

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO
BAILEY PARA REEMPLAZO POR EL SYSTEM800XA DE ABB**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECATRÓNICO**

ROBERTO ZACARÍAS CIRILO CORREA

PROMOCION 2003-I

LIMA-PERU

2 0 1 1

CONTENIDO

PRÓLOGO1

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN3

1.1 Antecedentes3

1.2 Objetivo4

1.3 Justificación4

1.4 Alcance5

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL6

2.1 ABB6

2.2 Breve historia de los Sistemas de Automatización Industrial.....7

2.3 Sistema Industrial IT 800xA8

2.4 Capacidades del System800xA9

2.5 Hardware, Software y Comunicación de Sistemas de Control Distribuido10

2.6 Uso del Software Industrial11

CAPÍTULO III

CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS	12
3.1 Equipos del sistema <i>Bailey</i>	12
3.1.1 Tarjetas INNIS	12
3.1.2 Tarjetas INNPM	13
3.1.3 Tarjetas de Entradas Digitales y Analógicas.....	14
3.1.4 Tarjetas de Salidas Digitales y Analógicas	16
3.1.5 Unidades Terminales.....	18
3.1.6 Cables de conexión entre Tarjetas y Unidades Terminales	19
3.1.7 Fuentes de Alimentación <i>Bailey</i> PS II y PS III.....	19
3.2 Controladores <i>Bailey</i>	22
3.2.1 Controladores MFP	22
3.2.2 Controladores BRC	23
3.2.3 Tarjetas HPG800 para <i>ModbusTCP</i>	24
3.2.4 Redundancia	24
3.3 Red en anillo <i>InfiNet</i>	25
3.3.1 Anillo Coaxial.....	25
3.3.2 Anillo de Fibra Óptica	27
3.3.3 Tarjetas INIIT para comunicar anillos	28
3.3.4 Redundancia de lazos <i>InfiNet</i>	31
3.4 Equipos del <i>System 800xA</i>	32
3.4.1 Hardware AC800M	32
3.4.2 <i>Cluster</i> con <i>Modulebus</i>	36
3.4.3 <i>Cluster</i> con <i>Profibus DP</i>	37

3.4.4 Interfaces de Comunicación	38
3.4.5 Módulos de Entrada y Salida S800.....	38
3.4.6 Redundancia	39
3.5 Comparativa	40
3.6 Programas para <i>Bailey</i>	41
3.6.1 Programa <i>Composer</i>	41
3.6.2 Bloques de Funciones de Código	42
3.6.3 Supervisión de procesos con <i>Conductor NT</i>	47
3.6.4 Servidores OPC.....	48
3.7 Programas para <i>System 800xA</i>	49
3.7.1 Arquitectura de Servidores con <i>System 800xA</i>	49
3.7.2 <i>Control Builder M</i>	50
3.7.3 Pantallas de Supervisión con PG 2.....	51
3.7.4 Servidores de Conectividad <i>Harmony Connect</i>	52
3.8 Redundancia con <i>System800xA</i>	52

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL.....	53
4.1 Etapa 1	53
4.1.1 Módulos IOR800.....	53
4.1.2 Modernización de I/O	54
4.1.3 Cambio de Entradas y Salidas.....	55
4.2 Etapa 2	56
4.2.1 Reprogramación de Pantallas en PG 2.....	56

4.2.2 Cambio a Servidor <i>Harmony Connect</i>	57
4.3 Etapa 3	59
4.3.1 Reprogramación de lógica de control para <i>System 800xA</i>	59
4.3.2 Cambio de Controladores	60
4.4 Modernización del nuevo sistema	61

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE COSTOS.....	62
5.1 Repuestos y Tiempos de Entrega.....	62
5.2 Costos por etapas.....	63
CONCLUSIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	69
APÉNDICE	71

PRÓLOGO

En el presente informe se evaluará la actualización de un sistema de control distribuido marca ABB. El aporte principal de este informe es plasmar la experiencia adquirida en la ejecución de las etapas de actualización del Sistema de Control Distribuido Bailey que se detallarán más adelante, proporcionando datos técnicos importantes y un panorama de cómo se lleva a cabo esta actualización.

En el Capítulo I de Introducción se incluyen los antecedentes, objetivo, justificación y alcance del informe. ABB distribuye su información a través de un portal en internet llamado *SolutionsBank*, al cual los clientes tienen acceso mediante un pago brindándosele un acceso de acuerdo a la licencia adquirida. El informe brindará la información necesaria que se encuentra en este portal que es usada en las actualizaciones.

En el Capítulo II se desarrollan las Generalidades del Sistema de Control Distribuidos en general, información general de ABB y las capacidades del System800xA. También se presenta brevemente el hardware, comunicación y software de los Sistemas de Control Distribuido en general.

En el Capítulo III de Conceptualización de los Sistemas se describen los equipos del sistema *Bailey*, los controladores y la red en anillo *InfiNet*. También se describen los equipos del *System800xA* que reemplazarán a los equipos *Bailey* y se presenta una comparativa resaltando los cambios luego de la actualización. Se presentan los programas utilizados para el desarrollo de la aplicación para el control y operación de una planta. Se describirá como son los programas en los Controladores y las pantallas del sistema de supervisión del *Bailey*, así como la arquitectura del *System800xA* para la programación de controladores AC800M, pantallas de supervisión y redundancia.

En el Capítulo IV de Evaluación del Sistema de Control se describe como evaluar las tres etapas de actualización y la modernización del nuevo sistema de control distribuido *System800xA*.

En el Capítulo V de Análisis de Costos se revisará las ventajas económicas de realizar la actualización desde el punto de vista de repuestos, ampliaciones y posibilidad de aumentar la productividad de la planta con la modernización.

ABB se caracteriza por una gran robustez en sus equipos de control siendo la minería uno de sus principales mercados en Perú y donde posee una gran base instalada. La información proporcionado por ABB en cuanto a ofertas y cotizaciones es documentación sensible que no será incluida por su carácter de reservado. Se describirá el proceso basado en la información disponible de forma libre y la experiencia adquirida en los múltiples trabajos realizados.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

ABB es una empresa multinacional que se formó en base a la fusión y compra de varias compañías, las principales *Asea* de Suecia y *Brown Boveri* de Suiza. En 1999 ABB compra *ELSAG Bailey* constituida por las empresas *Bailey Controls*, *Hartmann & Braun* y *Fischer & Porter*. Con esta adquisición ABB se ha convertido en líder en automatización a nivel mundial. Otro aspecto importante es la red *Network 90* originalmente introducida en 1980 evolucionó como *INFI90*, *INFI90 Open* y *Symphony Harmony*, sobre esta red se tratará durante las etapas de actualización.

Las publicaciones disponibles para evaluar un cambio de sistema de control distribuido *Bailey* a un *System 800xA* son escasas y de forma parcial. Existen estudios realizados en forma personalizada que no son objetivo de este informe, debido a lo reservado de la información de cada cliente.

El informe está basado en libros y textos sobre control y automatización de sistemas de control distribuidos, en manuales disponibles de forma libre en la página web de ABB y principalmente en la experiencia adquirida trabajando en el Área de

Servicios implementando las etapas de la actualización de sistemas de control distribuido.

Durante el presente año nos encontramos con grandes bases instaladas de sistemas de control distribuido *Bailey* que deberán ir actualizándose a sistemas de control distribuido vigentes.

1.2 OBJETIVO

Evaluar el sistema de control distribuido *Bailey* para reemplazo por etapas al *System 800xA* que permite obtener las actualizaciones a las nuevas tecnologías de sistemas de control, incrementando velocidad de respuesta, uso de redes industriales y herramientas de software de mayor potencia.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La tecnología se desfasa y pierde vigencia rápidamente en pocos años. Un sistema de control distribuido (DCS) como el *Bailey* tiene la particularidad de proporcionar soporte y equipos por más tiempo que otros sistemas de control basados sólo en PLC.

Transcurridas las etapas de obsolescencia de los equipos *Bailey*, se vuelve imperativa la actualización a sistemas de control vigentes. La actualización natural esperada es a un *System 800xA*. Esta actualización oportuna permite un reemplazo a menor costo debido a la gran diferencia de precios entre equipos de un sistema de control vigente y un sistema de control en obsolescencia, al igual que en los repuestos.

Otro punto muy importante a considerar es la poca disponibilidad de repuestos y un aumento considerable en los tiempos de entrega al momento de comprar equipos de un sistema de control *Bailey*.

El *System800xA* permite integrar equipos en buses de campo e incorporar a una planta las nuevas tecnologías que entraron en vigencia.

1.4 ALCANCE

En el presente informe se realizará una evaluación para actualizar un sistema de control distribuido *Bailey* a un *System800xA* de ABB en tres etapas. El conocer estas etapas permitirá programar la actualización considerando la disponibilidad de paradas de operación y minimizando el tiempo de las mismas de forma que el proceso productivo no se interrumpa entre la ejecución de las etapas. Con cada etapa de actualización se obtendrán beneficios inmediatos mejorando la eficiencia y disponibilidad de los equipos de control. La capacidad para expandir el sistema de control distribuido en cada etapa sobre todo al finalizar la actualización permitirá integrar más señales y subprocesos no integrados antes de la actualización por un tema de costos y por límites de conectividad o límites del sistema *Bailey*.

Al final de las etapas se sugerirá algunas mejoras importantes para realizar sobre un sistema actualizado a *System800xA*.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

2.1 ABB

La corporación multinacional ASEA BROWN BOVERI ahora simplemente ABB, comenzó como la fusión de dos grandes empresas ASEA (Suecia) y BROWN BOVERI (Suiza) en 1988. ABB se ha fortalecido con el transcurrir de los años con la adquisición de empresas claves y líderes en diversas áreas, siendo las principales actividades de ABB las áreas de: PPTR (Productos de Potencia y Transformadores), PPHV (Productos de Potencia en Alta Tensión), PPMV (Productos de Potencia en Media Tensión), MVLV (Productos de Potencia Media y Baja Tensión), PA (Procesos de Automatización), Turbo máquinas y Robótica.

La actualización descrita en el presente informe pertenece al área de Procesos de Automatización específicamente al área de Servicios. El área de PA Services se encarga de actualización, soporte y modernización de las bases instaladas de control.

Con la adquisición de ELSAG Bailey en 1999 ABB se pone a la vanguardia en Sistemas de Control Distribuido, heredando una importante base instalada en las principales empresas mineras a nivel mundial.

Actualmente ABB ha desarrollado una nueva plataforma como Sistema de Control Distribuido llamada System800xA, que se compone del Software Industrial IT 800xA y de toda la línea de hardware AC800M y S800, contando con todas las opciones vigentes de un Sistema de Control en el presente y además con compatibilidad para actualizar y lograr conectividad con el Bailey, diseñando hardware especial que permiten mantener los niveles de disponibilidad y redundancia que no existen por ejemplo con un simple OPC a este nivel, permitiendo de esta forma una actualización natural y menos problemática que se puede realizar en etapas como las que se tratan en el presente informe.

2.2 BREVE HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Desde la antigüedad han existido diversos sistemas de control y posteriormente de automatización, como por ejemplo en la antigua Grecia, Ktesibios en el siglo III antes de Cristo diseñó un reloj de agua conocido también como Clepsydra cuyo objetivo era mantener constante la velocidad con la que subía el nivel en un depósito para lo cual utilizaba un flotador. Más reciente está el invento de los molinos de viento totalmente automatizados durante el siglo XIX.

Sin embargo el concepto de Automatización Industrial lleva consigo a los sistemas de control y además a la instrumentación de campo, supervisión (SCADA), comunicación y adquisición de datos, de esta forma podemos considerar como uno de los primeros sistemas de automatización industrial la máquina de Telar Automático

utilizando tarjetas perforadas por Joseph Marie Jacquard en 1801 que revolucionó la industria textil.

Hoy en día podemos partir de los sistemas de control industriales basados en PLC (Controlador Lógico Programable) que aparecen a finales de la década de 1960 basados en sistemas electro-mecánicos (Relés) y posteriormente en componentes de estado sólido. En sistemas industriales más grandes hablamos de DCS (Sistema de Control Distribuido), estos sistemas poseen Interfaces Humano-Máquina (HMI), Buses de Campo (Instrumentación) y Supervisión (SCADA – Control de Supervisión y Adquisición de Datos) para plantas enteras.

2.3 SISTEMA INDUSTRIAL IT 800xA

El Sistema de Control Distribuido actual de ABB es el *Industrial IT 800xA Extended Automation System800xA*. Este sistema incluye Certificados Industrial IT para certificar cualquier hardware o software sea inter-operable con el System800xA que deberán ser evaluados por la comisión Industrial IT de ABB que se encargará de darle esta certificación. Dentro de la certificación los productos y soluciones proveen la funcionalidad “*plug and produce*” (Conectar y Producir) que implica un menor costo para su implantación.

El Industrial IT 800xA ó System800xA incluye software para Clientes y Servidores de programación, conectividad y configuración, controladores AC800M, S800 I/O, Interfaces de Comunicación Profibus/Modbus/Profinet/DeviceNet, sistemas

de supervisión System Workplace y Paneles 800 (HMI). Estos se van a ir detallando en el Capítulo 3.4 del presente informe.

2.4 CAPACIDADES DEL SYSTEM800xA

El System800xA a nivel de supervisión puede poseer los siguientes nodos Servidor de Dominios, Servidor de Aspectos, Servidor de Conectividad, Servidor de Aplicaciones, Servidor de Clientes Remotos, Clientes. Estos nodos pueden combinarse. Se puede tener hasta 12 servidores de conectividad (24 en redundancia), 10 Servidores de Aplicación, 55 Clientes, hasta 75 controladores *AC800M*, hasta 60000 *tags* y *I/O Channels* hasta 45000.

El sistema de licenciamiento es a través del CLP (Control License Point – Punto de control de licencia).

Se cuenta con controladores *AC800M High Integrity* para aplicaciones de seguridad *Safety Integrity Level (SIL 1, 2 ó 3)* y pueden ser usados en combinación con controladores *AC800M* regulares.

Los servidores de Conectividad comúnmente utilizados son el "*800xA for AC800M*", el "*800xA for Harmony*" (*Bailey – Harmony Connect*) y el "*PLC Connect*" (Cualquier PLC vía OPC)

El System800xA posee gran variedad de configuraciones y combinaciones, para información adicional a este informe se recomienda consultar el manual 3BSE041434R5021 de ABB.

2.5 HARDWARE, SOFTWARE Y COMUNICACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DISTRIBUIDO

El Hardware comúnmente utilizado en un sistema de control distribuido está compuesto de Controladores, Módulos de Entrada/Salida, Módulos de Comunicación, PC Servidores y Clientes. Una característica de los Sistemas de Control Distribuido es la existencia de múltiples Controladores los cuales tienen a cargo la ejecución y control de diversas partes de una planta o proceso. La redundancia de hardware es un factor muy importante, y debe poder realizarse en los distintos módulos de hardware existentes para lograr una mayor confiabilidad del sistema, no solamente a nivel de controladores.

El Software comúnmente utilizado es para Supervisión, Control, Configuración y Programación del sistema. A nivel de supervisión se debe incluir un software de conectividad hacia los controladores, un software para programación de los controladores y un software para configuración de las comunicaciones y enlaces, finalmente se debe incluir un software visual que presente pantallas para control y supervisión para la operación.

La Comunicación comprende distintos niveles, un nivel de instrumentación donde hay protocolos estandarizados como *FieldBus Foundation*, *Profibus PA*, *Hart*, etc, un nivel de campo a través de *InfiNet*, *Modbus*, *ProfibusDP*, *ProfinetIO*, *DeviceNet*, etc y un nivel de Supervisión a través de *Ethernet* y *OPC*. La interacción entre

Sistemas de Control Distribuido de distintas marcas se puede realizar a distintos niveles.

2.6 USO DEL SOFTWARE INDUSTRIAL

El software industrial es utilizado en todas las industrias, siendo las principales: Minera, Cervecera, Cementos, Bebidas y Alimentos, Automovilístico, Generación, Trasmisión y Manufactura en general.

La principal ventaja de usar software industrial es el aumento de la capacidad de producción, hacer una planta competitiva y eficiente. Hoy en día toda planta tiene un grado de automatización industrial, teniendo las más grandes Sistemas de Control Distribuidos completos para todas las áreas hasta las pequeñas donde tienen sub-procesos automatizados por sistemas centralizados.

CAPÍTULO III

CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS

3.1 EQUIPOS DEL SISTEMA *BAILEY*

3.1.1 Tarjetas INNIS

Es un Módulo de Interface de Red según sus siglas en inglés. Este módulo es el enlace entre el Nodo y la Red *InfiNet* (C-Net) y comúnmente trabaja en conjunto con otros módulos. Permite además la comunicación entre nodos. Las versiones más conocidas de este módulo son INNIS01, INNIS11, INNIS21. Estos módulos soportan redundancia sin ningún cable adicional y el módulo primario se configura en forma idéntica al módulo secundario.

A través de un cable NKLS y una unidad terminal (TU), la INNIS entra a la red *InfiNet*. Las TU más usadas son las NTCL y NTCF, esta última se utiliza para redes con fibra óptica.



Figura 3.1. Modulo INNIS01 e INNIS21

Para la configuración de este módulo es necesario revisar el manual completo del fabricante, pero para el propósito de evaluación y levantamiento de información debemos saber que en SW2 se configura el número de lazo y en SW1 el número de Nodo.

3.1.2 Tarjetas INNPM

Es un módulo de Procesamiento de Red que actúa como pasarela o *gateway* entre la red *InfiNet* (Cnet) y la red *Controlway*. La red *Controlway* es un tipo de red que funciona dentro de un nodo. Las versiones más conocidas de este módulo son INNPM01, INNPM11, INNPM12 y INNPM22. Los módulos soportan redundancia utilizando un cable NKMP01 hasta el módulo INNPM12, pero el modelo INNPM22 utiliza un cable plano frontal PMKHMBRC3000A, el

módulo primario y backup siempre trabajan con la dirección *Controlway* 0 y 1 respectivamente.

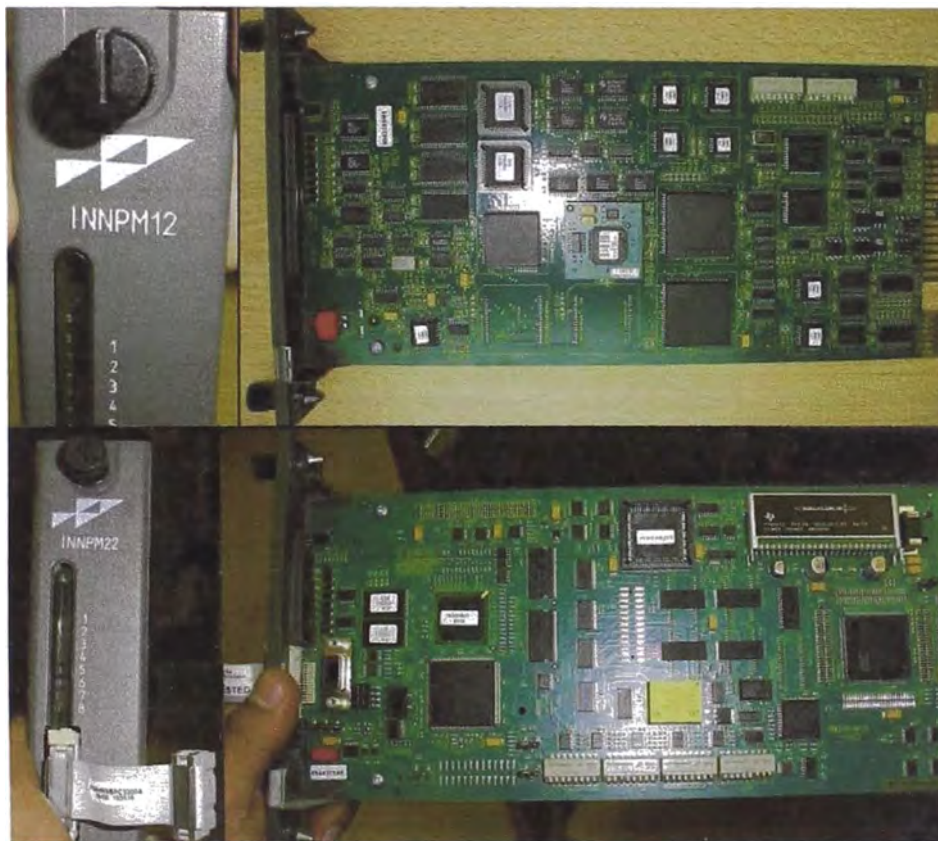


Figura 3.2. Módulo INNPM12 e INNPM22

El último polo (switch) de SW3 indica la dirección *Controlway* del módulo y el polo 3 de SW4 activa la redundancia.

3.1.3 Tarjetas de Entradas Digitales y Analógicas

Los módulos de entrada digital esclavos son los IMDSI y proporcionan 16 canales. Tiene la opción de señales de entrada de 24VDC, 125VDC y 120

VAC. Las versiones más conocidas son la IMDSI02, IMDSI12, IMDSI13, IMDSI14 y la IMDSI15.

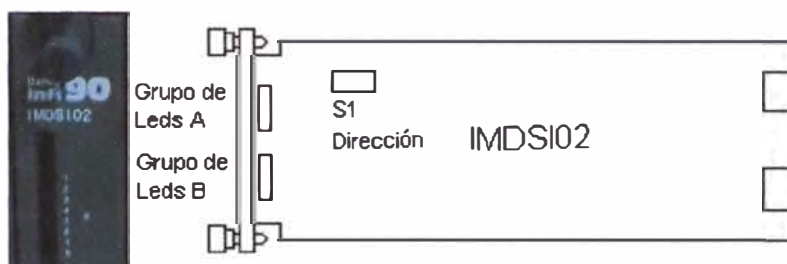


Figura 3.3. Módulo IMDSI02

Estos módulos utilizan unidades terminales (TU) que pueden ser las NTDI01 unida a través de un cable NKTU01. Tiene una dirección que se configura en S1 para el I/O Expander Bus que funciona dentro del bastidor (MMU) y sus expansiones adecuadamente configurados.

Un esclavo universal de entradas analógicas posee 16 canales y son los IMASI. Existen versiones de 16 hasta 24 bits de resolución. Se pueden configurar para que lean 4..20mA de 2 y 4 hilos, 0-10V, RTD, RTD de 3 hilos y Termocuplas

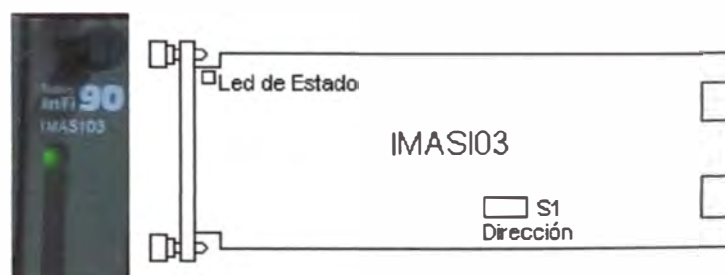


Figura 3.4. Módulo IMASI03

Una IMASI utiliza una unidad terminal NTAI06 o NTAI05. Las versiones más conocidas con las IMASI02 y la IMASI03

En tableros *Bailey* actuales se observará que ya no se instalan este tipo de módulos y en su lugar se utilizan módulos IOR800 a través de una red *Harmony* (Hnet) y un controlador (BRC), que finalmente permiten conectar a Módulos de I/O S800 del *System800xA*

3.1.4 Tarjetas de Salidas Digitales y Analógicas

Los módulos esclavos de salida digital son los IMDSO y proporcionan 16 canales.

