



# REGULADOR DE VOLTAJE DIGITAL TAPCON<sup>®</sup> 250

Reinhausen Manufacturing  
Mayo 2013, RM-S1ADAL Mr Santana



- Historia de los Reguladores de Voltaje MR
- Fundamentos actuales de la serie TAPCON®
- Tecnología del TAPCON® 230  
TAPCON® 250
- Métodos de control de OLTC  
incl. ejemplos



# HISTORIA DE GENERACIONES HASTA TAPCON® 230

## Regulación de Voltaje

MK 10

MK 20

MK 30

TCS1.10

VC100

**TAPCON®  
230/240/260**

**TAPCON® 250**

**TAPCON® 230**



1971

1979

1988

1989

1997

1999

2001

2003

2007

2008

2009

## Monitoreo

## Sistemas CP



TM 100

**TAPGUARD® 240**

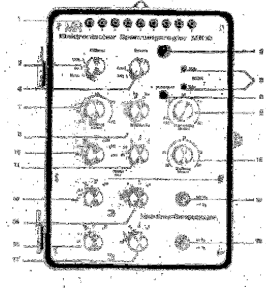
**TAPGUARD® 260**

**TAPVAR® 240**

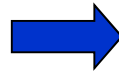
**TRAFOGUARD**



# HISTORIA DE GENERACIONES HASTA TAPCON® 230



**MK 10**  
1972



**MK 20**  
1982



**MK 30**  
1988



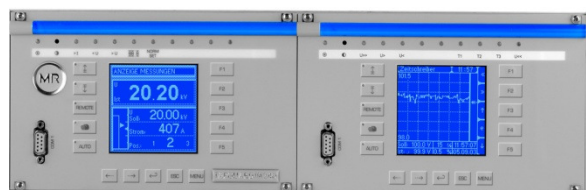
**VC 100**  
1997



**TAPCON® 230**  
2002



# HISTORIA DE GENERACIONES HASTA TAPCON® 240



**TAPCON® 240**

2002



**VC 100E**

1998



**MK 30E**

1988







**MK 20E**

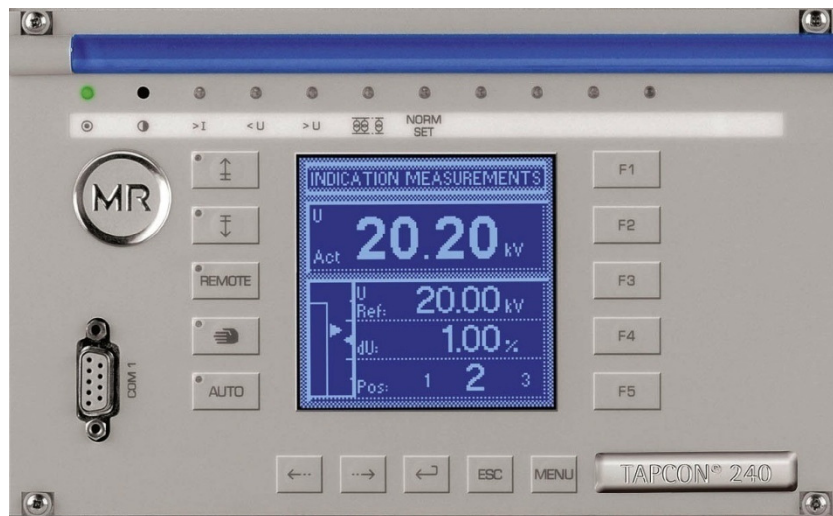
1983

# APLICACIONES DE LA FAMILIA TAPCON®



|                                                                                                   | ESTÁNDAR | DISEÑO                       | MEDICIÓN | FUNCIÓN                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|
| <br>TAPCON®260   | IEC      | modular<br>19"<br>Technology | 1..3 ph  | complex<br>Phase shifter<br>Parallel operation<br>etc. |
| <br>TAPCON®240   | IEC      | modular<br>19"<br>Technology | 1..3 ph  | extended<br>int. Monitoring<br>TG240                   |
| <br>TAPCON®250  | ANSI     | compact                      | 1 ph     | standard                                               |
| <br>TAPCON®230 | IEC      | compact                      | 1 ph     | standard                                               |

Complejidad



**Regulador de Voltaje  
TAPCON® 240**



**Regulador de Voltaje  
TAPCON® 230**

# FAMILIA TAPCON® 230



**Gabinete Plano**

**Gabinete con mas profundidad**

- + Entradas/Salidas
- + Entrada posición
- + Fuente adicional

**Gabinete con mas profundidad**

- + Comunicación

# TAPCON® 230 NUEVAS CARACTERÍSTICAS



## Mejoras respecto a la versión anterior

- Clase de protección incluyendo la puerta (IP 54 de acuerdo a IEC 60529).
- Clase de protección sin puerta IP21.
- El diagrama de control puede ser cambiado.
- Manual de instrucciones resumido adentro de la puerta.
- La puerta se puede cerrar con una llave.
- Puerta descolgable.

## Mejoras al sistema de protección del gabinete.

### Mejores alternativas de montaje.

- Montaje empotrado y en panel como estándar.
- Montaje en riel, disponible bajo pedido.



# TAPCON® 230 NUEVAS CARACTERÍSTICAS

## Características

- Tapcon® 230 Basic  
+ Tarjeta PIO (Entrada/Salida de posición) → gabinete profundo.

## Funciones adicionales

- TPI (Indicación de Posición) vía ,  
4-20mA,  
O por corona potencio métrica,  
o por código BCD como estándar en cada tarjeta.
- Control de paralelismo de hasta 6 transformadores en  
2 grupos.
- Fuente de CD adicional.

## Cambios

- Operación en paralelo con SKB30 no es mas posible.



**➔ Incremento en las opciones de detección de posición**  
**Inicio rápido de operación: calibración automática de EPT**

## Características

- MIO (Medición entrada/salida) + CPU → caja delgada

## Regulación de Voltaje

- Funciones de seguridad integradas ( Bloqueos por Bajo voltaje- Sobre corriente, regreso rápido en caso de sobre voltaje)
- Compensación por caída de línea o alternativamente compensación Z.
- Tres diferentes niveles de voltaje.
- Pantalla con todos los valores de medición.

## Funciones adicionales y mejoras

- 2 entradas programables y 6 salidas para funciones de supervisión adicionales.
- Rango amplio de fuente de voltaje.

