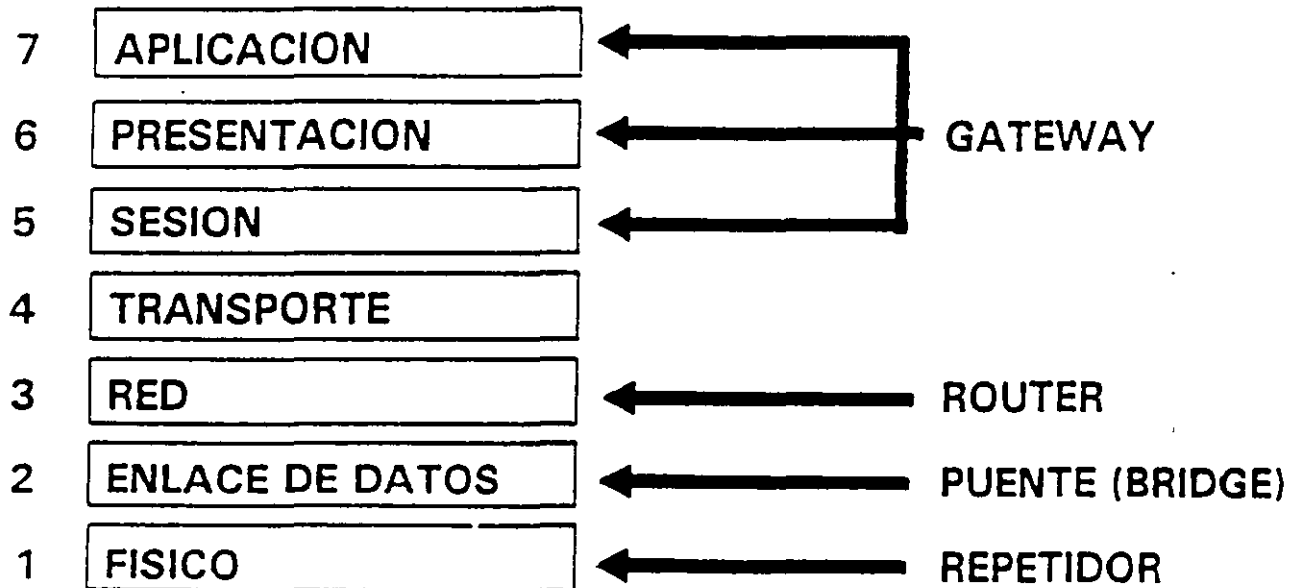
OSI	NetWare	UNIX	Apple	LAN Manager
Aplicación	NetWare Core Protocol	Network Filing System (NFS)	Apple Share	Bloques de mensajes del servidor
Presentación			Apple Talk Filing Protocol (AFP)	
Sesión	Named Pipes NetBIOS	SNMP FTP SMTP Teinet	ASP ADSP ZP PAP	NetBIOS Named Pipes
Transporte	SPX	TCP	ATP NBP AFP RTMP	NetBEUI
Red	IPX	IP	Datagram Delivery Protocol (DDP)	
Enlace de datos	Controladores de red ODI NDIS	Controladores de red Media Access Control	Controladores de red Local-Talk Ether-Talk Token-Talk	Controladores de red NDIS
Físico	Físico	Físico	Físico	Físico

Figura 6-4. Una comparación de protocolos.

TECNOLOGIA DE INTERCONEXION

ESTRATOS DEL OSI

RELEVOS APLICABLES



INTRODUCCION A LOS DISPOSITIVOS DE INTERCONEXION DE REDES

¿Por qué la interconexión?

La interconexión de las LAN (Local Area Network - Redes de Area Local) comprende todas las aplicaciones en las cuales se conectan varias LAN entre sí, formando una red de gran tamaño. La interconexión de redes ("internetworking") se aplica por diversas razones:

- Conectar las LAN de distintos lugares en una sola red
- Conectar entre sí las LAN de los distintos departamentos de la organización, formando una LAN que comprende a toda la empresa
- Subdividir una red de gran envergadura en segmentos, por razones administrativas, de seguridad o de prestaciones.

Soluciones de interconexión más corrientes

Los productos más corrientes utilizados en la interconexión de redes son los repetidores, puentes, routers y gateways. La aplicación del cliente determina el producto a utilizar.

Repetidores: regeneran la señal de la red en distancias más grandes. Operan en el nivel físico del modelo OSI y no interfieren ni controlan los datos. Los repetidores son sencillos y de bajo costo. Su principal desventaja es que dejan pasar todo el tráfico entre las distintas LAN, creando una congestión innecesaria

Puentes: conectan redes distintas en una única red lógica. Operan al nivel MAC del modelo OSI y por lo tanto son transparentes al protocolo. Realizan la interconexión decidiendo qué paquetes transferir entre las LAN. La mayoría de los puentes aprenden automáticamente la configuración de la red y toman decisiones de enrutado en base a las direcciones de origen y de destino en los paquetes de la LAN. Los puentes son sencillos de instalar y operar, y transparentes a la aplicación del usuario. Sin embargo, no se adaptan a las redes complejas ni a las aplicaciones en las cuales se pueden producir congestiones de tráfico

Routers: conectan redes separadas formando una red de mayor dimensión. Operan al nivel de red del modelo OSI (nivel 3) por lo cual dependen del protocolo. Pueden interconectar LANs con distintos niveles de MAC. Los routers admiten cualquier topología y brindan el método más rentable de enrutar y compartir cargas. Su principal desventaja es que son bastante complejos de instalar y operar.

Gateways: se utilizan para conectar redes que operan bajo protocolos distintos. Operan por encima del nivel de red del modelo OSI, actuando como conversores de protocolo. Por lo general utilizan todas las siete capas, conectando una misma aplicación a través de distintos entornos.

Conceptos y Consideraciones Acerca de los Puentes

Los puentes pueden ser locales o remotos. Los puentes locales conectan dos o más LANs locales en forma directa; los puentes remotos conectan LANs distantes a través de una WAN (Wide Area Network - Red de Area Extendida). La WAN puede constar de una red de paquetes o datos conmutados, enlaces punto a punto, o cualquier otra tecnología de área extendida.

Los puentes cumplen su función de filtrado y retransmisión comparando las direcciones de origen y destino de la capa MAC, utilizando para ello tablas de direcciones de LAN aprendidas dinámicamente. A esto se lo denomina bridging transparente. Con el bridging transparente las trayectorias redundantes causarían paquetes duplicados y tormentas de broadcast. Esto se evita en el entorno de bridging local con el algoritmo de árbol de extensión ("spanning tree"), el cual asegura que un puente o trayectoria redundantes permanecen en espera hasta ser requeridos. En el entorno de bridging remoto se prefieren otros métodos de redundancia, tales como los enlaces de respaldo automático.

Hay otra técnica de bridging, de uso frecuente en el entorno Token Ring y denominada enrutado de origen ("source routing"). Este nombre surge de que la estación de origen interviene activamente en la determinación de la trayectoria a ser seguida por un paquete hasta su estación de destino en otra LAN.

¿Por qué los puentes con congestión?

Los diseñadores de redes seleccionan puentes cuando sus interredes tienen topologías sencillas - aún si el tráfico comprende muchos protocolos distintos. Como los puentes trabajan al nivel MAC, al administrador de la red no le preocupa el funcionamiento de cada protocolo. Cuando se trata de protocolos que no pueden ser enrutados porque no tienen capa de red, como por ejemplo DEC LAT y NetBios, el puente es la única solución para la interconexión entre redes

Cuando se interconectan LANs con puentes remotos y un enlace WAN, la WAN puede convertirse en un cuello de botella según sea el porcentaje de tráfico de la LAN que se transmite por la WAN y la velocidad de dicho enlace WAN. Una de las maneras de aliviar la congestión en la WAN es comprimir los datos que un puente retransmite a través de ésta. El efecto es un mayor aprovechamiento de la WAN, un mejor tiempo de respuesta y menor pérdida de paquetes debida a colas sobrepasadas. En muchos casos la utilización de un puente con compresión puede ahorrar el costo de una ampliación de la WAN.

Nuevos productos para interconexión de redes:

- LTR - Local Token Ring Bridge
- RBH-T - Puente remoto/hub para Token Ring
- RBH-E - Puente remoto/hub para Ethernet
- SAH-E - Hub de acceso inteligente para Ethernet
- SAH-T - Hub de acceso inteligente para Token Ring



SAH-EM

Hub de Acceso Apilable para Ethernet con SNMP

- 16 puertos de LAN 10BaseT
- Dos puertos de expansión
- Hasta 80 puertos 10BaseT por medio de hubs apilables (SAH-E)
- Puerto de supervisión para configuración, diagnóstico y enmascarado locales
- Control de intrusión
- Partición y reconexión de puertos automáticos
- Protección automática contra inversión de polaridad y bloqueo por jabber
- Indicación de estado, actividad e información diagnóstica

El Hub Inteligente de Acceso a Ethernet SAH-EM es un hub apilable de 16 puertos con prestaciones de administración. Brinda una respuesta poderosa y económicamente eficaz a las necesidades de interconexión de redes LAN, tanto de sucursales como departamentales.

El SAH-EM comprende 16 puertos 10BaseT y de expansión (uno BNC, dos con conector doble y uno modular con redundancia) para su conexión al enlace principal Ethernet y a los hubs apilables SAH-E. Los hubs SAH-EM pueden ser espaciados hasta 100 m en un entorno de grupos de trabajo distribuidos. Todos los puertos son administrados por el agente integrado del SAH-EM.

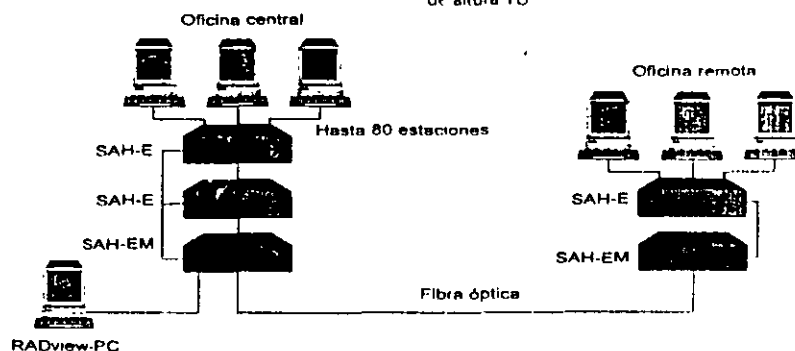
Un agente SNMP soporta MIB II y un MIB propiedad de RAD. Se administran hasta cuatro hubs apilables SAH-E a través de un puerto de administración. La estación de administración SNMP, RADview-PC,

permite la administración a través de una interfaz gráfica de usuario sobre una plataforma PC/Windows.

El SAH-EM cuenta con: control de intrusión, partición automática, corrección de polaridad y protección contra bloqueo por jabber.

Hay disponible una presentación completa, por medio de LEDs, del estado/partición de puertos y su actividad así como información sobre choques y de administración.

El SAH-EM es una compacta unidad de sobremesa de altura 1U.



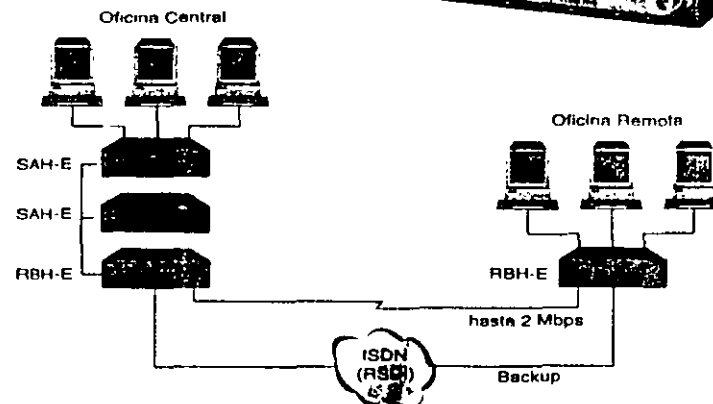
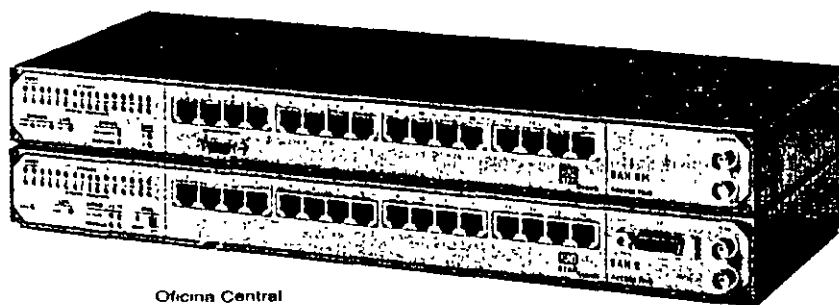
SAH-E

Hub de Acceso Apilable para Ethernet

- Unidad de ampliación para RBH-E, SAH-EM y ETS-4
- Cumple la norma IEEE 802.3
- 16 puertos 10BaseT
- Dos puertos de expansión

El SAH-E es un hub apilable que brinda 16 puertos Ethernet 10BaseT adicionales para el puerto/hub RBH-E, el ETS-4, un switch Ethernet o un hub de administración SAH-EM. El SAH-E tiene 16 puertos Ethernet 10BaseT más dos puertos de ampliación (uno AUI y uno BNC con doble conector). El SAH-E es administrado a través del agente SNMP del RBH-E, el SAH-EM o el ETS-4. Además de brindar una solución físicamente apilable, puede también ser ubicado a 100 m de la unidad base. Se pueden conectar a la unidad base hasta cuatro SAH-E, creando un hub de 80 puertos.

El SAH-E tiene su propia fuente de alimentación y puede también trabajar en forma independiente como hub de sobremesa.