Son señales de colector abierto y pueden ser hasta de 250mA a 24VDC de carga. Las versiones más conocidas son las IMDSO01, IMDSO02, IMDSO03, IMDSO04, IMDSO14 y la IMDSO15.



Figura 3.5. Módulo IMDS014

Estos módulos utilizan unidades terminales (TU) que pueden ser las NTDI01 unida a través de un cable NKTU01. Tiene una dirección que se configura en S1 para el I/O Expander Bus que funciona dentro del bastidor (MMU) y sus expansiones adecuadamente configuradas.

Un esclavo universal de salidas analógicas posee 14 canales y son las IMASO. Las versiones más conocidas son la IMASO01 y las IMASO11.

Las señales de salida pueden ser de 1-5VDC y de 4..20mA.

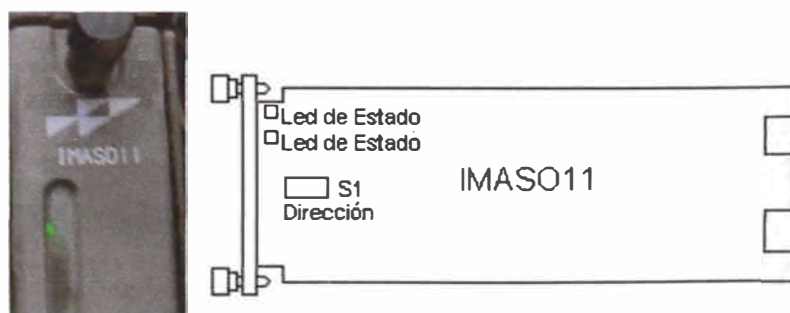


Figura 3.6. Módulo IMASO11

Las unidades terminales usadas con las IMASO son las NIDI01 a través de un cable MKTM01 o NKTU02/12, o la NTDI01 con un cable NKTU01/11.

3.1.5 Unidades Terminales

Las unidades terminales son principalmente para comunicación y Entradas y Salidas eléctricas.

Para comunicación el módulo más común es la NTCL01 que se utiliza para conectarse al anillo *InfiNet* a través de cable coaxial o a través de cable de cobre.

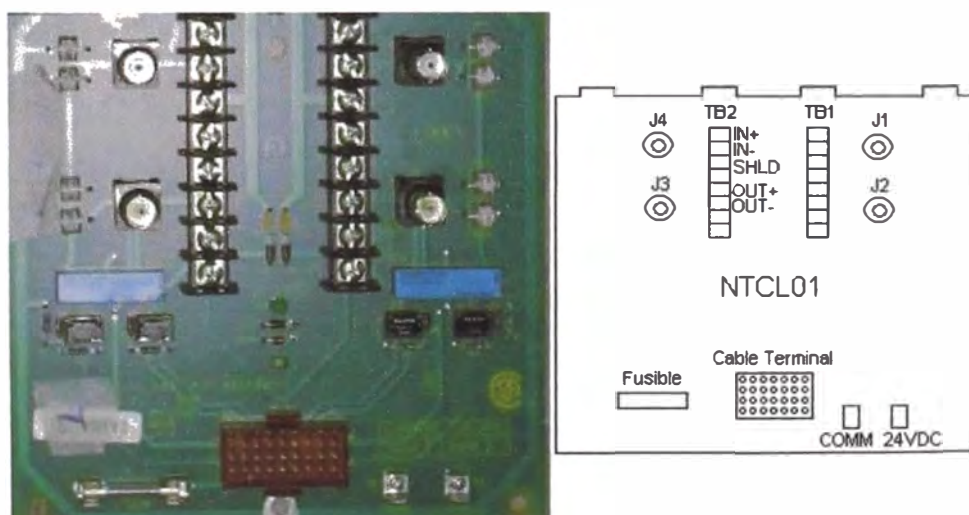


Figura 3.7. Unidad Terminal NTCL01

La NTCL01 se conecta a una INNIS21 a través de un cable NKLS01. Otros modelos de unidades terminales de comunicación son las NTCF21,

NTCF22 y NTCF23 que se usan para conectar el nodo a un anillo *InfiNet* de fibra óptica.

3.1.6 Cables de conexión entre Tarjetas y Unidades Terminales

Los cables comúnmente usados son el NKTU01 y el NKLS01.

El cable NKTU01 se utiliza para unidades terminales de entrada y salida digitales y analógicas, también para una unidad terminal NTMP01 de comunicación serial. La NTMP01 puede ser usada para *Modbus* RTU con un software y una licencia adicional, esta configuración es muy usada para poder comunicarse con equipos de otros fabricantes.

El cable NKLS01 se utiliza para unidades terminales de comunicación hacia la red *InfiNet* con las INNIS.

3.1.7 Fuentes de Alimentación Bailey PS II y PS III

En muchas instalaciones antiguas se puede encontrar fuentes instaladas en forma de módulos dentro de un bastidor, estas fuentes son las *Power System II* y los módulos usados son los IPSYS.

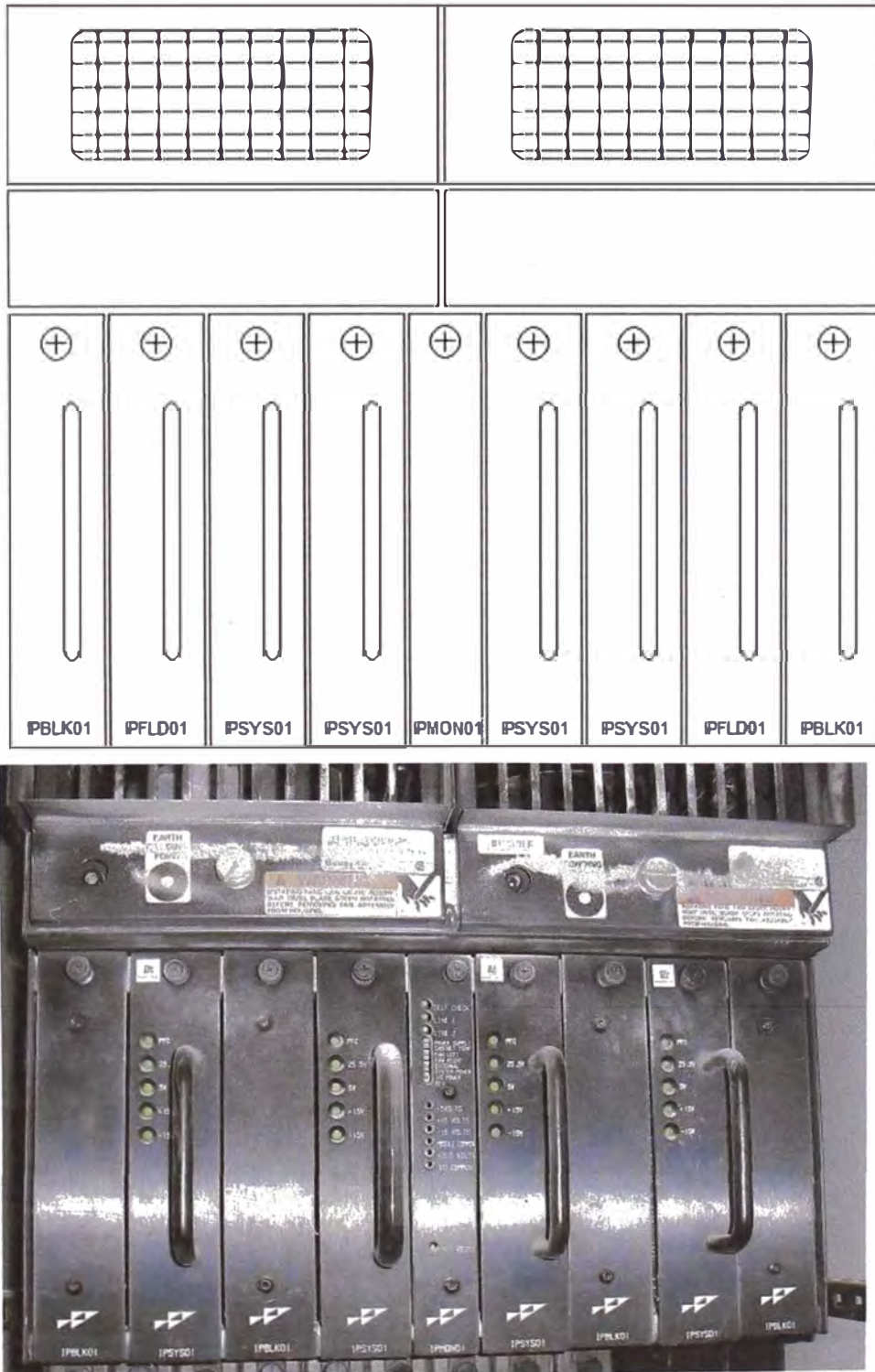


Figura 3.8. *Power System II*

Actualmente se utilizan fuentes *Bailey Power System III* que son ligeramente más compactas y con mayores protecciones.

Los voltajes proporcionados por estas fuentes son de -15VDC, 15VDC, 25.5VDC, 5VDC y 125VDC dependiendo de los modelos seleccionados.

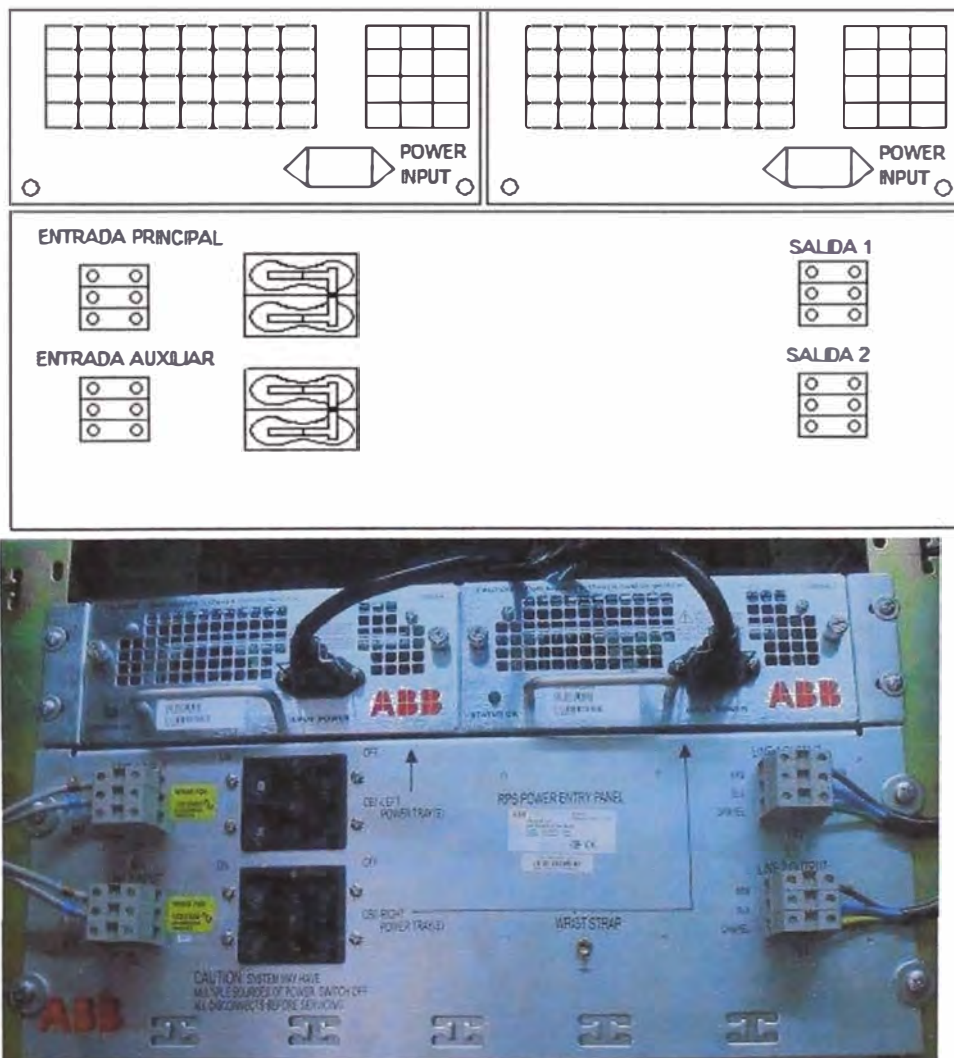


Figura 3.9. *Power System III*

3.2 CONTROLADORES BAILEY

3.2.1 Controladores MFP

Son controladores multipropósito y pueden funcionar en redundancia.

Las versiones más conocidas con la IMMFP01, IMMFP02, IMMFP03, IMMFP11 y la IMMFP12.

Para programar estas módulos se utilizará el software *Composer* y la conexión se realizará a través de un nodo de consola (ICI) conectándose a través de un anillo *InfiNet*.



Figura 3.10. Controlador IMMFP02

Un controlador requerirá de una INNIS y un INNPM para poder acceder al lazo *InfiNet*.

3.2.2 Controladores BRC

Son controladores multipropósito y pueden funcionar en redundancia.

Las versiones más conocidas con la BRC100, BRC200, BRC300 y BRC400.

Para programar estos módulos se utilizará el software *Composer* y la conexión se realizará a través de un nodo de consola (ICI) conectándose a través de un anillo *InfiNet*.



Figura 3.11. Controlador BRC400

Un Controlador requerirá de módulos INNIS e INNPM para poder acceder al lazo *InfiNet*. La redundancia en los modelos BRC100 y BRC200 se realiza a través de un cable BRC2000A que se conecta en la unidad PBA2000 en la parte posterior del bastidor y en el correspondiente slot del controlador. En el caso de los controladores BRC300 y BRC400 se realiza a través de un cable BRC3000A en la parte frontal de ambos controladores y no se requiere del PBA2000.

3.2.3 Tarjetas HPG800 para ModbusTCP

Es un módulo de comunicación de alto desempeño y alta capacidad de proceso que permite conectar nuestra red *InfiNet* hacia otros equipos que utilicen *Modbus TCP*. Una aplicación importante es utilizar equipos AC800M y S800 para conectar el DCS *Bailey* a los nuevos módulos de entrada y salida como también a otros equipos que soporten este protocolo de comunicación (ver Figura 3.12).

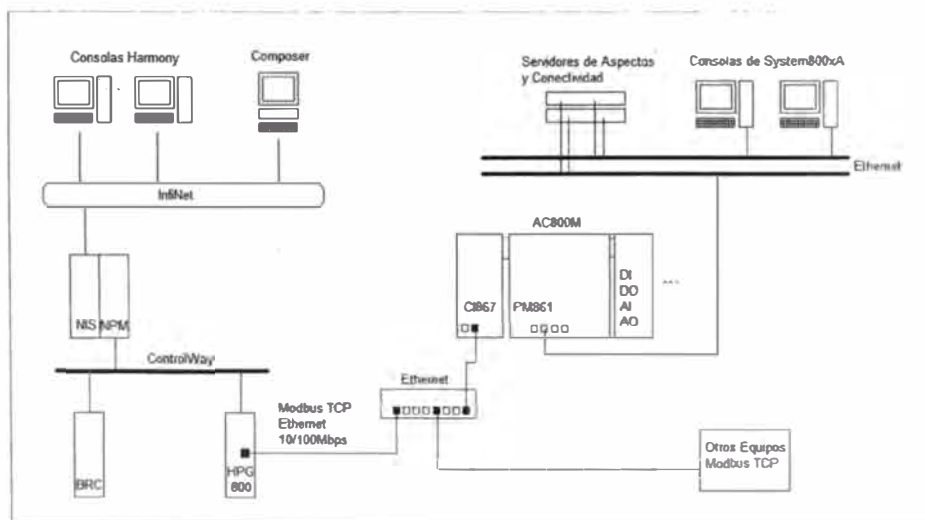


Figura 3.12. Conexión de *Bailey* y *System800xA* a través de *Modbus TCP*

El HPG800 también puede manejar redundancia y se utiliza el cable plano frontal BRC3000A. La configuración de este módulo requiere del software HGS y *Composer*, se requiere de una licencia por cada tarjeta HPG800.

3.2.4 Redundancia

En el DCS de *Bailey* es posible tener redundancia de casi la mayoría de módulos. Es posible tener módulos redundantes para INNIS, INNPM,

IMMFP, BRC, HPG800, fuentes de alimentación PSII y PSIII, ICT ó INIT, etc. La capacidad de Redundancia es uno de los aspectos principales y fuertes de los DCS, y en especial del DCS *Bailey* que permite múltiples opciones de redundancia en distintos niveles como se ha podido observar.



Figura 3.13. Módulo HPG800

3.3 RED EN ANILLO *INFINET*

3.3.1 Anillo Coaxial

El anillo *InfiNet* permite la interconexión a través de cable coaxial, para esto se deberá usar las unidades terminales NTCL01 (ver capítulo 3.1.5).

El uso de cable coaxial reduce la posibilidad de inducción e interferencia en la señal por la forma geométrica concéntrica de un cable coaxial.

Un anillo *InfiNet* puede ser mixto y puede tener tramos con cable trenzado o con fibra óptica además de cable coaxial.

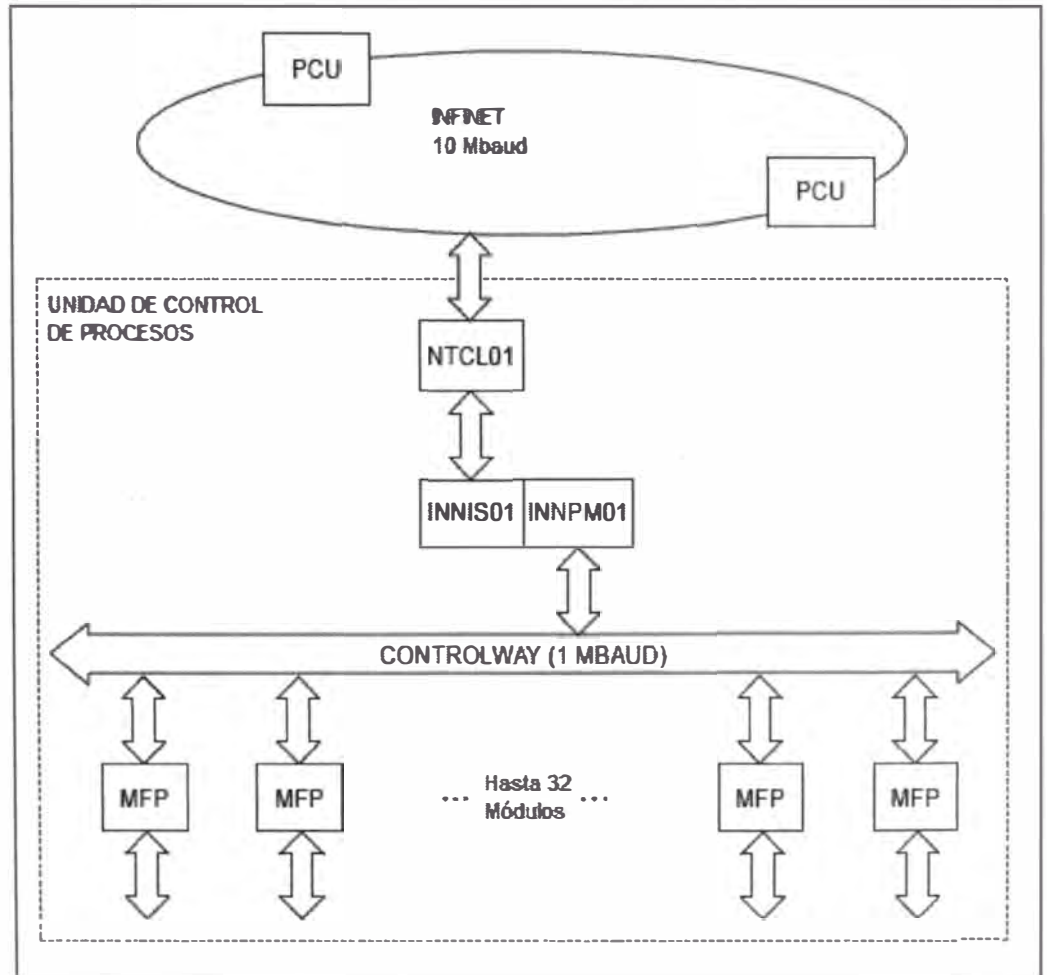


Figura 3.14. Esquema anillo *InfiNet* y NTCL01

Cuando un nodo se encuentra desenergizado, la NTCL01 no corta el anillo y permite que los demás anillos *InfiNet* se mantengan comunicados, de esta forma el anillo no se abre.

3.3.2 Anillo de Fibra Óptica

El anillo *InfiNet* también puede ser de fibra óptica, para esto se utilizan las unidades terminales NTCF21 que son conexión de fibra óptica con fibra óptica (ver Figura 3.15) y los módulos NTCF22 y NTCF23 que son para conectar cable coaxial con fibra óptica y viceversa, en la Figura 3.16 podemos ver como se realiza esta conexión y usualmente tendremos unidades terminales de cable coaxial NTCL01 entre la NTCF22 y la NTCF23. Esta última opción permite mezclar anillos de fibra óptica con anillos de cable coaxial, típicamente se usa fibra óptica para enlaces largos o expuestos a rayos y descargas eléctricas, y cable coaxial para conexiones cortas o dentro de gabinetes y salas eléctricas cercanas.