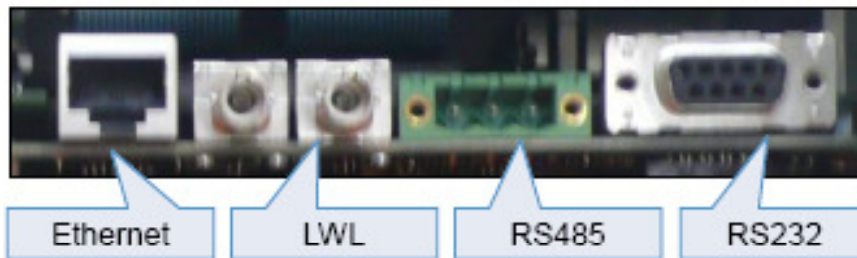


# TAPCON® 230 PRO



## Características

- Como el Tapcon® 230 pro  
+ CI (Interface de comunicación) → caja profunda



➔ **Más opciones de interfaces**

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Standard       | RS 232; RS 485                                                                          |
| Option 1 (LWL) | Optical FSMA 660 nm<br>Optical F-ST 660nm<br>Optical FSMA 850 nm<br>Optical F-ST 850 nm |
| Option 2       | Ethernet                                                                                |
| Option 3       | Modem                                                                                   |





## TAPCON® 250

- El TAPCON® diseñado principalmente para el mercado norteamericano.
- Fácilmente adaptable a diferentes diseños de control.
- Tamaño perfecto para reemplazo de reguladores con fallas en el campo.



## Características

- Informativo 128x128 dot graphic display
- LED's y contactos para estados y condiciones.
- Menú simple y claro para una buena navegación.
- NORMSET para una fácil programación.
- Software TAPCON®-trol para Visualización.



## Características

- Compensación por caída en la línea  
Compensación R y X  
Compensación Z.
- Múltiples métodos de paralelismo en un solo dispositivo sin la necesidad de accesorios adicionales  
Corrientes circulantes.  
Maestro – Seguidor .  
Auto sincronismo.
- Cuatro diferentes niveles para voltaje de regulación.



## Características

- Operación de potencia inversa.
- Contador de operaciones.
- Adquisición de posición de tap por método de lazo de corriente.
- Limites de posición de tap.
- Grabación de posición de tap.



# TAPCON® 250 LO ÚLTIMO EN TECNOLOGÍA



## Entradas

### Entrada de Voltaje

Transformador de potencial de 120VCA  
(con filtro de armónicos integrado)

Fuente auxiliar de 12V DC Standard

| Entrada de corriente 0.2 A

| Cuatro entradas programables.

Selección de niveles de voltaje alternativos 2, 3, o 4, Auto

Bloqueo de cambios de tap, Grupos Paralelos 1 o 2,

Maestro/Seguidor, Quicktap, o Activación Remota de Niveles de

Voltaje.

| Entradas para activación de Auto/Manual and Remoto/Local.

| Botones de subir y bajar en el panel frontal.



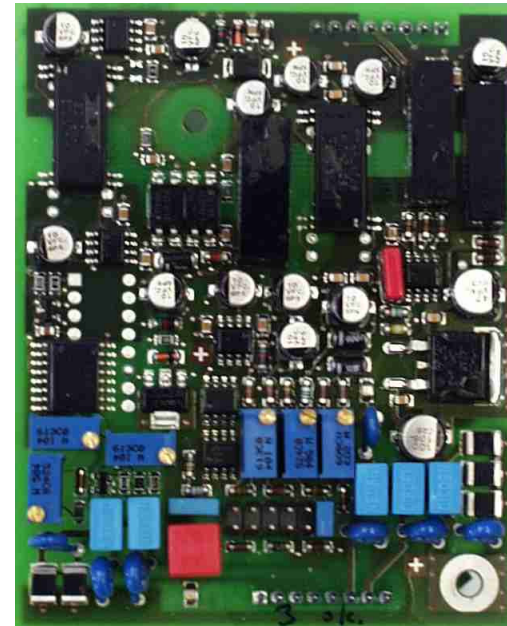
## Salidas

- **Contactos secos tipo C mostrando Modos o estado**
  - MANUAL/AUTO
  - Entradas programables por el usuario
  - Alarmas de estado...
- **Posicion de Tap (analógica and protocolo)**
  - Selección de 4-20mA o 0-1mA



## Interface Analógica

- **Adquisición de position directa**
- **Se puede escoger de las siguientes entradas:**
  - 0 ... 1 mA
  - 0 ... 20 mA
  - 4 ... 20 mA
  - potencio métrica
- **Se puede escoger de las siguientes entradas :**
  - 0 ... 1 mA
  - 4 ... 20 mA

