

REGULADOR DE POTENCIA REACTIVA EPCOS BR6000

Manual de Operación V 5.0

CONTENIDO

Capítulo 1	General / Tipos y Accesorios	2
Capítulo 2	Instalación y conexión del regulador / esquema de conexión 2.1 Medición de corriente 2.2 Programación de la corrección de fase 2.3 Salida de alarma / Mensajes de error	3
Capítulo 3	Modos de funcionamiento	6
Capítulo 4	Modo automático / Funciones de visualización	7
Capítulo 5	Programación 5-1 Inicialización automática 5-2 Programación manual 5-3 Bloqueo de programación	7
Capítulo 6	Modo manual / Programación de pasos fijos	11
Capítulo 7	Menú de servicio, Rutina de Prueba	12
Capítulo 8	Modo experto 8-1 Modo experto 1 8-2 Modo experto 2	13
Capítulo 9	Principio de regulación	16
Capítulo 10	Interfaz	17
Capítulo 11	Puesta en servicio	17
Capítulo 12	Mantenimiento y Garantía	17
Capítulo 13	Indicaciones en caso de avería	17
Capítulo 14	Datos técnicos	18

Anexo

Anexo 1	Tabla de series de control Descripción del editor de series de control	19
Anexo 2	Ajustes de fábrica	20
Anexo 3	Acoplamiento de reguladores	21
Anexo 4	Aplicación del MMI6000	22
Anexo 5	Protocolo MODBUS	24
Diagrama de manejo	Programación rápida	26

Capítulo 1: Aspectos generales

El controlador del factor de potencia BR6000 es un aparato de control moderno con diseño innovador con una amplia variedad de funciones.

Está diseñado para una tensión de medición de 30...525V (L-N) o (L-L) y una tensión de alimentación de 110...230VCA.

Presenta una interfase con el usuario a través de menús con texto para máxima facilidad de operación. Símbolos indicativos y leyendas alfanuméricas en el idioma del país de uso (ocho idiomas) combinan la facilidad de manejo con una conveniente presentación de los resultados.

Muestra variados parámetros de la red, almacena sus diferentes valores y una opción de rutina de prueba hace fácil analizar errores y monitorear el sistema.

Una inicialización automática está disponible lo cual reduce la puesta en marcha al mínimo.

- 6 ó 12 salidas de conexión
- (dependiendo en la opción del tipo, para 7 / 13 salidas)
- 20 series de control pre-programadas con regulación inteligente optimizada
- Editor de series de control para crear sus propias series de control
- Manejo y visualización a través de menús
- Display gráfico iluminado de 2 x 16 caracteres
- Funcionamiento en 4 cuadrantes
- Inicialización automática
- Visualización de diferentes parámetros de la red (U, I, F, Q, P, S,)
- Visualización de armónicas de tensión y corriente
- Visualización de la temperatura
- Monitorización de las potencias de los diferentes capacitores
- Memorización de los valores máximos de los parámetros de la red, así como del número de conexiones y del tiempo de conexión de los diferentes contactores de los capacitores
- Funcionamiento manual o automático
- Permite la programación de pasos fijos o la omisión de determinadas salidas
- Desconexión a tensión cero
- Mensaje de error para diversos estados y salida de mensaje de error (relé)
- Memoria de errores
- Completo segundo set de parámetros programables / conmutables
- Rutina de prueba del sistema de CFP con análisis de error
- Caja de 144 x 144 x 55 mm para montaje empotrado en el cuadro de mando

Diferentes tipos y accesorios:

BR6000-R6	6 salidas a relé, 1 salida de mensaje de error
BR6000-R12	12 salidas a relé, 1 salida de mensaje de error
Opción /F	Relé adicional de mensaje programable por el usuario Entrada para el segundo set de parámetros Posible acoplamiento de controladores (amo / esclavo)
Opción /S	Como la opción /F, con interfase adicional RS485

Accesorios

- MMI6000 Interfase de Múltiple Medición
- (para la medición de la corriente inherente al banco de capacitores).
- Convertidor de interfase "RS485 a USB" para conexión a PC
- Convertidor de interfase "RS485 a RS232" para antiguas PCs

El regulador se suministra de serie para una tensión de servicio de 110...230 Vac (+-15%), una tensión de medición de 30 525 Vac (L-N) o (L-L), 50/60Hz y una corriente de medición de 5A ó 1A (programable)
 Para tensiones de servicio diferentes se requiere un transformador de tensión.

Precaución! Tensiones que excedan el rango de tensión permitido pueden dañar el aparato!

Figura 1 : BR6000 vista frontal

Modo de funcionamiento:



- Automático
- Programación
- Modo manual
- Servicio
- Modo experto



ENTER/OK
 Confirmación y memorización de valores



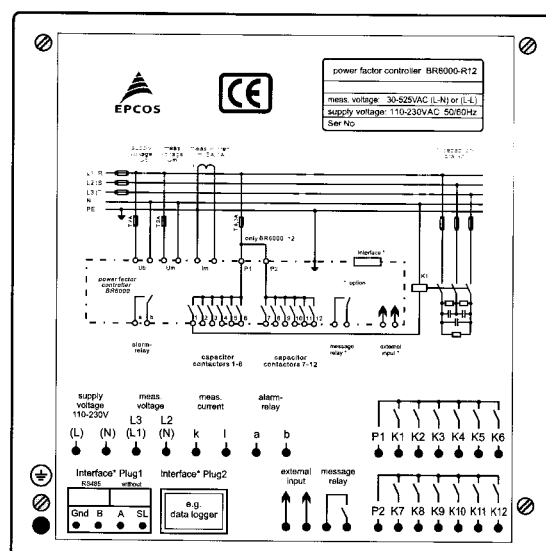
Aumentar el parámetro seleccionado



Disminuir el parámetro seleccionado



Figura 2 : BR6000 vista posterior



Capítulo 2 : Instalación y conexión del regulador

El regulador BR6000 está diseñado para el montaje en el panel frontal de sistemas de compensación. Para ello se requiere un recorte de 138 x 138 mm según DIN 43700/ IEC61554. El regulador se inserta por delante y se fija con las sujeciones suministradas.

El regulador debe ser instalado únicamente por personal calificado y ser utilizado de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.

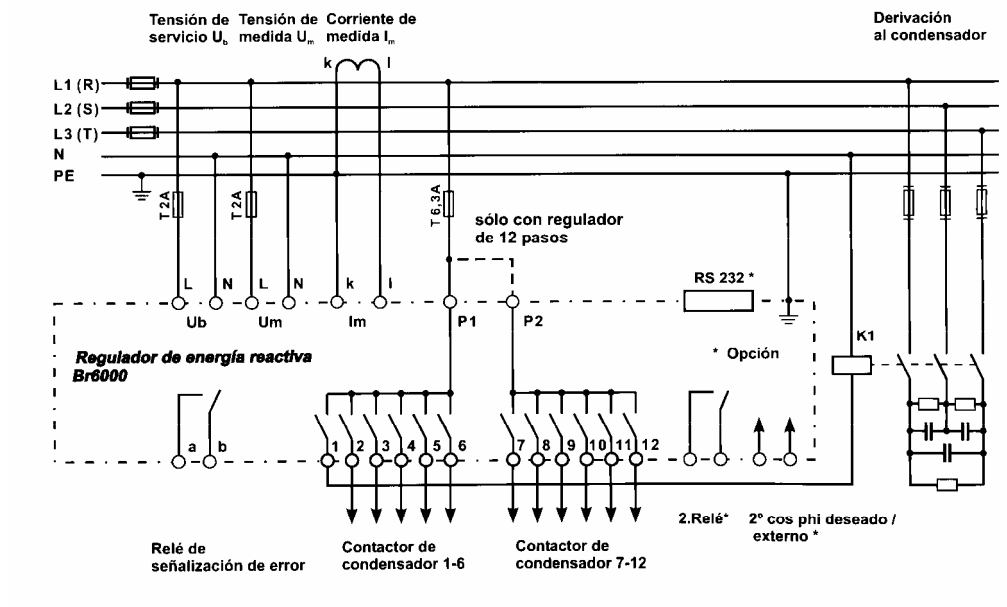
Antes de conectar el regulador BR6000 debe comprobarse que no exista corriente en ninguna de las líneas y cortocircuitar el transformador de intensidad. Debe comprobarse que la posición de fase de la tensión y de la corriente de medición sea correcta. El circuito de medida debe ser cableado con conductores de 2,5 mm²(Cu). La conexión debe realizarse según la figura 3. Deben cumplirse estrictamente las protecciones previstas.

En el rango de tensión 30...525 VAC se puede conectar entre L y N (por defecto) o entre L y L (requiere la programación de la corrección de fase).

La tensión de operación es 110...230 VAC +/-15%.

La tensión de bobina para los contactores de los capacitores y la tensión de medición deben proceder de la misma fase, ya que sólo se monitorea la tensión de medición (protección contra la reconexión directa de los contactores de potencia en caso de interrupción temporal de la red).

Figura 3 : BR60000 esquema de conexión



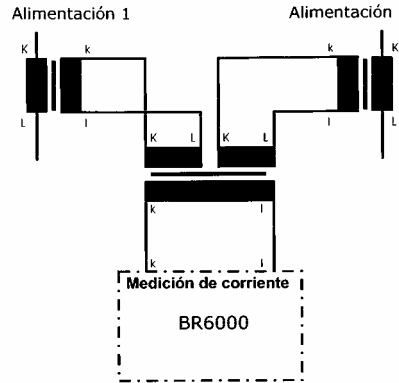
2.1 Medición de corriente

Durante la instalación del transformador de intensidad debe asegurarse que la corriente consumida pase por éste. Las salidas del sistema de compensación deben instalarse detrás (en dirección del flujo de la corriente) del transformador de intensidad. Si el regulador BR6000 se conecta a través de un transformador de intensidad sumador, se introduce la relación de transformación total.

Los bornes del transformador de intensidad deben conectarse a una toma de tierra unilateral.