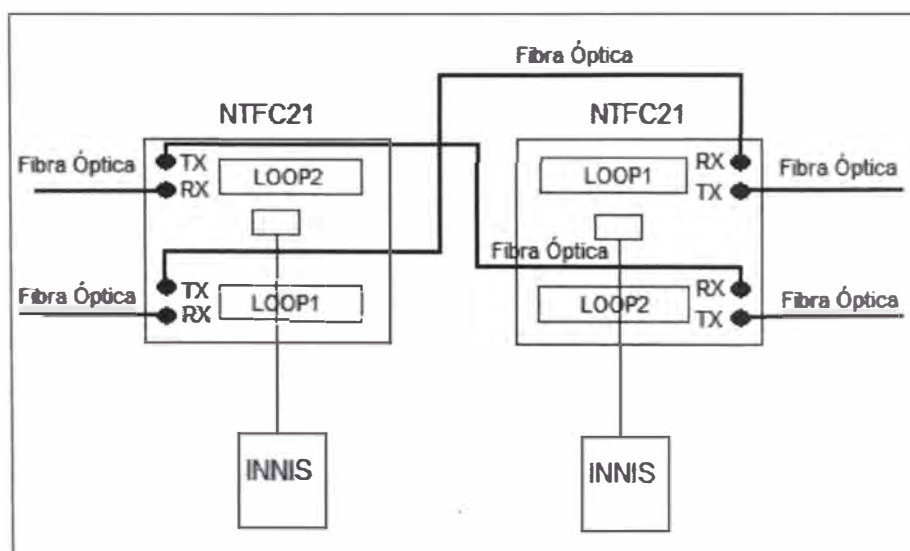


Figura 3.15. Conexión NTCF21 con fibra óptica

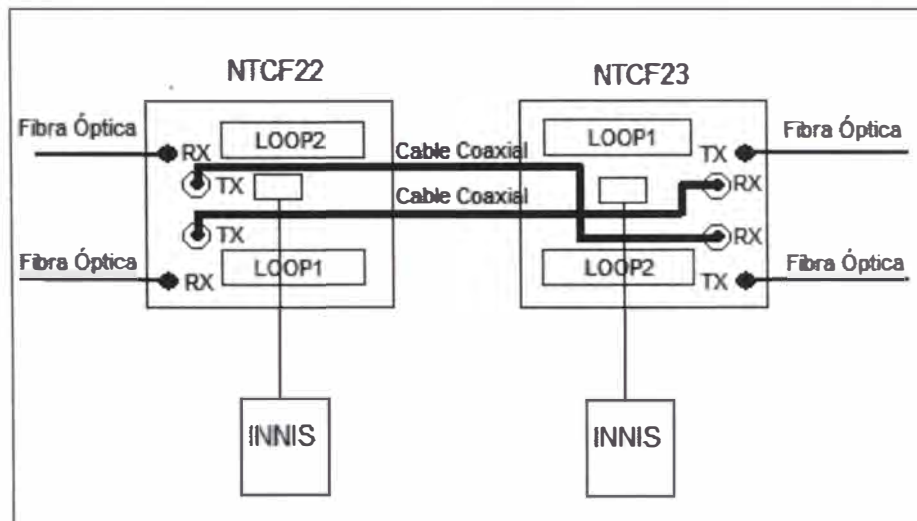


Figura 3.16. Conexión Fibra-Coaxial-Fibra con NTCF22 y NTCF23

A diferencia del cable coaxial, la fibra óptica requiere de energía para transmitir, por lo que si se queda sin energía un nodo la NTCF comienza a utilizar su batería de respaldo para poder repetir las transmisiones que vienen por el anillo a los demás nodos. Esto es una limitante para las NTCF ya que una vez agotada la batería el anillo se abrirá y se interrumpirán todas las comunicaciones. Estas baterías se recargan mientras el nodo está energizado y la duración de la descarga es de aproximadamente 4 horas.

3.3.3 Tarjetas INIIT para comunicar anillos

Los módulos INIIT permiten la interconexión de anillos *InfiNet*, las versiones más conocidas son la INIIT02, INIIT03, INIIT12 y la INIIT13.

Los modelos INIIT02 y INIIT12 utilizan una conexión serial entre ellos, y los modelos INIIT03 y INIIT13 utilizan cable coaxial y NTCL01.

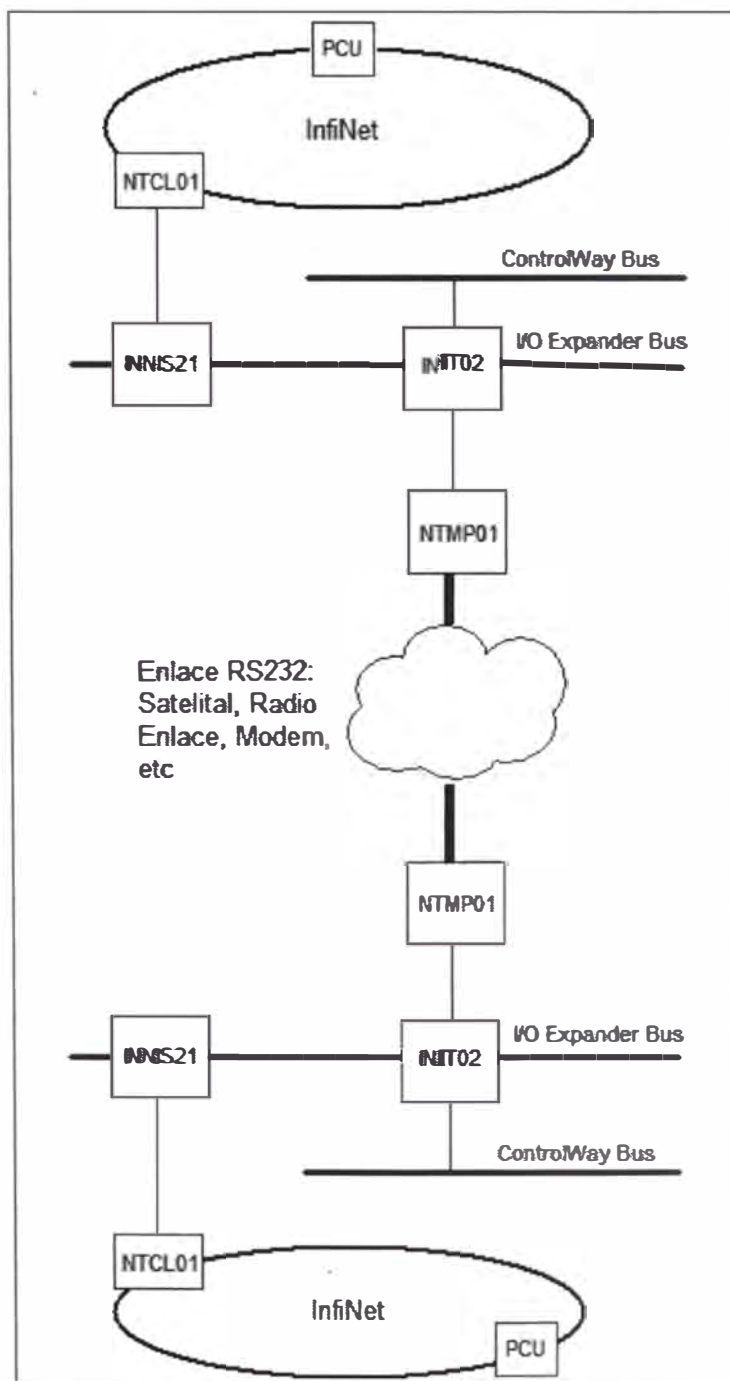


Figura 3.17. Comunicación de anillos *InfiNet* con IIT02

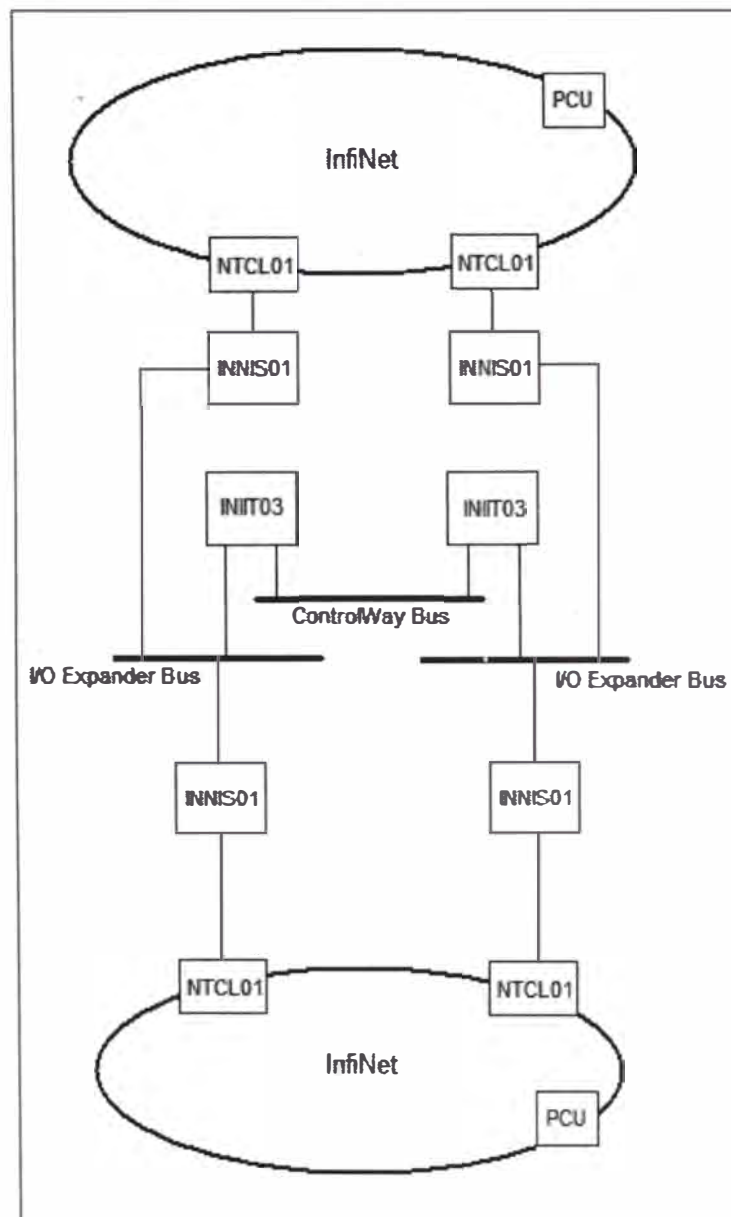


Figura 3.18. Comunicación de anillos *InfiNet* con IIT03



Figura 3.19. Módulo IIT12



Figura 3.20. Módulo IIT03

Una vez enlazados los anillos, es posible la comunicación entre los nodos de ambos a través de la red *InfiNet*. También es posible utilizar la herramienta *Inspect* de *Composer* para monitorear los nodos.

3.3.4 Redundancia de lazos *InfiNet*

Los lazos *InfiNet* también poseen redundancia, cada unidad terminal de comunicación como son la NTCL y NTCF que entran al anillo poseen dos Lazos llamado Loop1 y Loop2. Estos dos lazos tienen la capacidad de ser usados en caso de que un tramo de ellos se interrumpa, es decir funciona por tramos durante todo el anillo de tal manera que no se rompa el anillo nunca. De esto último podríamos tener en nuestro anillo por ejemplo 5 NTCLs, de las

cuales dos tienen el Loop1 abierto y las otras tres el Loop2, pero el anillo no se abrirá ya que la red *InfiNet* utilizará los caminos disponibles para mantener el anillo funcionando siempre.

3.4 EQUIPOS DEL SYSTEM 800xA

3.4.1 Hardware AC800M

El hardware AC800M está básicamente conformado por la Unidad de Procesamiento CPU, los módulos de alimentación, los módulos de comunicación y los módulos de entradas y salidas.

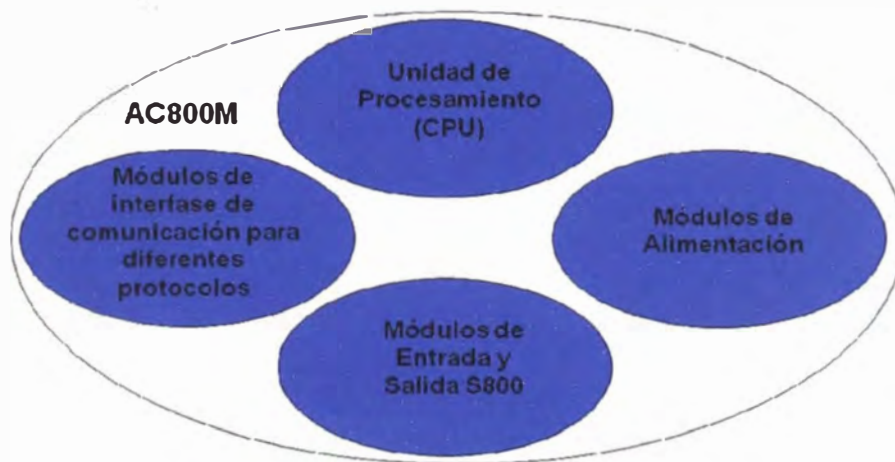


Figura 3.21. Hardware AC800M

Los Módulos de alimentación no van en un bastidor y generalmente usados son el SD822 y el SD832.

La unidad de procesamiento CPU varía según la potencia, memoria y velocidad, siendo en orden creciente desde la PM851, PM856, PM860, PM861,

PM864 y PM865. De todos estos modelos la PM851 es la única sólo puede tener una interface de comunicación y a partir del modelo PM861 se puede instalar con redundancia.

Tabla 3.1. Procesadores AC800M

Unidad	Descripción	Reemplazable en Línea	Redundancia
PM851	24Mhz (48Mhz para comunicación) / 8 Mb de RAM, 1 puerto Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración, Velocidad de ejecución de aplicaciones es equivalente a la mitad del PM860. Máximo un módulo de comunicaciones en el bus CEX	No	No
PM856	24Mhz (48Mhz para comunicación) / 8 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración, Velocidad de ejecución de aplicaciones es equivalente a la mitad del PM860	No	No
PM860	48Mhz / 8 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración	No	No
PM861	48Mhz / 16 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración. Sólo o Redundante	Sí	Sí
PM861A	Igual al PM861, pero puede utilizar los módulos de comunicación redundantes CI854A, CI860 y BC810	Sí	Sí
PM864	96Mhz / 32 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración. Sólo o Redundante. Es 50% más rápido en la ejecución de aplicaciones que el PM861	Sí	Sí
PM864A	Igual al PM864, pero puede utilizar los módulos de comunicación redundantes CI854A, CI860 y BC810	Sí	Sí
PM865(PA/Hi)	96Mhz / 32 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración. El PM865 puede ser usado en un sistema AC 800M de alta integridad (High Integrity System)	Sí	Sí

PM866	133Mhz / 64 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración. Sólo o Redundante.	Sí	Sí
PM891	450Mhz / 256 Mb de RAM, 2 puertos Ethernet, 1 puerto Serial, 1 puerto de configuración. Sólo o Redundante.	Sí	Sí

Las interfaces de comunicación soportadas son múltiples (ver Tabla 2.2), y a partir de la versión 5.1 de *System800xA* también se soportan *Profinet IO*, *Device Net* y *Ethernet IP* entre otras mejoras más.

Tabla 3.2. Interfaces de Comunicación AC800M

Módulo de Comunicación	Protocolo
CI867	<i>Modbus</i> TCP
CI865	Satt I/O
CI862	TRIO I/O
CI860	FF HSE
CI858	DriveBus
CI857	INSUM
CI856	S100 I/O
CI855	MB300
CI854A	<i>Profibus</i> DP
CI853	RS232
CI871	Profinet IO
CI873	Ethernet IP/DeviceNet

La conexión típica de un AC800M es como se muestra en la figura 3.22.

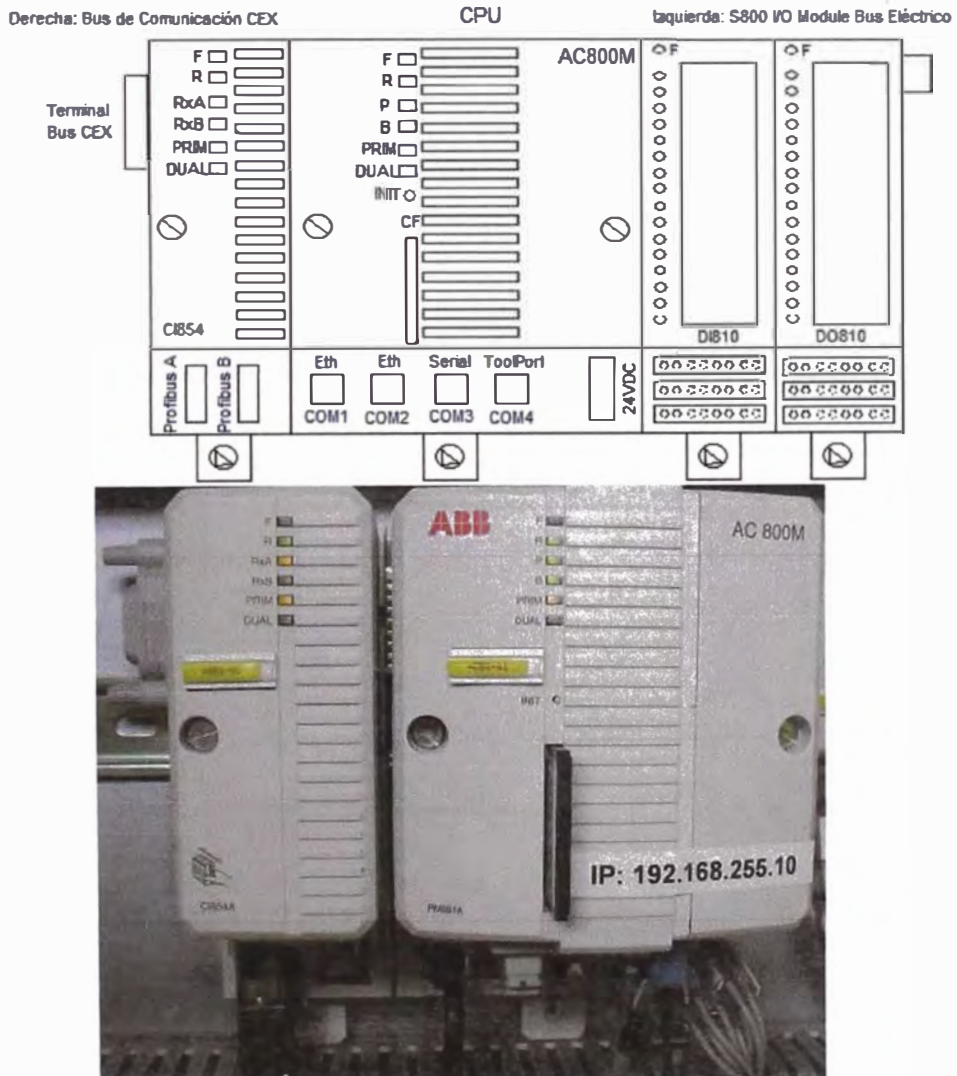


Figura 3.22. AC800M

La conexión de entradas y salidas digitales y analógicas se hace a través de *clusters* que son arreglos de módulos y las opciones principales son a través de *Modulebus* (ver capítulo 3.4.2) y a través de *ProfibusDP* (ver capítulo 3.4.3).

3.4.2 Cluster con Modulebus

En el AC800M podemos tener 1 *cluster* eléctrico y hasta 7 *clusters* ópticos. Cada *cluster* puede tener hasta 12 módulos. En total se pueden instalar hasta 96 módulos.

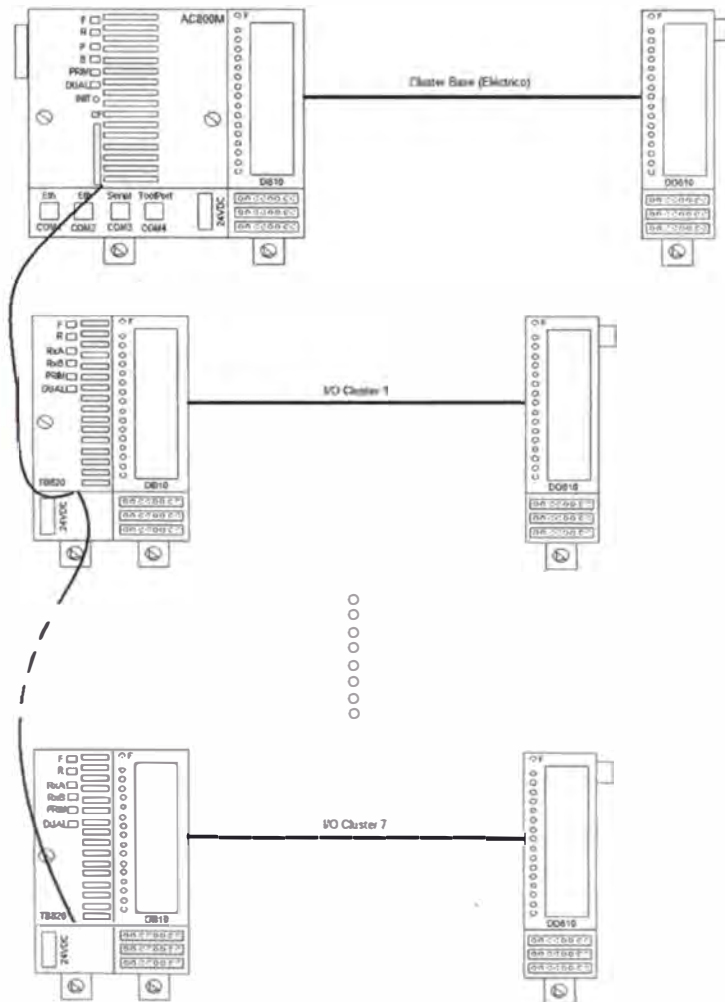


Figura 3.23. Clusters con ModuleBus

3.4.3 Cluster con Profibus DP

El AC800M puede tener hasta 7 *cluster* en *Profibus DP* pero con un máximo de 24 módulos en total, esto es por la cantidad de información que se envía de los módulos de entrada y salida y a la limitada capacidad del *ProfibusDP*.

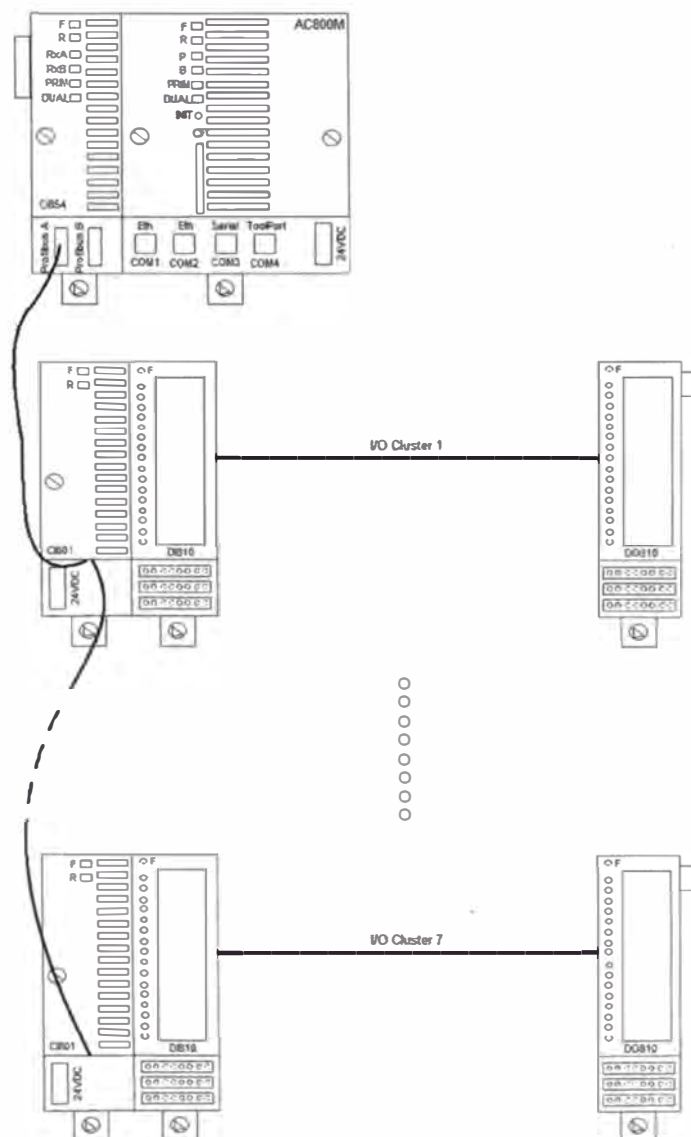


Figura 3.24. Cluster con Profibus DP

3.4.4 Interfaces de Comunicación

Las interfaces de comunicación van en la parte izquierda del Procesador en el bus CEX como se aprecia en la Figura 3.22.