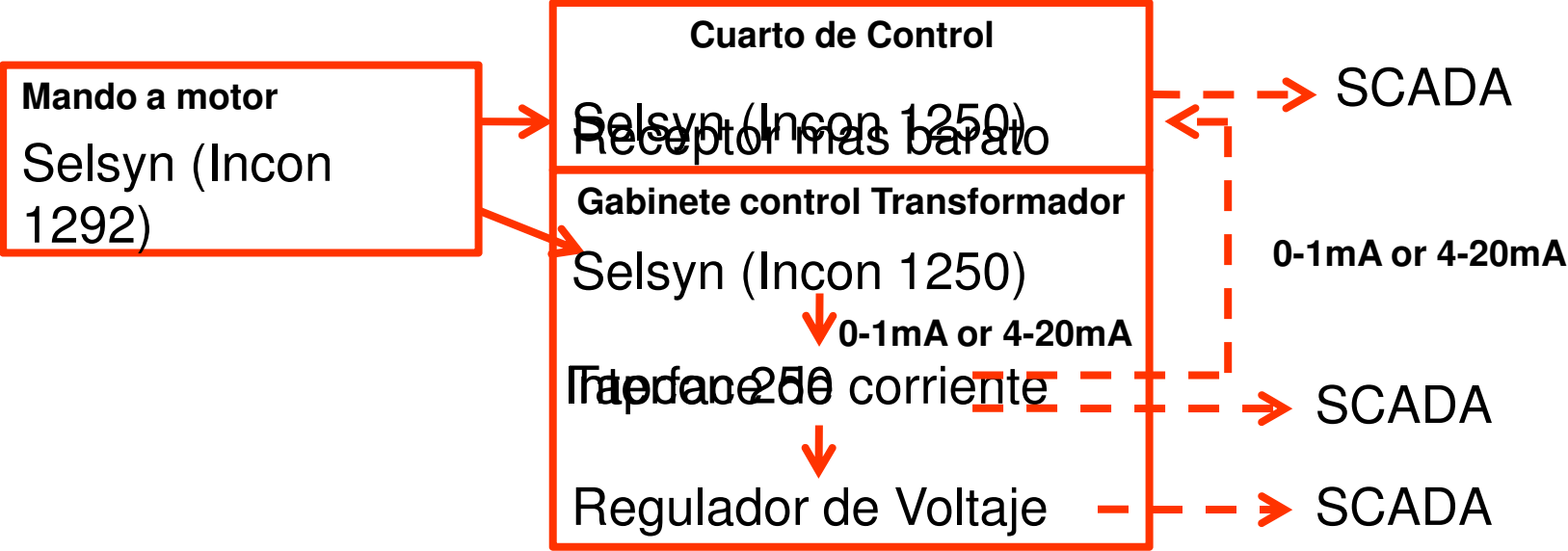


**Interface Analógica ( AI )**



### Esquemas de adquisición de posición

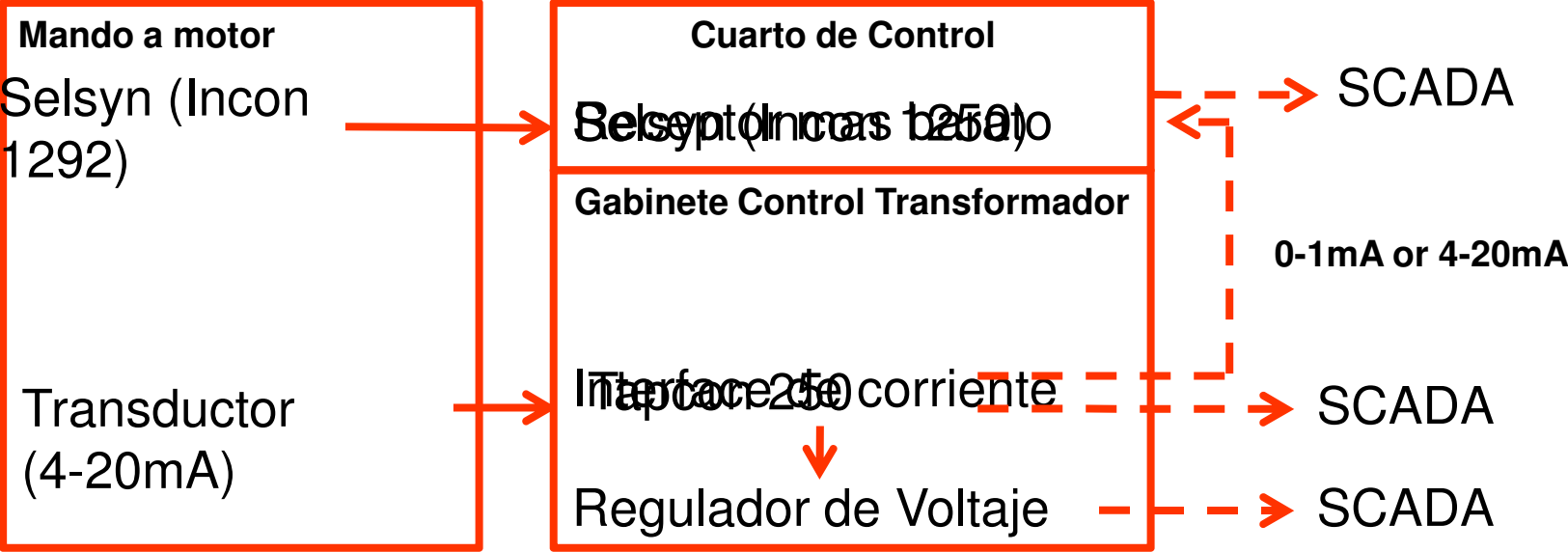
### Esquema de adquisición de posición A. – Version Tapcon 250





### Esquemas de adquisición de posición

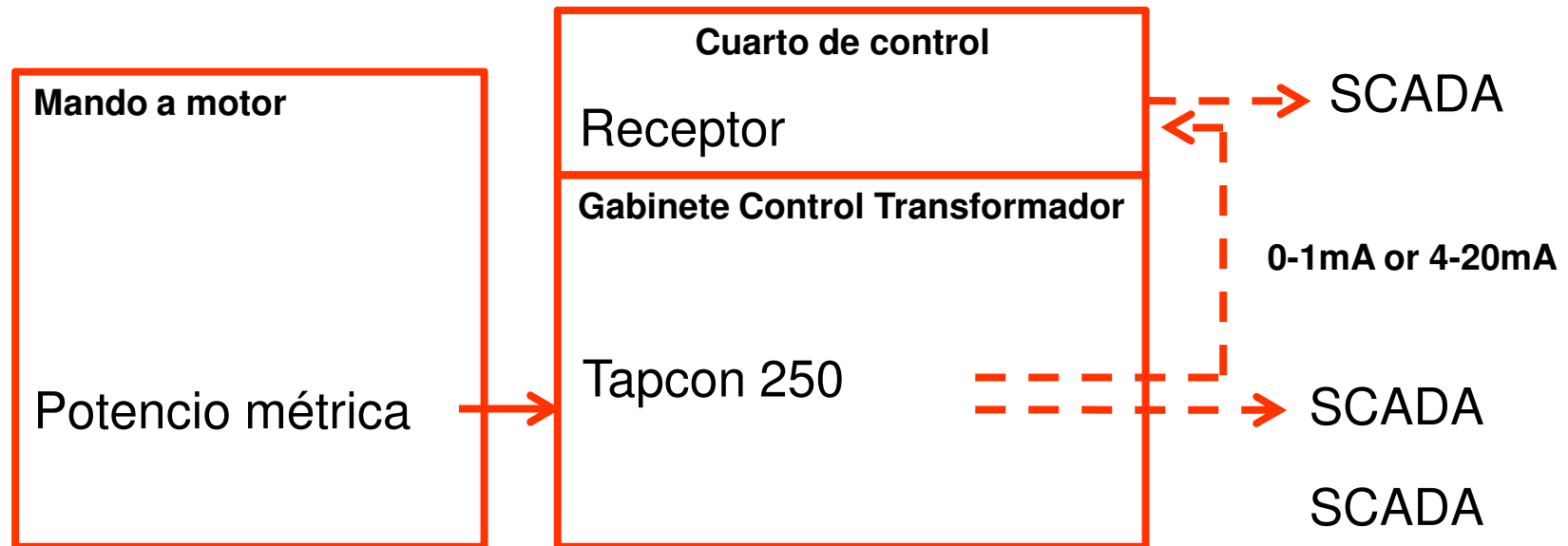
### Esquema de adquisición de posición B. – Version Tapcon 250