Medición a través de un transformador de intensidad sumador

Medición a través de transformador de intensidad sumador

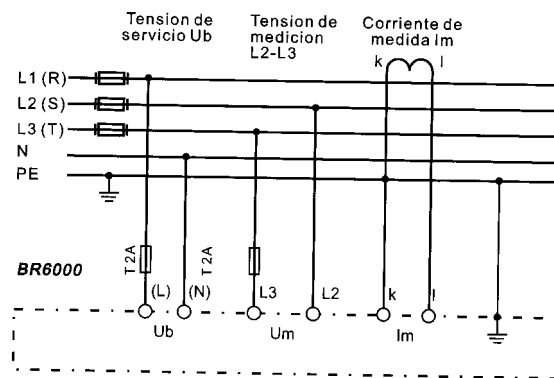


2.2 Conexión del BR6000 en sistemas que difieran de la figura 3

Programación de la corrección de fase entre tensión y corriente en el sistema de medición. (EXPERT 1)

Ejemplo 1 :

- Corriente de medición : L1
- Tensión de medición : L2-L3
- (Tensión –transformer necesario)
- Fase U/I (90°)



Usando	Corriente de medición	Tensión de medición	Corrección de fase
Standar	L1	L1-N	0°
	L1	L1-L2	30°
	L1 (k< - >l)	L2-N	60°
	L1	L3-L2	90°
	L1	L3-N	120°
	L1	L3-L1	150°
	L1 (k< - >l)	L1-N	180°
	L1 (k< - >l)	L1-L2	210°
	L1	L2-N	240°
	L1	L2-L3	270°
	L1 (k< - >l)	L3-N	300°
	L1 (k< - >l)	L3-L1	330°

2.3 Salida de alarma / Mensajes de error

El contacto de alarma está cerrado en funcionamiento normal y se abre al producirse un error. Al mismo tiempo aparece el correspondiente mensaje de error en el display. (en modo automático alternando con la indicación standard). Aparecen los siguientes mensajes de error :

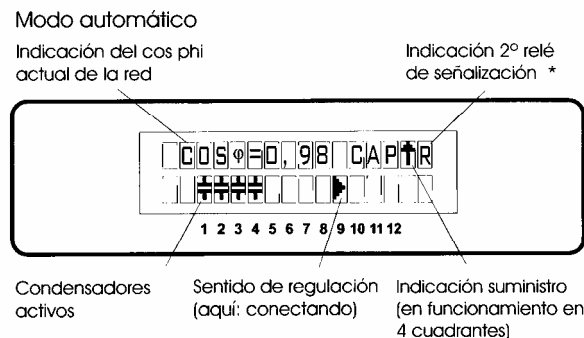
SUBCOMPENSADO	- Display y relé
SOBRECENSADO	- Display y relé
SOBRECORRIENTE	- Display y relé
TENSION MEDICION	- Display y relé
SOBRETENPERATURA	- Display y relé
SOBRETENSION	- Display y relé
BAJA TENSION	- Display y relé
ARMÓNICAS	- Display y relé

Adicionalmente son generados varios mensajes para diferentes estados de operación. En modo experto 2 es posible el ajuste de la supresión de respuesta individual de mensajes particulares. Durante la supresión, la indicación del mensaje en el display, una posible liberación a través del relé de alarma y los efectos en el proceso de control serán prevenidos.

Capítulo 3 – Modos de funcionamiento y programación

Una vez conectada la tensión de servicio, en el regulador BR6000 aparece brevemente su denominación y la versión del software y a continuación cambia al estado de funcionamiento normal (modo automático).

En este modo se visualiza, mediante símbolos, en la línea superior el Cos Phi actual de la red y en la línea inferior los capacitores conectados en ese momento (indicación de funcionamiento)



El sentido de regulación se indica mediante una flecha.

- Conectando
- ◀ Desconectando

La flecha que indica conexión se encuentra siempre detrás del número máximo de pasos (paso final)

➤ Una flecha abierta señala que está transcurriendo un tiempo de bloqueo (tiempo de descarga) necesario antes de realizar una maniobra inminente.

➤➤ Una flecha doble indica la conexión rápida de varios pasos

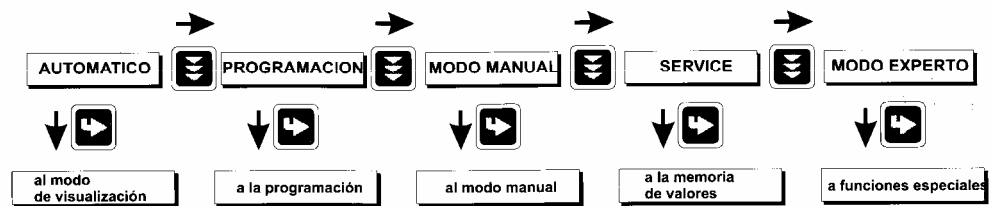
Presionando los botones del cursor, se puede cambiar la información mostrada de los pasos de los capacitores:

Muestra los pasos activos en kvar y en porcentaje de la potencia total del sistema.

Muestra los pasos activos como un gráfico de barras en porcentaje de la potencia total del sistema.

Las potencias de los diferentes capacitores son constantemente monitorizadas. En caso de un capacitor defectuoso o una gran desviación de su potencia nominal, se representa el correspondiente capacitor de forma invertida en el display.

Se accede a los diferentes menús pulsando repetidamente la tecla “Modo de funcionamiento” : Modo **automático**, **Programación**, Modo **Manual**, **Servicio**, Modo **experto** y vuelta al inicio.



Capítulo 4 Modo automático – Indicación de los parámetros de red

El regulador BR60000 trabaja por defecto en modo automático. En este modo, los pasos de capacitores se conectan y desconectan automáticamente para alcanzar el Cos Phi deseado. Esto se produce cuando la energía reactiva requerida es mayor que el valor del escalón más pequeño del capacitor.

En el modo automático se pueden visualizar diferentes parámetros de red, pulsando repetidamente la tecla “ENTER”.

Acción	Visualización
ENTER	1 TENSION DE LA RED en V /%
ENTER	2 CORRIENTE APARENTE en A /%
ENTER	3 ENERGÍA REACTIVA en kvar /%
ENTER	4 ENERGÍA ACTIVA en kW /%
ENTER	5 ENERGÍA APARENTE en kVA /%
ENTER	6 DIF. ENTRE kvar Y COS DESEADO
ENTER	7 FRECUENCIA en Hz
ENTER	8 TEMPERATURA en °C / °F
ENTER	9 3,, 19 ARMÓNICA V / en % I / en % (selección con las teclas de flecha)
ENTER	10 ARMÓNICA THD-V / en % THD/I en %
ENTER	Versión del software
ENTER	Volver a : 1

El valor de la energía indica la energía total (de las tres fases), siempre que la carga sea simétrica. Si no se pulsa ninguna tecla durante 60 seg. Vuelve a aparecer la indicación de funcionamiento.

Capítulo 5 Programación

Pulsando una vez la tecla “Modo de Operación” se cambia del modo automático al modo de **Programación**. El parámetro 1 (I-Convertor) se alcanza presionando “ENTER”.

En el display aparece arriba siempre el parámetro y abajo el valor de ajuste. Los valores modificables se indican siempre entre corchetes []. Dichos valores pueden modificarse mediante las teclas ▲ / ▼.

Al pulsar la tecla “ENTER” se memoriza el valor modificado y se accede al parámetro siguiente. Para salir del modo de programación hay que pulsar la tecla “Modo de Operación”.

5.1 Inicialización automática

Con la inicialización automática el BR6000 reconocerá automáticamente los parámetros del sistema de CFP. También sirve como una verificación y almacenamiento de estos parámetros – el usuario solo tiene que hacer muy pocos o casi ningún ajuste.

El comienzo del proceso de inicialización se realiza desde el punto de menú “programación” presionando el botón ▲ AUTO-INIT(YES) a ser confirmado presionando la tecla ENTER.

Si los valores del transformador de corriente o si el valor del primer paso del sistema de CFP son conocidos, ellos deberían ser introducidos aquí. Esto último habilita la indicación de todos los parámetros de la red en el correcto término eléctrico. Si no se programa ningún valor (selección desconocida), los valores de corriente y de potencia luego solo pueden ser indicados como porcentuales.

Después de ingresar los valores antes mencionados (selección a través de las teclas ▲ / ▼ , confirmación con ENTER) se realiza la corrida del test automático del BR6000.

Tres (3) corridas del test serán realizadas durante las cuales todos los pasos son conectados y desconectados. Todos los parámetros necesarios son recolectados, evaluados y almacenados. Bajo ciertas circunstancias 3 corridas de test adicionales pueden ser requeridas para una correcta inicialización.

Después de la correcta finalización de AUTO-INIT, el BR6000 cambiará a operación normal.

En caso que reconozca alguna discrepancia (plausibilidad) o de una conexión incorrecta, el error detectado será mostrado en texto después de la finalización de AUTO-INIT y puede ser eliminado. (vea los mensajes de error posibles al final de este manual), AUTO-INIT puede ser repetido luego.

NOTA: Si el BR6000 ha sido puesto en operación exitosamente por AUTO-INIT con todos los parámetros desconocidos, algunos valores serán mostrados como “???” y esto no puede ser cambiado. Si se requiere una nueva programación, se necesita hacer un reset antes: Programación/ Ajustes Básicos (SI).

5.2 Programación manual (menú de programación)

0. IDIOMA Seleccionar el idioma para el menú

(Alemán, Inglés, Español, Francés, Ruso, Checo, Holandés, Polaco, Portugués)

1. I-TC PRIMARIO (5.....13000) A

Sirve para seleccionar la corriente primaria del transformador de corriente de la instalación. El valor se introduce con las teclas ▲ / ▼ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.

2. I-TC SECUNDARIO Ajuste de la corriente secundaria del transformador de corriente de la instalación (5A ó 1A). Ajuste con las teclas ▲ / ▼ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.

3. PASOS ACTIVOS : con este parámetro se ajusta el número de pasos de capacitores activos en la instalación de compensación. El valor se introduce con las teclas ▲ / ▼ . Los símbolos de capacitor visibles corresponden a las salidas conectadas. En fábrica se pre-ajusta siempre el número máximo de pasos.