Los módulos de comunicación permiten redundancia y son soportados los principales buses industriales del mercado lo que permiten una interconexión completa con otros sistemas e instrumentos.

En la Tabla 3.2 se puede apreciar los módulos de comunicación disponibles.

3.4.5 Módulos de Entrada y Salida S800

Las tarjetas de entrada y salida permiten señales digitales de 24VDC y 220VAC, y analógicas de 0..20mA, 4..20mA, 0-10V, Termocuplas y RTDs.

Cada módulo deberá tener una base que la une a un bus *ModuleBus*, las bases dependen del tipo de módulo y de las características adicionales que se desee.

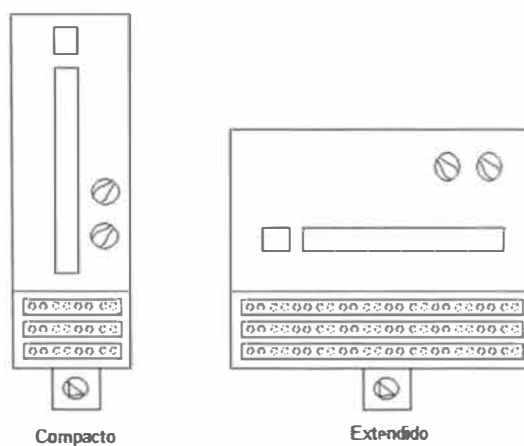


Figura 3.25. Bases compacta y extendida

3.4.6 Redundancia

Como todo DCS, el *System800xA* permite redundancia en muchos niveles, en procesadores, comunicación y *clusters* de entradas y salidas.

Pero se debe tener en cuenta que versiones de poca capacidad como el controlador PM851 está pensado para sistemas muy pequeños o para trabajar solamente como un PLC resultando muy económico para muchas aplicaciones de este tipo.

3.5 COMPARATIVA

Tabla 3.3. Comparativa entre DCS *Bailey* y DCS *System800xA*

DCS <i>Bailey</i>	DCS <i>System 800xA</i>
Hardware ya no se fabrica, es muy costoso obtener algún repuesto y los tiempos de entrega son muy largos	Hardware vigente y tiempos de entrega rápidos
Pocos especialistas que puedan brindar soporte y servicios	Muchos especialistas que puedan brindar soporte y servicios
No permite comunicación con buses de campo y protocolos modernos a excepción de <i>Modbus TCP</i> y <i>RTU</i>	Permite comunicación con gran número de buses de campo y protocolos modernos
El espacio ocupado en el gabinete es demasiado grande	Ocupa espacios menores y reduce el consumo necesitando fuentes de menos capacidad
El <i>software</i> usado para programar y para <i>SCADA</i> se encuentra en proceso de ser discontinuado por lo que no saldrán versiones para los nuevos sistemas operativos como el Windows Vista o Windows 7	La última versión es la 5.1 y está preparada para correr en <i>Windows 7</i> y <i>Windows 2008 Server</i>

3.6 PROGRAMAS PARA BAILEY

3.6.1 Programa *Composer*

El programa *Composer* permite programar los controladores MFP, BRC y HPG800. También permite monitorear y diagnosticar módulos de los nodos de la red *InfiNet*.

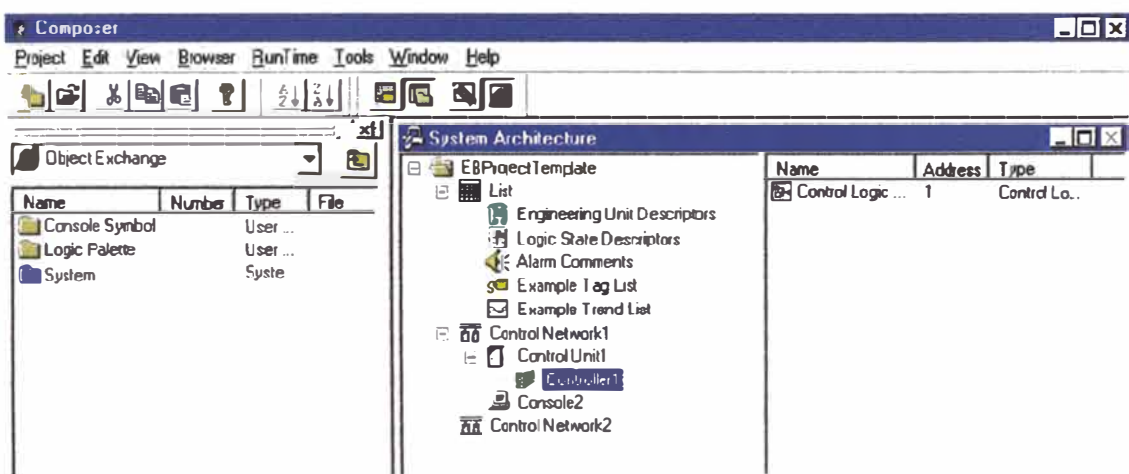


Figura 3.26. *Composer*

En el *Composer* se crea la Red de Control o Anillo (ControlNetwork1 en figura 3.26), la Unidad de Control o Nodo (Control Unit1 en figura 3.26) y el Controlador (Controller1 en Figura 3.26).

Mediante la herramienta *Inspect* nos permitirá revisar los módulos de un nodo.

Address	Type	Revision	Mode	Role	Status
1, 31, 0	NPM01	F8	Execute	Primary	
1, 31, 1	NPM01	F8	Execute	Backup	
1, 31, 2	BRC400	L5	Execute	Primary	
1, 31, 3	BRC400	L5	Execute	Backup	FTX CHK
1, 31, 4	BRC400	L5	Execute	Primary	
1, 31, 5	BRC400	L5	Execute	Backup	FTX CHK
1, 31, 6					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 7					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 8					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 9					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 10					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 11					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 12					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 13					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.
1, 31, 14					Fatal 110 (ICI): Module is not responding.

Figura 3.27. Herramienta Inspect

3.6.2 Bloques de Funciones de Código

En cada controlador es posible agregar Lógica de Control o CLD, en los cuales podemos utilizar las Funciones de Código o Function Codes, un resumen de lo que es posible realizar se presenta en la Tabla 3.4. Todo bloque es almacenado con un número de bloque y la cantidad por programa está limitada al número de bloques máximo por procesador. Un BRC100/BRC200 puede tener hasta 10000 bloques, y un BRC300/BRC400 hasta 32000 bloques.

Tabla 3.4. Funciones de Código para Composer

Función de Código	Descripción
FC 1	Function Generator
FC 2	Manual Set Constant (Signal Generator)
FC 3	Lead/Lag
FC 4	Pulse Positioner
FC 5	Pulse Rate
FC 6	High/Low Limiter
FC 7	Square Root
FC 8	Rate Limiter
FC 9	Analog Transfer

FC 10	High Select
FC 11	Low Select
FC 12	High/Low Compare
FC 13	Integer Transfer
FC 14	Summer (4-Input)
FC 15	Summer (2-Input)
FC 16	Multiply
FC 17	Divide
FC 18	PID Error Input
FC 19	PID (PV and SP)
FC 24	Adapt
FC 25	Analog Input (Periodic Sample)
FC 26	Analog Input/Loop
FC 30	Analog Exception Report
FC 31	Test Quality
FC 32	Trip
FC 33	Not
FC 34	Memory
FC 35	Timer
FC 36	Qualified OR (8-Input)
FC 37	AND (2-Input)
FC 38	AND (4-Input)
FC 39	OR (2-Input)
FC 40	OR (4-Input)
FC 41	Digital Input (Periodic Sample)
FC 42	Digital Input/Loop
FC 45	Digital Exception Report
FC 50	Manual Set Switch
FC 51	Manual Set Constant
FC 52	Manual Set Integer
FC 55	Hydraulic Servo
FC 57	Node Statistics Block
FC 58	Time Delay (Analog)
FC 59	Digital Transfer
FC 61	Blink
FC 62	Remote Control Memory
FC 63	Analog Input List (Periodic Sample)
FC 64	Digital Input List (Periodic Sample)
FC 65	Digital Sum With Gain

FC 66	Analog Trend
FC 68	Remote Manual Set Constant
FC 69	Test Alarm
FC 79	Control Interface Slave
FC 80	Control Station
FC 81	Executive
FC 82	Segment Control
FC 83	Digital Output Group
FC 84	Digital Input Group
FC 85	Up/Down Counter
FC 86	Elapsed Timer
FC 89	Last Block
FC 90	Extended Executive
FC 91	BASIC Configuration (BRC-100)
FC 92	Invoke BASIC
FC 93	BASIC Real Output
FC 94	BASIC Boolean Output
FC 95	Module Status Monitor
FC 96	Redundant Analog Input
FC 97	Redundant Digital Input
FC 98	Slave Select
FC 99	Sequence of Events Log
FC 100	Digital Output Readback Check
FC 101	Exclusive OR
FC 102	Pulse Input/Period
FC 103	Pulse Input/Frequency
FC 104	Pulse Input/Totalization
FC 109	Pulse Input/Duration
FC 110	Rung (5-Input)
FC 111	Rung (10-Input)
FC 112	Rung (20-Input)
FC 114	BCD Input
FC 115	BCD Output
FC 116	Jump/Master Control Relay
FC 117	Boolean Recipe Table
FC 118	Real Recipe Table
FC 119	Boolean Signal Multiplexer
FC 120	Real Signal Multiplexer
FC 121	Analog Input/Cnet

FC 122	Digital Input/Cnet
FC 123	Device Driver
FC 124	Sequence Monitor
FC 125	Device Monitor
FC 126	Real Signal Demultiplexer
FC 128	Slave Default Definition
FC 129	Multistate Device Driver
FC 132	Analog Input/Slave
FC 133	Smart Field Device Definition
FC 134	Multi-Sequence Monitor
FC 135	Sequence Manager
FC 136	Remote Motor Control
FC 137	C and BASIC Program Real Output With Quality
FC 138	C or BASIC Program Boolean Output With Quality
FC 139	Passive Station Interface
FC 140	Restore
FC 141	Sequence Master
FC 142	Sequence Slave
FC 143	Invoke C
FC 144	C Allocation
FC 145	Frequency Counter/Slave
FC 146	Remote I/O Interface
FC 147	Remote I/O Definition
FC 148	Batch Sequence
FC 149	Analog Output/Slave
FC 150	Hydraulic Servo Slave
FC 151	Text Selector
FC 152	Model Parameter Estimator
FC 153	ISC Parameter Converter
FC 154	Adaptive Parameter Scheduler
FC 155	Regression
FC 156	Advanced PID Controller
FC 157	General Digital Controller
FC 160	Inferential Smith Controller
FC 161	Sequence Generator
FC 162	Digital Segment Buffer
FC 163	Analog Segment Buffer
FC 165	Moving Average
FC 166	Integrator

FC 167	Polynomial
FC 168	Interpolator
FC 169	Matrix Addition
FC 170	Matrix Multiplication
FC 171	Trigonometric
FC 172	Exponential
FC 173	Power
FC 174	Logarithm
FC 177	Data Acquisition Analog
FC 178	Data Acquisition Analog Input/Loop
FC 179	Enhanced Trend
FC 184	Factory Instrumentation Protocol Handler
FC 185	Digital Input Subscriber
FC 186	Analog Input Subscriber
FC 187	Analog Output Subscriber
FC 188	Digital Output Subscriber
FC 190	User Defined Function Declaration
FC 191	User Defined Function One
FC 192	User Defined Function Two
FC 193	User Defined Data Import
FC 194	User Defined Data Export
FC 198	Auxiliary Real User Defined Function
FC 199	Auxiliary Digital User Defined Function
FC 202	Remote Transfer Module Executive Block (INIIT12)
FC 210	Sequence of Events Slave
FC 211	Data Acquisition Digital
FC 212	Data Acquisition Digital Input/Loop
FC 215	Enhanced Analog Slave Definition
FC 216	Enhanced Analog Input Definition
FC 217	Enhanced Calibration Command
FC 218	Phase Execution
FC 219	Common Sequence
FC 220	Batch Historian
FC 221	I/O Device Definition
FC 222	Analog In/Channel
FC 223	Analog Out/Channel
FC 224	Digital In/Channel
FC 225	Digital Out/Channel
FC 226	Test Status

FC 227	Gateway
FC 228	Foreign Device Definition
FC 241	DSOE Data Interface
FC 242	DSOE Digital Event Interface
FC 243	Executive Block (INSEM01)
FC 244	Addressing Interface Definition
FC 245	Input Channel Interface
FC 246	Trigger Definition
FC 247	Condition Monitoring

3.6.3 **Supervisión de procesos con Conductor NT**

El software de supervisión y control (*SCADA*) más usado en los DCS *Bailey* es el *Conductor NT*.

Permite una arquitectura basada en clientes y servidores. Puede tener servidores redundantes que comparten la base de datos de Variables (Tags) y hasta 10 clientes, es posible agregar servidores primarios que compartan la base de datos con otro servidor primario para poder agregar 10 clientes más, considerando claro que el servidor primario agregado ocupará el lugar de un cliente al conectarse, podría haber hasta 9 clientes conectador con él al servidor primario.

El escritorio de *Conductor NT* se subdivide en tres: Ventana de Alarmas, Ventana del Operador, Ventana de *System Window*.

La Ventana de Alarmas muestra todas las alarmas del proceso y permite filtrar y reconocer las alarmas para una mejor operación.

La Ventana del Operador muestra las gráficas y tendencias de la planta y permite la operación de los equipos.

La Ventana de *System Window* muestra un Menú para las diversas opciones y aplicaciones del *Conductor NT*, y también muestra la fecha y la hora del sistema.

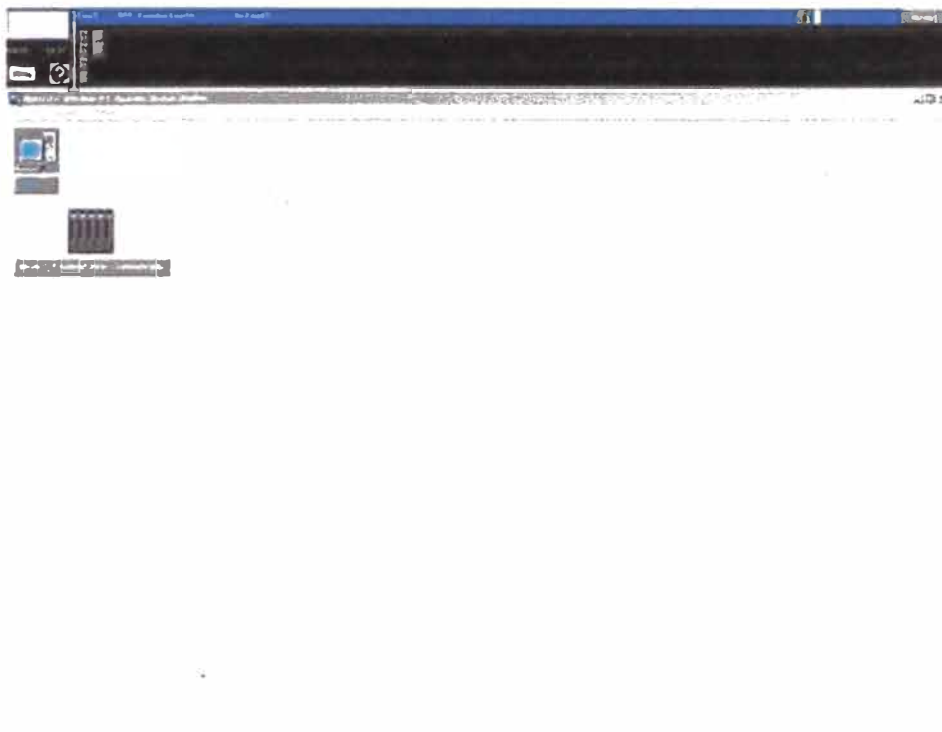


Figura 3.28. Conductor NT

3.6.4 Servidores OPC

El *Conductor NT* tiene la opción de comportarse como Cliente OPC adquiriendo la licencia debida. Además de esta opción también existe el *Harmony OPC* que nos permitirá tener un OPC que se conecta a la red *InfiNet*

de donde podremos acceder a las diversas variables con la finalidad de comunicar nuestro sistema con sistemas de otros fabricantes.

3.7 PROGRAMAS PARA SYSTEM 800xA

3.7.1 Arquitectura de Servidores con System 800xA

El software que se utiliza con *System800xA* requiere principalmente de los siguientes servidores: Servidor de Conectividad y Servidor de Aspectos.

El servidor de Conectividad se encarga de administrar la conexión y la lectura de las variables de los controladores como los del AC800M, también existe opciones con el PLC *Connect* que permite conectarse a PLCs de otras marcas. Este servidor permite redundancia.

El Servidor de Aspectos almacenará toda la información referente a los objetos y aspectos del sistema, al igual que gráficas, tendencias y alarmas. Un aspecto permite contener Modelo de Simulación, Descripción del Producto, Diagrama P&I, Registro de Mantenimiento, Lógica de Control, Gráfica de Proceso, Dialogo de Control y Notas del Operador. El servidor de aspectos también soporta redundancia.

Además de estos dos importantes servidores, *System800xA* trabaja con Servidores de Dominios de *Windows*, *Servidor de Aplicaciones que ejecutará aplicaciones con el Servidor Batch Management y Asset Optimization*, y finalmente PCs de Operación e Ingeniería conocidos como *Workplaces*.

Físicamente, los diversos tipos de servidores se pueden instalar en una misma Máquina Servidor.

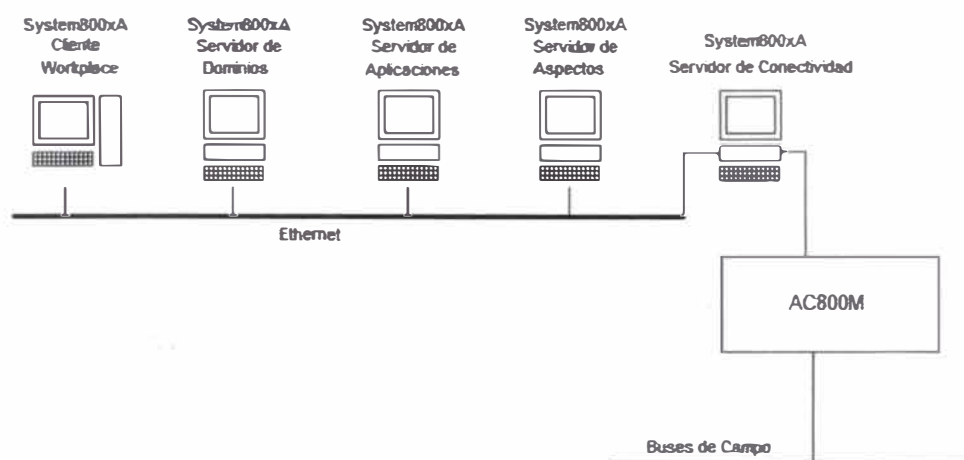


Figura 3.29. Arquitectura del System800xA

3.7.2 Control Builder M

El *Control Builder M* permite programar la lógica de control en los AC800M. Disponemos de los siguientes lenguajes estándares para programar: Structured List (ST), Instruction List (IL), Sequential Function Chart (SFC), Function Block Diagram (FBD), Ladder Diagram (LD).

La programación en Control Builder Comprenderá básicamente Librerías, Aplicaciones y Controladores.

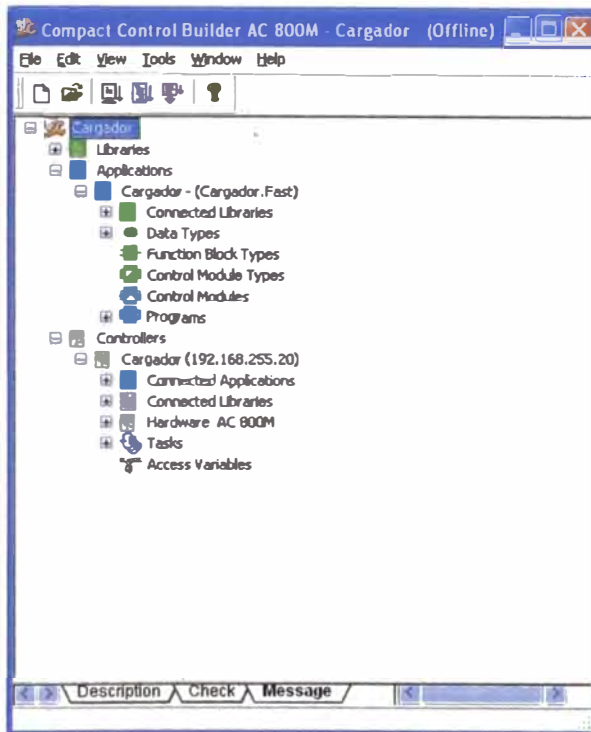


Figura 3.30. *Control Builder M*

3.7.3 Pantallas de Supervisión con PG 2

El *Process Graphics 2* es la nueva versión para el SCADA de *System800xA*, permite crear fácilmente y basándose en objetos y aspectos todos los equipos de una planta, *faceplates*, alarmas, tendencias, etc, disminuyendo los tiempos de desarrollo.

El editor se muestra en la Figura 3.31 y permitirá modificar las pantallas en tiempo real.

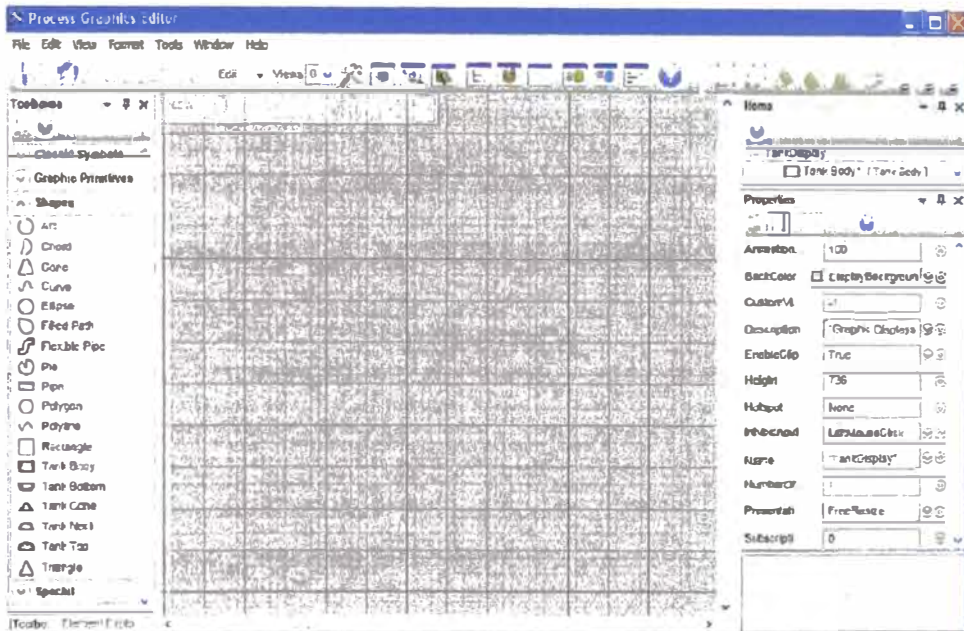


Figura 3.31. Process Graphics 2 (PG2)

3.7.4 Servidores de Conectividad Harmony Connect

Un servidor de Conectividad *Harmony Connect* permite conectarse a una red *InfiNet* utilizando el software de un *System800xA*. La interface de comunicación puede ser Serial (RS232) o SCSI.