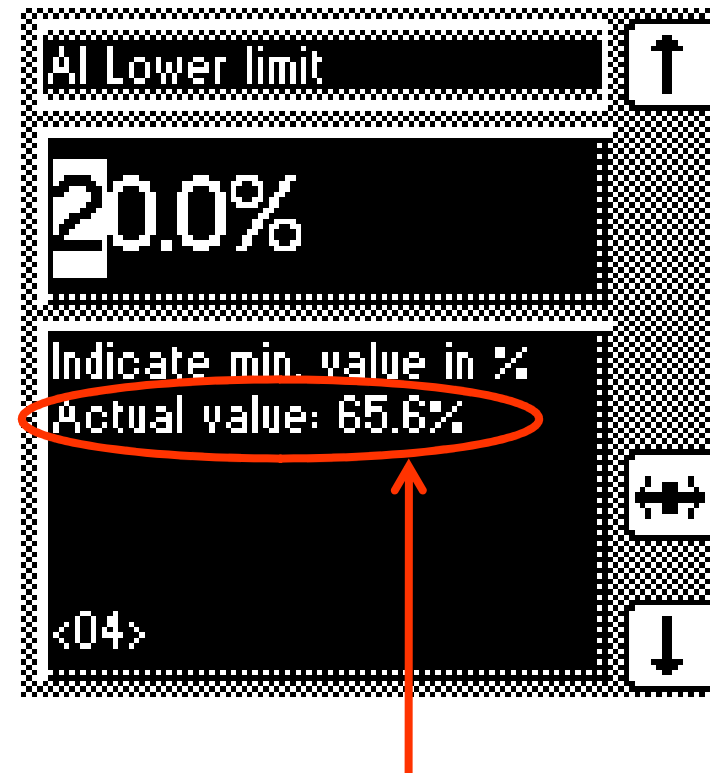
## Esquemas de adquisición de posición

### Esquema de adquisición de posición B. – Solo Tapcon 250



## Aplicación de la posición de tap

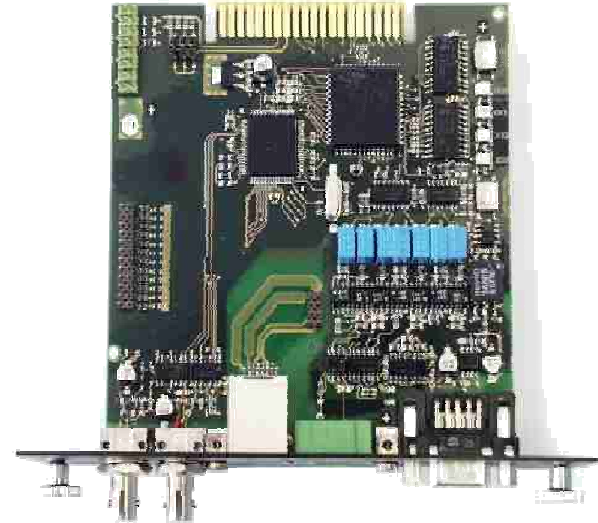
- **Permite la calibración de la entrada de posición**
  - Seleccionar los límites superior e inferior basado en los valores actuales
    - *Ej: 0-1mA Señal de posición debe indicar 50% en nominal*
  - Compensación por señales de tap imperfectas.



Guía para el usuario

## Comunicaciones

- **Se puede escoger entre los siguientes puertos:**
  - RS232, RS485,
  - Fibra óptica
  - RJ45 (modem o Ethernet)
- **Se puede escoger entre los siguientes protocolos :**
  - DNP3.0 (Nivel 2 Cert.)
  - MODBUS ASCII & RTU
- **Completamente Modular – puede ser agregada o removida.**



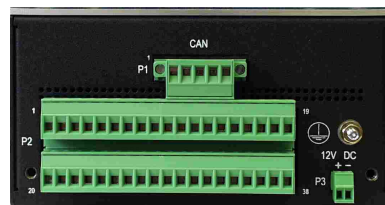
Tarjeta de comunicaciones ( CI )



# TAPCON® 250 LO ÚLTIMO EN TECNOLOGÍA

## TAPCON® 250 Reemplazo

- Varios paneles adaptadores para un solo reemplazo 1 a 1.
  - General Electric
  - Pennsylvania-McGraw
  - Westinghouse
  - Etc.



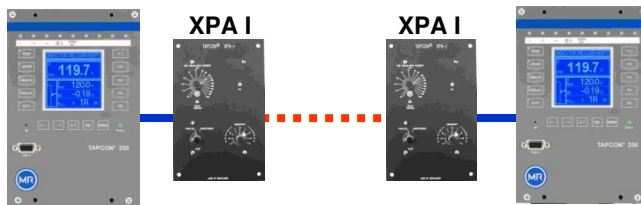
- **Descripción de los diferentes esquemas de control.**
- **Paralelismo analógico por corrientes circulantes.**
- **Paralelismo digital por corrientes circulantes.**



# TAPCON® 250 CONFIGURACIONES



**Instalación sencilla**



**Paralelismo Analógico**

de ac. a ANSI C57.12.10



**Paralelismo Digital**  
a través CAN bus



## Instalación Sencilla

- **Posición de tap, Paralelismo, comunicaciones pueden ser incluidos en un solo paquete.**

- **Características**

  - Posición de tap Entrada/Salida

  - Comunicaciones

  - Adaptable a instalaciones existentes

  - Cuatro entradas programables

  - Visualización vía TAPCON®trol System (incluido)

Reemplazo con panel adaptador TAPCON® 250-67



Instalación en el mando a motor MD II



# TAPCON® 250 PARALELISMO ANALÓGICO POR CORRIENTES CIRCULANTES



## Paralelismo

de ac. al esquema ANSI C57.12.10

Con la familia TAPCON®



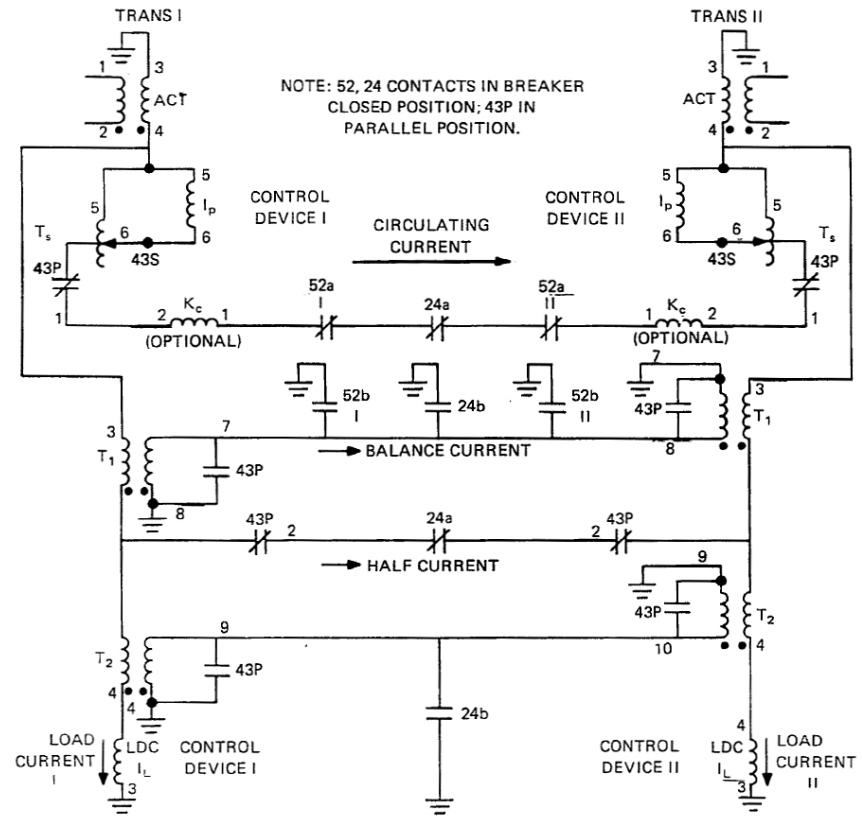
TAPCON® 250 -- TAPCON® 250  
(u otros TAPCON® s)