4. SERIE DE CONTROL : la serie de control está determinada por la relación de las potencias de los pasos de capacitor, asignándose a la potencia del primer capacitor siempre el valor 1. La serie necesaria para el sistema de compensación se selecciona con las teclas ▲ / ▼ . Si no existiera la serie necesaria (anexo 1) se puede crear una serie específica (serie de control “E”). Para mayor información, véase editor de series de control en el anexo 1. La serie de control programada se guarda con la tecla ENTER, que también nos permite acceder al parámetro siguiente.

5. MODO DE CONTROL : Aquí se selecciona el tipo de regulación :

SECUENCIA LINEAL – LIFO

SECUENCIA CIRCULAR – FIFO

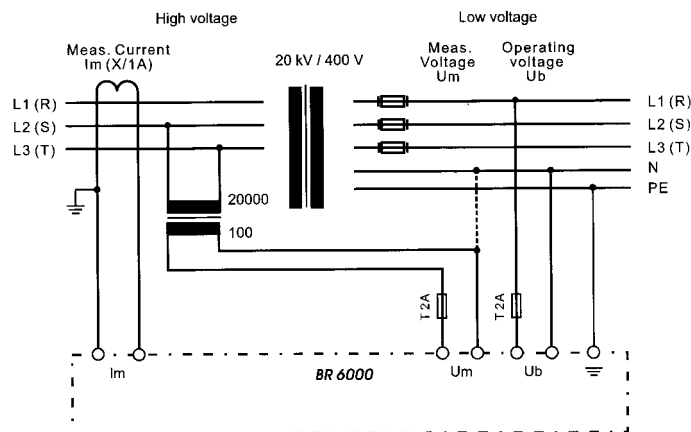
INTELIGENTE (Salida de fábrica)

INDUCTANCIAS ANTIARMÓNICAS

Las diferentes secuencias de regulación se explican en el capítulo 9.

Selección con las teclas ▲ / ▼ . Al confirmar la selección con ENTER aparecerá el parámetro siguiente.

6. **POTENCIA 1er. PASO** : Para detectar la sensibilidad de respuesta del regulador es necesario conocer el tamaño del capacitor más pequeño de la instalación (paso 1) . El valor en kVAr se introduce en dos etapas. En primer lugar se introducen los dígitos enteros de kVAr (delante de la coma) mediante las teclas ▲ / ▼ se guardan con la tecla ENTER y a continuación se introducen los decimales (también con las teclas ▲ / ▼) . Al confirmar la selección con ENTER aparecerá el parámetro siguiente. Si la sensibilidad del BR6000 está siendo socavada, ocurrirá una advertencia (indicación de "!" en el display).
7. **COS PHI DESEADO** : Con el ajuste del Cos Phi deseado se fija el factor de potencia que se desea conseguir mediante la compensación de la energía reactiva. El ajuste se realiza con las teclas ▲ / ▼ . Se pueden ajustar valores desde 0,3 ind. hasta 0,3 cap. Al confirmar y memorizar el valor con la tecla ENTER, podrá acceder al parámetro siguiente.
8. **TENSION DE MEDICION**: [30...525]V Programación de la tensión de medición del sistema.
 La tensión se ajusta con las teclas ▲ / ▼ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.
9. **RELACION TRANSF. TENSION** : [NO / 1.1...990]
 Si se utiliza un transformador de tensión (p. Ej. Medición de la tensión media) debe programarse aquí la relación de transformación. Ejemplo : Transformador de tensión 20000 V : 100 V : relación de transformación : 200.
 La relación se ajusta con las teclas ▲ / ▼ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.



10. **TIEMPO DE CONEXIÓN** : El tiempo de conexión es el tiempo que transcurre para la conexión de condensadores con el fin de aumentar la capacidad actual de la instalación. Debe tenerse en cuenta que el tiempo de conexión real puede verse afectado por el tiempo de descarga (tiempo de bloqueo) de los capacitores.
 Margen de ajuste : 1 seg.20 min. (tiempo prolongado para instalaciones de media tensión)
 Ajuste de fábrica : 40 seg. El valor se ajusta con las teclas ▲ / ▼ . Para continuar pulse ENTER.
11. **TIEMPO DE DESCONEXION** : El tiempo de desconexión es el tiempo que transcurre para la desconexión de los capacitores con el fin de disminuir la capacidad actual de la instalación.
 Margen de ajuste : 1 seg.....20 min. (tiempo prolongado para instalaciones de media tensión). Ajuste de fábrica : 40 seg.
 El valor se ajusta con las teclas ▲ / ▼ . Para continuar pulse ENTER.
12. **TIEMPO DE DESCARGA** : El tiempo de descarga corresponde al tiempo de bloqueo de una salida después de su desconexión. El tiempo de bloqueo tiene prioridad sobre el tiempo de conexión o

desconexión. Depende de los dispositivos de descarga de los capacitores y, por consiguiente, de las características del sistema de compensación. El tiempo de descarga de una instalación convencional sin resistencias o bobinas de descarga rápida adicionales debe ajustarse como mínimo a 40 seg. El ajuste de un segundo tiempo de descarga para determinados pasos se describe en punto 10 del capítulo "Modo experto".

Margen de ajuste : 1 seg.....20 min. . Ajuste de fábrica : 60 seg.

El valor se ajusta con las teclas ▲ / ▼ . Para continuar pulse ENTER.

- 13. TEMP. ALARMA :** [50...85C] La temperatura en el interior del regulador BR6000 es medida y ponderada con la medida interior del gabinete del equipo. Esta temperatura puede ser visualizada en el display. Al alcanzarse la temperatura de alarma programada se inicia una desconexión progresiva de los pasos de capacitores. Transcurridos 10 min. Reacciona el **relé de alarma** del regulador. Al mismo tiempo se indica en el display la causa de la alarma (temperatura excesiva). Una vez que la temperatura haya bajado, los pasos necesarios se vuelven a conectar paso a paso. Seleccionar con las teclas ▲ / ▼ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.

Los siguientes parámetros sólo están disponibles en los reguladores con la opción / F ó / S :

- 14 RELÉ DE SEÑALIZACION :** El relé de señalización puede programarse para una de las siguientes Opciones :

"Ventilador " : el relé controla un ventilador externo del armario. (ajuste de fábrica) La temperatura de activación puede programarse en el punto 15. Indicación **"F"**.

"Suministro" : Avisa cuando se suministra energía activa , indicación **"S"**.

"Baja corriente" : avisa en caso de no alcanzar la corriente de medición, indicación **"U"**. La señal se emite cuando la corriente está por debajo de la sensibilidad de respuesta del regulador.

"Externo" : el relé reacciona ante una señal de entrada externa (230VAC) en la entrada "entrada externo". Ello permite p.ej. la compensación directa de una carga grande, teniendo en cuenta el tiempo de bloqueo de 40 seg. Indicación : Símbolo de condensador 1era. Línea a la derecha. Al seleccionar este modo de funcionamiento la entrada no puede ser utilizada para la señal "2do set de parámetros" y la salida no puede ser usada para el ventilador.

"Armónicas" : avisa en caso de sobrepasar uno de los límites para el coeficiente de distorsión THD-V. Este valor puede programarse (en %) en el punto 27 "Armónicas".

"Control remoto R1" : acoplamiento de dos reguladores a través de la entrada de control remoto. R1 = configuración del regulador como maestro (regulador 1)

"Control remoto R2" : acoplamiento de dos reguladores a través de la entrada de control remoto. R2 = configuración del regulador como esclavo (regulador 2)

En el anexo encontrará una descripción una descripción relativa al acoplamiento de 2 reguladores. Al seleccionar este modo de funcionamiento la entrada no puede ser utilizada para la señal "2do set de parámetros" y la salida no puede ser usada para el ventilador.

- 15 TEMPERATURA DEL VENTILADOR :** [15...70]C
Entrada del umbral de conexión del ventilador. Activa solo si la opción "ventilador" está seleccionada (ingreso de temperatura como se describe en el punto 13).

- 16 Programación del 2do set de parámetros* [NO] (SI/NO)**

2 * solo aplicable a controladores con opción /F o /S

* solo activo si el relé de mensaje está programado como “VENTILADOR”, “FUENTE” o “BAJACORRIENTE”

Por defecto los valores del segundo set de parámetros son iguales a los valores de los parámetros normales. Cambiando parámetros en particular; por ejemplo el cos-fi puede ser cambiado. Otras posibles indicaciones pueden ser cambiar el transformador de corriente o cambiar los tiempos de conmutación. Aplicando una señal de 230V en la entrada externa, el segundo set de parámetros será activado con los siguientes valores:

17. I-conversor prim	18. I-conversor sec.	19. Pasos activos	20. Serie control
21. Principio Control	22. Pot 1er paso	23. CosFi deseado	24. T. Conexión
25. T. Desconexión	26. T. Descarga		

Los valores del 2do set de parámetros y la indicación de activación son marcados con el siguiente símbolo en el display 2

27 ARMÓNICAS (Valor Límite) [7%] (0,5...25,5)%

En este punto se introduce el valor límite del coeficiente de distorsión THD-V (en %), que provoca el correspondiente aviso en caso de ser superado. THD-V equivale a la relación entre la suma geométrica de las armónicas impares y la onda fundamental.

En el display aparecerá el correspondiente aviso, pero la salida a través del relé de señalización sólo se realiza si fue activada en el punto 14. El ajuste se realiza con las teclas ▲ / ▼.

Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER.

CONFIGURACIÓN BÁSICA : [NO] (SI / NO)

Al seleccionar SI y pulsar la tecla ENTER todos los parámetros serán re-inicializados situándolos en los valores de la configuración básica programada por el **fabricante del equipo corrector** (Éstos son los valores óptimos si el regulador ha sido suministrado directamente de fábrica, los valores son los configurados en fábrica.

ATENCIÓN : ¡Se perderán todos los ajustes realizados!

Este es el último punto de la programación. El regulador vuelve al punto 1 del menú de programación.