INTRODUCCION A LOS HUBS INTELIGENTES

La evolución desde la computación en sistemas centralizados a las LAN de hoy día que se produjo en la década de 1980 ha puesto al alcance de todos redes poderosas, confiables y pasibles de ser interconectadas, las cuales permiten construir eficientes infraestructuras de tecnología informática.

Tres tecnologías de LAN corrientes - Ethernet, Token Ring y FDDI - brindan el ancho de banda y la administración de red que se necesita. Más importante aún, permiten interconectar equipos de distintos proveedores con lo cual se asegura el futuro de la inversión realizada.

Ethernet - basada en la técnica CSMA-CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) de 10 Mbps, en la cual todas las estaciones contienen por igual por el acceso al bus de la LAN. Cuando una estación detecta que no hay transmisión en la LAN, transmite. En caso que dos estaciones transmitan simultáneamente ambas advertirán que han entrado en colisión, esperarán un breve período predeterminado y volverán a transmitir.

Las ventajas del Ethernet incluyen:

- una norma bien definida para cables UTP, fibra óptica y coaxial
- equipos relativamente económicos
- hubs inteligentes que brindan un alto nivel de administración y tolerancia a las fallas

Las desventajas del Ethernet son:

- limitaciones topológicas en cuanto al número de repetidores, número de estaciones y limitaciones de distancia debidas a las demoras
- la técnica CSMA/CD que reduce el throughput de la red (aproximadamente un 30% antes que el tiempo de respuesta aumente significativamente)

Token Ring - basado en la tecnología "Token Passing" de 4 o 16 Mbps, en la cual una trama única (el "Token" o símbolo) es pasada por una trayectoria cerrada (el "Ring" o anillo) de modo tal que sólo una estación que captura el Token puede acceder a la LAN. Se basa en un sistema estructurado de cableado por el cual todas las estaciones están conectadas en configuración de estrella a un hub o unidad de acceso ubicado en el centro de cableado.

Las ventajas del Token Ring incluyen:

- protocolo determinista que garantiza tiempos de respuesta confiables y alto throughput (alrededor del 70% antes que los tiempos de respuesta aumenten significativamente)
- un alto grado de tolerancia a las fallas y confiabilidad incorporados a la norma
- alto grado de flexibilidad en la topología, en lo que hace a distancias y tipos de medio físico de conexión - incluyendo STP, UTP y fibra óptica.

Las desventajas del Token Ring son:

- equipos de mayor costo
- a causa del jitter, no pueden por lo general haber más de 250 estaciones por LAN.

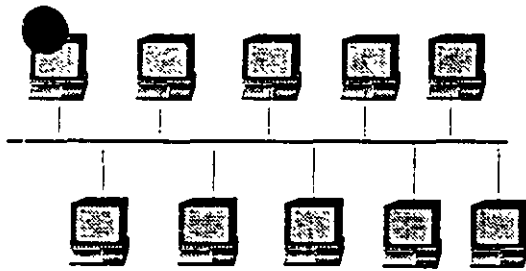
FDDI - Fiber Distributed Data Interface (Interface de Datos Distribuidos por Fibra) Se basa en una tecnología de Token Ring Passing (pase de símbolo) de 100 Mbps, similar en principio al protocolo Token Ring pero con mejores prestaciones de administración, flexibilidad topológica, mayor número de posible de estaciones y prestaciones más elevadas. Definidas originalmente para fibra óptica, existen también normas para cables UTP y STP.

Las ventajas del FDDI incluyen:

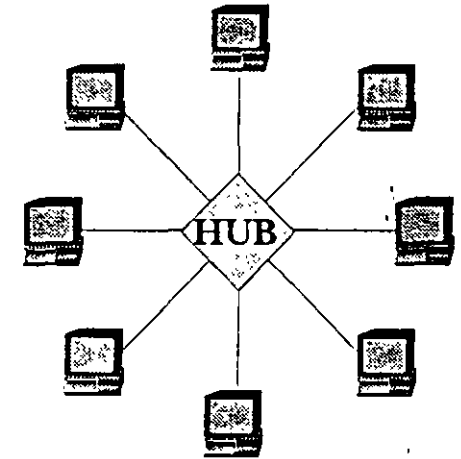
- sumamente robusto, para aplicaciones de backbone
- Alto throughput (hasta 90% antes que los tiempos de respuesta aumenten significativamente)
- Normalización para interconexión con redes LAN de otros tipos (Ethernet, Token Ring)
- Distancias hasta 100 km
- Hasta 500 estaciones

Las desventajas del FDDI son:

- No admite aplicaciones de voz o vídeo
- Suele ser demasiado costoso para conexiones sencillas de PC a LAN

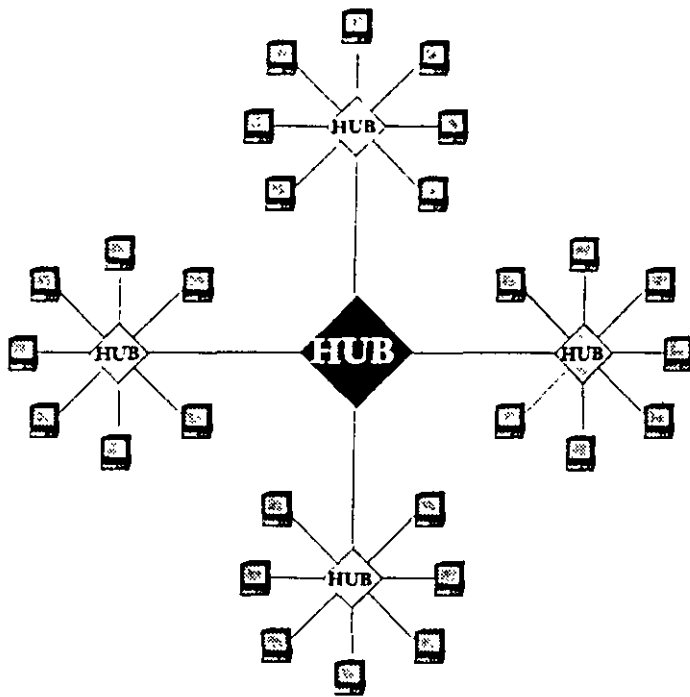


10Base5 & 10Base2 Bus

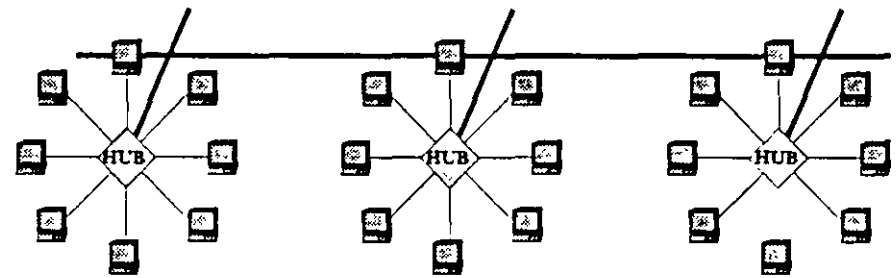


10BaseT Estrella

Topologías Ethernet



Estrella 10BaseT con Backbone FOIRL
(Fibra óptica) en Estrella



Estrella 10BaseT con Backbone
Tipo Bus 10Base-5/2

Normas Ethernet e IEEE 802.3

Originalmente, Ethernet fue creado por Xerox, pero fue desarrollado conjuntamente como estándar en 1980 por Digital Equipment, Intel y Xerox. Este estándar comenzó conociéndose como Ethernet DIX, en referencia a los nombres de los creadores. Ethernet tiene un rendimiento (throughput) de 10 Mbps y usa un método de acceso por detección de portadora (CSMA/CD). El IEEE 802.3 también define un estándar similar con una ligera diferencia que puede causar algún dolor de cabeza a aquellas personas que configuren instalaciones Ethernet. Los estándares DIX e IEEE 802.3 tienen una ligera diferencia en el formato de las tramas. Como el estándar 802.3 es

el usado por omisión en NetWare y el que más se usa comúnmente, se discutirá en esta sección. Si lo necesita, NetWare ofrece una alternativa para usar el estándar Ethernet DIX, ejecutando la orden ECONFIG.

Todas las adaptaciones del estándar IEEE 802.3 tienen una velocidad de transmisión de 10 Mbps, con la excepción del 1BASE5, el cual transmite a 1 Mbps, pero permite usar grandes tramos de par trenzado. En esta sección solamente se discutirán las normas 10BASE5, 10BASE2 y 10BASE-T, debido a su popularidad. Veamos una lista de todas las adaptaciones del estándar IEEE 802.3:

10BASE5	Cable coaxial con una longitud máxima de tramo de hasta 500 metros, usando transmisión en banda base.
10BASE2	Cable coaxial (RG58A/U) con una longitud máxima de segmento de hasta 185 metros, usando transmisión en banda base.
10BASE-T	Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 100 metros.
1BASE5	Cable de par trenzado con una longitud máxima de segmento de 500 metros y una velocidad de transmisión de 1 Mbps.
10BROAD36	Cable coaxial (tipo RG59/U CATV) con una longitud máxima de segmento de 3600 metros, usando transmisión en banda ancha.
10BASE-F	Segmentos de cable de fibra óptica con transmisión a 10 Mbps.

La topología de la Ethernet 802.3 es en bus lineal con un método de acceso CSMA/CD. Las estaciones se conectan con segmentos de cable. Los segmentos forman un sistema de cableado con una línea extensa sencilla conocido como tramo de cable principal (trunk). La versión en par trenzado se puede configurar en estrella, ya que puede usarse un concentrador que trabaja como un hub.

Es posible combinar tipos diferentes de cableado Ethernet para conseguir un sistema de cableado óptimo. Por ejemplo, la Ethernet gruesa se puede usar en una configuración de soporte conectando dos tramos de Ethernet finas separadas.

GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS EN COMUNICACIONES DE DATOS

ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation - Modulación por Codificación de Pulsos Diferencial Adaptativa) - Técnica estándar de la CCITT para codificar señales analógicas de voz a forma digital a 32 kbps (la mitad de la velocidad PCM estándar)

Agente - En SNMP, la palabra agente se refiere al sistema administrado

AMI (Alternate Mark Inversion) - Inversión de Marcas Alternadas - Sistema de codificación bipolar en el cual los unos (marcas) sucesivos deben alternar su polaridad (entre positiva y negativa)

Análogo/a (Analog) - Onda o señal continua (como p. ej. la voz humana)

Ancho de banda (Bandwidth) - gama de frecuencias que pasa por un circuito. Cuanto mayor el ancho de banda, más información puede enviarse por el circuito en un lapso determinado

ANSI - (American National Standards Institute) - Instituto Nacional Estadounidense de Normas.

ARQ (Automatic Request for Repeat or Retransmission - Pedido Automático de Repetición o Retransmisión) - Prestación en comunicaciones en la cual el receptor pide al transmisor que vuelva a enviar un bloque o trama porque el receptor detectó errores.

ASCII (American Standard Code of Information Interchange) - Código Estadounidense Normalizado de Intercambio de Información) Código de siete niveles (128 caracteres posibles) con previsión para paridad, usado para la transferencia de datos.

Atenuación (Attenuation) - Diferencia entre la potencia transmitida y la recibida debido a pérdidas en los equipos, líneas u otros dispositivos de transmisión. Se mide en decibeles

ATM (Asynchronous Transfer Mode) - Modo de Transferencia Asíncrona - Implementación normalizada (por la ITU) de "cell relay", una técnica de conmutación de paquetes que utiliza paquetes (celdas) de longitud fija. Es conocido en el sentido de que la recurrencia de celdas que contienen información de un usuario determinado no es periódica.

AWG (American Wire Gauge) - Calibre Estadounidense de Alambres) - Sistema para especificar tamaños de alambre.

Bajada múltiple (Multidrop) - Disposición de comunicaciones en la cual múltiples dispositivos comparten un canal de transmisión común, aunque generalmente sólo uno por vez puede transmitir. Por lo general se utiliza con algún tipo de mecanismo de polling (interrogación) a fin de dirigirse a cada terminal conectado con un código de dirección único

Balanceado (Balanced) - Línea de transmisión en la cual las tensiones en ambos conductores son de igual magnitud pero polaridad opuesta respecto a masa.

Banco de canales (Channel Bank) - Equipo que conecta múltiples canales de voz a un enlace de alta velocidad por medio de digitalización y multiplexado por división del tiempo (TDM). En general la voz es convertida a una señal de 64 kbps (24 canales a 1.544 Mbps en servicios T1 como en los EE.UU.; 30 canales a 2.048 Mbps en países con servicios E1 o CEPT como en Europa)

Banda base (Baseband) - Se refiere a la transmisión de una señal analógica o digital en su frecuencia original, sin modificarla por modulación.

Baudio (Baud) - Unidad de velocidad de señalización equivalente al número de estados o eventos discretos por segundo. Si cada evento de señal representa sólo un estado de bit, la tasa de baudios equivale a los bits (bits por segundo).

BERT (Bit Error Rate Tester - Tester de Tasa de Error de Bits) - Dispositivo usado para probar la tasa de error de bits de un circuito de comunicaciones (o sea, la razón de bits erróneos recibidos a bits recibidos, que se expresa generalmente como potencia de 10).

Bipolar - Método de señalización (usado en T1/E1) que representa un "1" binario alternando pulsos positivos y negativos, y un "0" binario por la ausencia de pulsos.

BISDN (Broadband ISDN - RDSI en Banda Ancha) - La próxima generación de ISDN (RSDI), diseñada para transportar información digital, voz y video. El sistema de conmutación es ATM y SONET o SDH el medio físico de transporte.

Bit - Contracción de "Binary Digit" (dígito binario), la menor unidad de información en un sistema binario. Un bit representa o bien uno o cero ("1" o "0").

Bit de paridad (Parity bit) - Bit adicional, no de información, que se agrega a un grupo de bits para asegurar que el número total de bits "1" en el carácter es par o impar

Blindaje (Shielding) - Envoltura protectora que rodea a un medio de transmisión, destinada a minimizar la interferencia electromagnética (EMI/RFI).