Con reguladores existentes



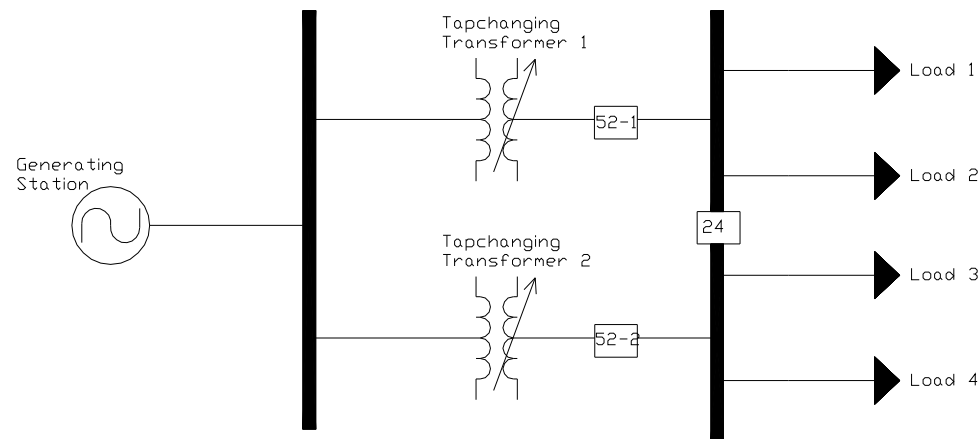
TAPCON® 250 -- e.j. Beckwith M 2001

----- Esquema ANSI  
 ——— CAN-bus

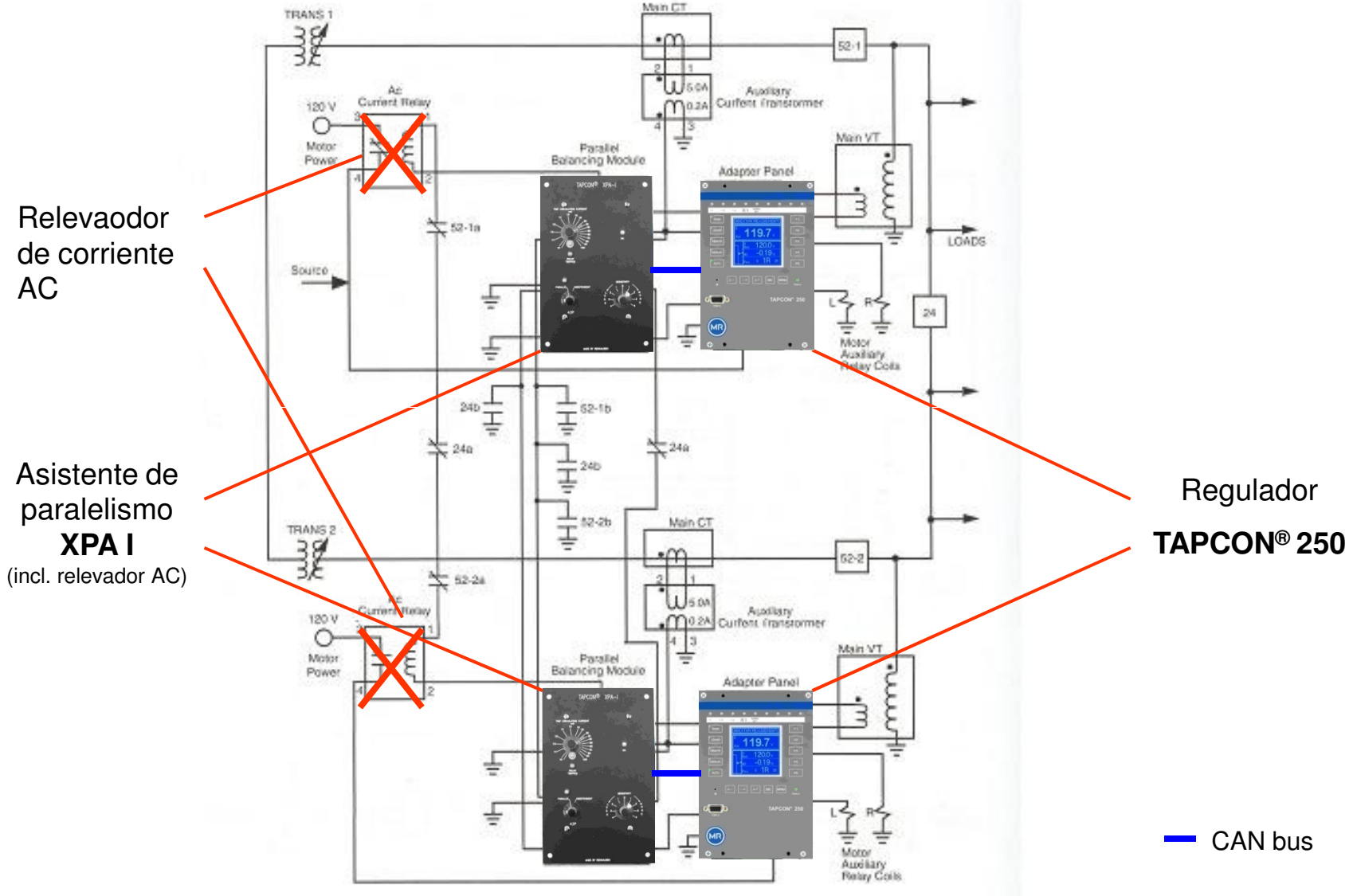


## Requerimientos

- Impedancias Similares (  $Z\%$  prácticamente igual)
- Bus solido del lado de alta (sin fuentes separadas)
- Pasos de voltaje y rangos similares (algunas diferencias podrían ser tolerables)
- Provisiones para LDC
- Misma potencia (A menos que se usen TCs con diferentes relaciones)