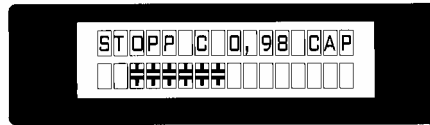
5-3 Bloqueo de programación

Para impedir una modificación no autorizada o involuntaria de los parámetros del sistema, el regulador BR6000 dispone de un bloqueo de programación. Este bloqueo puede activarse en el modo experto. Con el bloqueo activado todos los parámetros pueden ser visualizados pero no modificados.

Capítulo 6 Modo Manual (puesta en servicio, mantenimiento, servicio) Programación de pasos fijos

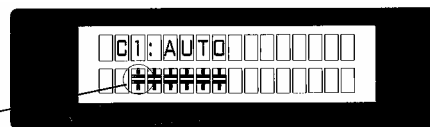
Independientemente de las condiciones de red existentes en el modo manual, los pasos de capacitores se pueden conectar o desconectar **siguiendo la serie de control y tiempo de conexión programados**. El estado inicial es PARAR (no se conectan / desconectan pasos). La conexión se efectúa con la tecla ▲. Pulsando la tecla se vuelve en primer lugar al modo PARAR. Si se sigue pulsando la tecla ▼ se empezarán a desconectar pasos. En el display aparecen siempre el estado de funcionamiento y el factor de potencia actuales.

Modo manual



Pulsando ENTER se accede a la opción "Programación de pasos fijos". Normalmente todos los pasos están programados para modo automático (ajuste de fábrica).

Ajuste de pasos fijos



el escalón seleccionado aparece parpadeando

Para casos específicos es posible programar todas las salidas del regulador (C1 – C12) una tras otra (pasar a la siguiente con ENTER) para uno de los siguientes estados :

AUTO : Modo automático (funcionamiento normal)

En la correspondiente salida aparece el símbolo de capacitor

FIJO : La salida está siempre conectada . Ejemplo : para una compensación básica continua.

En la correspondiente salida aparece un símbolo de capacitor subrayado.

DESCON. : La salida está siempre desconectada . Ejemplo : para desconectar temporalmente un capacitor defectuoso. En la correspondiente salida no aparece el símbolo de capacitor.

En su lugar aparece un guión bajo.

El paso actual se indica mediante parpadeo. El ajuste del estado deseado se efectúa con las teclas ▲ / ▼ Pulsando ENTER el valor es memorizado y se pasa al ajuste del siguiente escalón.

Los estados programados para las salidas se visualizan también en el modo automático.

Una vez finalizado el ajuste deseado y pulsando la tecla "Modo de funcionamiento" se accede al siguiente menú "Servicio" o de nuevo al modo automático.

Capítulo 7 Menú de servicio

Con la tecla Modo de funcionamiento se accede al menú de servicio.

Aquí se puede consultar no solo los valores máximos de los parámetros de la red, sino también el número de conexiones y el tiempo de servicio de los diferentes capacitores. Con las teclas de flechas se accede al paso deseado [entre corchetes]. Además se dispone de una memoria de errores que contiene los 8 últimos estados de error de la instalación, que se indican con el correspondiente código y con texto explicativo (permite por ejemplo detectar un exceso de temperatura o una sobretensión de corta duración).

Acción	Indicación
ENTER	1 TENSIÓN min./ máxima en V
ENTER	2 ENERGÍA REACTIVA máx. en kvar
ENTER	3 ENERGÍA ACTIVA máx. en kW
ENTER	4 ENERGÍA APARENTE máx. en kVA
ENTER	5 TEMPERATURA máxima en °C / °F
ENTER	6 THD-V / THD-I máximo en %
ENTER	7 RESET VALORES MÁXIMOS
ENTER	8 NÚMERO DE CONEXIONES C [1] -
+ / -	Hasta C [12]
ENTER	9 TIEMPO DE SERVICIO C [1]en h
+ / -	Hasta C [12]

ENTER	MEMORIA DE ERRORES E [1] - en texto
ENTER	RESET MEMORIA DE ERRORES
ENTER	RUTINA DE PRUEBA
ENTER	C-Potencia(solo luego de corrida de test o AUTO-INIT)
ENTER	Volver al punto 1

Rutina de Prueba:

Este punto del menú permite al usuario verificar los ajustes del sistema de CFP. Después de la activación de la rutina de prueba, el controlador conecta y desconecta cada paso sucesivamente y calcula la potencia de los capacitores conectados (este procedimiento se realiza tres veces para eliminar posibles errores). Los valores calculados son almacenados y se los puede observar en el ítem del menú C-Potencia. Al mismo tiempo se realiza una prueba de verificación de los valores programados.

Cualquier discrepancia encontrada es evaluada y mostrada con un texto. Los siguientes errores pueden ser mostrados:

- No está presente la tensión de medición.
- Tensión de medición demasiado alta. Verificar programación.
- Tensión de medición demasiado baja. Verificar programación.
- No hay corriente de medición? Transformador de corriente cortocircuitado?
- Angulo de fase del transformador de corriente? K/L o fases invertidas.
- Relación del transformador de corriente / Potencia del primer paso incorrecta?
- Serie de control? – Verificar programación.
- Ultimo paso? – Verificar programación.
- Capacitor defectuoso o incorrecta declaración de la potencia.

Nota: los resultados mostrados son mensajes que tienen la intención de ayudar al usuario a rastrear la causa del error. La evaluación final sigue siendo responsabilidad del usuario. En condiciones de red complicadas (grandes fluctuaciones de carga) no se puede garantizar el reconocimiento del 100% de los errores.

Capítulo 8 Modo experto 1 y 2

El modo experto sirve para el ajuste de valores que normalmente no deben ser modificados. Como una protección contra mala operación este nivel tiene código de acceso desprendiéndose del modo experto 1 y 2.

Clave: Modo experto 1: “ 6343” Modo experto 2: “ 2244”

8.1 Modo experto 1

- **2 CONFIGURACION BÁSICA NUEVA [NO]** (posible NO / SI)
Memorización de los valores actuales como nueva configuración básica (es introducido normalmente por el fabricante de la instalación) .
Advertencia : Los valores originales serán sobre –escritos
- **3 RESET NÚMERO DE CONEXIONES [NO]** (posible NO/SI)
El número de conexiones almacenadas de los pasos se reinicializará situándose en el valor cero.
Advertencia : una vez realizada esta operación ya no será posible obtener información sobre el número de conexiones de los pasos ni, por consiguiente, del estado de la instalación. (reset de pasos individuales en Modo Experto 2)
- **4 RESET TIEMPO DE SERVICIO [NO]** (posible NO/SI)
Los tiempos de servicio almacenados de las salidas individuales se reinicializarán situándose en el valor cero. (reset de pasos individuales en Modo Experto 2)

- **5 TIEMPO DE INTEGRACIÓN [1] s (1.....255 seg.)**
El tiempo de integración (intervalo de tiempo utilizado para calcular la media de los valores de una medición) puede ser modificado para aplicaciones especiales.
- **6 MAX. POTENCIA DE CONEXIÓN [100] kvar (múltiplo del escalón más pequeño)**
Este factor indica que potencia máxima puede ser conectada con una maniobra. Este parámetro repercute sobre la regulación inteligente, que puede conectar varios pasos dependiendo de la energía reactiva necesaria.
- **7 DISPARO DE CONEXIÓN [66] % (30...100)%**
Umbral para conectar el próximo paso. No debería ser cambiado en casos normales.
- **8 BLOQUEO DE TECLAS [NO] (NO / SI / 24h)**
24H significa que será fijado automáticamente después de 24 horas.
- **9 ADVERTENCIA DE NÚMERO DE CONEXIONES [50] T (1 255)**
Cuando una salida alcanza este número de conexiones (en miles) se emite un mensaje de advertencia.
- **10 DESCARGA RÁPIDA [NO] (NO ó X para los pasos deseados)**
Si solamente algunos pasos de una instalación están dotados con dispositivos de descarga rápida, éstos pueden ser identificados con una X. En este caso puede ser parametrizado el tiempo de descarga deseado para estos pasos en la siguiente opción de menú 11.
- **11 TIEMPO DE DESCARGA [1] s (1 seg....tiempo de descarga programado normal)**
Solamente disponible si está programada la descarga rápida. En este caso, el tiempo de descarga programado se incorporará también a la visualización normal.
- **12 FASE I [0°]**
[L1] - L1 – N ajuste de la posición de la fase de la corriente
- **13 FASE V [0°]**
L1 - [L1 – N] ajuste de la posición de la fase de la tensión
Corrección de fase entre tensión y corriente en el sistema de medición.
- **14 TEST C [SI] (SI / NO)**
Antes y después de cada conexión la potencia de los pasos individuales será calculada y comparada con el valor programado para el capacitor (potencia de pasos) .
Si existiera una desviación determinada respecto al valor nominal aparecerá un mensaje de error. Este test puede desactivarse en esta opción del menú.
- **15 ERROR C [40] % (10.....75%)**
Aquí puede determinarse la desviación del valor nominal del capacitor a partir del cuál aparecerá un mensaje de error (véase punto 14)
- **16 INTENTOS DE TEST [5] (1...9)**
Se emitirá un mensaje de error C (capacitor) cuando se determine un error de la potencia del capacitor en como mínimo este número de medidas consecutivas.
- **17 Potencia del paso (0...255) (0...2550)**
El rango para ingresar la potencia del primer paso puede ser incrementado aquí, (0...2550) por ejemplo para medición en media tensión.

- **18 CONTROL** [3] FASES (3,1)
El sistema de medición del controlador está generalmente basado en medición monofásica. Para todos los ajustes standard (trifásicos), la medición se convierte y todas las informaciones son mostradas con valores trifásicos (asumiendo una simetría en la red). En la operación monofásica, la información mostrada y la de control se refieren sólo a valores monofásicos medidos, (aplicación: corrección monofásica en redes asimétricas)

19 PROTOCOLO * solo con opción .../S (interfaz)

[MODBUS RTU] Protocolo MODBUS para uso individual

[MODBUS KTR]

[MASTER MMI] Cuando se usa el MMI6000 para la medición de corriente de CFP

[ASCII OUT] Salida de los valores de tabla como archivo ASCII (ver página 20)
Posible configuración del protocolo individual.