Bps (bps - bits per second) - Bits por segundo. Medida de la velocidad de transmisión de datos en la transmisión serie.

Bucle (de prueba) (Loopback) - Tipo de prueba diagnóstica en la cual la señal transmitida es devuelta al dispositivo que la envía luego de pasar a través de una parte o todo un enlace o red comunicaciones

Bucle de corriente (Current Loop) - Método de transmisión de datos. Una marca ("1" binario) es representada por la presencia de corriente en la línea, y un espacio ("0" binario) por su ausencia.

Bucle analógico (Analog Loopback) - Técnica de prueba que aísla las fallas de los equipos de transmisión cerrando un bucle sobre los datos del lado analógico (línea) del modem

Bucle digital (Digital loopback) - Técnica para probar los circuitos procesadores digitales de un dispositivo de comunicaciones. El bucle es hacia el lado línea del modem, pero prueba la mayoría de los circuitos del modem bajo ensayo

Buffer (también, memoria tampón) - Dispositivo de almacenamiento. Usado corrientemente para compensar diferencias en la velocidad de transmisión de datos o temporización de eventos cuando se transmite de un dispositivo a otro. Se usa también para eliminar el jitter.

Bus - Vía o canal de transmisión. Típicamente, un bus es una conexión eléctrica de uno o más conductores, en el cual todos los dispositivos ligados reciben simultáneamente todo lo que se transmite.

Byte - Grupo de bits que una computadora puede leer (generalmente de longitud 8 bits)

Canal (Channel) - Camino para la transmisión eléctrica entre dos o más puntos. También denominado enlace, línea, circuito o instalación.

Cancelación del eco (Echo Cancellation) - Técnica utilizada en los modems de alta velocidad y circuitos de voz para aislar y eliminar por filtrado la energía de las señales indeseadas causadas por los ecos de la señal principal transmitida

Capa de Enlace de Datos (Data Link Layer) - Capa 2 del modelo OSI. La entidad que establece, mantiene y libera las conexiones del enlace de datos entre los elementos de una red. La Capa 2 se ocupa de la transmisión de unidades de información, o tramas, y de la verificación de error asociada.

Capa física (Physical Layer) - Capa 1 del modelo OSI. La capa física se ocupa de los procedimientos eléctricos, mecánicos y de handshaking sobre la interfaz que conecta un dispositivo al medio de transmisión.

Caracteres de control (Control Characters) - En las comunicaciones, cualesquiera caracteres adicionales transmitidos que se usan para controlar o facilitar la transmisión de datos (por ejemplo, caracteres asociados

con polling, entramado, sincronización, verificación de errores o delimitación de mensajes)

Carga (Loading) - Agregado de inductancia a una línea para minimizar la distorsión en amplitud. Aplicado generalmente en líneas telefónicas públicas para mejorar la calidad de voz, las toma intransitables para los datos de alta velocidad y los modems de banda base.

CCITT (Comité Consultor Internacional de Telegrafía y Telefonía) - Comité asesor internacional con base en Europa, que recomienda normas internacionales de transmisión. Actualmente ha pasado a denominarse ITU-T

CD (Carrier Detect - Detección de Portadora) - Señal de interface de modem que indica a un terminal a él conectado que el modem local está recibiendo señal del modem remoto

CDP (Conditional Di Phase - Difase Condicionada) - Técnica de codificación digital, variante del código Manchester, pero insensible a la polaridad de los cables (se pueden cruzar los cables de un par).

Circuito 4 hilos (Four Wire Circuit) - Vía de comunicación que consiste en 2 pares de conductores (hilos), una para la transmisión y el otro para recepción

Cluster - Configuración en la cual dos o más terminales se conectan a una única línea o un solo modem

Compresión (Compression) - Cualquiera de varias técnicas que reducen el número de bits necesarios para representar la información sea para transmisión o almacenamiento, con lo cual se ahorra ancho de banda y/o memoria.

Compresión de la voz (Voice compression) - Conversión de una señal de voz analógica a una señal digital utilizando un ancho de banda mínimo (16 kbps o menos).

Comutación de paquetes (Packet switching) - Técnica de transmisión de datos que divide la información del usuario en envolturas de datos discretas llamadas paquetes y las envía paquete por paquete

Contención (Contention) - Condición que se da cuando dos o más estaciones de datos intentan transmitir al mismo tiempo por el mismo canal.

CRC (Cyclic Redundancy Check) - Verificación por Redundancia Ciclica - Sistema de detección de errores en la transmisión de datos. Se aplica un algoritmo polinómico a los datos, y la suma de verificación resultante se agrega al final de la trama. El equipo receptor ejecuta un algoritmo similar.

CSMA/CD - (Carrier sense multiple access/collision detection - Detección por portadora de acceso múltiple/colisión). En este protocolo las estaciones escuchan al bus y sólo transmiten cuando el bus está desocupado. Si se produce una colisión el paquete es transmitido tras un intervalo (time-out) aleatorio. El CSMA/CD se usa en Ethernet.

CSU (Channel Service Unit) - Unidad de Servicio de Canal) - Equipo instalado en el local del usuario en el interface a las líneas de la empresa telefónica como terminación de una DDS o un circuito T1. Los CSU brindan protección a la red y capacidades diagnósticas.

CTS (Clear to Send - Listo para Enviar) - Señal de control de la interface de modem proveniente del equipo de comunicaciones de datos (DCF) y que indica al equipo de terminal de datos (DTE) que puede comenzar a transmitir datos.

DACS (Digital Access and Cross Connect System) - Acceso Digital a Sistemas Crossconnect) - Conmutador de timeslots (segmentos de tiempo) que permite redistribuir electrónicamente líneas E1/T1 al nivel DS0 (64 kbps). Se llama también DCS o DXS.

Datos (Data) - Información representada en forma digital, incluyendo voz, texto, facsimil y video

dB (Decibel) - Unidad que mide la intensidad relativa (razón) de dos señales.

dBm - Unidad de medida de potencia en comunicaciones; el decibel referido a un milivatio (0 dBm = 1 milivatio y -30 dBm = .001 milivatio).

DCD (Data Carrier Detect - Detección de Portadora de Datos) - Ver CD.

DCE (Data Communications Equipment) - (Equipo de Comunicaciones de Datos) - El equipo que brinda las funciones que establecen, mantienen y finalizan una conexión de transmisión de datos (como un modem).

DDS (Digital Data Service - "Servicio de Datos Digitales") Marca registrada de AT&T que identifica un servicio de línea privada para las comunicaciones de datos digitales a velocidades en la gama de 2.4 a 56 kbps. En países fuera de los EE.UU. se suele usar a 64 kbps, 128 kbps o más.

Diafonía (Crosstalk) - Transferencia indeseada de energía de un circuito a otro. Típicamente, la diafonía tiene lugar entre circuitos adyacentes.

Diagnósticos (Diagnostics) - Procedimientos y sistemas que detectan y aíslan una falla o error en un dispositivo de comunicaciones, red o sistema.

Digital - La salida binaria ("1/0") de una computadora o terminal. En las comunicaciones de datos, una señal alternada y discontinua (pulsante).

Digitalización de la voz/Codificación de la voz (Voice Digitization/Encoding) - La conversión de la señal analógica de voz en símbolos digitales para su almacenamiento o transmisión (p. ej., ADPCM, CVSD, o PCM).

Dirección (Address) - Representación codificada del origen o destino de los datos.

Dirección Internet (Internet Address) - también denominada IP Address. Dirección de 32 bit independiente del hardware que se asigna a computadoras centrales bajo el conjunto de protocolos TCP/IP.

Dispositivo de compartir (Sharing Device) - Dispositivo que permite compartir un único recurso (modem, multiplexor o puerto de computadora) entre varios dispositivos (terminales, controladores o modems).

Distorsión (Distortion) - La modificación indeseada de una forma de onda que ocurre entre dos puntos de un sistema de transmisión.

DOV (Data Over Voice - Datos sobre voz) - Tecnología para la transmisión de datos y voz simultáneamente por par trenzado de cables de cobre.

DS-3 (Digital Signal level 3 - Señal Digital de jerarquía 3) - Término usado para denominar la señal digital de 45 Mbps transportada por una instalación T3.

DSU (Digital Service Unit - Unidad de Servicio Digital) - Dispositivo de usuario conectado a un circuito digital tal como DDS o T1 cuando está combinado con una CSU. La DSU convierte la corriente de datos del usuario a formato bipolar para su transmisión.

DTE (Data Terminal Equipment - Equipo terminal de datos) - Dispositivo que transmite y/o recibe datos a/de un DCF (p. ej., un terminal o impresora).

DTR (Data Terminal Ready - Terminal de datos lista) - Señal de control de interfaz de modem enviada de la DTE al modem, generalmente le indica al modem que la DTE está lista para transmitir datos.

DXI (Data Exchange Interface - "Interface de Intercambio de Datos") - Protocolos utilizados entre routers y DSUs en SMDS y ATM.

Eco, señal de (Echo-signal) - Distorsión de señal que ocurre cuando la señal transmitida es reflejada hacia la estación de origen.

Ecuilizador (Equalizer) - Dispositivo que compensa la distorsión causada por la atenuación y el tiempo de propagación que son función de la frecuencia. Reduce los efectos de las distorsiones de amplitud, frecuencia y/o fase.

EIA (Electronic Industries Association - Asociación de Industrias Electrónicas) - Organización de normas de los EE.UU. que se especializa en las características eléctricas y funcionales de los equipos de interfaz.

Eliminador de modem (Modem eliminator) - Dispositivo usado para conectar un terminal local y un puerto de computadora. El eliminador de modem reemplaza el par de modems normalmente necesarios.

EMI (ElectroMagnetic Interference - Interferencia Electromagnética) - Pérdidas de radiación fuera de un medio de transmisión, esencialmente a raíz del uso de energía bajo la forma de ondas de alta frecuencia y modulación de señal. El EMI se puede reducir utilizando un blindaje adecuado.

Enlace compuesto (Composite Link) - La línea o circuito que conecta un par de multiplexores o concentradores y que transporta datos multiplexados. También se denomina enlace agregado o principal.

Enrutado (Routing) - El proceso de selección de la vía circular más eficiente para un mensaje.

ESF (Extended Superframe Format - Formato de supertrama ampliada) - Formato de trama T1 que utiliza el bit de entramado para brindar funciones de mantenimiento y diagnóstico.

Espacio (Space) - En telecomunicaciones, la ausencia de señal. Equivalente a un "0" binario. Un espacio es el opuesto de una marca "1".

Ethernet - Diseño de red de área local normalizado como IEEE 802.3. Utiliza transmisión a 10 Mbps por un bus coaxial, y el método de acceso CSMA/CD.

Excitador de línea (Line driver) - Conversor de señal que acondiciona una señal digital a fin de asegurar su transmisión confiable a través de una distancia considerable.

E1 - Sistema de portadora digital a 2.048 Mbps usado en Europa. Llamado también CEPT.

E3 - Norma europea de transmisión digital de alta velocidad que opera a 34 Mbps.

FCC (Federal Communications Commission - Comisión Federal de Comunicaciones) - Organismo regulador de los EE.UU. para todas las comunicaciones radiales y eléctricas interestadales.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface - Interface de datos distribuidos por fibra) - Norma ANSI para enlaces por fibra óptica con velocidades hasta 100 Mbps.

FEC (Forward Error Correction - Corrección de error hacia adelante) - Técnica para detectar y corregir errores en la transmisión sin necesidad de retransmitir la información.

FEP (Front End Processor - Procesador frontal) - Dispositivo de comunicación en el entorno IBM/SNA responsable de las comunicaciones entre la computadora principal y los controladores de cluster.

Fibra óptica (Fiber Optics) - Delgados filamentos de vidrio o plástico que llevan un haz de luz transmitido (generado por un LED o láser).

Full Duplex - Circuito o dispositivo que permiten la transmisión en ambos sentidos simultáneamente.

FXO (Foreign Exchange Office - Central externa) - Interface de voz que emula una extensión de PABX tal como aparece ante la central telefónica para la conexión de una extensión de PABX a un multiplexor.

FXS (Foreign Exchange Subscriber - Abonado externo) - Interface de voz que emula la interface de una extensión de PABX (o la interface de abonado de una central) para la conexión de un aparato telefónico corriente a un multiplexor.

G.703 - Norma CCITT de características físicas y eléctricas de diversas interfaces digitales, incluyendo las de 64 kbps y 2.048 Mbps.

Half Duplex - Circuito o dispositivo que permiten la transmisión en ambos sentidos pero no simultáneamente.

HDLC (High level Data Link Control - Control de alto nivel de enlace de datos) - Protocolo internacional estándar definido por la ISO.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica) Organización profesional internacional que publica sus propias normas. La IEEE es miembro de ANSI e ISO. IEEE 802.3 -especificación de la IEEE para las LAN CSMA/CD. IEEE 802.5 -especificación de la IEEE para las LAN Token Ring.

Impedancia (Impedance) - Efecto total de la resistencia, inductancia y capacitancia sobre una señal transmitida. La impedancia varía con la frecuencia.

Impedancia característica (Characteristic impedance) - La impedancia de terminación de una línea de transmisión (eléctricamente) uniforme.

Intercalado de bits/multiplexado (Bit Interleaving/Multiplexing) - Proceso usado en el multiplexado por división en el tiempo cuando los bits individuales originados en diversas fuentes - canales de baja velocidad - son combinados (de a un bit de cada canal por vez) en una sola corriente de bits de alta velocidad.

Interface - Limite compartido, definido por características físicas de interconexión en común, características de señal, y significados de las señales intercambiadas.

Internet Address - ver Dirección Internet.

IP - Internet Protocol. Ver Protocolo Internet.