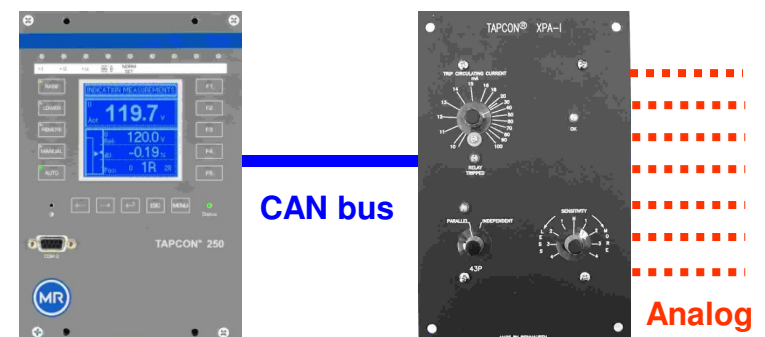


# TAPCON® 250 PARALELISMO ANALÓGICO POR CORRIENTES CIRCULANTES



## Asistente de paralelismo XPA-I

- Permite al TAPCON® hacer el paralelismo con reguladores de la competencia.
- Adaptación básica para paralelismo vía
  - CAN bus a Voltaje Digital
  - Controladores de la familia TAPCON®
- **Instalación simplificada**  
menos tiempo de cableado  
reducción en fallas
- **Ahorro en costos**



# TAPCON® 250 PARALELISMO ANALÓGICO POR CORRIENTES CIRCULANTES



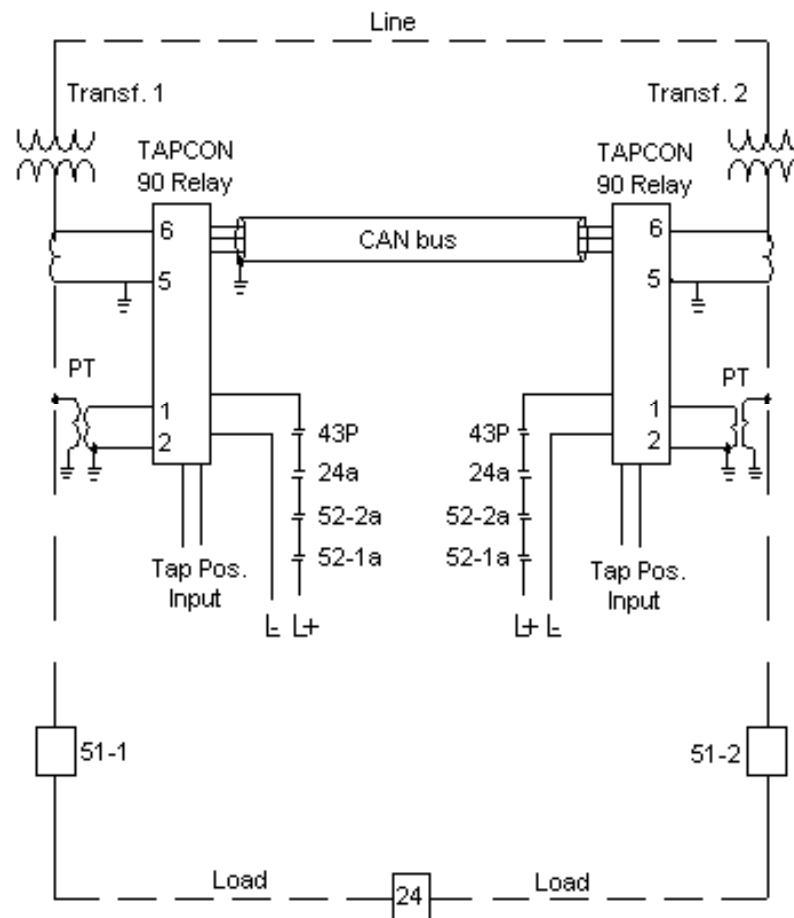
# TAPCON® 250 PARALELISMO DIGITAL

## Paralelismo via CAN Bus

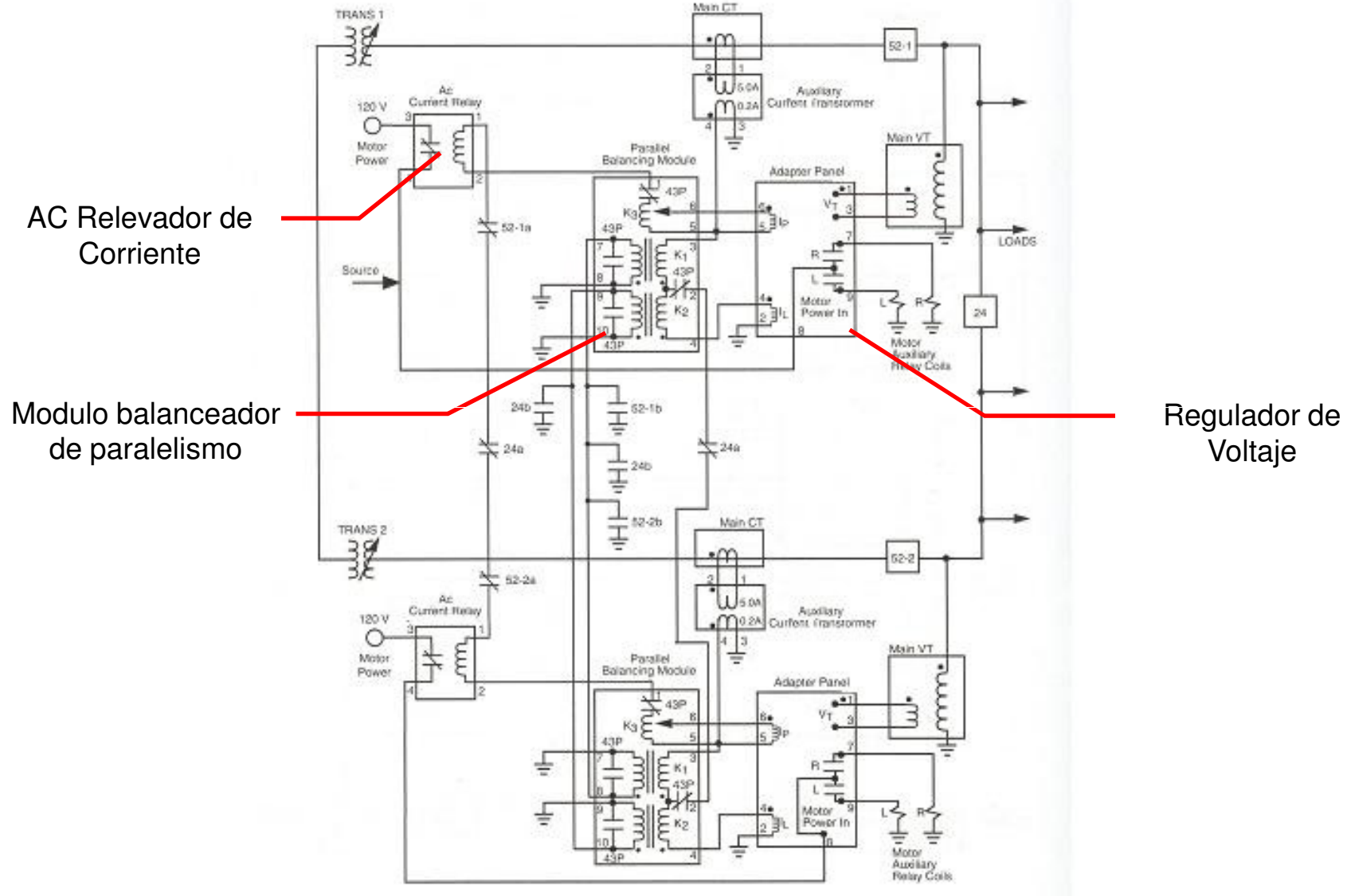


### Paralelismo digital con TAPCON® 250 incluye:

- Paralelismo fácil con operación hasta 16 TR
- Grupos de Paralelismo
- Muchos métodos de paralelismo
  - Corrientes circulantes
  - Maestro - Seguidor
- Puesta en marcha simplificada
- notable ahorro en costos