[EXTERN] Para uso de aparato de medición trifásico

Dependiendo de la selección de protocolo se ofrece el correspondiente menú de configuración:

- **20 BAUD RATE** [9600] (4800...38400) Tasa de transmisión
- **21 ADDRESS** [1] (1...32) Dirección
- **22 Nro de MMI** [1] (1...9) Número de MMI conectados
- **23 VALOR SUPERIOR.** [130]% (110...200)% Umbral de conexión del MMI
- **24 VALOR INFERIOR** [60]% (40...90)% Umbral de conexión del MMI
- **25 Tiempo ASCII** [10]seg (1...255)seg Tiempo de repetición ASCII
- **26 Tipo** Del aparato de medición externo para medición trifásica

8.2 Modo Experto 2 (clave: 2244)

El segundo modo experto adicional incluye todos los mensajes de operación, advertencia y error que son mostrados por el BR6000. Aquí pueden ser desactivados en forma separada.. Cuando están desactivados son suprimidos la indicación de mensaje en el display, así como la posible activación del relé o los efectos en el comportamiento del control. (para una detallada lista de todos los mensajes vea el plan de menú en la última página)

También aquí el relé de alarma puede ser programado como 7mo / 13avo paso.

Operaciones de conexión / tiempo de conexión de los capacitores pueden ser ajustados separadamente.

MODO EXPERTO 2 [SI] (SI/NO)

2 RELÉ DE ALARMA (ERROR) (Error / 7mo o 13avo paso / relé de mensaje)

Selección de si el relé de alarma debería ser usado para mensaje de error o como paso 7mo o 13avo o como relé de mensaje para los controladores Standard de 6 y 12 pasos.

Activación de operación particular, advertencia y mensajes de error (ver arriba) (23 mensajes en total)

3 TIEMPO DE ALARMA [10] min (1...255) min

Tiempo después del cual el relé de alarma responderá.

4 BAJA TENSIÓN [50] % (20...100%)

Tensión de medición menor a este umbral desconectará todos los pasos al mismo tiempo.

5 SOBRES TENSIÓN [115] % (105...140%)

Tensión de medición superior a este umbral desconectará todos los pasos uno por uno.

Si la tensión de medición regresa al rango permitido, los pasos se conectarán nuevamente.

6 OPERACIONES DE CONEXIÓN

C1	RESET(NO)	(SI / NO)
hasta		
C12	RESET(NO)	(SI / NO)

Posible reset del número de operaciones de conexión de capacitores en particular, por ejemplo después del reemplazo de algún capacitor o contactor en particular.

7 TIEMPO DE OPERACIÓN

C1	RESET(NO)	(SI / NO)
hasta		
C12	RESET(NO)	(SI / NO)

Posible reset del tiempo de operación de capacitores en particular, por ejemplo, después del reemplazo de algún capacitor o contactor en particular

Capítulo 9 Principio de regulación

El régimen de regulación del BR6000 puede ser seleccionado en el modo de programación. El regulador está provisto básicamente de 4 modalidades diferentes de regulación :

- **CONEXIÓN LINEAL – LIFO**

En la conexión lineal los pasos necesarios serán conectados o desconectados paso a paso (last in first out). La serie de control de cada paso se corresponde siempre con la potencia del escalón más pequeño.

Ventaja : definición precisa del capacitor a conectar o desconectar

Desventaja : Tiempo de regulación prolongado, uso frecuente de pasos pequeños, utilización no homogénea de los capacitores

Con el fin de acortar el tiempo de regulación, el BR6000 conecta varios pasos simultáneamente al producirse una demanda elevada de potencia reactiva. Esto es así para todos los tipos de regulación. La dimensión máxima de los pasos conectados simultáneamente puede ser modificada en el modo experto. Al preseleccionar el valor del escalón más pequeño se produce la conexión lineal normal.

- **CONEXIÓN CIRCULAR FIFO**

En esta variante el regulador trabaja en conexión circular (first in first out), es decir, entre los pasos con el mismo valor se conecta siempre aquel que llevaba más tiempo desconectado.

Ventaja : utilización homogénea de los pasos con el mismo valor y por consiguiente, aumento de la vida útil de la instalación.

Desventaja : solamente es eficaz en el caso de series de control con grupos con la misma potencia de pasos, tiempo de regulación prolongado, ya que cada maniobra se corresponde con la potencia del escalón más pequeño.

- **INTELIGENTE (ajuste de fábrica)**

El principio de regulación inteligente reúne las ventajas de la conexión circular (first in first out) que permite un menor desgaste de la instalación, con un tiempo de regulación considerablemente más

rápido, incluso en el caso de grandes cambios de carga y lo logra con el mínimo número de conexiones de los pasos de capacitores. La rapidez de respuesta se alcanza mediante la conexión simultánea de varios pasos o pasos con mayor potencia, dependiendo de la ausencia de energía reactiva en la red. Además, se tienen en cuenta tanto el número de conexiones reales de los capacitores como los tiempos de conexión de los pasos.

Ventaja : se alcanza el cos phi deseado en un tiempo de regulación optimizado con una variación de carga reducida de los capacitores.

- **DESINTONIA COMBINADA** (caso especial para bancos con desintonía combinada)
Dentro de una aplicación de desintonía combinada, 2 pasos iguales consecutivos son conectados con un solo reactor. Esta desintonía de a pares requiere una serie de control adecuada (por ejemplo 1 : 1 : 1 : 1 , 1 : 1 : 2 : 2 , 1 : 1 : 2 : 2 : 4 : 4 ... o similar). La condición para el comportamiento de la conexión se define de tal forma que el número de pasos impares activados sea siempre mayor o igual al número de pasos pares activados. El controlador cumple con los requerimientos de la serie de control a la vez que lo hace de acuerdo al comportamiento de conexión inteligente.

Capítulo 10 Interfase

El BR6000 esta equipado opcionalmente con una interfase RS485.
Puede llevar a cabo las siguientes funciones :

- Parametrización del regulador a través de PC
Lectura remota de los parámetros de red y visualización a través de PC.
Monitoreo, almacenamiento y análisis de todos los parámetros de la red con el software “BR6000-soft” (versión 5) para Windows. (ver aparte descripción del software).
- Utilización como interfase de sistema (ej: registrador de datos)
- Selección MODBUS (ver anexo 5) o ASCII (ver tabla abajo) Se puede usar cualquier editor ASCII.

Usado con MMI6000 por ejemplo para medición de la corriente de un banco de capacitores.

Los siguientes datos son mostrados permanentemente y refrescados vía ASCII (protocolo ASCII):

Tensión	p.e.	“230V”	
Corriente	p.e.	“85 ^a ”	
Factor de potencia	p.e.	“-0.98”	significa: CAP
Potencia reactiva	p.e.	“100kvar”	
Potencia activa	p.e.	“100kW”	
Potencia aparente	p.e.	“100kVA”	
Salidas	p.e	“XXX-----”	significa: 3 pasos activos

Una configuración individual del protocolo ASCII es posible en modo experto 1: Puntos 26 y siguientes.

Capítulo 11 Operación inicial

El regulador solamente debe ser puesto en servicio y manejado cuando esté completamente instalado. La programación completa de todos los parámetros específicos de la instalación se lleva a cabo según se detalla en el capítulo 5 (Programación). Una vez que esto haya sido realizado, el regulador debe ser activado mediante el pulsador de modo de funcionamiento en modo de funcionamiento automático. Una vez efectuadas estas operaciones el regulador estará listo para el servicio.

Capítulo 12 Mantenimiento y garantía

No es necesario ningún mantenimiento del BR6000 si se respetan las condiciones de uso. A pesar de ello, es recomendable llevar a cabo una comprobación del funcionamiento del regulador junto a las comprobaciones periódicas del sistema de compensación. La manipulación indebida del regulador durante el período de garantía anula los derechos derivados de ella.

Capítulo13 : Indicaciones en caso de avería	Comprobación / Solución
Con el Cos Phi deseado = 1 y carga inductiva se desconecta o se conecta en red compensada Suministro / Relación confundida	Comprobar las conexiones de la tensión de medición y de la corriente de medición (l y k) comprobar posición de fase
Se indica un Cos Phi de red erróneo	Véase arriba
Indicación : "BAJA CORRIENTE" (corriente insuficiente)	Corriente dentro del rango de medición? Interrupción de la línea? Factor del transformador de intensidad erróneo? Cortocircuito en el transformador de intensidad?
Indicación : "SOBRECORRIENTE" Relé de alarma : al cabo de 10 min.	Comprobar relación del transformador de intensidad (1 / 5 A) Excedido rango de corriente de medición
Indicación : "SUBCOMPENSADO" Relé de alarma : al cabo de 10 min.	Comprobar conexión y posición de fase Todos los pasos conectados, Cos Phi deseado no alcanzado : sistema de compensación suficientemente dimensionado?
Indicación : "SOBRECENSADO" Relé de alarma : al cabo de 10 min.	Comprobar conexión y posición de fase Red capacitiva aunque todos los pasos estén desconectados
Indicación : "TENSION DE MEDICION" Relé de alarma : al cabo de 10 min	Falta tensión de medición
Indicación : "SOBRETENPERATURA" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	Temperatura de la instalación demasiado alta : las salidas se desconectan paso a paso independientemente de las condiciones de la red
En red inductiva se desconectan pasos, en red capacitiva se conectan pasos	Si está configurado un Cos Phi deseado diferente a 1, es posible que aparezca la indicación < a pesar de carga inductiva en la red. Las flechas indican el sentido de regulación y no las condiciones de red.
El regulador no conecta todos los pasos o el Cos Phi no se modifica con los últimos pasos	Comprobar PASOS ACTIVOS
En funcionamiento automático no se conectan o desconectan algunos pasos	Comprobar si el menú "Modo manual / Pasos fijos" se programaron algunos pasos como fijos o desconectados
En redes con una fuerte carga asimétrica pueden surgir diferencias entre la regulación y la medida de la energía reactiva, ya que la detección de la energía reactiva se realiza de forma monofásica	Mediante mediciones de la red puede determinarse la fase más adecuada para la detección de energía reactiva, a la que se ajustará el transformador de intensidad para la corriente de medición
No hay tensión de servicio	Observación : no hay indicación, el relé de alarma está activado (abierto)