ISDN (Integrated Services Digital Network - RDSI/Red Digital de Servicios Integrados) - Servicio provisto por una empresa de comunicaciones que permite transmitir simultáneamente diversos tipos de datos digitales conmutados y voz.

ISO (International Standards Organization - Organización de Normas Internacional) - Organización internacional involucrada en la formulación de normas de comunicaciones.

Jerarquía Digital Síncrona (JDS - SDH, Synchronous Digital Hierarchy) - Norma europea para el uso de medios ópticos para el transporte físico en redes de larga distancia y alta velocidad.

Jitter - Desplazamiento de una señal de transmisión e tiempo o en la fase. Puede introducir errores y pérdida de sincronización en las comunicaciones síncronas de alta velocidad.

LAN (Local Area Network - Red de Área Local) - Instalación de transmisión de datos de alto volumen que conecta varios dispositivos intercomunicados (computadoras, terminales e impresoras) dentro de una misma habitación, edificio o complejo u otra área geográfica limitada.

Línea multipunto (Multipoint line) - Ver "Bajada Múltiple". -Línea desbalanceada (Unbalanced line) - Línea de transmisión en la cual se usa un solo conductor para transmitir una señal con referencia a masa (por ejemplo, en un cable coaxial).

Línea dedicada/arrendada (Leased line) - Línea telefónica reservada para el uso exclusivo de un cliente, sin conmutación de central.

MAC (Media Access Control - Control de Acceso a Medio) - Protocolo que define las condiciones bajo las cuales las estaciones de trabajo acceden al medio de transmisión; su uso está más difundido en lo que hace a las LAN. En las LAN tipo IEEE, la capa MAC es la subcapa más baja del protocolo de la capa de enlace de datos.

Marca (Mark) - En telecomunicaciones, significa la presencia de una señal. Una marca es equivalente a un "1" binario y es lo opuesto al espacio "0".

MIB (Management Information Base - Base de Información de Administración) - Colección de objetos a los que se puede acceder a través de un protocolo de administración de redes tal como SNMP. Los objetos representan valores que pueden ser leídos o modificados.

Modem (Modulador Demodulador) - Dispositivo usado para convertir señales digitales serie de una DTE transmisora a una señal adecuada para la transmisión a gran distancia. Reconvierte también la señal transmitida.

información digital serie para su aceptación por una DTE a.

Modem de distancia limitada (Short haul modem) -

Modem diseñado para la transmisión a través de distancias relativamente cortas por circuitos metálicos no cargados. Se llama también excitador de línea.

Modo transparente (Transparent Mode) - Funcionamiento de una instalación de transmisión digital en la cual el usuario tiene uso total y libre del ancho de banda disponible, sin percatarse de procesamiento intermedio alguno.

Modulación (Modulation) - Alteración de una onda portadora en función del valor o de una muestra de la información que se transmite

Multiplexado a sub velocidad (Sub rate multiplexing) - úsase en los EE UU para referirse al multiplexado por división del tiempo a velocidades por debajo de los 64 kbps

Multiplexor/Mux (Multiplexer) - Dispositivo que permite que dos o más señales transiten y compartan una vía común de transmisión

Multiplexor estadístico (Statistical Multiplexor, STM o STDM) - Dispositivo que conecta varios canales a una sola línea y les asigna los segmentos de tiempo dinámicamente en función de su actividad.

NDIS - Especificación estandarizada de tarjetas adaptadoras a red para PC desarrollada por Microsoft para separar el protocolo de comunicaciones del hardware de conexión de red de la PC. El driver es capaz de ejecutar concurrentemente pilas de protocolos múltiples.

Nodo (Node) - Punto de interconexión a una red.

NRZ (Non Return to Zero - Sin retorno a cero) - Sistema de codificación binaria que representa los unos y ceros por tensiones altas y bajas opuestas y alternadas, en el cual no hay retorno a tensión cero (de referencia) entre bits

NRZI (Non Return to Zero Inverted - Sin retorno a cero invertido) - Sistema de codificación binaria que invierte la señal en un "1" y deja la señal sin cambios para un "0". Se denomina también codificación por transición.

ODI (Open Data Link Interface - Interface de Enlace de Datos Abierto) - Especificación de interface estándar desarrollada por Novell para permitir que tarjetas adaptadoras para PC ejecuten pilas de múltiples protocolos

OSI (Open Systems Interconnection) Model - Modelo de referencia de siete capas de red de comunicaciones desarrollado por la ISO.

Paquete (Packet) - Grupo ordenado de señales de datos y de control transmitido por una red y que es un subconjunto de un mensaje más grande

Par trenzado blindado (STP, Shielded Twisted Pair) - Término general que designa sistemas de cableado específicamente diseñados para la transmisión de datos y en los cuales los cables están blindados.

Par trenzado sin blindar (UTP - Unshielded Twisted Pair) - Término general aplicado a todos los sistemas locales de cableado para la transmisión de datos y que no están blindados

PCM (Pulse Code Modulation - Modulación por Codificación de Pulsos) - Procedimiento para adaptar una señal analógica (como la voz) a una corriente digital de 64 kbps para la transmisión

Polling - Ver Bajada Múltiple

Portadora (Carrier) - Señal continua de frecuencia fija, capaz de ser modulada por otra señal (que contiene la información)

Protocolo (Protocol) - Conjunto formal de convenciones que gobiernan el formato y temporización relativa del intercambio de mensajes entre dos sistemas que se comunican.

Protocolo Internet (IP - Internet Protocol) - El protocolo de nivel de red del conjunto de protocolos TCP/IP (Internet).

PSDN - Public Switched Telephone Network. Ver Red Telefónica Conmutada Pública.

Puente (Bridge) - Dispositivo que interconecta redes de área local (LANs) en la Capa de Enlace de Datos OSI. Filtra y retransmite tramas según las direcciones a nivel MAC (Media Access Control - Control de Acceso a Medio).

Puerto (Port) - Interface física a una computadora o multiplexor para la conexión de terminales y modems.

Punto a punto (enlace) (Point to Point Link) - Conexión entre dos, y sólo dos, equipos.

RDSI - Red Digital de Servicios Integrados. Ver ISDN.

RDSI-BA - RDSI en Banda Ancha. Ver B-ISDN.

Red - (1) Grupo de nodos interconectados; (2) Serie de puntos, nodos o estaciones conectados por canales de comunicación; el conjunto de equipos por los cuales se implementan las conexiones entre las estaciones de datos.

Red Telefónica Conmutada Pública. La red de telecomunicaciones a que acceden generalmente los teléfonos comunes, teléfonos multilinea, troncales PBX (centralita privada) y equipos de datos.

Redundancia/Redundante (Redundancy/Redundant) - Componentes de reserva usados para asegurar el funcionamiento ininterrumpido de un sistema en caso de falla.

Reloj (Clock) - Término breve que significa la/s fuente/s de señales de sincronismo usadas en las transmisiones sincrónicas.

Reloj maestro (Master Clock) - Fuente de las señales de temporización (o las señales mismas) que todas las estaciones de la red usan para la sincronización

Rendimiento (Throughput) - Cantidad total de datos generados o transmitidos durante un cierto lapso.

Repetidor (Repetidora) - Dispositivo que automáticamente amplifica, restaura o devuelve la forma a las señales para compensar la distorsión y/o atenuación antes de proceder a retransmitir.

RMON (Remote MONitoring) - El MIB de monitoreo remoto que permite que un dispositivo de monitoreo de red sea configurado y leído a distancia.

RTS (Request To Send - Pedido de Envío) - Señal de control de modem enviada desde la DTE al modem y usada para decirle al modem que la DTE tiene datos para enviar.

SDH - Synchronous Digital Hierarchy. Ver Jerarquía Digital Síncrona (JDS).

SDLC (Synchronous Data Link Control - "Control de Enlace de Datos Síncrono") - Protocolo IBM para entornos SNA. El SDLC es un protocolo orientado a bits similar al HDLC.

Segmento de tiempo (Time slot) - Porción de un multiplex serie de información dedicado a un único canal. En E1 y T1 un segmento de tiempo representa típicamente un canal de 64 kbps.

Señales de control (Control Signals) - Señales que pasan entre una parte de un sistema de comunicaciones y otra (como RTS, DTR, o RI), como parte de un mecanismo de control del sistema

Señalización E&M (E&M Signalling) - Sistema de transmisión de voz que utiliza caminos separados para la señalización y las señales de voz. El hilo "M" (Mouth - box a) - transmite señales al extremo del circuito mientras que el "E" (Ear - oído) recibe las señales entrantes

Señalización en banda (In Band Signalling) - Señalización que utiliza frecuencias dentro de la banda de información de un canal.

Sistema de Administración de Red (Network Management System) - Sistema completo de equipos que se utiliza para monitorear, controlar y administrar una red de comunicaciones de datos

SMDS (Switched Multimegabit Data Service - "Servicio conmutado de Multimegabits de Datos") - Especificación de un servicio de datos de paquetes conmutados sin conexiones.

SNA (Systems Network Architecture - "Arquitectura de Redes de Sistema") - Protocolo de la arquitectura de comunicaciones en capas de IBM.

SONET (Synchronous Optical Network - Red Óptica Síncrona) - Norma para la utilización de medios ópticos para el transporte físico en redes de larga distancia y alta velocidad. Las velocidades básicas de SONET comienzan por 31.84 Mbps y llegan a 2.5 Gbps.

SNMP (Simple Network Management Protocol - Protocolo de Administración de Redes Simples) - Actualmente muy difundido. El protocolo de administración de redes del conjunto de protocolos TCP/IP.

T1 Fraccionario (Fractional T1) - Servicio brindado por empresas de comunicaciones de América del Norte. Se le da al cliente un enlace T1 completo, pero el cobro se basa en el número de segmentos de tiempo usados

T1 - Término de AT&T que designa una instalación a portadora digital usada para transmitir una señal de formato DS1 a 1.544 Mbps. La trama de T1 tiene 24 segmentos de tiempo (time slots) o canales.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet). - Conocido también como Internet Protocol Suite. Este conjunto de protocolos se utiliza en la Internet y se ha generalizado su uso para la interconexión de redes heterogéneas.

TDM (Time Division Multiplexor - Multiplexor por División del Tiempo) - Dispositivo que divide el tiempo disponible en su enlace compuesto entre sus canales, por lo general intercaldando los bits ("bit TDM") o caracteres ("character TDM") correspondientes a los datos de cada terminal

Token Ring - Red de área local normalizada como IEEE 802.5. Una trama supervisora ("token") es pasada secuencialmente entre estaciones adyacentes. Las estaciones que desean acceder a la red deben esperar a que les llegue el "token" antes de poder transmitir datos.

Transmisión Asíncrona (Asynchronous Transmission) - Método de transmisión que envía las unidades de datos de a un carácter por vez. Los caracteres son precedidos y seguidos por bits de arranque/parada (start/stop) que dan la temporización (sincronización) en la terminal receptora. Llamada también transmisión de arranque/parada

Transmisión serie (Serial Transmission) - El modo de transmisión más corriente, en el cual los bits de los caracteres son enviados secuencialmente de a uno por vez en lugar de en paralelo

Transmisión síncrona (Synchronous transmission) - Transmisión en la cual los bits de datos se envían a velocidad fija, con el transmisor y receptor sincronizados.

Transmisión analógica (Analog Transmission) - Transmisión de una señal de variación continua, a diferencia de una señal discreta (digital).

Troncal (Trunk) - Un único circuito entre dos puntos, cuando ambos son centros de conmutación de puntos de distribución individuales. Generalmente una troncal maneja simultáneamente numerosos canales.

X ON/X OFF (Transmitter On/Transmitter Off - Transmisor activado/Transmisor desactivado) - Caracteres de control utilizados para el control del flujo de señal, y que indican a un terminal el comienzo de transmisión (X ON) y su fin (X OFF).

COMUNICACION DE DATOS.

DEFINICION.

ES EL PROCESO PARA COMPARTIR O INTERCAMBIAR INFORMACION CODIFICADA ENTRE DOS O MAS SISTEMAS O EQUIPOS.

MODOS DE COMUNICACION.

1). M. SIMPLEX.

LA INFORMACION SE PUEDE ENVIAR SOLO EN UNA DIRECCION.

2). M. HALF DUPLEX (HDX).

LA TRANSMISION DE DATOS ES POSIBLE EN AMBAS DIRECCIONES, PERO NO AL MISMO TIEMPO.

3). M. FULL DUPLEX (FDX).

LAS TRANSMISIONES SON POSIBLES EN AMBAS DIRECCIONES SIMULTANEAMENTE, PERO DEBEN ESTAR ENTRE LAS MISMAS ESTACIONES.

4). M. FULL/FULL DUPLEX (F/FDX).

LA TRANSMISION ES POSIBLE EN AMBAS DIRECCIONES AL MISMO TIEMPO, PERO NO ENTRE LAS MISMAS DOS ESTACIONES (ES DECIR, UNA ESTACION ESTA TRANSMITIENDO A UNA SEGUNDA ESTACION Y RECIBIENDO DE UNA TERCERA ESTACION, AL MISMO TIEMPO).