3.8 REDUNDANCIA CON SYSTEM800xA

El *System800xA* al igual que el *Bailey* soporta redundancia en muchos niveles, como son a nivel de procesadores PM, interfaces de comunicación CI y de *clusters* con módulos de entradas y salidas.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

4.1 ETAPA 1

4.1.1 Módulos IOR800

Los módulos IOR800 permiten crear una red *Harmony* (Hnet) que permitirá conectar módulos S800 de *System800xA*.

El módulo IOR800 también posee redundancia y en ese caso una base especial une ambos módulos.



Figura 4.1. Módulo IOR800



Figura 4.2. Módulos IOR800 Redundantes

4.1.2 Modernización de I/O

La forma de instalación es conectando un cable Hnet desde los PBA2000 de los BRC100/200 o BRC300/400 hasta la IOR800. Se utilizarán resistencias terminales PMA2000 en los PBA2000 y PMA3000 en la base de la IOR800.

El módulo IOR800 se conectará a *Cluster Modems ModuleBus* como por ejemplo el TB840A donde se armarán los *clusters* con los módulos de Entrada y Salida. El IOR800 soporta hasta 7 *clusters*.

Los módulos IOR800 no usan direcciones en el *Composer*, en su lugar serán etiquetados con un nombre en particular que luego será usado por una

función de código para acceder a los canales de los módulos de entradas y salidas instalados.

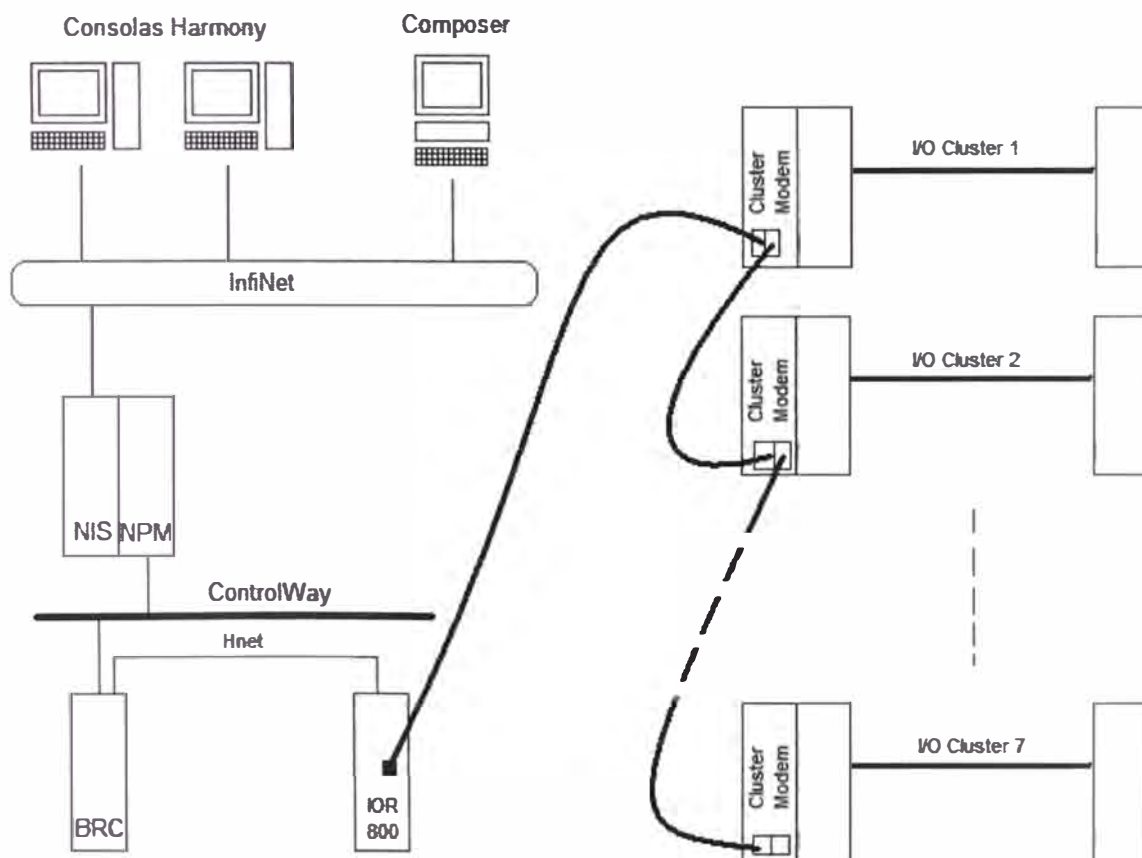


Figura 4.3. Instalación de IOR800 y Módulos S800

4.1.3 Cambio de Entradas y Salidas

Una vez realizada la modificación del hardware, se realiza lo propio en el *Composer* direccionando la lógica de control a las nuevas entradas y salidas de los módulos S800. Hasta este punto hemos concluido con la primera etapa del cambio del DCS *Bailey* al *System 800xA*.

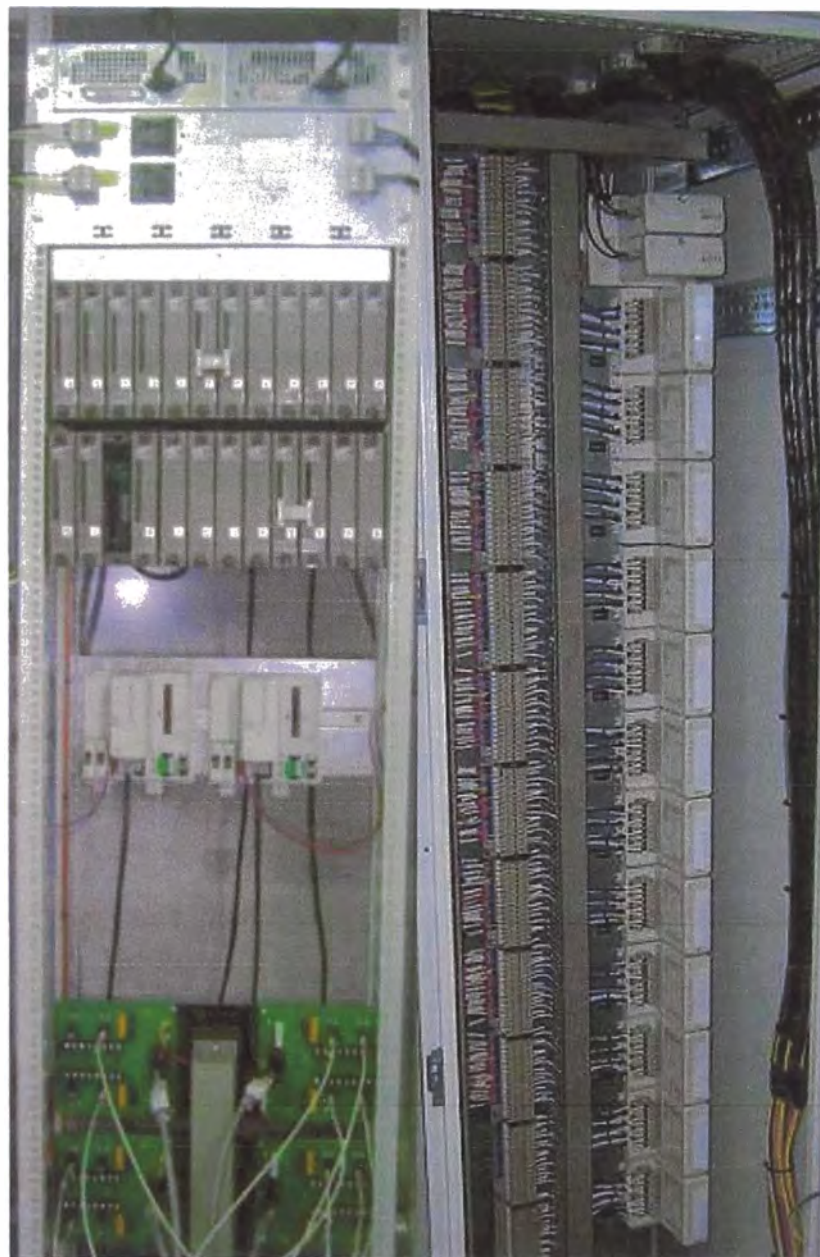


Figura 4.4. Instalación de IOR800 y S800 en tablero *Bailey*

4.2 ETAPA 2

4.2.1 Reprogramación de Pantallas en PG 2

En esta etapa se trabajará en forma paralela las pantallas para el nuevo sistema de supervisión en *System800xA* que es el *Process Graphics 2* ó

PG2. Las pantallas se deberán volver a dibujar considerando la forma de trabajar de PG2 aprovechando las mejoras gráficas de las tarjetas de video de hoy en día y las que este nuevo software nos puede dar en calidad de gráficos y animación.

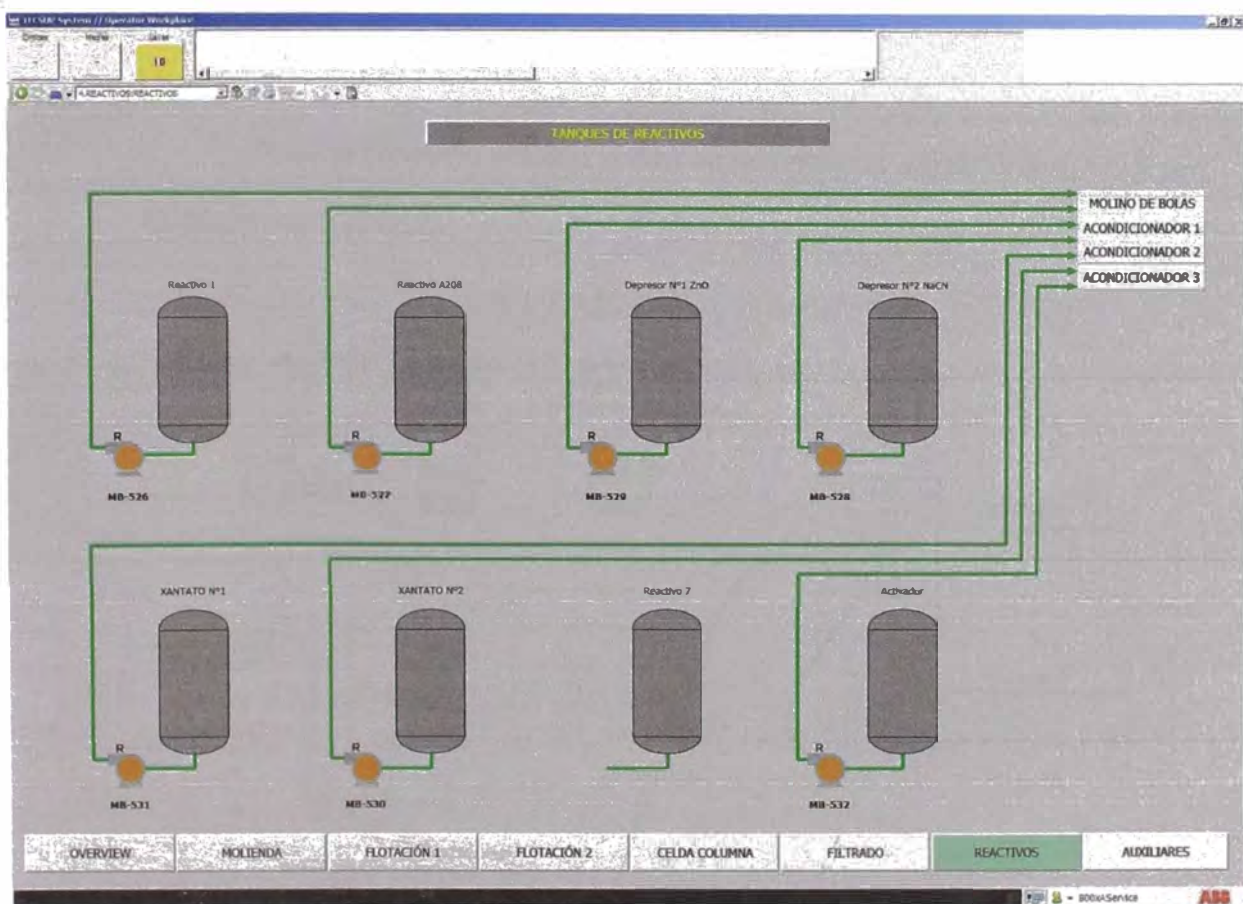


Figura 4.5. Pantalla de PG2

4.2.2 Cambio a Servidor *Harmony Connect*

Una vez concluidas las nuevas pantallas, se procede a instalar la nueva arquitectura de supervisión del *System800xA* en reemplazo del *Conductor NT*, para esto se instalará un Servidor de Configuración y

Conectividad *Harmony* que se conectará a un nodo de consola ó ICI desde donde se conectará a la red *InfiNet*.

El servidor de Configuración y Conectividad se conectará al Servidor de Aspectos, a los Clientes y estaciones de Ingeniería que instalemos.

Para la conexión al Lazo *InfiNet* se recomienda utilizar una ICT13A con SCSI con una INNIS21.

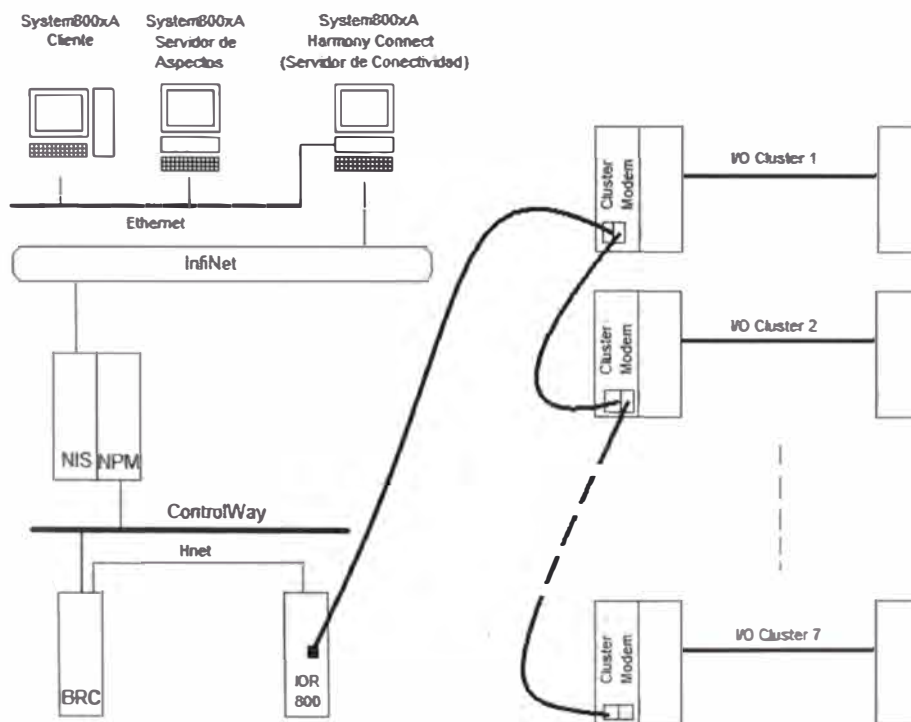


Figura 4.6. Instalación de Servidor *Harmony Connect*

Hasta este punto hemos reemplazado el sistema de supervisión y sólo resta la última etapa donde se cambiarán los controladores y las

comunicaciones que existiesen como son las *Modbus* y Seriales a través de las NTMP01.

4.3 ETAPA 3

4.3.1 Reprogramación de lógica de control para System 800xA

La lógica de Control en *Composer* no es funcional para utilizarla en *Control Builder M* por lo que será necesario volver a programar utilizando las nuevas herramientas de programación que nos ofrece. Se pueden mejorar los diagramas funcionales y aprovechar las ventajas que tiene el *System800xA* dándole mayores funcionalidades a la planta y mejorando la eficiencia de la misma con una adecuada ingeniería de detalle.

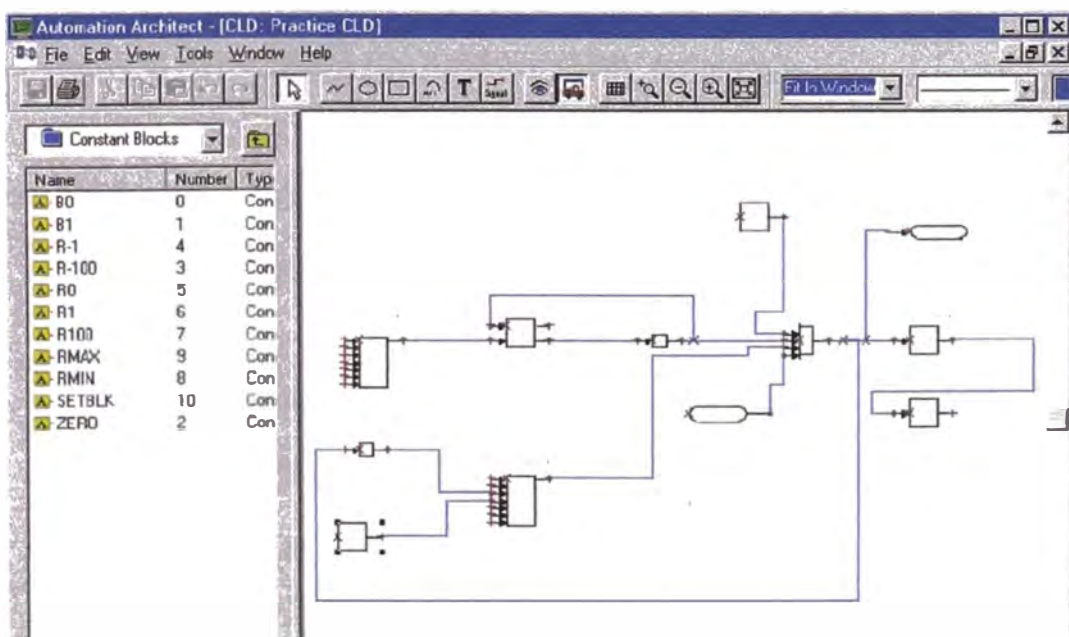


Figura 4.7. Lógica de Control en *Composer*

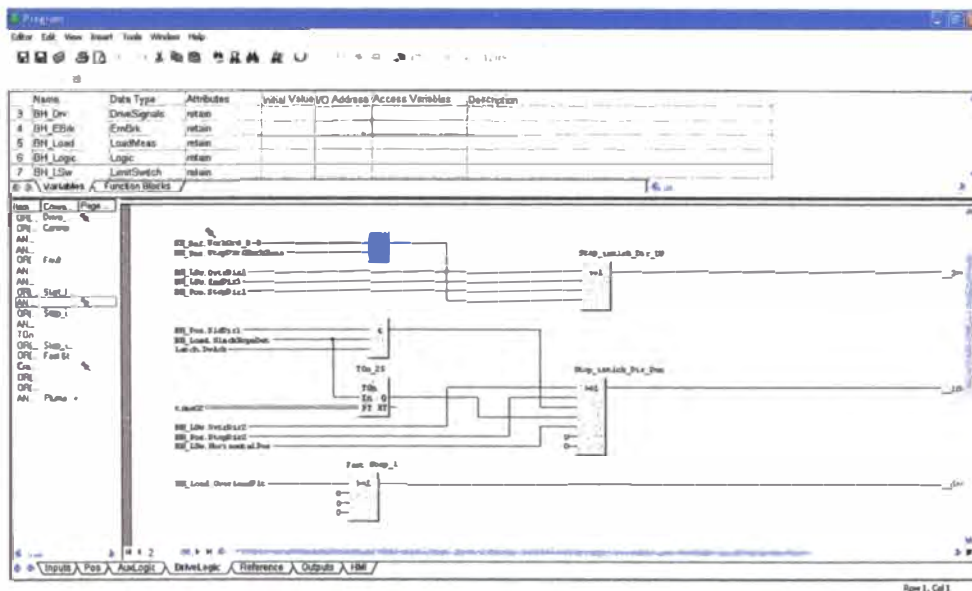


Figura 4.8. Lógica de Control en *Control Builder M* de *System800xA*

4.3.2 Cambio de Controladores

El último paso es reemplazar los controladores, con lo cual podremos quitar la fuente *Bailey* y los bastidores MMU restantes.

Este proceso deberá ser acompañado de pruebas exhaustivas y el comisionamiento adecuado.

Como referencia podemos reemplazar dos nodos con controladores BRC400 redundantes por un nodo con dos controladores PM861A.

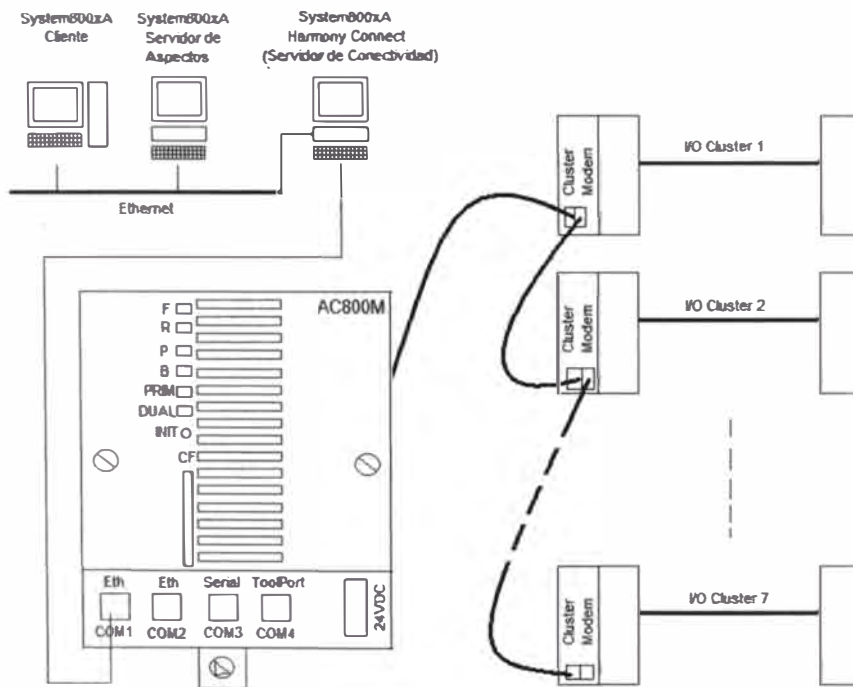


Figura 4.9. DCS completamente en *System800xA*

4.4 MODERNIZACIÓN DEL NUEVO SISTEMA

Ahora que ya tenemos el nuevo DCS *System800xA*, podemos modernizar nuestra planta. Lo prioritario debe ser la modernización de instrumentos donde tenemos opciones de *Profibus DP/PA*, *Fieldbus Foundation* y *Hart*.