Capítulo 14 – Datos técnicos

Serie de modelos	BR 6000
Salidas	6 ó 12(13)
Idiomas	Alemán, Inglés, Español, Francés, Ruso, Checo, Holandés, PL ,

	PT
Potencia de conexión de las salidas de relé	250 VAC , 1000 W
Número de salidas activas	Programable
Manejo y visualización	Display gráfico iluminado de 2 x 16 caracteres Con menú de fácil manejo
Número de series de control	20
Series de control de edición libre	1
Principio de regulación	Seleccionable Conexión lineal, conexión circular o conexión inteligente Funcionamiento en 4 cuadrantes
Tensión de servicio	110...230 VAC +/-15%, 50 / 60 Hz
Tensión de medida	30 525 VAC (L-N) o (L-L), 50 /60 Hz
Corriente de medida	Posición de fase programable X : 5/1 A seleccionable
Consumo	< 5 VA
Sensibilidad	50 mA / 10 mA
Coseno Phi deseado	0,3 ind. a 0,3 cap. ajustable
Tiempo de conexión	Seleccionable de 1seg a 20min
Tiempo de desconexión	Seleccionable de 1seg a 20min
Tiempo de descarga	Seleccionable de 1seg a 20min
Pasos / salto / omisión de pasos	Programable
Relé de alarma	De serie
Disparo por falta de tensión	De serie
Visualización de parámetros de red	Tensión, corriente aparente, frecuencia, energía reactiva, energía activa, energía aparente, kVAr que faltan, temperatura, armónicas
Memorización de valores máximos	Tensión, energía reactiva, energía activa, energía aparente, temperatura, THD-V, THD-I
Memorización del numero de conexiones	Si, Reset individual posible
Memorización del tiempo de funcionamiento	Si, Reset individual posible
Memoria de errores	Registro de los últimos 8 errores
Rango de medición de temperatura	-30 – 100 °C
Envolvente	Para montaje empotrado en gabinete DIN 43700 / 144 x 144 x 55 mm
Peso	1 Kg.
Temperatura ambiente de funcionamiento	-20 a +60°C
Auto Inicialización	SI
2do set de parámetros	Disponible en versión /F y /S
Exactitud	Corriente, Tensión : 1% Potencias activa, reactiva y aparente : 2%
Índice de protección según norma DIN 40050	Parte frontal : IP54 / Parte trasera : IP20
Lineamientos de seguridad	IEC 61010-1: 2001; EN 61010-1: 2001
Sensibilidad a la interferencia (zonas industriales)	EN 50082-1: 1995 IEC 61000-4-2: 8kV IEC 61000-4-4: 4kV
OPCIONES	
Opción/F	Entrada externa adicional Relé de señalización adicional de libre programación Posibilidad de acoplamiento de reguladores
Opción/S485	Idéntico a Opción/F mas interfase RS485

Anexo 1 – Tabla de SERIES DE CONTROL

Nro.	Serie de Control	Conexión circular
1	1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1	Posible
2	1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Posible
3	1 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Posible
4	1 : 2 : 3 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
5	1 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 2	Posible
6	1 : 2 : 3 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6	Posible
7	1 : 2 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Posible
8	1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Posible
9	1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6 : 6	Posible
10	1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Posible
11	1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
12	1 : 1 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
13	1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2 : 2	Posible
14	1 : 1 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Posible
15	1 : 1 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
16	1 : 1 : 2 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Posible
17	1 : 2 : 2 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3 : 3	Posible
18	1 : 2 : 3 : 4 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8	Posible
19	1 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
20	1 : 2 : 2 : 2 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4	Posible
"E"	Editor de serie de control	Posible

Editor de Serie de Control

El editor de serie de control permite crear series de control propias siempre y cuando la serie necesaria no esté disponible.

En "Programación" (punto 4 : Serie de Control) se selecciona la última serie de control (serie de control E) y se confirma con ENTER. En el menú principal se incluye una opción de menú adicional-> el editor de series de control. Se puede acceder a él pulsando la tecla "Modo de funcionamiento".



En el editor de series de control se puede asignar a todos los pasos sucesivamente el valor deseado utilizando las teclas de selección \uparrow / \downarrow . Pulsando ENTER se accederá al escalón siguiente. En el editor de series de control, los varios pasos pueden ser programados hasta una relación de 30(i). Una relación mayor que 9 se indica de la siguiente forma en el display :

10=A , 11=B , 12=C , 13=D , 14=E , 15=F , 16=G , 17=H , 18=I , 19=J , 20=K

NUEVO : TODAS las series de control pueden ser generadas (aun hacia abajo).

El cliente decidirá si la serie de control generada tiene sentido.

El número máximo de pasos puede limitarse mediante un PARO FINAL programable en < 12.

Con la tecla "Modo de funcionamiento" se saldrá del editor.

Anexo 2 – Ajuste de fábrica

Observación : los siguientes valores de ajuste de fábrica solamente son aplicables si el regulador es suministrado directamente de fábrica.

En el caso de un regulador integrado dentro de un sistema automático, estos valores son modificados según la configuración adoptada para el equipo.

Nro.	Parámetro	Ajuste de fábrica	Valores de esta instalación (a introducir por el integrador del equipo automático)
0	SELECCIÓN DE IDIOMA	INGLES	
1	I-TI PRIMARIO	1000A	
2	I-TI SECUNDARIO	5 A	
3	PASOS ACTIVOS	12 (6)	
4	SERIE DE CONTROL	1	
5	PRINCIPIO DE CONTROL	INTELIGENTE	
6	POTENCIA DE PASO 1	25,00 kVAr	
7	COSENO PHI DESEADO	0,98 IND	
8	TENSION DE MEDICION	230V L-N	
9	RELACION TRANSF. DE TENSION	-NO-	
10	TIEMPO DE CONEXIÓN	40 seg	
11	TIEMPO DE DESCONEXIÓN	40 seg	
12	TIEMPO DE DESCARGA	60 seg	
13	ALARMA TEMPERATURA	55°C	
14	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN	VENTILADOR	
15	TEMPERATURA VENTILADOR	30°C	
16	ARMÓNICAS 2do set de parámetros	7	Los valores por defecto son los mismos que los del set de parámetros 1
	Pasos	AUTO	
	Código Modo experto 1	6343	No modificable
	Código Modo experto 2	2244	No modificable
	Tiempo de integración	1 seg	
	Valor de disparo	66 %	
	Potencia máxima de conexión Simultánea	4 x tensión de escalón menor	
	Bloqueo de teclas	-NO-	
	Advertencia número de conexiones	10.000	
	Descarga rápida	-NO-	
	Desfasaje U / I	0	
	Test – C	-SI-	
	Error – C	40 %	
	Intento de test	5	
	Potencia del paso 1	0...255 kvar	
	Control	3-fases	
	Protocolo *	MODBUS-RTU	
	Velocidad de transmisión	9600	
	Dirección	1	
	Número de MMI6000*	1	
	Tiempo de entrega ASCII*	10 seg	

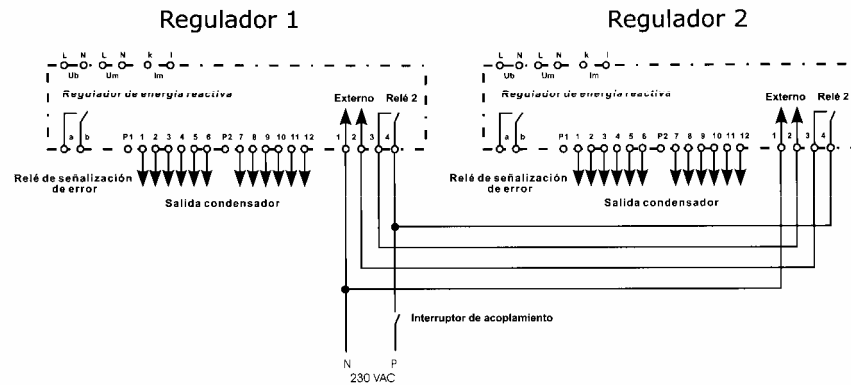
Anexo 3 : Acoplamiento de reguladores

(Programación en “14 Relé de Señalización”)

Tiene sentido realizar un acoplamiento, p. Ej. Cuando dos instalaciones separadas trabajan con alimentación de 2 transformadores y existe un acoplamiento para ambos sistemas.

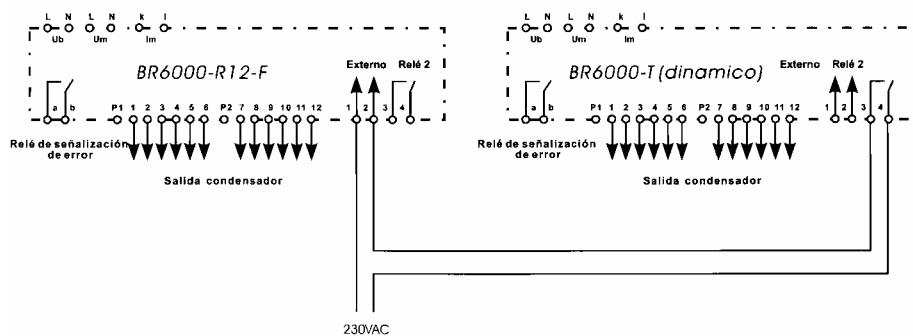
Aunque el acoplador esté cerrado (debido a que solamente trabaja un dispositivo de alimentación), mediante el acoplamiento del regulador puede utilizarse la energía de compensación de ambas instalaciones en forma conjunta. Entonces las instalaciones trabajará como Maestro-Esclavo, es decir : cuando el regulador 1 ha conectado todos los pasos habilita al regulador 2, que conectará los demás pasos.