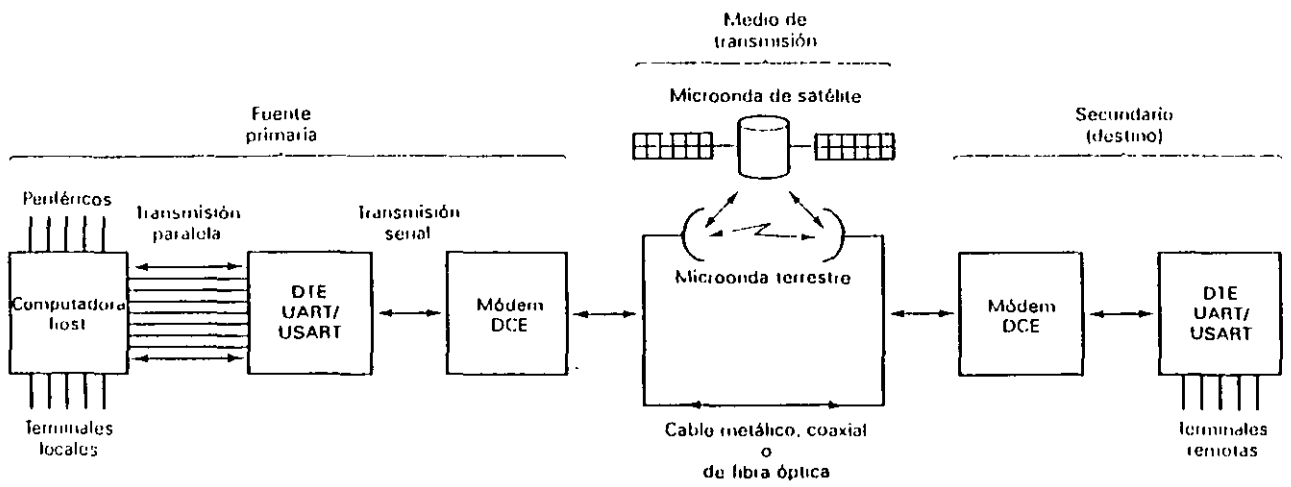


Figura 13-1 Diagrama a bloques simplificado de una red de comunicación de datos.

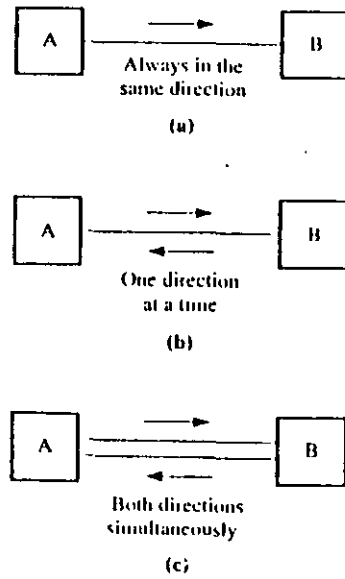


Figure 1-8 Types of Channels: (a) Simplex; (b) Half-duplex; and (c) Full-duplex

MODOS DE TRANSMISION.

1). PARALELO.

2). SERIE

A). TRANSMISION ASINCRONA.

B). TRASMISION SINCRONA.

B1). TRAMAS O MARCOS ORIENTADOS A CARACTERES.

B2). TRAMAS O MARCOS ORIENTADOS A BIT.

CLASIFICACION DE CANALES.

FISICOS.

A). PAR TRENZADO.

B). CABLE COAXIAL DELGADO.

C). CABLE COAXIAL GRUESO.

D). FIBRA OPTICA.

ESPACIO LIBRE.

A). MICROONDAS (RADIOFRECUENCIA).

B). SATELITE.

SHANNON

$$C = W \lg_2 [1 + (S/N)]$$

INTRODUCCIÓN A LOS MODEMS DE FIBRA OPTICA

La Tecnología de Fibra Optica

La aplicación de la tecnología de las fibras ópticas a las comunicaciones de datos se ha incrementado como resultado de la creciente demanda por ancho de banda, y el correspondiente descenso en los precios del cableado e instalación de fibra óptica. Estas son las características de la transmisión por fibra óptica que la hacen inherentemente superior a la comunicación por cables de cobre:

- Mayor ancho de banda
- Menor atenuación
- Inmunidad a las interferencias de tipo eléctrico, como EMI/RFI (interferencias electromagnética y de radiofrecuencia), picos transitorios de la red y rayos
- Seguridad de los datos contra derivación no autorizada
- Menor tamaño y peso

Distancia y Ancho de Banda

La distancia y el ancho de banda son determinados por varios factores. Los más importantes son el tipo de cable, el tipo de fuente luminosa y el tamaño del cable.

Tipo de cable - en cuanto a la estructura del cable, hay dos tipos fundamentales de cable para fibra óptica: multimodo y monomodo. En la fibra multimodo, el tamaño relativamente grande del núcleo permite que la luz se propague con diversos ángulos. Como resultado, este tipo de cable tiene alta atenuación. En la fibra monomodo, el tamaño del núcleo es tan pequeño que hay una sola trayectoria de transmisión. La fibra monomodo tiene gran ancho de banda y baja atenuación.

Fuente luminosa - la atenuación de la luz en el seno de una fibra óptica es función de su longitud de onda. La atenuación es mínima en tres longitudes de onda, 850 nm, 1300 nm y 1500 nm. Las fuentes luminosas de 850 nm (LEDs) son las más corrientes, pero tienen limitaciones de alcance. Los LEDs de 1300 nm son muy costosos de fabricar, pero se caracterizan por su gran ancho de banda y grandes alcances. En cuanto a los LEDs de 1550 nm, no son muy corrientes por su alto costo.

Tamaño del cable - los tamaños de los cables de fibra óptica se definen por un conjunto de dos números (p. ej., 50/125). El primero es el diámetro del núcleo, y el segundo el diámetro exterior de la fibra - ambos en micras. Los productos de RAD trabajan con los tamaños corrientes de cable de fibra óptica, pero los alcances pueden variar de un tipo a otro, y se debe poner cuidado en calcular tanto la atenuación de la fibra como las pérdidas en los puntos de conexión a lo largo de la línea.

Conectores

El conector de fibra óptica es un componente crítico de la red, y debe elegirse cuidadosamente ya que la más ligera falta de alineación puede resultar en una significativa pérdida de potencia. Los tres tipos más corrientes son:

ST - conector de tipo rosca. Como fue el primero en ser normalizado, es el más corriente.

ST - conector tipo bayoneta. Este conector se está tornando más popular porque la conexión que realiza es más exacta y segura.

FC-PC - este tipo de conector es una combinación de bayoneta y de rosca. Como no hace mucho que se ha normalizado en el mercado, no es muy corriente pero incorpora las mejores características de los conectores SMA y ST.

Ventajas de los productos de fibra óptica de RAD

Además de todas las ventajas antes mencionadas, los productos para fibra óptica de RAD brindan las siguientes:

- Variedad de modelos para todas las aplicaciones
- Selección de tipos de cable, fuente luminosa y conector de fibra óptica
- Algunos modelos trabajan sin fuente de alimentación externa
- Prestaciones de diagnóstico en la mayoría de los modelos

Nuevos agregados a la línea de productos de fibra óptica de RAD

FOM-T3/E3 - modem de fibra óptica para transmisión T3/E3 o STS-1.

MODEM'S Y MULTIPLEXORES.

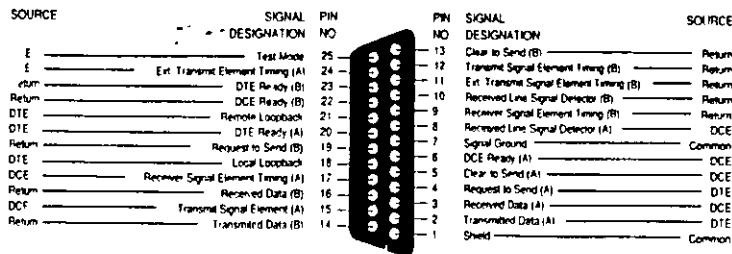
- A). MODEM ASINCRONOS (BAJA VELOCIDAD).**
- B). MODEM SINCRONOS (ALTA VELOCIDAD).**

- A). MULTIPLEXOR POR DIVISION DEL TIEMPO (TDM TIME DIVISION MULTIPLEXING).**
- B). MULTIPLEXOR ESTADISTICO (STM O STDN).**
- C). MULTIPLEXOR POR DIVISION DE FRECUENCIA.**

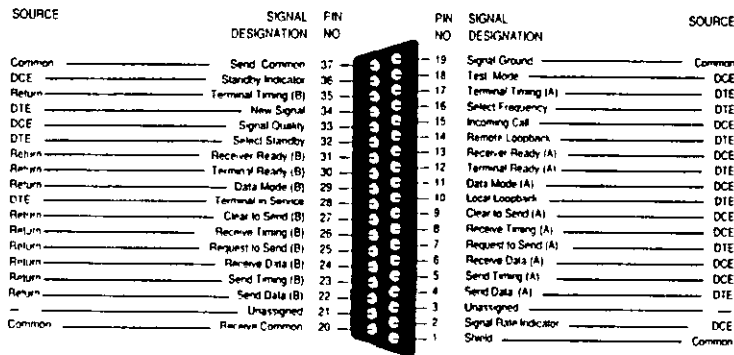
INTERFASES.

- 1). RS-232 / V.24**
- 2). RS 530**
- 3). RS-449 / V.36**
- 4). RS-232 9PIN / V.24**
- 5). X.21**
- 6) V.35**

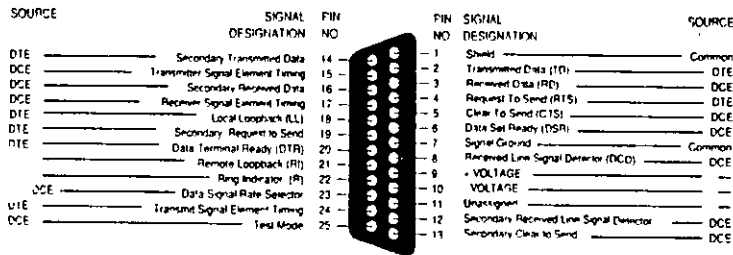
RS-530 Interface



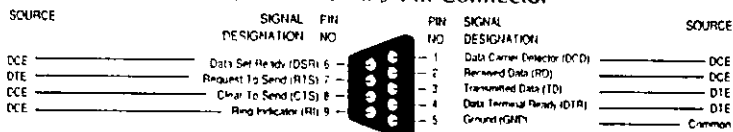
V.36/RS-449 Interface



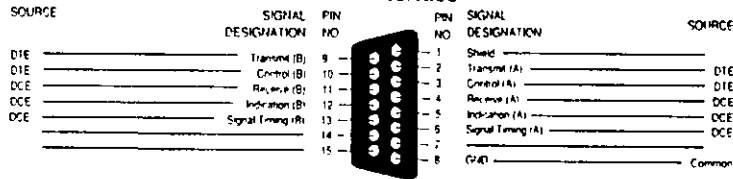
V.24/RS-232 Interface



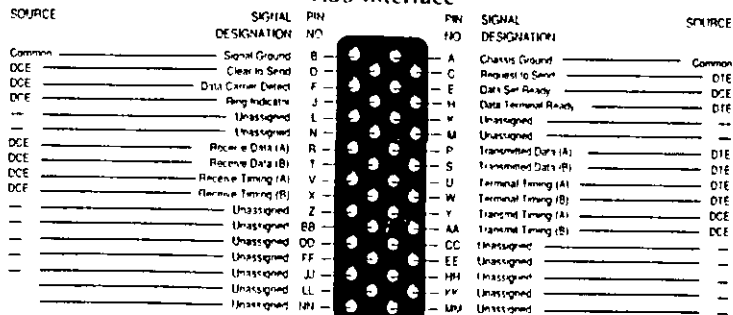
V.24/RS-232 on a 9-Pin Connector



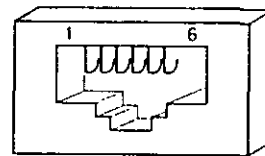
X.21 Interface



V.35 Interface



RJ-11 Pin Assignment



RJ-11 socket (female) external view

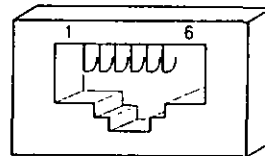


RJ-11 plug (male) clip at rear

Note: Ground may appear on pins 1 and 6 for certain units.

- 6 NC
- 5 Receive
- 4 Transm
- 3 Transm
- 2 Receive
- 1 NC

RJ-12 Pin Assignment



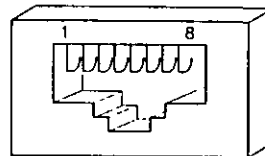
RJ-12 socket (female) external view



RJ-12 plug (male) clip at rear

- 6 Shield
- 5 Receive
- 4 Transm
- 3 Transm
- 2 Receive
- 1 Shield

RJ-45 Pin Assignment



RJ-45 socket (female) external view



RJ-45 plug (male) clip at rear

S-TAU TAU-16 TAU-1, TRY, TST	TMA	FLM 12	STM, CMN 16 X 25 FADs and Switches	ASM 11 & Miniature Modems
8 NC	8 NC	8 CTS	(RS 232) 8 CTS (5)	8 NC
7 NC	7 Shield	7 Signal GND	(7) 7 Signal GND (7)	7 NC
6 Transm (orange)	6 +12 VDC	6 DSR	(6) 6 CTR (20)	6 Receive
5 Receive (green)	5 +12 VDC	5 TX Data	(5) 5 TX Data (2)	5 Transm
4 Receive (red)	4 RS 485	4 DCD	(4) 4 DCD (8)	4 Transm
3 Transm (black)	3 RS 485	3 RX Data	(3) 3 RX Data (3)	3 Receive
2 NC	2 NC	2 RTS	(4) 2 RTS (4)	2 Shield
1 NC	1 NC	1 V Output	(NC) 1 Chassis GND (1)	1 NC

* CMP 16 ASIA 11 only

SERIE MIC

Conversores Miniatura de Interface

Convierten entre dos cualesquiera de los siguientes: V.24 (RS-232-C), V.35, V.36 (RS-422), RS-485, RS-530 y X.21.