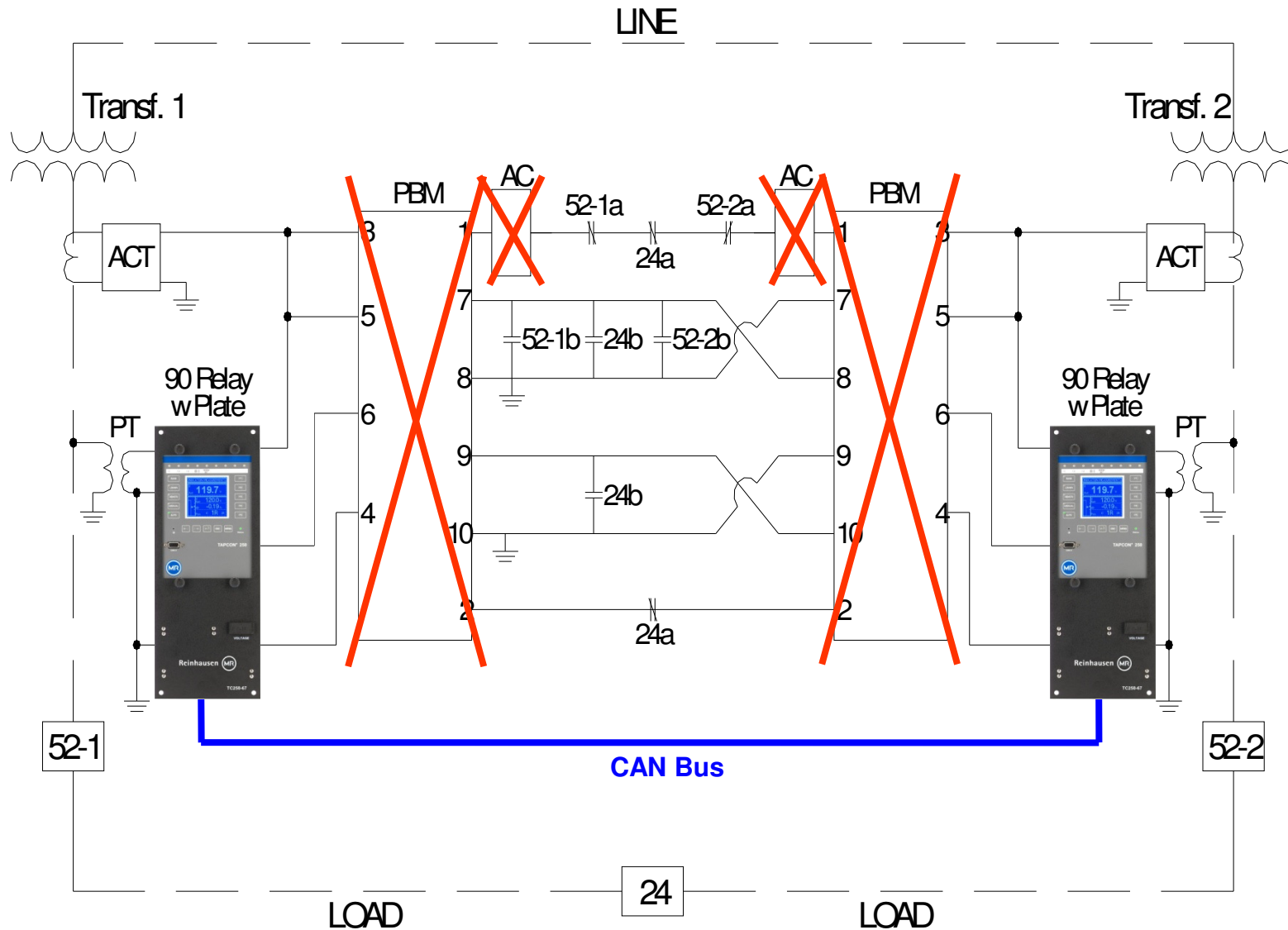


# TAPCON® 250 PARALELISMO DIGITAL





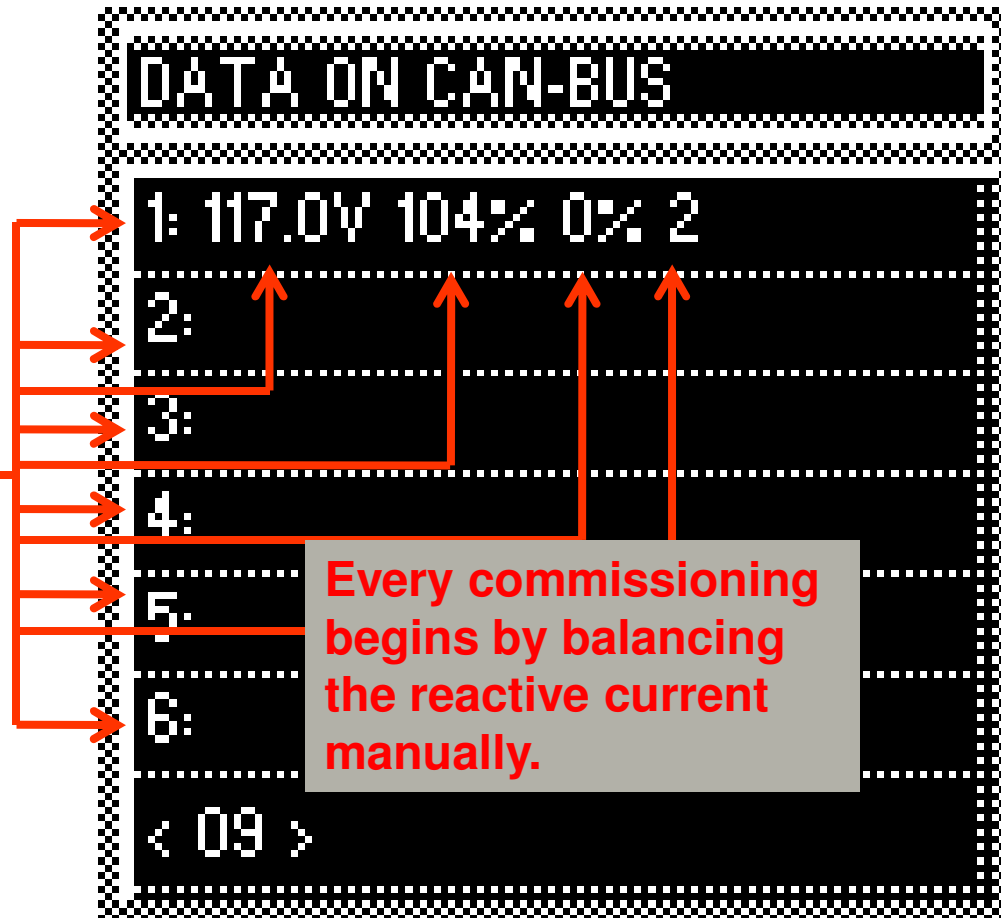
# TAPCON® 250 PARALELISMO DIGITAL



## Puesta en marcha pantalla de información

Muestra información de cada regulador en el CAN-BUS (Hasta 16 reguladores)

Voltaje  
Corriente Real  
Corriente Reactiva  
Posición de Tap





### **Limitaciones Analogico**

- Circuito de TCs entre transformadores.
- Z% similar (idéntica)
- Bus lado de alta solido
- Voltajes de paso y rangos similares
- Provisiones para LDC
- Misma potencia (o TCs con diferente relación)
- No hay indicacion visual de los ajustes
- Se necesitan PLCs para el estado de los breakers

### **Comparacion Digital**

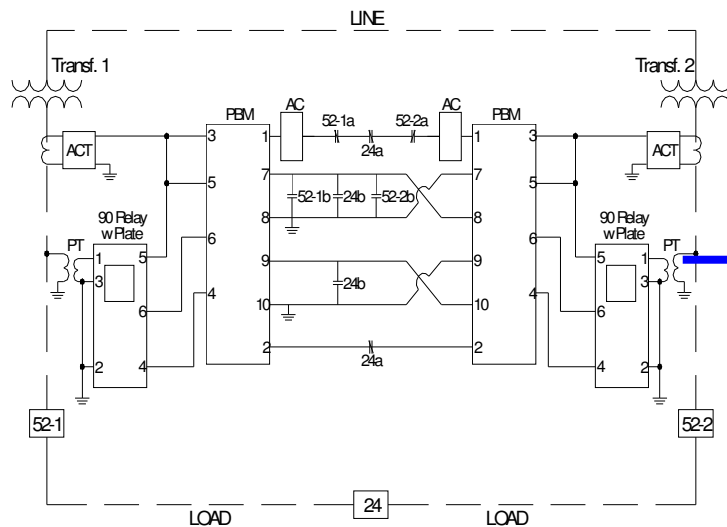
- Ningún cableado de TCs entre transformadores.
- Z% puede ser diferente
- Bus lado de alta separado
- Diferentes voltajes de paso y rangos
- LDC no requiere ajuste