Con ello se posibilita al mismo tiempo una simple ampliación de la instalación.
 En el acoplamiento deben programarse en esta opción del menú “Regulador 1 “ (como Master) o “Regulador 2” (como Esclavo).
 Para un acoplamiento los reguladores de ambas instalaciones deben conectarse como sigue :



Si el interruptor de acoplamiento está abierto, ambas instalaciones trabajan de manera completamente autónoma.
 Si el acoplamiento está cerrado, se inicia automáticamente un funcionamiento como Maestro-Esclavo.
 La ventaja de esta simple solución radica en que se puede prescindir de una interfase adicional.

OBSERVACION : Acoplando un BR6000 con un regulador dinámico (BR6000-T) puede concebirse una instalación dinámica mixta que ofrece de forma económica las ventajas de una instalación dinámica rápida (las cargas que cambian rápidamente serán compensadas dinámicamente, las cargas básicas y los consumos que cambian lentamente serán compensadas de manera convencional).



Anexo 4: Monitoreo de la corriente de capacitor usando MMI6000

Aplicación:

Para el monitoreo permanente de la corriente dentro del sistema de compensación se recomienda el MMI6000 como accesorio para el BR6000. Este aparato de medición es capaz de determinar la corriente suma del sistema completo de CFP así como la corriente de cada uno de los pasos de capacitores.
 Monitoreando la corriente de los capacitores instalados, se pueden identificar condiciones de red extraordinarias (por ejemplo: corrientes armónicas que pueden causar sobrecarga de los capacitores). En tal caso, el controlador del factor de potencia desconecta los pasos de compensación importante mientras la extraordinaria situación continua. Monitorear la corriente de los capacitores también significa monitorear la condición de los capacitores (daños, envejecimiento..) y así dar oportunidad para evitar daños consecuentes.
 El MMI6000 mejorará la confiabilidad y seguridad de un sistema de CFP.

Método de operación:

El MMI6000 mide la corriente suma dentro del sistema de CFP. Para esto un transformador de corriente tiene que ser instalado en la entrada de potencia del sistema de compensación. Durante cada operación de conexión, el cambio de la corriente actual es medido y comparado con la corriente nominal del banco de capacitores. Entre las operaciones de conexión se monitorea la corriente del sistema completo.

Si la corriente medida de un paso es demasiado baja (por defecto 60%), este paso es desconectado. El relé es desactivado y el display del BR6000 muestra "E" (error) para este paso. El relé de alarma es activado. La reactivación del paso es posible en modo manual.

En caso que la corriente de un paso sea demasiado alta (por defecto 130%), este paso es también desconectado. El display del BR6000 muestra un símbolo invertido de capacitor. La corriente es posteriormente verificada periódicamente y si alcanza el valor nominal nuevamente, el paso es reactivado.

Si la corriente suma del sistema completo de CFP es demasiado alta (por defecto 130%), los pasos son desconectados uno tras otro y el relé de alarma activado. Mediciones periódicas se realizan para verificar si la corriente alcanza un valor nominal nuevamente. Si es así, el paso es reactivado.

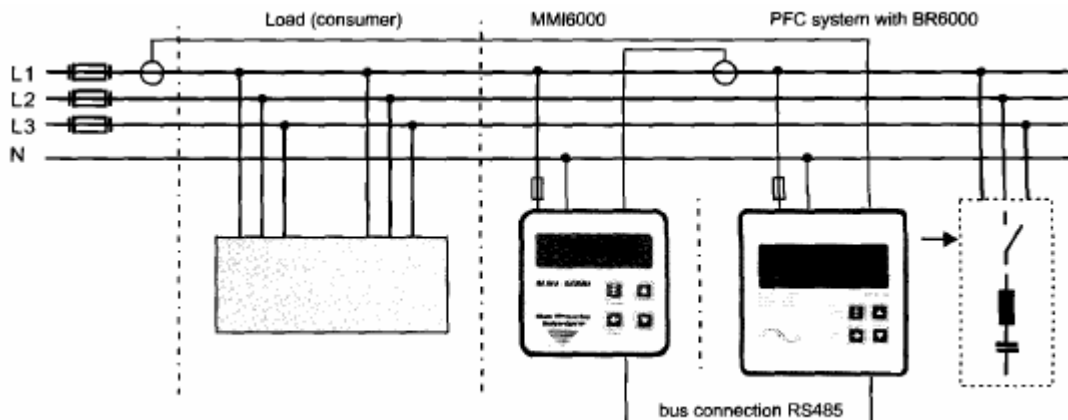
Ajustes MMI6000

Modo operación: MMI6000 acoplado
 Red: 3 fases (DS)

Ajustes BR6000: (Modo Experto)

Protocolo: Master-MMI
 BaudRate
 Número de MMI conectados
 Límite superior (%), límite inferior (%)
 (límites de capacitor / potencia del sistema)

Diagrama del principio del circuito:



CAUTION:

PRECAUCIÓN:

Para la conexión del bus se debe usar un cable blindado ;
 Las conexiones de bus (in & out) siempre tienen que ser hechas directamente al aparato importante ;
 Los resistores terminadores dentro de los aparatos conectados tienen que ser activados (DIP-switch ON)



Power Factor Controller BR6000

Annex 5: MODBUS-Protocol - Part 1: -only read-register (Functioncode 3)

F	Modbus No	Register / Function	Range	unit / digit
3	0	Reactive power H-Part	32 Bit Long	1 var
	1	Reactive power L-Part	32 Bit Long	1 var
	2	Active power H-Part	32 Bit Long	1 W
	3	Active power L-Part	32 Bit Long	1 W
	4	Apparent power H-Part	32 Bit Long	1 VA
	5	Apparent power L-Part	32 Bit Long	1 VA
	6	Diff. Reactive power H-Part	32 Bit Long	1 var
	7	Diff. Reactive power L-Part	32 Bit Long	1 var
	8	Actual system output (in var)	32 Bit Long	1 var
	9			
	10	Actual system output (in %)	16 Bit	1 %
	11	Voltage resolution of 0.1V, max. 300V	16 Bit	0.1 V
	12	Current resolution of 0.1A	32 Bit Long	0.1 A
	13			
	14	Voltage with resolution of 0.1V (e.g. 2314 = 231.4V	32 Bit Long	0.1 V
	15			
	16	Number of actual stages	16 Bit	1 stage
	19	cos-Phi (100 = 1.00)	16 Bit	0.01 (- = cap)
	20	Line voltage	16 Bit	1 V
	21	Apparent current	16 Bit	1 A
	22	Frequency	16 Bit	1 Hz
	23	Temperature (cabinet)	16 Bit	1 °C
	24	Temperature (controller)	16 Bit	1 °C
	30	Outputs (relays)	16 Bit	
31 - 39	3. - 19. Harmonics - voltage	16 Bit	0.1 %	
40	THD - voltage	16 Bit	0.1 %	
41 - 49	3. - 19. Harmonics - current	16 Bit	0.1 %	
50	THD - current	16 Bit	0.1 %	
51	cos-Phi (100 = 1.00)	16 Bit	0.01 (- = cap)	
60	Failure - register	16 Bit	Bit 0 - 7	
61	Warnings - register	16 Bit	Bit 0 - 7	
62	Messages - register	16 Bit	Bit 0 - 7	
71 - 83	Status outputs 1...12 (13)	16 Bit	0 = OFF 1 = ON	
85 - 100	Register compressed values	16 Bit		
101	Language	0 - 7	1 = English	
102	I - converter prim.	0 - 255	0 = 5A ...	
103	I - converter sek.	6 - 7	6 = 1A ...	
104	End stopp	1 - 12		
105	Control series	1 - 21		
108	Control mode	12 - 15	12 = Sequ.	
107	Power 1st stage	0 - 255		
108	Power 1st stage	0 - 99		
109	Target cos Phi	80 - 120	80 = 0.8 cap.	
110	Max. voltage	20 - 255	Volt	
111	Voltage converter ratio	1 - 126	Ratio	
112	Switching - ON time	0 - 138	sec / min	
113	Switching - OFF time	0 - 138	sec / min	
114	Discharge time	0 - 138	sec / min	
115	Alarm temperature	50 - 85	°C	
116	Message relay	19 - 25	19 = external	
117	Fan temperature	15 - 70	°C	
118	2. parameter set	0 - 1	NO / YES	
119	I - converter prim.	0 - 255	0 = 5A	
120	I - converter sek.	0 - 1	0 = 1A	
121	End stopp	1 - 12		
122	Control series	1 - 21		
123	Control mode	0 - 4	0 = Sequ.	
124	Power 1st stage	0 - 255		
125	Power 1st stage	0 - 99		
126	Target cos Phi	80 - 120	80 = 0.8 cap.	
129	Switching - ON time	0 - 138	sec / min	
130	Switching - OFF time	0 - 138	sec / min	
131	Discharge time	0 - 138	sec / min	
132	THD-V threshold	5 - 200	0.5 ... 20%	
133	Contrast	5 - 10		

Part 2: - only-write -register (Functioncode 6)

	Modbus No.	Register / Function	Range	unit / digit		
6	1	Language	0 - 7	1 = English		
	2	I - converter prim.	0 - 255	0 = 5A ...		
	3	I - converter sek.	6 - 7	6 = 1A ...		
	4	End stopp	1 - 12			
	5	Control series	1 - 21			
	6	Control mode	12 - 15	12 = Sequ.		
	7	Power 1st stage	0 - 255			
	8	Power 1st stage	0 - 99			
	9	Target cos Phi	80 - 120	80 = 0,8 cap.		
	10	Meas. voltage	29 - 255	Volt		
	11	Voltage converter ratio	1 - 126	Ratio		
	12	Switching - ON time	0 - 138	sec / min		
	13	Switching - OFF time	0 - 138	sec / min		
	14	Discharge time	0 - 138	sec / min		
	15	Alarm temperature	50 - 85	°C		
	16	Message relay	19 - 25	19 = external		
	17	Fan temperature	15 - 70	°C		
	18	2. parameter set	0 - 1	NO / YES		
	19	I - converter prim.	0 - 255	0 = 5A		
	20	I - converter sek.	0 - 1	0 = 1A		
	21	End stopp	1 - 12			
	22	Control series	1 - 21			
	23	Control mode	0 - 4	0 = Sequ.		
	24	Power 1st stage	0 - 255			
	25	Power 1st stage	0 - 99			
	26	Target cos Phi	80 - 120	80 = 0,8 cap.		
	29	Switching - ON time	0 - 138	sec / min		
	30	Switching - OFF time	0 - 138	sec / min		
	31	Discharge time	0 - 138	sec / min		
	32	THD-V threshold	5 - 200	0,5 ... 20%		
		40	Remote control Register value H = Data 1 √ switch.power max = multiples of the smallest stage)	8 Bit	1 - max	
			Register value L = Data 2 0 - Remote OFF 1 - Switching DOWN, 2 - Stopp 3 - Switching UP	8 Bit	0 - 3	