Completos - con cables y conectores

Transparentes al protocolo

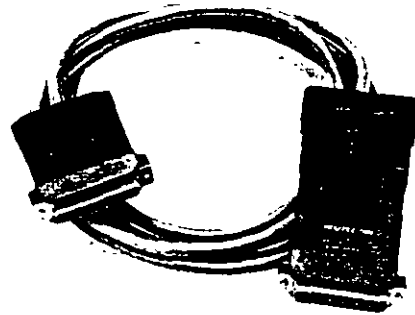
Instalación inmediata

Trabajan sin alimentación de CA

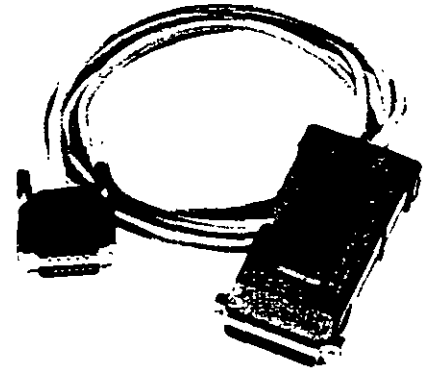
La serie MIC es una familia de conversores miniatura de interface que permiten conectar entre sí dos equipos de comunicaciones de datos de diversas interfaces. Los MIC se utilizan tanto en aplicaciones síncronas como asíncronas, y pueden operar a velocidades hasta 2 Mbps.

Los MIC realizan la conversión física y eléctrica entre las dos interfaces. Se deben utilizar para conectar dispositivos entre los que media una corta distancia.

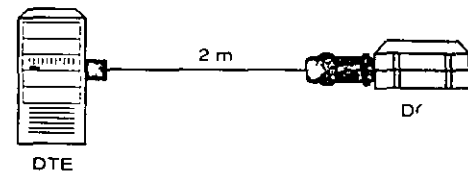
La mayoría de los MIC funciona sin alimentación de CA, utilizando la bajísima potencia de las señales de datos y control de las señales de interface de las DTE y DCE. Las unidades se entregan completas con cable y los conectores apropiados para cada interface.



MIC-232/530



MIC-24T/21C



Hay 23 interfaces distintas para las siguientes aplicaciones:

MODELO	INTERFACE de DTE	INTERFACE de DCE	CONECTOR DE DTE	CONECTOR DE DCE
MIC-24/11	V.24/RS-232	V.11 (solo datos)	25 pines, macho/hembra	Bloque de terminales
MIC-24/35	V.24/RS-232	V.35	25 pines, macho	34 pines, macho/hembra
MIC-24/36	V.24/RS-232	V.36/RS-422	25 pines, macho	37 pines, macho/hembra
MIC-232/530	V.24/RS-232	RS-530	25 pines, macho	25 pines, macho/hembra
MIC-232/485	V.24/RS-232	RS-485	25 pines, macho/hembra	Bloque de terminales
MIC-24T/21C	V.24/RS-232	X.21	25 pines, macho	15 pines, macho
MIC-24/11	V.11 (solo datos)	V.24/RS-232	Bloque de terminales	25 pines, macho/hembra
MIC-24/35	V.35	V.24/RS-232	34 pines, macho/hembra	25 pines, macho
MIC-35T/36C	V.35	V.36/RS-422	34 pines, macho	37 pines, macho
MIC-35T/21C	V.35	X.21	34 pines, macho/hembra	15 pines, macho
MIC-35T/530C	V.35	RS-530	34 pines, macho	25 pines, macho
MIC-21T/24C	X.21	V.24/RS-232	15 pines, hembra	25 pines, macho
MIC-21T/35C*	X.21	V.35	15 pines, hembra	34 pines, macho/hembra
MIC-21T/36C*	X.21	V.36/RS-422	15 pines, hembra	37 pines, macho
MIC-21T/530C*	X.21	RS-530	15 pines, hembra	25 pines, macho
MIC-24/36	V.36/RS-422	V.24/RS-232	37 pines, macho/hembra	25 pines, macho
MIC-36T/35C	V.36/RS-422	V.35	37 pines, hembra	34 pines, macho
CBL-36T/21C#	V.36/RS-422	X.21	37 pines, hembra	15 pines, macho
CBL-530/449#	V.36/RS-422	RS-530	37 pines, macho/hembra	25 pines, macho
MIC-232/530	RS-530	V.24/RS-232	25 pines, macho/hembra	25 pines, macho
MIC-530T/35C	RS-530	V.35	25 pines, hembra	34 pines, hembra
CBL-530/449#	RS-530	V.36/RS-422	25 pines, macho	37 pines, macho/hembra
CBL-530T/21C#	RS-530	X.21	25 pines, hembra	15 pines, macho/hembra

* Requiere fuente de alimentación externa

Cable únicamente, no contiene componentes activos

Los modems de distancia limitada, conocidos también como modems de corto alcance o de banda base, son dispositivos que conectan computadoras, terminales, controladores y otros equipos similares para las comunicaciones de datos sobre distancias relativamente limitadas - tales como el interior de un edificio, el campus de una universidad o dentro de una misma ciudad. Se han diseñado para superar las limitaciones de las interfaces de comunicaciones de datos. En esencia, todas las interfaces actualmente en uso tienen serias limitaciones de distancia. La más corriente - V.24/RS-232 - está limitada a unos 15 m, y aún la V.11/RS-422 (más reciente) no alcanza a más de 1.2 km.

Muchas interfaces tienen otras limitaciones además de la distancia. Por ejemplo, la mayoría crea una masa (eléctrica) común entre dos dispositivos comunicados entre sí. Esto puede contradecir los requisitos de seguridad que exigen aislación de masa entre dos sitios distintos. Puede también ser fuente de errores en las comunicaciones de datos, a causa de una masa común eléctricamente ruidosa.

Los modems de distancia limitada superan los problemas de alcance y ruido utilizando técnicas especiales de modulación y de equalización de línea, que permiten la comunicación sin errores a través de mayores distancias.

RAD suministra una amplia gama de modems de distancia limitada que pueden subdividirse en dos familias claramente delimitadas. i) Modems de distancia limitada alimentados desde la red de CA o con una fuente de alimentación de CC; ii) Modems miniatura de distancia limitada alimentados a través de la interface digital.

Los modems alimentados con CA o CC ofrecen más prestaciones que los miniatura alimentados por la interface. Por lo general trabajan también sobre distancias mayores y a velocidades más altas, e incorporan prestaciones de diagnóstico. También brindan mejor inmunidad al ruido y se adaptan más efectivamente al estado de las líneas existentes.

Al seleccionar un modem, deben tomarse en cuenta varios factores:

1. Compatibilidad de la interface digital, computadora/DTE: p. ej., V.24/RS-232, V.35
2. Método de comunicación: síncrono, asíncrono o ambos
3. Velocidad
4. Distancia
5. Medio físico: par trenzado, coaxial, fibra óptica
6. Aplicación punto a punto o multipunto
7. Opciones de señal de reloj, que permitan trabajar con distintas configuraciones
8. Señales de control (o sea, determinar si la aplicación exige sólo transmisión de datos o también una o más señales de control)
9. Ambiente (¿hay ruido e interferencia en el ambiente?)

ASMi-24, modem síncrono de distancia limitada a alta velocidad, con control dentro de la banda y monitoreo de modems remotos. Trabaja en full o half duplex sobre líneas telefónicas sin acondicionar, a velocidades de hasta 144 kbps.

ASM-MN-214, versátil bastidor para tarjetas de modem que admite hasta 14 tarjetas. Es compatible con la familia ASM, SPD-703, LDV-2 y STM-4.

S-RPT, repetidor G.703 compacto e inteligente para incrementar el alcance de equipos E1.

MTM-20, modem síncrono para 4 hilos de distancia media, que trabaja a velocidades de 64 kbps o 32 kbps sobre líneas arrendadas sin acondicionar.

ASM-20

Modem Síncrono de Distancia Limitada

Velocidades seleccionables: 32, 48, 56, 64, 128, 144 kbps

Full o half duplex sobre 4 hilos

Alcance hasta 20 km

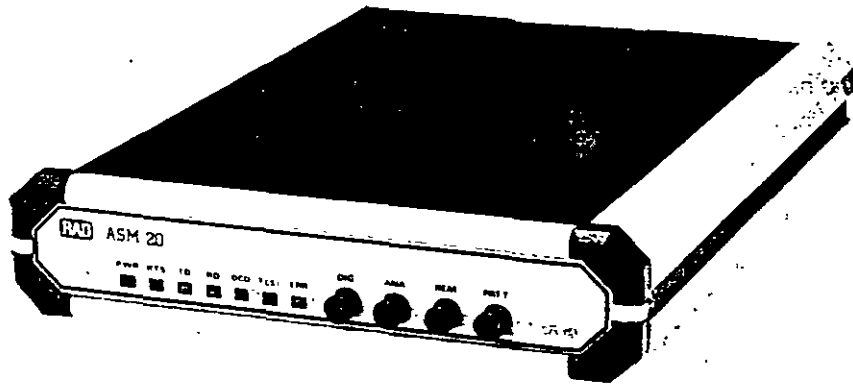
Tester de BER incorporado

Diagnósticos bajo norma V.54

Ecualizador automático

Interface DTE: V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530

Interface codireccional G.703 opcional



El Modem de Distancia Limitada ASM-20 trabaja en forma asíncrona, full o half duplex, sobre líneas telefónicas de par trenzado sin acondicionar. Tiene un alcance de 2 km a 64 kbps.

El modem utiliza modulación dúplex condicional (EUROCOM Std.D1), lo cual brinda inmunidad contra el ruido de fondo, elimina la distorsión normal de línea, y permite la transmisión eficiente sobre par trenzado. La temporización de transmisión es interna, o derivada externamente de la DTE o de la señal recibida. El retardo RTS/CTS es seleccionable por puente entre 0,9 y 70 ms. La portadora puede ser continua o controlada, para transferir señales de control de extremo a extremo.

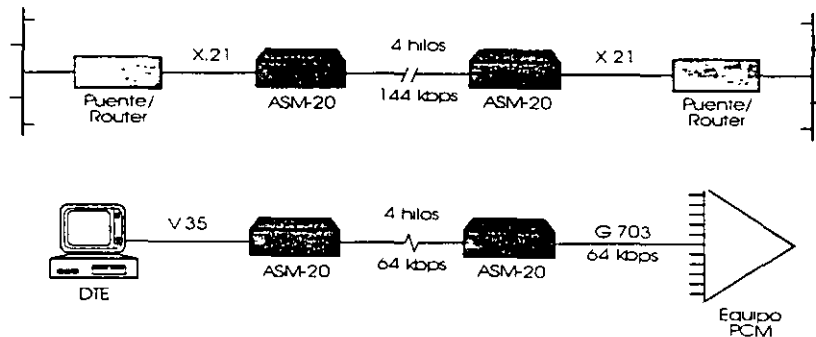
El ASM-20 cuenta con funciones de diagnóstico, bajo norma V.54, para realizar lazos locales y remotos. Un tester de BER incorporado, activado y monitoreado desde el panel frontal, cumple la norma V.52 para permitir la prueba completa de ambos modems y de la línea.

Hay varias interfaces opcionales:

V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530 y G 703. La opción de G 703 brinda una interface codireccional CCITT G 703 a 64 kbps, y permite la conexión a multiplexores PCM. El ASM-20 tiene circuitos de protección de línea contra picos de tensión y rayos. Está disponible como unidad de sobremesa, o como tarjeta para bastidor 19" con capacidad de hasta 14 tarjetas. El ASM-20 está también disponible como módulo administrado en el sistema de control y monitoreo MCS-12.

Alcance Aproximado

Velocidad kbps	0.5 mm (AWG 24) km
32-64	7.5
128	5.0
144	4.0



SRM-5A, SRM-6A

Modems asíncronos de Distancia Limitada

4 hilos, full duplex

Un filtro interno brinda alta inmunidad contra ruidos (sólo SRM 5A)

Velocidades hasta 19.2 kbps; alcance hasta 10.5 km

Conmutador DTE/DCE

LED indicador de detección de portadora (sólo en el SRM-5A)

Aislados por transformador

Opciones de conexión a línea: bloque de terminales, RJ-12/RJ-11, RJ-45

Disponible como tarjeta para bastidor de 19"

Los Modems Miniatura de Distancia Limitada SRM 5A y SRM-6A conectan terminales asíncronos en full duplex a computadoras. Trabajan a velocidades hasta 19.2 kbps con un

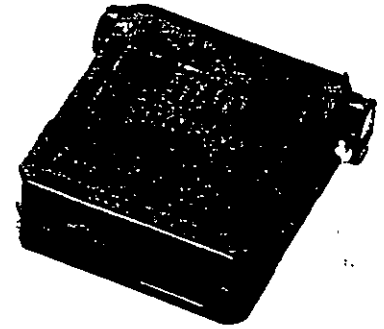
alcance de 10.5 km. El SRM-5A es un modelo subminiatura que brinda todas las prestaciones del SRM 6A, siendo su tamaño la mitad que la de este último. El SRM-5A y el SRM-6A cuentan con un conmutador de DTE/DCE. Esto permite que trabajen como DTE para su conexión a otra DCE, sin necesitar un cable de interconexión. Ambas unidades trabajan sin necesidad de conexión a la red de CA, tomando la escasa potencia que necesitan de las señales de datos y de control.

La conexión a la línea telefónica se realiza a través de transformadores de aislamiento, a fin de protegerlos contra sobretensiones de CC o CA.

Los modems se ofrecen con filtro interno (opcional para el SRM-6A). El filtro está diseñado para sobreponerse a las interferencias

Alcance aproximado (para 24 AWG/0.5 mm)

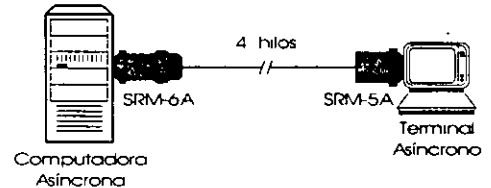
Data Rate kbps	km	miles
19.2	2.2	1.3
9.6	4.5	2.8
4.8	5.2	3.2
2.4 - 1.2	5.5	3.4



tanto por conducción como por radiación, a fin de lograr alta inmunidad contra el ruido.