Una modernización inmediata fue el cambio de SCSI por Ethernet para la supervisión y para conectarse a los equipos del DCS, en algunos casos encontraremos comunicaciones *Modbus TCP* y RTU que ahora podremos realizar con el *System800xA* y disponer de más protocolos como son el *Profinet IO* y el *Device Net* para poder interconectar el DCS con otros equipos de nuestra planta y poder visualizarlos y controlarlos desde nuestras estaciones de operación.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE COSTOS

5.1 REPUESTOS Y TIEMPOS DE ENTREGA

Los repuestos de Módulos del DCS de *Bailey* ya no se producen en cantidad, sólo se producen a pedido y por lo tanto los tiempos de entrega son extensos. En la Tabla 5.1 se observa precios referenciales de los repuestos y sus tiempos de entrega de acuerdo al año 2010. Se debe considerar que los precios pueden variar dependiendo si existe algún contrato adicional con los clientes como un contrato de mantenimiento o el Sentinel pudiéndose reducir los costos.

Tabla 5.1. Costo de Repuestos y Tiempos de Entrega referenciales

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Tiempo de Entrega
Fuente <i>Bailey</i> PS III	15000	20 semanas
BRC400	3700	16 semanas
NIS21	560	16 semanas
NPM12	1330	16 semanas
NTCF21	4290	20 semanas
NTMP01	355	16 semanas
HPG800	2290	14 semanas
2xIOR800 + Base	5810	8 semanas
Actualización de Firmware	90	12 semanas

Estos tiempos de entrega distan mucho de los máximo 6 a 8 meses de entrega del hardware del DCS *System800xA*. Se debe observar que el hardware IOR800 y su base es parte de la línea *System800xA* para hacer posible la conexión a un anillo *InfiNet* a través de una red Hnet.

5.2 COSTOS POR ETAPAS

En cada etapa la necesidad de hardware y de horas hombre en desarrollo e ingeniería varía como podemos apreciar en las Tablas 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5.

Los costos calculados en cada etapa son referenciales de acuerdo a los proyectos realizados por el presente autor y servirán para evaluar un cambio de un DCS *Bailey* a un DCS *System800xA* efectuado hasta la Etapa 2 en una Compañía Minera durante los años 2009 y 2010.

Tabla 5.2. Etapa 1 (Por Nodo)

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Cantidad	P.Total (USD \$)
Día de Servicio	240	3	720
Día de Ingeniería	240	5	1200
Tableros	1900	4	7600
Montaje	700	1	700
2xIOR800 + Base	5809	1	5809
DI + Base	370	10	3700
DO + Base	458.8	5	2294
AI + Base	814	3	2442
<i>Cluster Modem</i>	429.2	3	1287.6
		Total	25752.6

Tabla 5.3. Etapa 2 (Para todo el Sistema)

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Cantidad	P.Total (USD \$)
Día de Servicio	240	3	720
Día de Ingeniería	240	14	3360
Servidores	3000	2	6000
PC Workplace	1500	2	3000
Licencias	3500	1	3500
		Total	16580

Tabla 5.4. Etapa 3 (Por cada 2 nodos para todo el Sistema)

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Cantidad	P.Total (USD \$)
Día de Servicio	240	3	720
Día de Ingeniería	240	10	2400
PM861	8880	2	17760
		Total	20880

Tabla 5.5. Modernización del nuevo Sistema

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Cantidad	P.Total (USD \$)
CI854	2442	1	2442
CI801	740	1	740
Panel 800	5032	1	5032

En la planta de una minera conocida que procesa cobre se llevó a cabo el servicio de Etapa 1 y Etapa 2, quedando para el 2011 la Etapa 3 para los 3 nodos iniciales y 2 nodos que fueron comprados con IOR800 y S800 que equivalen a nodos en la Etapa 2. La Tabla 5.6 muestra el cálculo referencia del costo, al cual se debe agregar el costo de un promedio de 3 viajes por Etapa a planta, siendo el costo aproximado por viaje de USD\$ 500.00.

Tabla 5.6. Cambio de DCS Bailey a DCS System800xA - Planta con 3 nodos

Descripción	P.Unitario (USD \$)	Cantidad	P.Total (USD \$)
Etapa 1	25752.6	3	77257.8
Etapa 2	16580	1	16580
Etapa 3	20880	3	62640
		Total	156477.8

Con las consideraciones anteriores tenemos un total de USD\$ 160977.80

Un punto de comparación importante es mantener el hardware actual en repuestos y asegurar la confiabilidad del sistema, consideremos la Tabla 5.7 para los 5 nodos.

Tabla 5.7. Costo en Repuestos para mantener el DCS Bailey

Descripción	P.Unitario	Cantidad	P.Total (USD \$)
Fuente <i>Bailey</i> PS III	15000	3	45000
BRC400	3700	5	18500
NIS21	555	5	2775
NPM12	1332	5	6660
NTCF21	4292	5	21460
2xIOR800 + Base	5809	2	11618
Actualización de Firmware	88.8	30	2664
Servidores	3000	1	3000
PC Cliente	1500	1	1500
Sentinel (anual)	30000	3	90000
		Total	203177

Un factor importante a considerar es la evaluación de la renovación y compra de repuestos que es el momento indicado para realizar un cambio del DCS *Bailey* a *System800xA*. En la práctica el DCS de *Bailey* requiere también renovación de controladores desde versiones antiguas como los MFP12 y BRC100, y es en estos

procesos de actualización donde es más conveniente evaluar un cambio y renovación de hardware y software a *System800xA*.

Adicional a la diferencia de tecnologías al actualizar a *System800xA* propias de los controladores, se tiene la posibilidad de las nuevas tecnologías de comunicación que permitirán conectividad e integración con otros sistemas.

CONCLUSIONES

- Se debe reemplazar un DCS *Bailey* por encontrarse en un proceso natural de obsolescencia, y se debe reemplazar por un DCS *System800xA* por el soporte que existe para realizarlo en etapas.
- El DCS *Bailey* tiene grandes desventajas de conectividad con los buses de campo actuales por la antigüedad y los años que tiene en el mercado donde en un principio no existían tantas opciones.
- El software utilizado por el DCS *Bailey* tanto para su programación como para su supervisión ha pasado a una etapa de obsolescencia, por lo que no aparecerán nuevas versiones para los actuales y futuros sistemas operativos del mercado como son el Windows 7 y el Windows 2008 Server.
- El alto costo que implica una ampliación o repuestos por mantenimiento o falla, además de los muy largos tiempos de entrega hacen necesario el reemplazo.

- La posibilidad del reemplazo del DCS *Bailey* en etapas hace posible el cambio en pocos días de paradas provocando menos pérdidas de producción, lo que no ocurriría si se quisiese reemplazar por un DCS de otra marca.

BIBLIOGRAFÍA

- Elsa Bailey Process Automation, "Digital Slave Input Module (IMDSI02)", I-E96-307A Litho en U.S.A. 1990. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, 201C Digital Slave Output Module (IMDSO04)", I-E96-313A Litho en U.S.A. 1990. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "Communication Termination Unit (NTCL01)", I-E96-422A Litho en U.S.A. 1992. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "Analog Input Termination Unit (NTAI05)", I-E96-416B Litho en U.S.A. 1992. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "Multi-Function Processor Termination Unit (NTMP01)", I-E96-428A Litho en U.S.A. 1993. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "INFI-NET to INFI-NET Interface Modules", I-E96-607A Litho en U.S.A. 1994. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "Analog Output Module IMAS011", WBPEEUI240757A0 Litho in U.S.A. 1997. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- Elsa Bailey Process Automation, "IMMFP12 Multi-Function Processor Module", WBPEEUI230019A0 Litho en U.S.A. 1997. Disponible en Web: <http://box115.bluehost.com/~infininz/Files/Bailey%20Infi90%20Documentation/>
- ABB, "Bridge Controller and Processor Bus Adapter BRC-100 and PBA-100", WBPEEUI230017B1 Litho en U.S.A. Diciembre 2000. Disponible en Web: <http://www.abb.com>

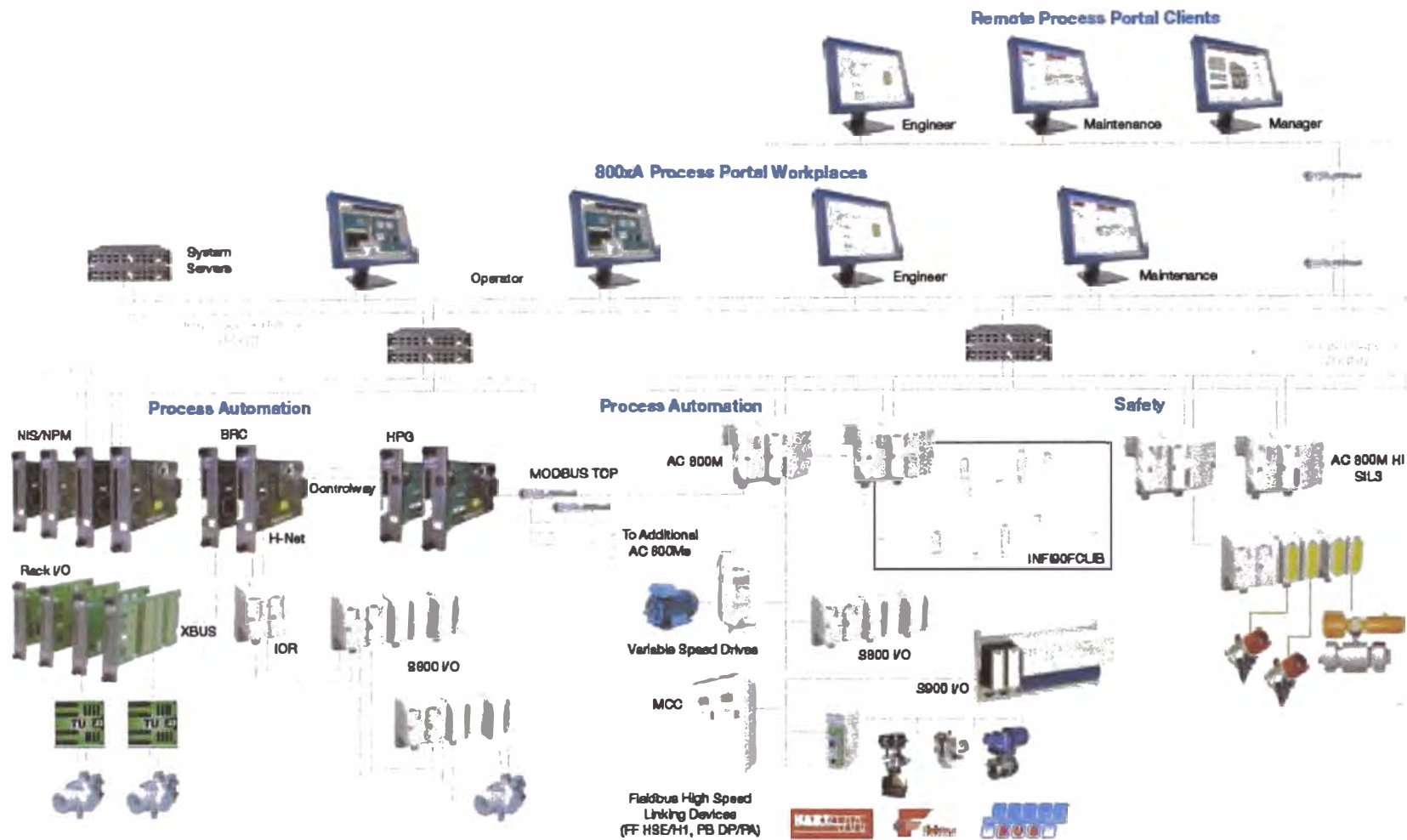
- ABB, "INFI-NET Fiber Optic Termination Unit NTCF 21/22/23", WBPEEU260051A0 Litho en U.S.A. Junio 2003. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Modular Power System III", WBPEEU210509A2 Litho en U.S.A. Julio 2003. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Analog Input Module IMASI23", WBPEEU240774A2 Litho en U.S.A. Noviembre 2003. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "IOR-800 Gateway and RFO-800 Optical Repeater", WBPEEU250023A2 Litho en U.S.A. Enero 2004. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Cnet-to-HCU Communication Interface INNIS21/INNPM12", WBPEEU250022B1 Litho en U.S.A. Marzo 2005. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Cnet-to-Computer Communication Interface INICI03", 3BUA000254R0001 Litho en U.S.A. Agosto 2005. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Conductor NT Operation Version 6.0", 3BUA000373R0001 Litho en U.S.A. Enero 2006. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "AC 800M - Controller Hardware - Hardware and Operation", 3BSE036351R5011 Suecia Junio 2007. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Introduction and Installation Composer (Version 5.0)", 3BUA000271R0002 Suecia Diciembre 2007. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Process Graphics 2 User Guide", 3BSE049230R5022 Västerås en Suecia 2008. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Bridge Controller and Process Bus Adapter BRC-400 and BRC-300 PBA-200", 3BUA000279R0002 Litho en U.S.A. Mayo 2008. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Harmony PCU Gateway HPG-800", 3BUA001154R0001 Litho en U.S.A. Diciembre 2008. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>
- ABB, "Cnet-to-HCU Communication Interface INNIS21/INNPM22", 3BUA001091R0003 Litho en U.S.A. Enero 2010. Disponible en Web: <http://www.abb.com/control>

APÉNDICE

RESUMEN TERMINOLOGÍA USADA

Término	Descripción
Bailey	Sistema de Control Distribuido de ELSAG Bailey adquirido por ABB
BRC, BRC100, BRC200, BRC300, BRC400	Tarjetas Controlador utilizadas en Sistemas de Control Distribuido Bailey en reemplazo de controladores MFP
BRC2000A	Cable de redundancia para controladores BRC100/200
BRC3000A	Cable de redundancia para controladores BRC300/400
CEX	Bus de módulos de comunicación (CI) de System800xA
Cluster	Arreglo de hasta 12 módulos de Entrada y Salida en System800xA
Cluster Modems	Modem de comunicación para iniciar la formación de un cluster de entradas y salidas
Composer	Software de programación de controladores en Sistemas de Control Distribuido Bailey
Conductor NT	Sistema de supervisión SCADA comunmente usado con sistemas Bailey
Control Builder M	Software de programación para controladores de System800xA
Controlway	Bus de comunicaciones dentro de una MMU
DCS	Sistema de Control Distribuido
Harmony (Hnet)	Red de comunicación comunmente utilizada entre controladores Bailey BRC e IOR800 para hardware de System800xA
Harmony Connect	Servidor que permite conectar un sistema de supervisión System800xA a un hardware de Bailey
HPG800	Tarjeta de comunicación Bailey que permite comunicación a través de Modbus TCP
I/O Expander Bus	Bus de comunicación dentro de una MMU prolongable a más de un MMU para las tarjetas de Entradas y Salidas
I/O S800	Tarjetas de Entradas y Salidas del System800xA
ICT, ICT13A	Interface de Comunicación Cnet a Computadora para Sistemas de Control Distribuido Bailey
IIT02, IIT03, IIT12, IIT13	Tarjetas de comunicación que permiten unir anillos InfiNet
IMASI, IMASI02, IMASI03	Módulos de Entrada Analógica para Sistemas de Control Distribuido Bailey
IMASO, IMASO01, IMASO11	Módulos de Salida Analógica para Sistemas de Control Distribuido Bailey
IMDSI, IMDSI02, IMDSI12, IMDSI13, IMDSI14, IMDSI15	Módulos de Entrada Digital para Sistemas de Control Distribuido Bailey
IMDSO, IMDSO01, IMDSO02, IMDSO03, IMDSO04, IMDSO14, IMDSO15	Módulos de Salida Digital para Sistemas de Control Distribuido Bailey
InfiNet, Infi90 Open, Network 90	Red de comunicación utilizada en Sistemas de Control Distribuido Bailey, se basa en anillos redundantes y puede ser a través de Cable Coaxial o Fibra Óptica
INIIT, INIIT02, INIIT03, INIIT12, INIIT13	Tarjetas de comunicación que permiten unir anillos InfiNet
INNIS, INNIS01, INNIS11, INNIS21	Módulo de Interface Esclavo de Red InfiNet, junto con una INNPM permite la creación de un nodo de un Sistema de Control Distribuido Bailey
INNPM, INNPM01, INNPM11, INNPM12, INNPM22	Módulo Procesador de Red InfiNet, junto con una INNIS permite la creación de un nodo de un Sistema de Control Distribuido Bailey
Inspect	Funcionalidad del Composer para monitorear los nodos y lazos del Sistema de Control Distribuido Bailey
IOR800	Módulo entre Harmony Connect y Modulebus utilizado para conectar Entradas y Salidas de System800xA a controladores Bailey BRC
IPSYS	Módulo de Fuentes de alimentación para Sistemas de Control Distribuido Bailey
MFP, MFP01, MFP02, MFP03, MFP11, MFP12	Tarjetas Controlador utilizadas en Sistemas de Control Distribuido Bailey
MMU	Unidad de Montaje de Módulos utilizando el estandar InfiNet
Modulebus	Protocolo de comunicación utilizado entre módulos de Entrada y Salida en System800xA
NIDI01	Unidad Terminal para Salidas Analógicas para un Sistema de Control Distribuido Bailey
NKLS, NKLS01	Cable entre Tarjetas y Unidades Terminales INNIS
NKMP01	Cable para redundancia de tarjetas INNPM (hasta la INNPM12)

NKTU01, NKTU11, NKTU02, NKT12	Cable entre Tarjetas de Entradas/Salidas y Unidades Terminales
NTAI05, NTAI06	Unidad Terminal para Entrada Analógicas para un Sistema de Control Distribuido Bailey
NTCF, NTCF21, NTCF22, NTCF23	Unidad Terminal para InfiNet utilizando Fibra Óptica o alguna combinación con Cable Coaxial
NTCL, NTCL01	Unidad Terminal para InfiNet utilizando Cable Coaxial
NTDI01	Unidad Terminal para Entrada y Salidas Digitales para un Sistema de Control Distribuido Bailey
NTMP01	Unidad Terminal para comunicación Serial RS232
PBA2000	Adaptador para controladores BRC de Bailey
PG2, Process Graphics 2	Interface gráfica para el sistema de supervisión del System800xA
PLC	Controlador Lógico Programable
PM851, PM856, PM860, PM861, PM864, PM865, PM866, PM891	Controladores Lógico Programables del Sistema de Control Distribuido System800xA
PMA2000, PMA3000	Resistencias terminales para bus Hnet de Harmony Connect
PMKHMBRC3000A	Cable de redundancia para controladores BRC300/400
Power System II, III	Fuentes de Alimentación para Sistemas de Control Distribuido Bailey
PS, PS II, PS III	Fuentes de Alimentación para Sistemas de Control Distribuido Bailey
System800xA	Sistema de Control Distribuido actual de ABB
TU	Referencia a cualquier Unidad Terminal en general Bailey

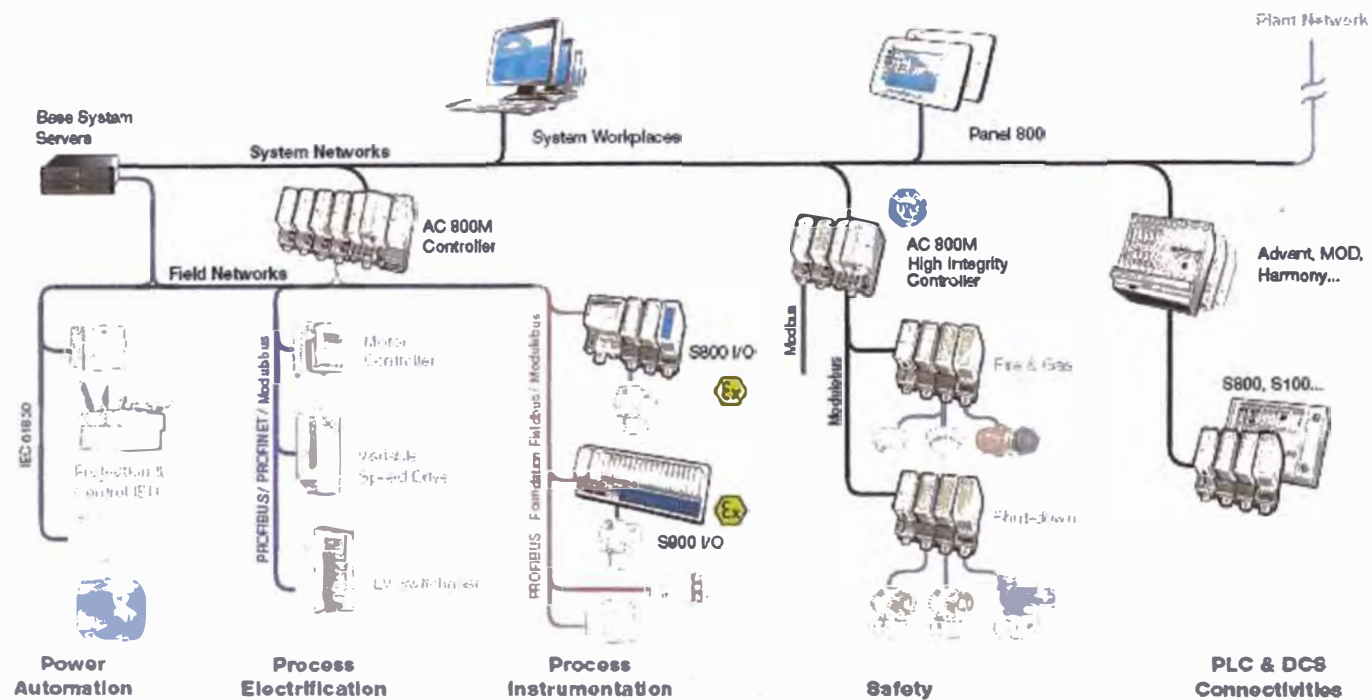


Funcionalidad Extendida de *Bailey* y *System800xA* vía *Modbus TCP* (Fuente: 3BUS094398_L_H_en_System_800xA_5.0_Harmony_Overview)

System 800xA Extended Automation

The Power of Integration

Operation • Engineering • Device Management • Asset Optimization • Production Management • Information Management



Topología de System800xA (Fuente: 3BSE056519_A_en_System_800xA_5.0_Product_Catalog)

Features and Benefits

- **Inputs:** 120/240 VAC or 125 VDC power feeds allowing mixed AC and DC operation.
- **Outputs:** Provides Harmony system power of 5, ± 15 , and 24 VDC and field power of 24, 48 and 125 VDC.
- **Availability:** Built-in power distribution schemes support single and dual (main and auxiliary, AC and DC) power feeds for 2N power configurations.
- **Reliability:** Automatic load sharing of dual supplies reduces the burden on an individual supply, increasing the overall reliability and high MTBF.
- **Serviceability:** Local status indicators, disconnects, and plug-in cable assemblies facilitate on-line fault isolation and replacement.
- **Monitoring:** Provides system DC power outputs, field power outputs, fan status, and cabinet temperature monitoring.
- **Industrial Quality:** Designed for operating temperatures as high as 70° C (inside cabinet) as well as MIL-STD ratings for vibrations, IEC standards for EMI and RFI, and UL ratings for flammability.
- **Price/Performance:** Power factor correction, electronic output protection and lower costs are inherent features.
- **Upward Compatibility:** Compact design allows for use in the new standard ABB cabinets and as replacement for older power systems supplied with Symphony™ and INFI 90® OPEN systems.