Part 3 example

MODBUS - Functioncode 3 (only-read-register) example meas. voltage				MODBUS - Functioncode 6 (only-write-register) example remote-control (Remote-ON)			
answer				answer			
Byte 1:	Slave Adresse	1	Sl. Address	1	Slave Adresse	1	1
Byte 2:	Functioncode	3	Funct. code	3	Functioncode	6	6
Byte 3:	Reg.start address "H"	0	No of Bytes	2	Registeradr. "H"	0	0
Byte 4:	Reg.start address "L"	20	Data H	0	Registeradr. "L"	40	40
Byte 5:	Reg. number "H"	0	Data L	233	Reg.value H (Data1)	1*	1
Byte 6:	Reg. number "L"	1	CRC L	121	Reg.value L (Data2)	3*	3
Byte 7:	CRC testcode "L"	196	CRC H	202	CRC testcode "L"	72	72
Byte 8:	CRC testcode "H"	14			CRC testcode "H"	83	83

NOTE:

Due to the priority of the control function of the power factor controller before data exchange, please consider that per command 12 consecutive values maximum (s. table) are transferred blockwise.

Also, parameters should not be retrieved more than 1 x /second.

Settings: 8 data bit, 1 stop bit, no parity

In "Expert Mode" \ "17 Protocol" there are 2 types of Modbus-control:

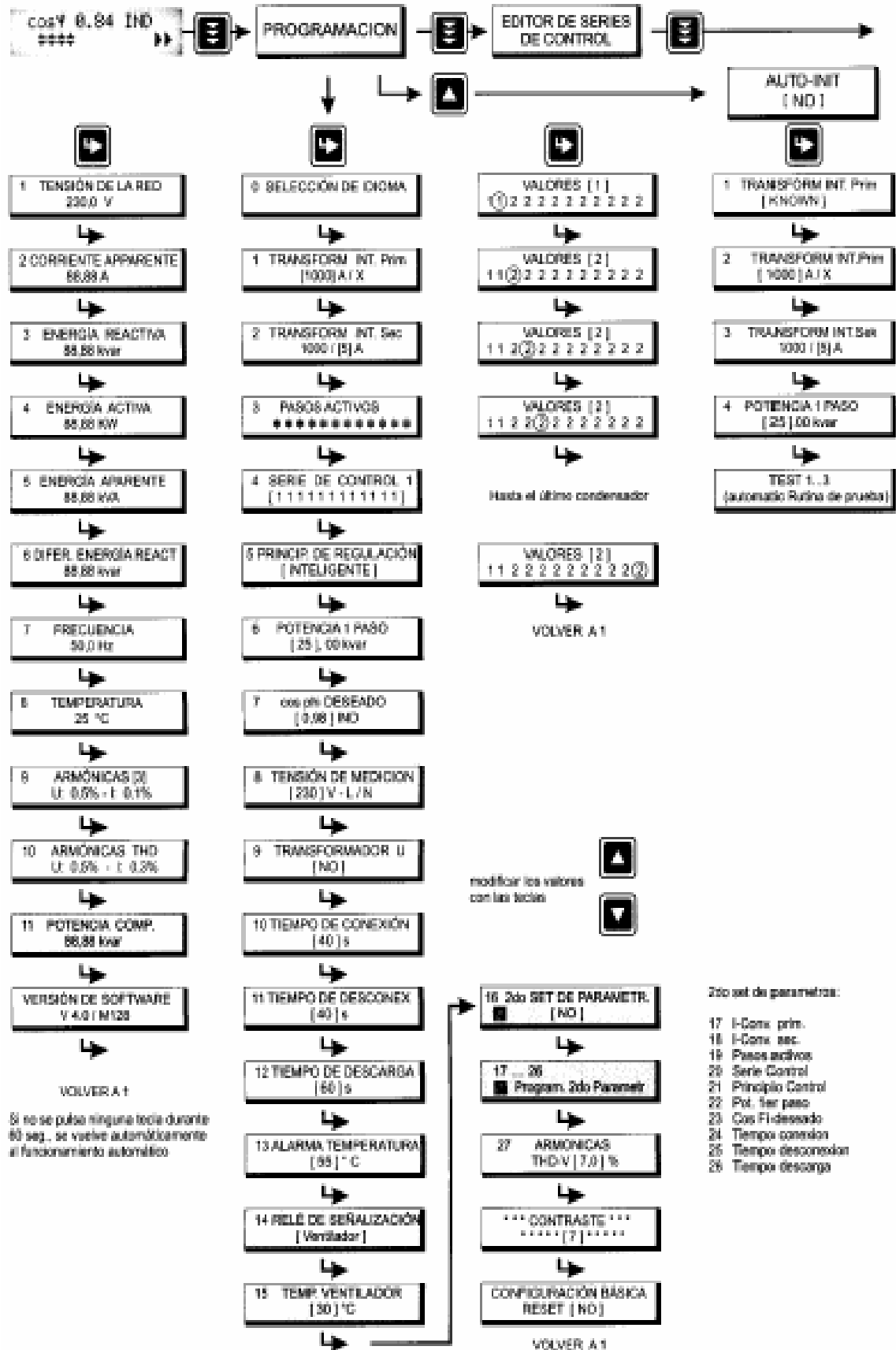
[MODBUS] Modbus without check (default) - there is no warning, if no valid answer from slave is given

[MODBUS KTR] Modbus with check of valid answer from slave - a warning "MODBUS ERROR" will shown on display, if no valid answer from slave is given within 4 minutes.

For MODBUS KTR: no adjustment of program memory (security interlock)

Funcionamiento automático

sólo disponible, si está programado serie de control E



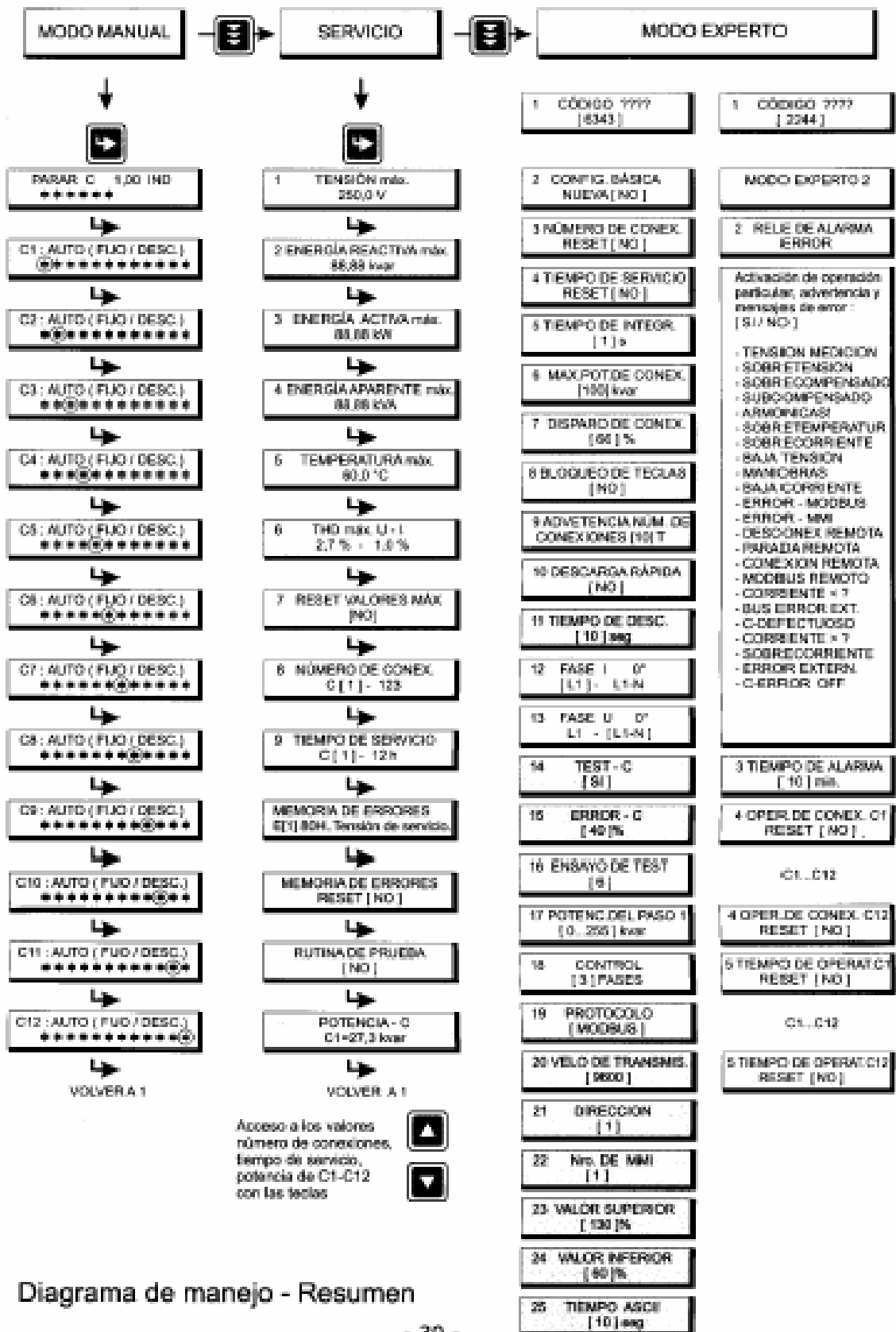


Diagrama de manejo - Resumen