Ambos modems se encuentran disponibles con una selección de conectores integrales macho o hembra, de 25 pins, para la interfaz de DTE. La conexión a la línea suele realizarse a través de un bloque de 5 terminales (4 hilos y masa). Otros conectores disponibles para el SRM-6A y RJ-12 y RJ-45.

El modem está también disponible como tarjeta para montaje en bastidor de 19" (ver la tarjeta CMN-6A de CMN-16).



SRM-5D, SRM-6D

Modems Asíncronos de Distancia Limitada

4 hilos, full duplex

Velocidades hasta 19.2 kbps

Alcance hasta 22 km

Conmutador DCE/DTE

No requieren alimentación de CA

Opciones de conexión a línea: bloque de terminales, RJ-12/RJ-11, RJ-45

Disponible como tarjeta para bastidor de 19"

Los Modems Miniatura de Distancia Limitada SRM-5D y SRM-6D conectan terminales asíncronos en full duplex a computadoras. Trabajan a velocidades hasta 19.2 kbps con un alcance de 22 km. El SRM-5D es un modelo subminiatura que brinda todas las prestaciones del SRM-6D, siendo su tamaño la mitad que la de este último.

El SRM-5D y el SRM-6D cuentan con un conmutador de DTE/DCE. Esto permite trabajar

como DTE para su conexión a otra DCE, sin necesitar un cable de interconexión. Ambas unidades trabajan sin necesidad de conexión a la red de CA, tomando la bajísima potencia que necesitan de las señales de datos y de control.

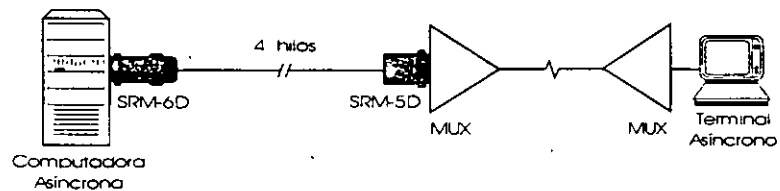
Los modems se encuentran disponibles con una selección de conectores integrales macho o hembra, de 25 pines, para la interfaz de DTE. La conexión a la línea suele realizarse a través de un bloque de 5 terminales (4 hilos y masa). Otros conectores disponibles son el RJ-12 o el RJ-45. El SRM-5D tiene tanto bloque de terminales como RJ-45 y RJ-12 como conectores de línea. Fáciles de instalar, estos modems miniatura se conectan directamente en la DTE.

El modem está también disponible como tarjeta para montaje en bastidor de 19" (ver la tarjeta CMN-C6D del CMN-16)



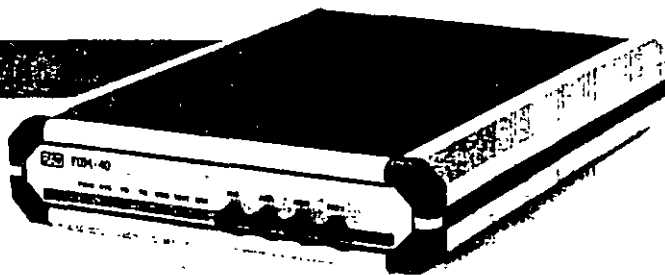
Alcance aproximado (para 24 AWG/0.5 mm)

Data Rate kbps	km	miles
19.2	5.7	3.5
9.6	6.5	4.0
4.8	7.1	4.5
2.4	8.7	5.4
1.2	12.2	7.6



FOM-40

- **Velocidades seleccionables:** 56, 64, 112, 128, 256, 384, 512, 768, 1024, 1536, 1544, 2048 kbps
- **Alcance hasta 5 km con longitud de onda 850 nm**
- **Diagnóstico V.54**
- **Fibra multimodo o monomodo**
- **Tester de BER incorporado**
- **Interfaces digitales:** V.24 (hasta 64 kbps), V.35, X.21, RS-530, G.703 codireccional



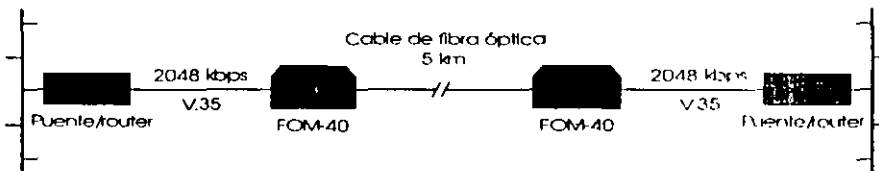
señal eléctrica y amplificada al nivel deseado. Contiene circuitos para el control automático de ganancia (AGC) a fin de adaptarse a las distintas distancias. El modem utiliza un circuito de bucle enclavado en fase (PLL) para recuperar datos y señal de reloj libres de jitter de la señal óptica.

Los comandos de bucles se controlan sea por un interruptor manual o a través de las señales de interface de la DTE. Un conmutador ubicado en el panel frontal genera una secuencia de prueba pseudoaleatoria (511 bits) según la norma CCITT V.52, a fin de probar conectividad de extremo a extremo. El LED de ERROR parpadea cuando se detecta un error de bit.

El modem síncrono de alta velocidad para fibra óptica opera en full o half duplex. Tiene 12 velocidades seleccionables, desde 56 kbps a 1.544 Mbps (T1) y 2.048 Mbps (E1), con un alcance de hasta 5 km.

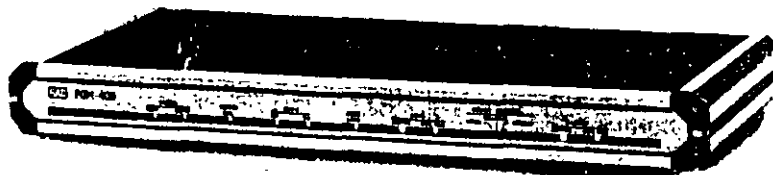
El FOM-40 convierte la señal eléctrica en una señal óptica por medio de un transmisor a diodo fotoemisor infrarrojo. En el extremo opuesto de la fibra óptica, la señal óptica es reconvertida a una

El FOM-40 cuenta con prestaciones diagnósticas según V.54, para implementar bucles locales analógicos y digitales, y bucle remoto digital.



FOM-400

- **Extiende el alcance de señales T1 o E1 sobre fibras ópticas hasta 15 km**
- **Admite códigos de línea AMI o HDB 3**
- **Enlace doble con conmutación automática**
- **Circuitos ópticos y eléctricos redundantes**
- **Alimentado por CA con respaldo de CC**
- **Fibra multimodo o monomodo**
- **Longitud de onda 850 nm o 1300 nm**
- **Interface eléctrica balanceada o desbalanceada**



el FOM-400 está destinado a aplicaciones que exigen la máxima confiabilidad.

El FOM-400 se encuentra disponible con diferentes interfaces ópticas: 850 nm de longitud de onda para uso con fibras multimodo, o 1300 nm para usarse con fibras monomodo o multimodo. La distancia de transmisión entre los dos modems depende del tipo de interface seleccionada y de los enlaces ópticos, y puede llegar hasta los 15 km.

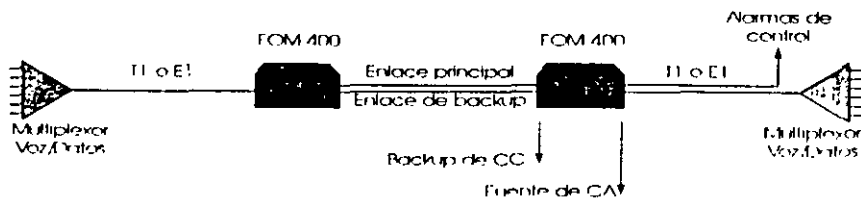
redundantes, para funcionamiento a prueba de falla. La interface eléctrica cumple con las normas E1 o E1. Un selector interno provee cualquiera de estas interfaces estándar:

- 100 ohms balanceado para T1 (1.544 Mbps)
- 120 ohms balanceado para E1 (2.048 Mbps)
- 75 ohms desbalanceado para E1 (2.048 Mbps)

Los modems FOM-400 pueden ser conectados por un único enlace de fibra óptica o por enlaces dobles

El estado del modem y las señales de control se obtienen a través de un conector de 25 pines en el panel trasero.

El Modem de Fibra Óptica para la transmisión de T1 o E1, FOM-400, convierte la señal eléctrica a T1/E1 G.703 en una señal óptica. Caracterizado por sus enlaces dobles de fibra, circuitos redundantes y conmutación automática de fuente de alimentación,



INTRODUCCION A LOS MULTIPLEXORES DE ACCESO DE ALTA VELOCIDAD

Multiplexores de Acceso de Alta Velocidad

La amplia gama de servicios digitales disponibles hoy en día y las distintas estructuras de precios, exigen productos de acceso que brinden la flexibilidad necesaria para beneficiarse de estos receptores. Los multiplexores de acceso brindan esta flexibilidad asegurando soluciones confiables y económicamente ventajosas para las WAN con una amplia gama de servicios digitales, incluidos los backbones digitales E1/T1 o E1/T1 fraccionario, servicios digitales n x 64 kbps, ISDN, líneas arrendadas o hasta líneas analógicas.

La familia RAD de multiplexores de acceso incluye tanto unidades modulares como autónomas, que permiten integrar las comunicaciones de LAN, datos, voz y fax por los enlaces de comunicaciones de mayor disponibilidad o la infraestructura de comunicaciones más adecuada.

Acceso E1/T1 o E1/T1 Fraccionario

En los casos en que la demanda de tráfico de datos, LAN, voz y fax justifica un ancho de banda completo de E1 (2.048 Mbps) o T1 (1.544 Mbps), la familia Megaplex-2000/2004 es una solución modular plenamente compatible con normas que brinda acceso a un backbone E1/T1 - tanto para conexión punto a punto como redes de locales múltiples. Admite hasta 62 timeslots sobre dos enlaces principales a través de una gama de módulos de E/S que aseguran un máximo aprovechamiento de los enlaces dobles. Cuando no se justifica todo un ancho de banda E1/T1, algunos proveedores de servicios permiten adquirir una tracción (n x 64 kbps) del ancho de banda E1/T1. Las familias Megaplex-2000/2004, Kilomux-2000/2004 y FCD brindan un acceso fraccionario económicamente conveniente y la posibilidad de incrementar el ancho de banda según se haga necesario.

Flexibilidad de acceso: 9.6 - 768 kbps

Para señales principales de baja velocidad se hace cada vez más importante el aprovechamiento máximo del ancho de banda disponible. La familia Kilomux-2000/2004 trabaja como plataforma de multiplexado modular y flexible, que permite integrar distintos tipos de tráfico: datos sea para Ethernet o Token Ring (síncrono/asíncrono, baja velocidad y alta velocidad), voz comprimida, fax y LAN (puentes integrados). Además de ellos, el DV MUX - Multiplexor Adaptativo de TDM - permiten conectar pequeñas sucursales remotas, las cuales sólo tienen una o dos conexiones de voz y una sola conexión de datos.

Cross-connect Digital

La familia de cross-connects digitales de RAD (DXCs) permiten formar redes privadas interconectadas de datos con acceso E1/T1 o n x 64. Combinado con el Megaplex-2000/2004 y/o el Kilomux-2000/2004, que actúan como multiplexores de alimentación, el DXC se constituye en la solución para la conexión de varios locales con el fin de formar una red privada.

Multiplexado inverso

El multiplexado inverso permite subdividir un canal de datos de alta velocidad en varios enlaces de menor velocidad, que son luego recombinados en un único canal del lado remoto. Los multiplexores inversos son una excelente solución para la demanda creciente de gran ancho de banda, cuando no hay disponibles servicios para este ancho de banda o son demasiado caros, o cuando se necesita ancho de banda según demanda (p.ej., con canales ISDN adicionales). La nueva familia de productos IMX de RAD soporta estas aplicaciones.

Nuevos multiplexores de acceso de RAD

Módulos Kilomux-2000/2004

- KAI - Módulo Indicador de Alarma
- KDI - Módulo de Bajada e Inserción y para bypass
- KML.7 - Módulo de interace de T1 fraccionario
- KML.8 - Módulo de interace de E1 fraccionario
- KML.9 - Módulo de enlace principal X.50

Módulos Megaplex-2000/2004

- AIM - Módulo Indicador de Alarma
- LS-6 - Módulo de seis canales asíncronos/síncronos compatible con el Kilomux-2000/2004
- LS-2M - Módulo de seis canales de datos de baja velocidad con modems incorporados
- HS-QM - Modem de distancia limitada de cuatro canales de 64 kbps, compatible con el SRM-8H
- HS-U - Módulo de interace "U" de cuatro canales
- VC-3 - Módulo de voz comprimida analógica de tres canales
- VC-PBX - Módulo de compresión de timeslots de voz/fax de seis canales