TC02737A

The Modular Power System III (MPS III) is specifically designed for powering Harmony rack modules and associated field mounted devices. The MPS III can provide 5, ± 15 , and 24 VDC system power as well as 24, 48, and 125 VDC for field powered devices. Special features of the MPS III include: power factor correction, on-line power supply replacement, power and cooling status monitoring, and adaptability to various power input sources. The MPS III assembly includes all the hardware necessary for AC input power distribution to the individual power supplies, DC output distribution, power and fan monitoring, interconnecting cables, and cabinet mounting hardware.

A family of preconfigured power supplies has been engineered to provide various combinations of voltage options and associated power ratings. The MPS III is designed to support 2N power redundancy. Multiple preconfigured power supply configurations are available to facilitate matching the most cost-effective solution with project power requirements. Detailed specifications relating to these supplies are listed in the MPS III data sheet.

The ABB logo, consisting of the letters 'ABB' in a bold, red, sans-serif font.

Overview

The MPS III supplies 5 VDC, +15 VDC, -15 VDC, 24 VDC, 48 VDC, and 125 VDC power to Harmony rack components of the Symphony Enterprise Management and Control System. Figure 1 shows MPS III power system architecture.

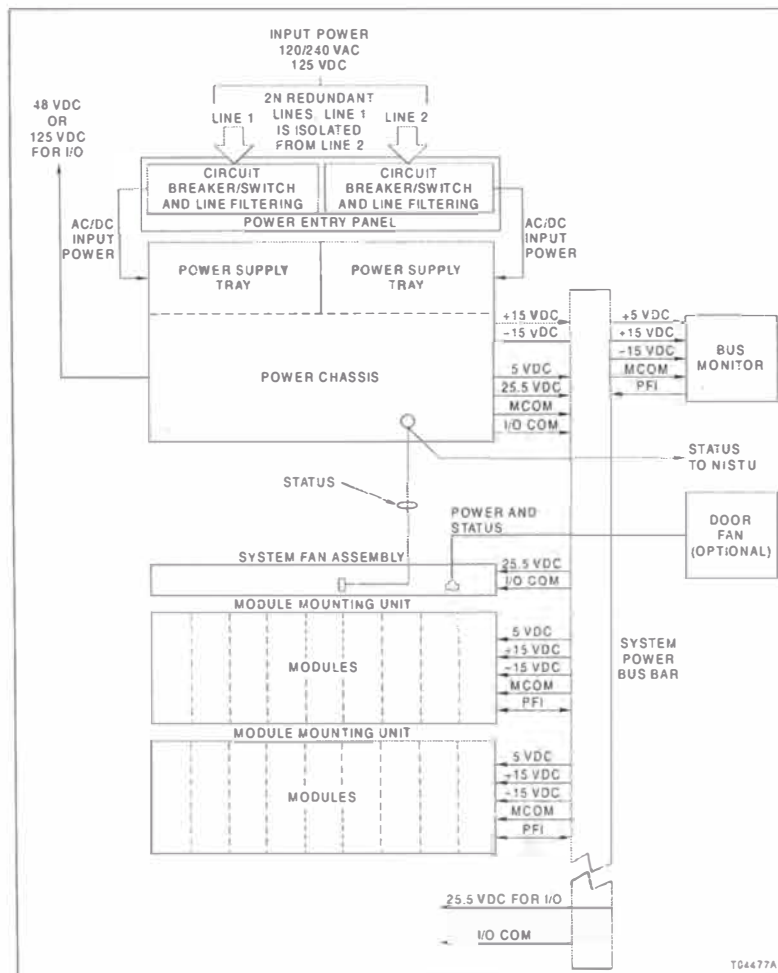


Figure 1. MPS III Architecture Diagram

In Figure 1, the 5, +15 and -15 VDC lines shown entering the system power bus bar are the operating voltages for rack I/O devices. The 24VDC (25.5 VDC actual voltage) line shown entering the system power bus bar is I/O power for field devices. Additionally, the power system can provide various combinations of 24, 48, and 125 VDC field power.

The major MPS III components consist of a power entry panel, power chassis, power trays, system fan, and bus monitor.

Modular Power System III Architecture

Power Entry Panel

The power entry panel provides termination for one or two power input feeds (main and auxiliary) and connection to the power trays. The panel also includes the appropriate circuit breakers and optional transient suppressors (Category III only). Included with the panel are MPSIII mounting brackets, cables, and any necessary cabinet filler panels.

Power Chassis

The power supply chassis is designed for standard 19-inch rack mounting and is the basic structure for mounting one or two power supply trays. It has two slots for the power supply trays and provides a mounting structure for the power terminations, DC bus monitor, and status output connections.

Power Trays

Plug-in power supplies, referred to as *trays* in the MPS III system, are preconfigured subassemblies that provide a variety of output voltages and power ratings. All the available power trays can accept 120/240 VAC and 125 VDC inputs. Individual tray configurations can provide system power only, field power only, or combinations of system and field power. A minimum of one tray is required while the second *identical* tray can function as the load sharing and back-up supply. Figure 1 shows two power trays mounted in a typical MPS III Power Chassis. The power trays monitor System and Field power voltages and alarm on failure.

System Fan

The fan provides cooling for the rack modules mounted in the cabinet. The assembly includes three individual fans mounted with the cabinet temperature monitoring circuits, status LEDs, and the source of 24 VDC power for the cabinet door fan. The door fan may be required based on cabinet heat load. Cabinet temperature, system fan, and door fan status are monitored and alarmed if necessary.

Bus Monitor

The bus monitor checks status and generates a Power Failure Interrupt (PFI) signal in the event of a 5, +15, or -15 VDC bus failure. The bus monitor is located on the back of the power chassis.

TM Symphony and Control^{IT} are trademarks of ABB.
® INF190 is a registered trademark of ABB.

For more information on the Control^{IT} suite of products, contact us at ControlIT@us.abb.com
For the latest information on ABB visit us on the World Wide Web at <http://www.abb.com/control>



WBPEEUS210509A1 Litho in U.S.A. May 2003
Copyright © 2003 by ABB, All Rights Reserved
® Registered Trademark of ABB.
TM Trademark of ABB.

Automation Technology Products
Wickliffe, Ohio, USA
www.abb.com/processautomation
email: industrialitsolutions@us.abb.com

Automation Technology Products
Västerås, Sweden
www.abb.com/processautomation
email: processautomation@se.abb.com

Automation Technology Products
Mannheim, Germany
www.abb.de/processautomation
email: marketing.control-products@de.abb.com

Highlights

The Harmony Bridge Controller (BRC300 and BRC400) is a high-performance, high-capacity process controller. It is designed to interface with Harmony I/O and S800 I/O in the ABB Symphony™ Enterprise Management and Control System. The BRC is fully compatible with the INFI 90® OPEN system in functionality, communications, and packaging.

The BRC collects process I/O, performs control algorithms and outputs control signals to process level devices. It also imports and exports process data from and to other controllers or other system nodes, and accepts control commands from operators and computers connected to the network. This controller communicates on the Controlway with other Harmony rack controllers on a peer-to-peer basis. The BRC can be used in an one-for-one redundancy configuration for unparalleled reliability and system availability. The BRC communicates with other system nodes on the control network (Cnet) via the Harmony rack communication modules.

Multiple control languages are supported in the BRC, including function codes, Batch 90™ and C. The superior processing power and large capacity of the BRC enable it to meet the needs of a wide range of requirements from data acquisition to the most complex process management and control strategies.

Specifications

Property	Characteristic/Value															
Microprocessor	32-bit processor running at 160 MHz															
Memory BRC-400	All memory has 32-bit data path															
BRC-300	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DRAM</th> <th colspan="2">NVRAM</th> <th>Flash ROM</th> </tr> <tr> <th>Total</th> <th>Available</th> <th>Total</th> <th>Available</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 Mbytes</td> <td>7.56 Mbytes</td> <td>2 Mbytes</td> <td>1.90 Mbytes</td> <td>2 Mbytes</td> </tr> </tbody> </table>	DRAM		NVRAM		Flash ROM	Total	Available	Total	Available	Total	8 Mbytes	7.56 Mbytes	2 Mbytes	1.90 Mbytes	2 Mbytes
	DRAM		NVRAM		Flash ROM											
Total	Available	Total	Available	Total												
8 Mbytes	7.56 Mbytes	2 Mbytes	1.90 Mbytes	2 Mbytes												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DRAM</th> <th colspan="2">NVRAM</th> <th>Flash ROM</th> </tr> <tr> <th>Total</th> <th>Available</th> <th>Total</th> <th>Available</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 Mbytes</td> <td>7.56 Mbytes</td> <td>512 kbytes</td> <td>415 kbytes</td> <td>2 Mbytes</td> </tr> </tbody> </table>	DRAM		NVRAM		Flash ROM	Total	Available	Total	Available	Total	8 Mbytes	7.56 Mbytes	512 kbytes	415 kbytes	2 Mbytes	
DRAM		NVRAM		Flash ROM												
Total	Available	Total	Available	Total												
8 Mbytes	7.56 Mbytes	512 kbytes	415 kbytes	2 Mbytes												
Power requirements Controller	5 VDC at 2 A; 10 W typical															
PBA	5 VDC at 100 mA; 0.5 W typical															
Station support	128 40-kbaud serial stations (IISAC01) or eight 5-kbaud serial stations															

Property	Characteristic/Value
Redundant controller communication link	4 MHz per byte per second (normal operation)
Programmability	FCs, C, Batch 90, User Defined Function (UDF) Codes
Dimensions Controller	35.56 mm wide, 177.80 mm high, 298.45 mm long (1.40 in. wide, 7.00 in. high, 11.75 in. long)
PBA	31.08 mm wide, 93.50 mm high, 130.50 mm long (1.22 in. wide, 3.68 in. high, 5.14 in. long)
Weight Controller	0.70 kg (24.69 oz)
PBA	0.14 kg (4.8 oz)
Communication ports	2 RS-232-C or 1 RS-232-C and 1 RS-485, 1 IISAC01 channel
Ambient temperature	0° to 70°C (32° to 158°F)
Relative humidity	20% to 95%, 0°C (32°F) to 55°C (131°F) noncondensing 20% to 45% between 55°C and 70°C (158°F) noncondensing
Atmospheric pressure	Sea level to 3 km (1.86 mi)
Certifications (pending for BRC-400)	CSA certified for use as process control equipment in nonhazardous (ordinary) and hazardous (Class I; Division II; Groups A, B, C, and D) locations, cCSAus. CE mark compliant for EMC directive and LV directive.

SPECIFICATIONS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

^{1M} Batch 90, Control^{IT}, and Symphony are trademarks of ABB.

® INFI 90 is a registered trademark of ABB.

® Motorola is a registered trademark of Motorola, Inc.

For more information on the Control^{IT} suite of products, contact us at ControlIT@us.abb.com
For the latest information on ABB visit us on the World Wide Web at <http://www.abb.com>



3BUA000280R0001 Litho in U.S.A. September 2005
Copyright © 2005 by ABB. All Rights Reserved
® Registered Trademark of ABB.
^{1M} Trademark of ABB.

Automation Technology Products
Wickliffe, Ohio, USA
www.abb.com/processautomation
email: industrialitsolutions@us.abb.com

Automation Technology Products
Västerås, Sweden
www.abb.com/processautomation
email: processautomation@se.abb.com

Automation Technology Products
Mannheim, Germany
www.abb.de/processautomation
email: marketing.control-products@de.abb.com

Introduction

The IOR-800 Harmony S800 I/O gateway is an interface that allows the Harmony Bridge Controller series to access the S800 I/O subsystem through the Harmony network (Hnet) in real-time. The IOR-800 provides a way to apply the S800 I/O for system expansions, while investments in existing Harmony control system technologies are protected. The RFO-800 optical repeater allows the IOR-800 gateway and the associated I/Os to be remotely located.

Design Standards

Table 1. IOR-800 and RFO-800 Design Standards

Category	Standard	Description
Safety	CSA C22.2 No. 142	Safety standards for process control equipment
	ANSI/ISA S82.01-1994	
	IEC 61010-1	Safety standards for process control equipment
	CSA C22.2 No. 1010.1	
Environmental	IEC 60068-2-1,2,14	Operating temperature
	IEC 60068-2-3,30	Operating relative humidity
	IEC 61131-2	Storage/transportation temperature
	ISA S71.04 (level 1 liquids, solids, gases)	Air quality
	IEC 61131-2	Operating vibration (sinusoidal)
	MIL-STD-810E 514.4	Storage/transportation vibration Category 1, basic transportation
Vibration	MIL-STD-810E 514.4	Transportation
	IEC 60068-2-27	Shock
	IEC 61131-2	Endurance
EMI, RFI, and electrical surge	IEC 61000-4-2 (level 3)	ESD
	IEC 61000-4-3 (level 3)	EMI susceptibility
	IEC 61000-4-4 (level 3)	Electrical fast transient
	IEC 61000-4-5 (level 3)	Electrical surges
	IEC 61000-4-6 (level 3)	Conducted immunity
	IEC 61000-4-8 (level 3)	Magnetic fields
	CISPR-11	Radiated emissions

IOR-800 and RFO-800

Table 1. IOR-800 and RFO-800 Design Standards (continued)

Category	Standard	Description
Flammable atmospheres	CSA C22.2 No. 213	Nonincendive equipment
	ISA S12.12	Nonincendive equipment
	FM Class 3611	Division 2 equipment
Flammability of product components	IEEE 383	Intercabinet cables
	UL rating VW-1	Intracabinet cables
	UL 94 V-0, V-1, V-2, or V5	Flammability of plastic materials
CE Mark directives	73/23/EEC	Low voltage directive
	89/336/EEC	EMC directive
	92/31/EEC	
	90/683/EEC	CE marking directives
	93/68/EEC	
	93/465/EEC	
Certifications	CSA	Certified for use as process control equipment in an ordinary (nonhazardous) location
	cCSAus	Approved for use in Class I; Division 2; Groups A, B, C, D: hazardous locations. Certified by CSA to Canadian and US standards: CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 (R1999) CAN/CSA C22.2 No. 1010.1B-97 TIL No. I-29B CAN/CSA C22.2 No. 213 ANSI/ISA S82.02.01 FM Class number 3611: Oct. 1999 Must be powered by an approved SELV source, in accordance with CSA C22.2 No. 1010.1, Annex H and mounted within an enclosure per ABB document WE-DOC-036504

SPECIFICATIONS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

Table 2. IOR-800 Specifications

Property		Characteristic/Value ¹
Gateway	Power consumption	21.6 VDC minimum 24.0 VDC nominal 28.0 VDC maximum 220 mA typical 250 mA maximum
	Voltage	
Current		

Table 2. IOR-800 Specifications (continued)

Property		Characteristic/Value ¹
Hnet	Communication rate	4 Mbaud
	Devices	Up to 66
	Intracabinet distance ²	30 m
	Intercabinet distance	3,000 m

NOTES:

1. All specification values are maximums unless stated otherwise.
2. Intracabinet Hnet refers to Hnet enclosed within a stand-alone (or multibay) enclosure not leaving the protection of the enclosure. This distance includes the length of the controller-to-column cable, all column-to-column cables, and the cables contained within the block mounting column.
3. BRC-100 firmware version F.0 or later and Composer 4.0 or later are required for the BRC-100 to communicate with the IOR-800.

SPECIFICATIONS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

Table 3. RFO-800 Specifications

Property		Characteristic/Value ¹
Fiber optic repeater ²	Power consumption	21.6 VDC minimum 24.0 VDC nominal 28.0 VDC maximum 90 mA typical 100 mA maximum
	Voltage	
Hnet	Communication rate	4 Mbaud
	Devices	Up to 66
	Intracabinet distance ³	30 m
	Intercabinet distance ^{4,5}	3,000 m
Fiber optic cable ⁶	Fiber size	62.5/125 μm
	Fiber attenuation	-3.5 dB/km
	Index	Graded
	Wavelength	840 nm
	Bandwidth	160 MHz/km
	Connector type ⁷	ST style with right angle strain relief, 40 mm (1.5 in.) bend radius
	Transmission mode	Multimode

NOTES:

1. All specification values are maximums unless stated otherwise.
2. Repeaters are required to connect Hnet between stand-alone enclosures even if the distance between enclosures is short. In the case of multibay enclosures, Hnet can extend to each bay without the use of repeaters as long as the 30 m (100 ft) limit is not exceeded.
3. Intracabinet Hnet refers to Hnet enclosed within a stand-alone (or multibay) enclosure not leaving the protection of the enclosure. This distance includes the length of the controller-to-column cable, all column-to-column cables, and the cables contained within the block mounting column.
4. Special operation dip switches are required on the BRC to achieve the maximum distance. BRC and Harmony Block I/O firmware must also be at a specific revision level (or later) to achieve the maximum distance. Refer to the BRC instruction for details.
5. The absolute maximum difference in fiber optic cable length between Hnet Channel A and Hnet Channel B cables of a fiber optic Hnet segment is 20 meters (65.5 feet). The maximum length of a channel is 3,000 meters (9,842 feet).
6. Typical cable example: AMP Zip cord P/N 502983-1 (riser) or P/N 502986-1 (plenum).
7. Terminate the fiber optic cable with the appropriate ST connector according to the cable type (i.e., jacket material, bend radius, pull strengths, etc.). ST connectors can be plastic, steel, or ceramic ferrules. Typical connector example: AMP ST style, Epoxyless, P/N 504034-1 with right angle strain relief P/N 502667-6 (black).

SPECIFICATIONS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

IOR-800 and RFO-800

Table 4. IOR-800 and RFO-800 Environmental Specifications

Environment	Operating	Storage and Transportation
Air quality	Noncorrosive	Noncorrosive
Altitude	Sea level to 3,048 m (10,000 ft)	Sea level to 9,000 m (29,526 ft.)
Relative humidity (noncondensing)	5% to 90% up to 55°C (131°F) 5% to 45% at 55° to 70°C (131° to 158°F)	5% to 95%
Temperature	5° to 55°C (41° to 131°F) (internal enclosure)	-25° to +70°C (-13° to 158°F)
Vibration	10 to 60 Hz, 0.0375 mm (0.0015 in.) pp 60 to 150 Hz, 0.5 G sine	0.74 G _{RMS} longitudinal 0.20 G _{RMS} transverse 1.04 G _{RMS} vertical 10 to 500 Hz random
Shock	—	15 G, 11 msec

SPECIFICATIONS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

For the latest information on ABB visit us on the World Wide Web at <http://www.abb.com>



3BUA000531R0001 Litho in U.S.A. October 2006
Copyright © 2006 by ABB. All Rights Reserved
® Registered Trademark of ABB.
™ Trademark of ABB.

Automation Technology Products
Wickliffe, Ohio, USA
www.abb.com/processautomation
email: industrialitsolutions@us.abb.com

Automation Technology Products
Västerås, Sweden
www.abb.com/processautomation
email: processautomation@se.abb.com

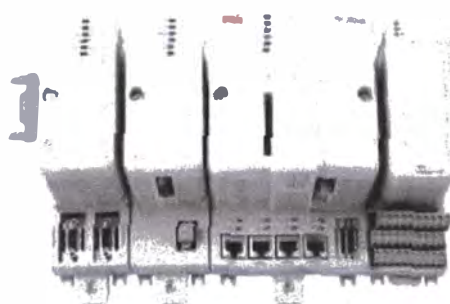
Automation Technology Products
Mannheim, Germany
www.abb.de/processautomation
email: marketing.control-products@de.abb.com

System 800xA 5.1 AC 800M Controller

AC 800M is a family of rail-mounted modules, consisting of CPU:s, communication modules, power supply modules and various accessories. There are 8 CPU modules to choose from, ranging from medium processor power and low cost to high processor power and support for full redundancy.