Multiplexores inversos

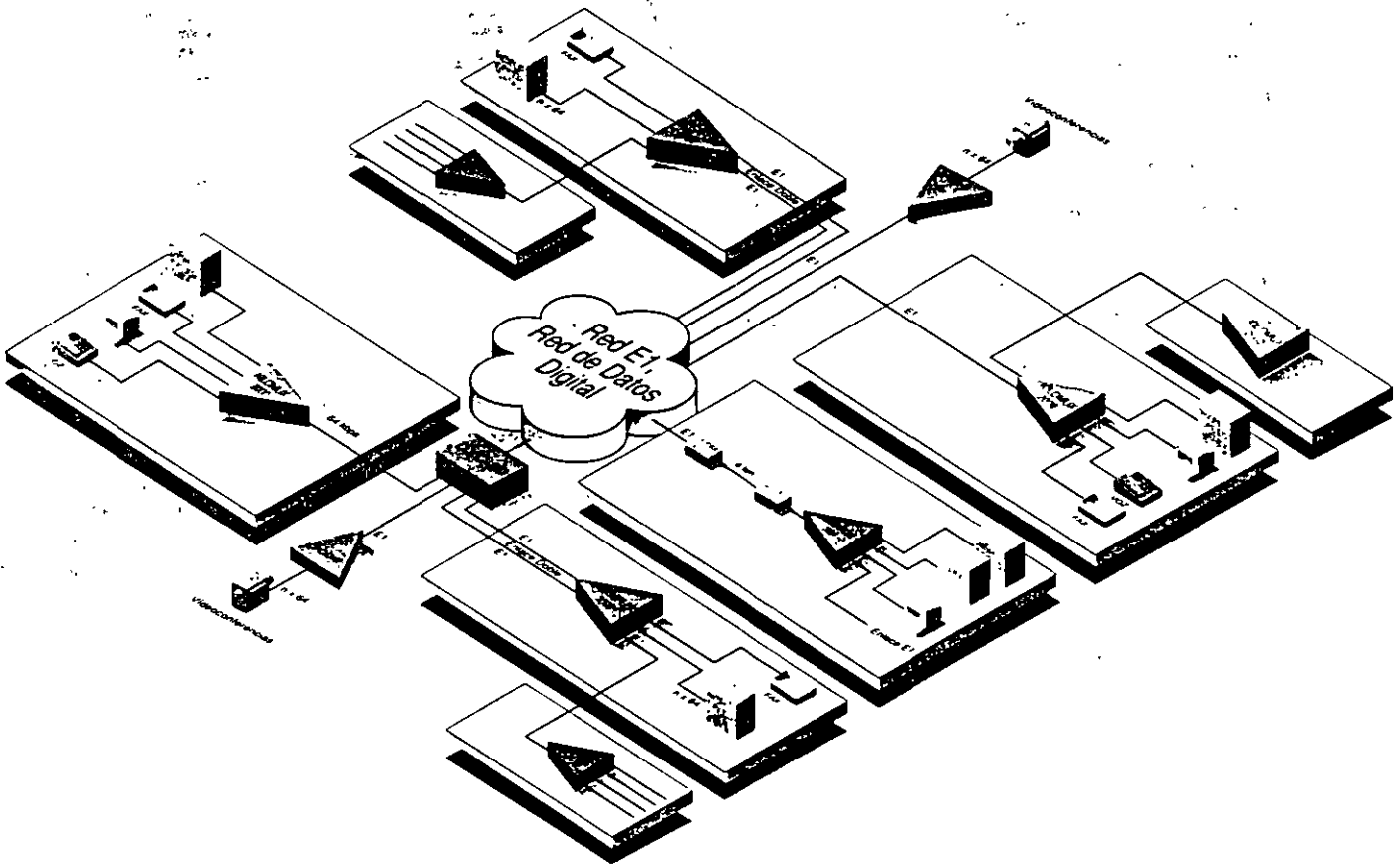
- IMX-6L - Multiplexores inversos para líneas dedicadas
- IMX-64 - Multiplexor inverso para enlaces ISDN
- IMX-4E1/T1 - Multiplexores inversos 8/6 Mbps

Cross Connects Digitales

- DXC-10A - Cross connect digital compacto de 10 puertos y convertor T1/E1
- DXC-30 - Cross connect de 30 puertos y convertor T1/E1

CONEXION DE REDES WAN

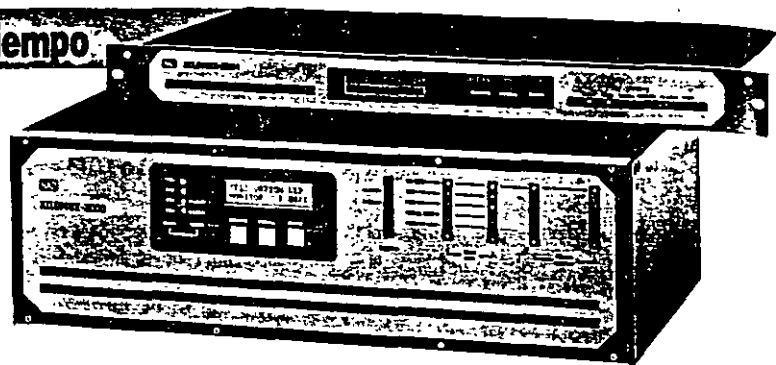
4



RAD ofrece a empresas telefónicas, compañías de telecomunicaciones, proveedores de VANs (servicios de valor añadido) y VPNs (redes privadas virtuales) de empresa una amplia gama de productos solución para crear redes de acceso E1/T1, E1/T1 fraccionario y n x 56/64 Kbps utilizando diversos medios de transmisión tales como fibra óptica, cobre, satélite, microonda o enlaces de radio.

KILOMUX-2000/KILOMUX-2004

Multiplexor Modular por División en el Tiempo



- *Velocidades seleccionables, de 9.6 a 768 kbps*
- *Dos tamaños de chasis: Kilomux-2000 con doce ranuras de entrada/salida Kilomux-2004 con cuatro ranuras de entrada/salida*
- *Opciones: fuente de alimentación e interface de enlace redundantes*
- *Para enlaces dobles o sencillos*
- *Cualquier combinación de módulos de entrada/salida*
- *Admite hasta 48 canales asíncronos de datos*
- *Admite hasta 24 canales síncronos de datos, voz o fax*
- *Prestaciones de bajada e inserción*
- *Opción: canal único de bajada múltiple*
- *Módulo puente Ethernet o Token Ring para conexión a LAN*
- *Opciones de temporización flexibles*
- *Monitoreado y controlado desde el panel frontal, un terminal ASCII o una PC*
- *Opción: administración bajo Windows por medio de la plataforma RADview de SNMP sobre PC*
- *Diagnóstico y configuración remotos a través de un canal de administración dentro de la banda*
- *Módulo indicador de alarmas para visualizar los indicadores del panel delantero en el panel trasero*

El Multiplexor por División del Tiempo Kilomux-2000 brinda un método eficiente y económicamente ventajoso para integrar información de datos, voz, fax y tráfico de LAN por líneas de servicios de datos digitales, arrendadas, ISDN y otros servicios digitales. El acceso a estos servicios es brindado a través de una variedad de interfaces estándar, a velocidades entre 9.6 y 768 kbps.

La configuración modular del Kilomux-2000 se adecúa idealmente a la implementación de diseños de sistemas para aplicaciones específicas y facilita

futuras ampliaciones. Un segundo enlace opcional brinda más ancho de banda, backup conmutado por línea pública conmutada o ISDN, o redundancia. Las opciones de fuente de alimentación e interface redundantes permiten un funcionamiento a prueba de fallas.

El bajo overhead del Kilomux-2000, su bajo retardo de extremo a extremo y la asignación de ancho de banda - junto a la compresión de voz - aseguran la calidad del servicio maximizando el aprovechamiento del ancho de banda disponible.

MODULOS DEL ENLACE PRINCIPAL

Hay numerosas interfaces disponibles para el o los enlaces multiplexados, para asegurar la compatibilidad con los servicios de datos digitales de todo el mundo. V.35, V.36/V.11, RS 530, V.24/RS 232, X.21, G.703 codireccional y CSU o DSU incorporado. Otras opciones disponibles para el canal principal son E1/T1 fraccionario y X 50. Las opciones de temporización son seleccionables por software, entre el enlace principal o cualquiera de los canales: son estándar en todas las interfaces, así como lo es el soporte de señales de control específicas

Los buffers de 8 bits, estándar tanto en la línea de transmisión como en la de recepción, así como un buffer satélite opcional de 256 bits en la placa madre, permite utilizar cualquier tipo de medio de acceso (cable, radio, microondas y enlaces satelitales).

El Kilomux-2000 soporta también un segundo enlace el cual puede ser configurado de distintas maneras.

- 1) Como enlace redundante de seguridad para el primer enlace. El enlace redundante se puede conectar a un módem de dial up, un servicio digital conmutado o una línea de Tarifa Básica de RSDI (ISDN);
- 2) Como segundo enlace activo con opción de compartido de carga, con una capacidad total doble de la de un único enlace Kilomux-2000. Este modo admite también el desplazamiento por prioridad, el cual permite que los canales más importantes continúen trabajando en caso de falla de cualquiera de los enlaces;
- 3) Como enlace activo separado, permitiendo así la comunicación con dos unidades

Kilomux-2000/2004 en dos lugares distintos. En esta configuración el módulo KDI puede brindar prestaciones de bajada e inserción así como de bypass.

Los módulos para el enlace principal comprenden:

- KML.1** - para interface V.35
- KML.2** - para interface V.24/RS-232
- KML.3** - para interface V.36/RS-422/RS-530
- KML.4** - para interface X.21
- KML.5** - para interface G.703 codireccional
- KML.6** - CSU/DSU para DDS estándar (Estados Unidos) o módem de distancia limitada incorporado (9.6, 19.2, 56 kbps)
- KML.7** - para conectar el KM-2000 a una red T1 fraccionaria
- KML.8** - para conectar el KM-2000 a una red E1 fraccionaria
- KML.9** - Módulo de enlace principal conforme a la Rec X.50 de la CCITT para conectar una red X 50 o un cross-connect X.50

MODULOS DE SISTEMA

Los módulos de sistema comprenden.

- KCL.1** - Módulo de lógica común
- KPS.1 - KPS.4** - Módulos de Fuente de Alimentación
- KDI** - Módulo de bajada e inserción y para bypass. El KDI se puede utilizar en situaciones en las cuales el Kilomux-2000 de la instalación central se comunica con dos instalaciones remotas entre las cuales se necesita comunicación de voz/datos. Además puede ser el soporte de configuraciones en anillo, y puede también ofrecer - como opción - un único canal de bajada múltiple.
- KM-Ringer** - suministra tensión de llamado para módulos de voz con interface FXS. No se necesita si los módulos de voz tienen interfac FXSP.
- KAI** - Módulo Indicador de Alarmas para visualizar en el panel trasero la mayoría de las indicaciones del panel delantero. El KAI se usa como accesorio de mantenimiento.

OPCIONES DE TEMPORIZACION

Hay varias opciones de temporización tanto para el canal principal como para los subcanales, lo cual asegura la integridad de la transferencia de los datos en cualquier aplicación. Soporta temporización de DTE, DCE y DCE externa (pero no en G.703 o CSU/DSU).

MODULOS DE E/S

Hay módulos de E/S disponibles para muchos tipos de tráfico. Se pueden combinar canales de datos de alta y baja velocidad (síncronos y asíncronos) con circuitos de voz y fax para obtener máxima utilización del ancho de banda. La avanzada tecnología de compresión de la voz permite elegir entre ADPCM de calidad larga distancia, PCM o voz comprimida de baja velocidad y alta calidad, a velocidades tan bajas como 4.8 kbps. El módulo de fax utiliza sólo 9.6 kbps de ancho de banda. Además, los módulos de interconexión de redes permiten conectar LANs entre sí (Ethernet o Token Ring).

El bastidor del Kilomux-2000 se puede configurar con cualquier combinación de hasta doce módulos de E/S. Entre ellos se incluyen:

MODULOS DE DATOS

KLS.1 Módulo de baja velocidad que admite dos canales síncronos o asíncronos de baja velocidad, RS-232/V.24. Las velocidades se pueden seleccionar entre 300 bps y 64 kbps.

KLS.2 Módulo de datos de multiplexado estadístico que admite cuatro canales asíncronos RS-232/V.24 multiplexados estadísticamente. El formato de multiplexado es compatible con STM-4.

KHS.1 Módulo de alta velocidad que soporta dos canales síncronos de datos con interfaz V.35, RS 449/RS 422 o X.21. Las velocidades admitidas son: 32, 48, 56, 64, 128, 256 y 384 kbps.

KHS.2 Módulo de alta velocidad que soporta dos canales síncronos de datos con interfaz V.35/RS-530, V.36/RS-530 o V.24/RS-232. Las velocidades admitidas son:
n x 2.4 kbps para velocidad del enlace hasta 128 kbps
n x 4.8 kbps para velocidades de enlace de 256 y 384 kbps
n x 9.6 kbps para velocidad de enlace de 768 kbps

MODULOS DE VOZ/FAX

KVC.1 Módulo de voz que admite dos canales de voz de alta calidad. La voz es digitalizada a 64 kbps (PCM, Ley A) o a velocidades seleccionables de 16, 24 o 32 kbps (ADPCM).

KVC.2 Módulo de voz que utiliza una exclusiva tecnología PCELP o MPMLQ de digitalización de la voz para soportar voz comprimida de alta calidad para dos canales analógicos. La voz es digitalizada a velocidades seleccionables, entre

4.8, 6.4, 7.2, 8 o 9.6 kbps. Las interfaces analógicas disponibles son: E&M 2 o 4 hilos, FXS 2 hilos y FXO 2 hilos. El módulo FXSP cuenta con un dispositivo de llamada incorporado para alimentación de CC y generación de señal de timbre.

KVF.1 Módulo de compresión de voz/retransmisión de fax que brinda un canal de voz analógico o de fax digitalizado. El KVF.1 es compatible con cualquier equipo facsimil Grupo III. Las interfaces analógicas disponibles son E&M 2 o 4 hilos, FXS-2 hilos y FXO-2 hilos. El módulo FXSP cuenta con un dispositivo de llamada incorporado para alimentación de CC y generación de señal de timbre.

MODULOS DE INTERCONEXION DE REDES

KMBE Puente Elemental Ethernet que permite conectar una LAN Ethernet remota, con hasta ochenta puestos de trabajo remotos, a una red Ethernet central. Al enlace se le asigna un ancho de banda entre 9.6 kbps y 368 kbps. La interface puede ser AUI, coaxial delgado o UTP - par trenzado sin blindar (10BaseT).

KTRE Puente Elemental Token Ring que permite conectar una LAN Token Ring remota, con hasta ochenta puestos de trabajo remotos, a una red Token Ring central. Al enlace se le asigna un ancho de banda entre 9.6 kbps y 368 kbps. Admite redes Token Ring tanto de 4 como 16 Mbps.