The AC 800M family does also include an IEC 61508-SIL3 certified controller (PM865), which supports controller configurations for:

- Safety application
- Combined Process Automation and Safety application



Features / CPUs	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865	PM866	PM891
Processor Unit	PM851K01 incl: 1 PM851 CPU and required optional items	PM856K01 incl: 1 PM856 CPU and required optional items	PM860K01 incl: 1 PM860 CPU and required optional items	PM861AK01 incl: 1 PM861A CPU and required optional items PM861AK02 incl: 2 PM861AK01	PM864AK01 incl: 1 PM864A CPU and required optional items PM864AK02 incl: 2 PM864AK01	PM865K01 incl: 1 PM865K01 CPU and required optional items PM865K02 incl: 2 PM865K01	PM866K01 incl: 1 PM866 CPU and required optional items PM866K02 incl: 2 PM866K01	PM891K01 incl: 1 PM891 CPU and required optional items PM891K02 incl: 2 PM891K01
Optional items (partly included in Processor Units, see Price List)	TP830 Baseplate, TP850 CEX-bus term., TK850 CEX-bus cable, TB807, Modulebus term, Battery RAM backup, TB852/TB853 RCU-link term, TB851/TB855/TB856 RCU-link cable, SB822 External Battery Unit, TK212A Tool cable, TC562 Short Distance Modem, TK853V020 Modem cable, BC810K02 CEX-bus Interconnection unit; TK851V010 Connection cable, SD831/SD832/SD833 Power Supply, SS832 Voting Unit, Mains Breaker Kit, SM811 Supervisory Module.							
High Integrity Controller	No	No	No	No	No	Yes	No	No
Clock frequency	24 MHz	24 MHz	48 MHz	48 MHz	96 MHz	96 MHz	133 MHz	450 MHz
Memory (RAM)	8 MB	8 MB	8 MB	16 MB	32 MB	32 MB	64 MB	256 MB
RAM available for application	2.622 MB	2.622 MB	2.622 MB	7.864 MB	24.237 MB	24.242 MB 23.850 MB w SM810 23.804 MB w SM811	51.672 MB	199.650 MB
Processor type	MPC860	MPC860	MPC860	MPC860	MPC862	MPC862P	MPC866	MPC8270
Flash memory for storage of application and data	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes
CPU redundancy support	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Switch over time in red. conf.	-	-	-	max 10 ms	max 10 ms	max 10 ms	max 10 ms	max 10 ms
Performance, 1000 boolean operations (a:=b and c)	0.46 ms	0.46 ms	0.23 ms	0.23 ms	0.15 ms	0.15 ms	0.09 ms	0.043 ms

Features / CPUs	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865	PM866	PM891
No. controllers per control projects	32							
No. of applications per control project	1024							
No. of applications per controller	32							
No. of programs per application	64							
No. of tasks per controller	32							
Number of different cycle times	32							
Cycle time per application programs	Down to 1 ms							
Flash PROM for firmware storage	2 MB					4 MB	4 MB	16 MB
Power supply	24 V DC (19.2-30 V DC) max 5 % ripple acc. to IEC 61131-2							
Power consumption +24 V	typ/max 180/300 mA	typ/max 180/300 mA	typ/max 180/300 mA	typ/max 250/430 mA	typ/max 287/487 mA	typ/max 287/487 mA	typ/max 287/487 mA	typ/max 660/750 mA
Power dissipation	typ 5.0 W	typ 5.0 W	typ 5.0 W	typ 6.0 W	typ 6.9 W	typ 6.9 W	typ 6.9 W	typ 15.8 W
Power Reservoir	Internal 5 ms power reservoir, sufficient for the CPU to make a controlled power down							
Power supply connector	Detachable 4-pole screw terminal block							
Redundant power supply status inputs	Yes: 2 inputs designated SA, SB (Max 30 V, high level > 15 V, low level < 8 V)							
Built-in back-up battery	Type: Lithium, 3.6 V, 0.95 Ah, size 1/2 AA, 0.3 g Lithium content							No
Real-time clock stability	100 ppm (approx. 1 h/year)							50 ppm
Clock synchronization	1 ms between AC 800M controllers by CNCP protocol							
OPC Server subscriptions	Five (5) OPC clients with five (5) OPC groups each can be connected to the OPC Server and have subscriptions on 40,000 different data variables with a cycle time of 500 ms							
OPC Server update rate	0.1 s - 1 hour (1 s default)							
OPC Servers per controller	Max 3							
OPC clients per OPC server	Max 5							
Event queue in controller per OPC client	Up to 3000 events							
AC 800M transm. speed to OPC server	36-86 events/sec, 113-143 data messages/sec (PM864, 50 % load, 1 500 subscription queue)							
Comm. modules on CEX bus	1	12	12	12	12	12	12	12
Supply current on CEX bus	Supply current: Max 24 V - 2.4 A (fuse 3.15 A fast, PM891 has an embedded auto fuse)							
I/O clusters on Modulebus with non-redundant CPU	1 el. + 1 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	1 el. + 7 opt.	0 el. + 7 opt.
I/O clusters on Modulebus with redundant CPU	NA	NA	NA	0 el. + 7 opt.	0 el. + 7 opt.	0 el. + 7 opt.	0 el. + 7 opt.	0 el. + 7 opt.
I/O capacity on Modulebus with non-redundant/redundant CPU	max 24/NA I/O modules	max 96/NA I/O modules	max 96/NA I/O modules	max 96/84 I/O modules	max 96/84 I/O modules	max 96/84 I/O modules	max 96/84 I/O modules	max 84/84 I/O modules
Modulebus scan rate	0 - 100 ms (actual time depending on number of I/O modules)							
Supply current on Electrical Modulebus	Supply current: Max 24 V - 1.0 A (short circuit proof, fuse 2.0 A), Max 5 V - 1.5 A (short circuit proof)							Not supported
I/O capacity on PROFIBUS (remote I/O)	Max 99 I/O stations (max 62 redundant I/O stations), max 24 I/O modules per I/O station (max 12 redundant I/O pairs)							
Ethernet channels	1	2	2	2	2	2	2	2
Ethernet interface	Ethernet (IEEE 802.3), 10 Mbit/s, RJ-45, female (8-pole)							10/100 Mbit/s
Control Network protocol	MMS (Manufacturing Message Service) and IAC (Inter Application Communication)							
Control Network capacity	Up to 23 000 Boolean/s (< 475 boolean/message) with 50 % CPU application load Up to 140 000 Boolean/s (< 475 boolean/message) with < 5 % CPU application load							
Recommended Control Network backbone	100 Mbit/s switched Ethernet							
No of controllers per 800xA System	max 75							
No of controllers on Control Network	max 50							
No of controllers per connectivity server	max 12, (max 24 using optimized rules)							
RS-232C interface	2 (one general, 1 for service tool)							1 for service tool (COM 4)
RS-232C interface (COM3) (non red.conf. only)	RS-232C, 75-19 200 baud, RJ-45 female (8-pole), not opto isolated, full RTS-CTS support							Not supported
RS-232C interface (COM4) (non red.conf. only)	RS-232C, 9 600 baud, RJ-45 female (8-pole), opto isolated, no RTS-CTS support							
Temperature								
- Operating	+5 to +55 °C (+41 to +131 °F)							
- Storage	-40 to +70 °C (-40 to +158 °F)							
Temperature changes	3 °C/minutes according to IEC/EN 61131-2							
Altitude	2000 m according to IEC/EN 61131-2							
Pollution degree	Degree 2 according to IEC/EN 61131-2							
Corrosion protection	G3 compliant to ISA 71.04							

Features / CPUs	PM851	PM856	PM860	PM861A	PM864A	PM865	PM866	PM891
Vibration	10 < f < 50 Hz: 0.0375 mm amplitude, 50 < f < 150 Hz: 0.5 g acceleration, 5 < f < 500 Hz: 0.2 g acceleration							
Emitted noise	< 55 dB (A)							
Shock, no package	150 m/s ² in 11 ms, 20 g in 3 ms							
Relative humidity	5 to 95 %, non-condensing							
Isolation voltage	Type Inst voltage: 500 V AC (corresponding to 700 V DC)							
Environmental conditions	Industrial -							
Protection class	IP20 according to EN 60529, IEC 529							
Certificates and Standards	CE-marking: Meets EMC directive 2004/108/EC acc. to EN 61000-6-4, EN 61000-6-2 and Low Voltage Directive acc. to EN 61131-2. Electrical Safety: EN 50178, IEC 61131-2, UL 508. Hazardous location: UL 60079-15.							
TÜV Approval	No	No	No	No	No	IEC 61508 SIL3	No	No
Emission	Tested according to EN 61000-6-4 EMC – Generic Emission Standard, Part 2 – Industrial Environment							
Immunity	Tested according to EN 61000-6-2 EMC – Generic Immunity Standard, Part 2 – Industrial Environment							
Dimensions	W 119 x H 186 x D 135 mm (4.7 x 7.3 x 5.3 in.)							W 174 x H 186 x D 94 mm
Weight (including base)	1100 g (2.4 lb)	1100 g (2.4 lb)	1100 g (2.4 lb)	1200 g (2.6 lb)	1200 g (2.6 lb)	1200 g (2.6 lb)	1200 g (2.6 lb)	1600 g (3.5 lb)

Supported Communication modules	PROFIBUS DP	FOUNDATION FIELDBUS	RS-232 C	MB300	INSUM	Drivebus	S100 I/O	Genius TRIO I/O	Satt I/O	MODBUS TCP	IEC 61850
Module	CI854A	CI860	CI853	CI855	CI857	CI858	CI856	CI862	CI865	CI867	CI868
Protocol	DP-V1 (PA via Linking Device)	FF HSE (H1 via Linking Device)	MODBUS RTU master, COMLi master/slave, Siemens 3964R master, User defined protocols	MasterBus 300	IEEE 802.3	ABB's DriveBus	ABB's S100 I/O	Genius	ABB's Satt I/O	MODBUS TCP	IEC 61850
Master or slave	Master	Master	Master/slave	Master/slave	Master	Master	Master	Master	Master	Master/Slave	Master
Number of channels	2	1	2	2	1	1 main, 2 aux	1	1	1	2	1
Max units on CEX bus	12	12	12	12	6	2	12	12	4	12	4
Transmission speed	9.6 - 12,000 kbit/s	10/100 Mbit/s	75 - 19200 b/s	10 Mbit/s, 200 Data-sets/s	10 Mbit/s	4 Mbit/s	-	38.4 - 153.6 kbit/s	-	10/100 Mbit/s (Ch1), 10 Mbit/s (Ch2)	10/100 Mbit/s
Cable redundancy	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No	No
Module redundancy	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No
Hot Swap	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Used together with High Integrity Controller	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	Yes
Connectors	DB female (9-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)	Fiber-optic	Miniribbon (36-pin)	Phoenix (4-pin)	BNC	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)
24 V current consumption	typ 190 mA	typ 100 mA	typ 100 mA	typ 150 mA	typ 150 mA	typ 200 mA	typ 200 mA	typ 190 mA	typ 120 mA	typ 160 mA	typ 180 mA
Protection class	IP20 according to EN60529, IEC 529										
Certification											
- CE-marked	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
- UL 508	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
- UL 60079-15 (Class 1 Zone 2)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Dimensions	W 58 x H 186 x D 135 mm (2.3 x 7.3 x 5.3 in.)										
Weight (including base)	700 g (1.5 lb)	455 g (1.0 lb)	520 g (1.2 lb)	700 g (1.5 lb)	600 g (1.3 lb)	700 g (1.5 lb)	600 g (1.3 lb)	600 g (1.3 lb)	600 g (1.3 lb)	700 g (1.5 lb)	700 g (1.5 lb)

PM891



For more information please contact:

ABB AB
Open Control Systems
 Västerås, Sweden
 Phone: +46 (0) 21 32 50 00
 Fax: +46 (0) 21 13 78 45
 E-Mail: processautomation@se.abb.com
www.abb.com/controlsystems

ABB Inc.
Open Control Systems
 Wickliffe, Ohio, USA
 Phone: +1 440 585 8500
 Fax: +1 440 585 8756
 E-Mail: industrialitsolutions@us.abb.com
www.abb.com/controlsystems

ABB Pte Ltd
Open Control Systems
 Singapore
 Phone: +65 6776 5711
 Fax: +65 6778 0222
 E-Mail: processautomation@sg.abb.com
www.abb.com/controlsystems

ABB Automation GmbH
Open Control Systems
 Mannheim, Germany
 Phone: +49 1805 26 67 76
 Fax: +49 1805 77 63 29
 E-Mail: marketing.control-products@de.abb.com
www.abb.de/controlsystems

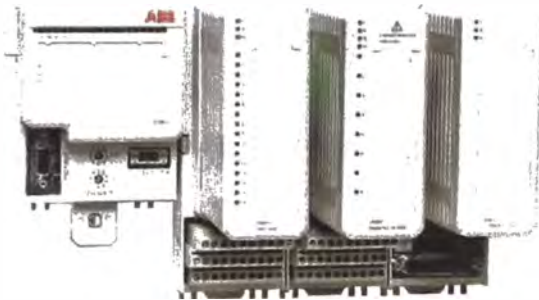
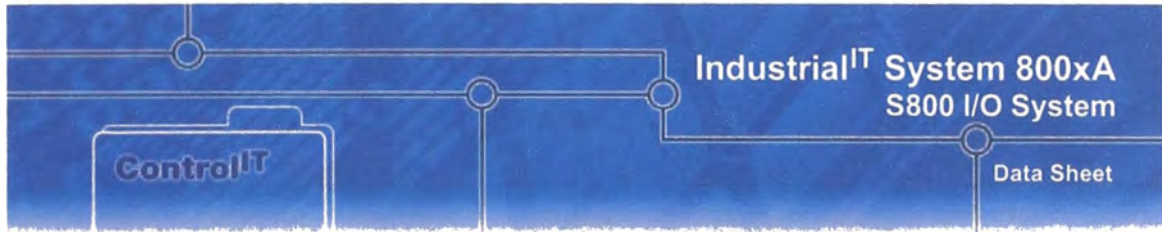
ABB Automation LLC
Open Control Systems
 Abu Dhabi, United Arab Emirates
 Phone: +971 (0) 2 417 1333
 Fax: +971 (0) 2 626 3230
 E-Mail: processautomation@ae.abb.com
www.abb.com/controlsystems

Supported Communication modules	AF100	PROFINET IO	EtherNet/IP DeviceNet
Module	CI869	CI871	CI873
Protocol	Advant Fieldbus 100	PROFINET IO	EtherNet/IP DeviceNet (via LD800DN)
Master or slave	Master/Slave	Master	Master
Number of channels	2	1	1
Max units on CEX bus	4	12	4
Transmission speed	Up to 500 Kbit/s	10/100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
Cable redundancy	Yes	No	No
Module redundancy	Yes	No	No
Hot Swap	Yes	Yes	Yes
Used together with High Integrity Controller	No	No	No
Connectors	Phoenix (4-pin)	RJ-45 female (8-pin)	RJ-45 female (8-pin)
24 V current consumption	typ 160 mA	typ 160 mA	typ 160 mA
Protection class	IP20 according to EN60529, IEC 529		
UL 508	Yes	Yes	Yes
UL 60079-15 (Class 1 Zone 2)	Yes	Yes	Yes
Dimensions	W 58 x H 186 x D 135 mm (2.3 x 7.3 x 5.3 in.)		
Weight (including base)	700 g (1.5 lb.)	700 g (1.5 lb.)	700 g (1.5 lb.)

3652C063601 en

Power and productivity
 for a better world™





S800 I/O is a comprehensive, distributed and modular process I/O system that communicates with parent controllers over industry-standard field buses. Thanks to its broad connectivity it fits a wide range of process controllers from ABB and others.

By permitting installation in the field, close to sensors and actuators, S800 I/O reduces the installation cost by reducing the cost of cabling. And thanks to features such as "hot swap" of modules, "on-line" reconfiguration and redundancy options, it contributes to keeping production – and thereby profits – up.

General specifications

Power supply: 24V d.c. (19.2 - 30V)
Temperature range: 0...55°C
Protection class: IP20
Standards complied with:
Electrical safety: EN 3810, EN 5017-8, IEC 61131-2, UL508, CSA 22.2 No. 142-M1987
Hazardous locations (Class 1, Div. 2): CSA 22.2 No. 213-M1987, FM 3600, FM 3611, UL 1604
Corrosive gases: ISA Class G2 (G3 pending)
Isolation test voltage: 500/2000V a.c.

Communication media

Advant Fieldbus 100. Twisted pair screened/coaxial/fiber-optic cable. Up to 79 stations per bus. Up to 32 per twisted-pair segment. Bus length: Up to 750m (2 460ft.) per twisted-pair segment overall up to: 15km (9.3 miles).
Profibus DP. Twisted pair screened/fiber-optic cable. Up to 99 stations per bus. Up to 32 per twisted-pair segment. Bus length: Up to 1200m (3937ft.) per twisted-pair segment.

Communication interfaces

CI810 For Advant Fieldbus 100. Supports dual bus-cable redundancy.
CI801 For PROFIBUS-DPV1. Hot Configuration in Run & HART® pass-through. GSD-file provided.
TB820 / 810 / 811 / 842. Optical cluster modem/ports for ModuleBus/drives integration.
Redundant Interface
CI820 For redundant Advant Fieldbus 100 in combination with Advant Controller 400 series controllers.
TB815 Interconnection Unit. An electrical and optical ModuleBus Interface for coordination of the two parallel CI820 needed.

CI840 For redundant PROFIBUS-DPV1. Hot Configuration in Run & HART® pass-through. GSD file provided.
TB840 Optical cluster modem for redundant ModuleBus. Installed on TU840/TU841. Used with AC 800M.

Module Termination Units (MTU:s)

Compact, 50V applications
TU810 With screw terminals.
TU812 With 25 pin D-sub connector.
TU814 With 3 crimp snap-in connectors.
Compact, 250V applications
TU811 With screw terminals.
Compact for intrinsic safety
TU89X With screw terminals, isolated power supply.
Extended, 50V applications
TU830 / TU835 / TU838
 With screw terminals, pwr. distribution and fuse.
Extended, 250V applications
TU831 / TU836 / TU837
 With screw terminals, pwr. distribution and fuse.
Redundancy, 50V applications
TU842 / 843 (horiz./vert. mounting) w. screw terminals.
TU844 / 845 (horiz./vert. mounting)
 With screw terminals and shunt sticks, TY80X.
TU805 For DI801 & DO801. With field power distribution screw terminals.

Station layouts

No. of I/O modules: Up to 24 per I/O station.
Extension cable: Plug-in, lengths: 0.3, 0.6 and 1.2m (1, 2 & 4ft).
Optical ModuleBus: Up to 7 I/O clusters and/or 24 I/O modules. Max length: 15 or 200m (49 or 656ft).

IndustrialIT
 ►enabled



S800 I/O modules

Digital input modules

- DI810** 16 channels, 2 groups of 8 ch., 24V d.c., current sink.
- DI811** 16 ch., 2 groups of 8 ch., 48V d.c., current sink.
- DI814** 16 ch., 2 groups of 8 ch., 24V d.c., current source.
- DI820** 8 ch., separate returns, 110V d.c., 120V a.c.
- DI821** 8 ch., separate returns, 220V d.c., 230V a.c.
- DI830** With time tagging. 16 ch., 2 groups of 8 ch., 24V d.c., current sink. Resolution: <0.5ms.
- DI831** With time tagging. 16 ch., 2 groups of 8 ch., 48V d.c., current sink. Resolution: <0.5ms.
- DI885** With time tagging & wire-fault detection. 8 ch., common return, 24-48V d.c., current sink. Time tagging resolution: 1ms.

Pulse input module

- DP 820** 2 channels, separate returns, 0.25Hz - 1.5MHz, signal voltage: 5 / 24V d.c.

Digital output modules

- DO810** 16 channels, 2 groups of 8 ch., 24V, max 0.5A d.c., transistor, current source, short-circuit-proof.
- DO814** 16 ch., 2 groups of 8 ch., 24V d.c., max 0.5A, transistor, current sink, short-circuit-proof.
- DO815** 8 ch., 2 groups of 4 ch., 24V d.c., max 2A, transistor, current source, short-circuit-proof.
- DO820** 8 ch., separate returns, 5-250V, max 3A a.c./d.c., relay (N.O.).
- DO821** 8 ch., separate returns, 5-250V, max 3A a.c./d.c., relay (N.C.).

Analog input modules

- AI810** 8 channels, single-ended, 0(4)-20mA, 0(2)-10V, 12 bits.
- AI820** Differential input. 4 ch., 0(1)-5V, $\pm 0(2)$ -10V, $\pm 0(4)$ -20mA, 14 bits + sign.
- AI830** RTD input. 8 ch., Pt100, Ni120, Ni100, Cu10, resistor 0-400 Ω , 14 bits, 3-wire.
- AI835** TC input. 8 ch., (7+ ref. junction), separate returns. TC types B, C, E, J, K, N, R, S, T, -30...75mV, 15 bits.

Analog output modules

- AO810** 8 channels, common return, 0(4)-20mA, 14 bits, load: 850 Ω (short-circuit-proof).
- AO820** Isolated output. 4 ch., separate returns, measuring range: $\pm 0(2)$ -10V, $\pm 0(4)$ -20mA, resolution: 12 bits + sign, load: 500 Ω (current) / $\geq 2k\Omega$ (voltage), short-circuit-proof.

I/O modules with intrinsic-safety interface

- **DI890 digital inputs with wire-fault detection** 8 ch., separate returns, 24V d.c., current sink.

- **DO890 digital outputs with wire-fault detection** 4 ch., separate returns, load 150-500 Ω , 11V @ 40mA, current source, short circuit-proof.
- **AI890 Analog inputs.** 8 ch., single-ended, 0(4)-20mA, 12 bits, transmitter power supply
- **AI893 TC/RTD inputs.** 8 ch., TC: 7 + ref. junction, sep. returns. TC types B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, U, -10...80mV. RTD: Pt100-1000, Ni100-500, Cu10-100, resistor 0-4000 Ω , 3-wire. 15 bits + sign.
- **AI895 with intrinsic safety & HART interface** 8 ch., single-ended, 4-20mA, 12 bits, transmitter power supply.
- **AO890 with intrinsic safety & wire-fault detection** 8 ch., common return, 0(4)-20mA, 12 bits, load: 750 Ω (short-circuit-proof).
- **AO895 with intrinsic safety, HART interface & wire-fault detection.** 8 ch., common return, 4-20mA, 12 bits, load: 750 Ω (short-circuit-proof).

S800L I/O modules

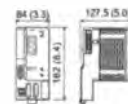
- DI801** 16 channels, 1 group, 24V d.c., current sink.
- DI802** 8 ch., 110V d.c., 120V a.c.
- DI803** 8 ch., 220V d.c., 230V a.c.
- DO801** 16 ch., common return, 24V, max 0.5A d.c., transistor, current source, short-circuit-proof.
- DO802** 8 ch., 5-250V, max 2A a.c./d.c., relay (N.O.).
- AI801** 8 ch., single-ended, 0(4)-20mA, 12 bits.
- AO801** 8 ch., common return, 0(4)-20mA, 12 bits, load: <750 Ω .

S800 I/O modules for redundancy & SIL3

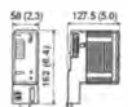
- DI840** 16 channels, common return, 24V d.c., current sink, extended diagnostics.
- DI880** 16 ch., 24V d.c., current sink, SIL3, extended diagnostics.
- DP840** 8 ch., sep. returns, freq. measurement or pulse counting, 0.5-20 kHz, 12/24V d.c or NAMUR.
- DO840** 16 ch., common return, 24V d.c., max. 0.5A, current source, short-circuit-proof, extended diagnostics.
- DO880** 16 ch., 24V d.c., max. 0.5A, current source, SIL3, short-circuit-proof, extended diagnostics.
- AI843** TC input, 8 ch. + ref. junction. TC types: B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, U, -30...75mV, 16 bits, extended diagnostics.
- AI845** 8 ch., common return, 0(4)-20mA 0(1)-5V, extended diagnostics, HART support.
- AI880A** 8 ch., common return, 0(4)-20mA, SIL3, extended diagnostics, HART support.
- AO845** 8 ch., common return, 4-20mA, extended diagnostics. HART support.

Dimensions in mm (in.)

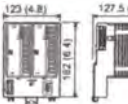
C1810



C1820, TB815



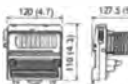
Redundant Comm. Modules



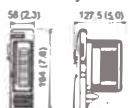
Compact I/O



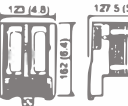
Extended I/O



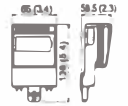
Intrinsic safety I/O



Redundant I/O



C1801, S800L I/O



ABB

Automation Technologies
Västerås, Sweden
Phone: +46 (0) 21 34 20 00
Fax: +46 (0) 21 13 78 45
www.abb.com/controlsystems
e-mail: processautomation@se.abb.com

Automation Technologies
Wickliffe, Ohio, USA
Phone: +1 440 585 8500
Fax: +1 440 585 8756
www.abb.com/controlsystems
e-mail: industrialsolutions@us.abb.com

Automation Technologies
Mannheim, Germany
Phone: +49 (0) 1805 26 67 76
Fax: +49 (0) 1805 77 63 29
www.abb.de/controlsystems
e-mail: marketing_control-products@de.abb.com

3BSE025986R0301

© Copyright 2005 ABB. All rights reserved. Specifications subject to change without notice. Pictures, schematics and other graphics contained herein are published for illustration purposes only and do not represent product configurations or functionality. User documentation accompanying the product is the exclusive source for functional descriptions. The Industrial™ wordmark, Aspect Objects, and all above-mentioned names in the form XXXXXX™ are registered or pending trademarks of ABB. All rights to other trademarks reside with their respective owners.