- Diferente potencia (TCs de misma relacion)
- Puesta en marcha guiada por el regulador.
- Lógica simple de un relevador.



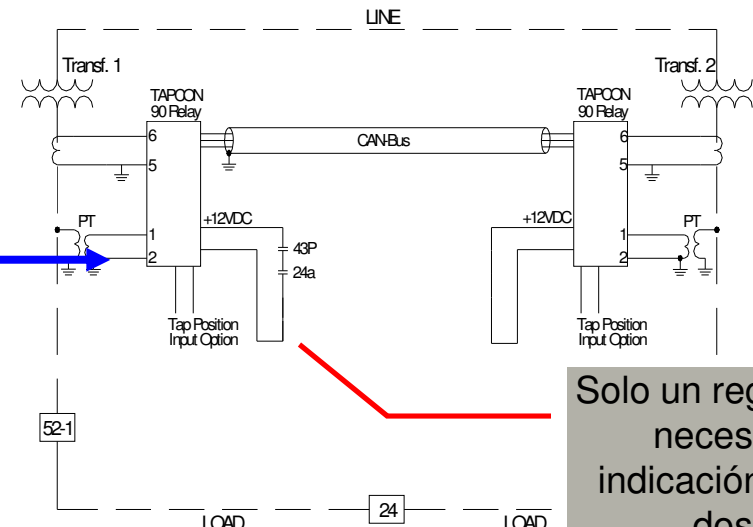
# TAPCON® 250 PARALELISMO DIGITAL

## TAPCON® 250

... la diferencia en el paralelismo !



Esquema tradicional

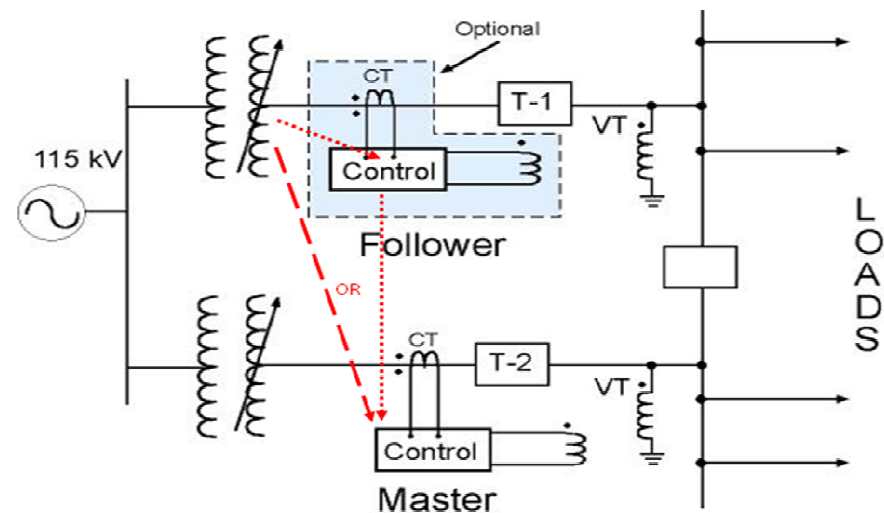


TAPCON® 250 con CAN bus

Solo un regulador necesita indicación para dos transformadores paralelos

## Generalidades Mestro-Seguidor Digital

- Los metodos analógicos antiguos requieren lógica de relevadores.
- Maestro-Seguidor actualmente es el método mas usado en el mundo.
- Solo el maestro regula.
- Todos los reguladores necesitan la entrada de posición.
- Perfecto y preferido para aplicaciones donde cada transformador lleva la carga uniformemente en la misma posición.
  - Misma Z%
  - Mismos grupos Vectoriales.
  - Mismo numero de taps.
  - Mismo voltaje de paso.
  - Los TCs no son necesarios.





# TAPCON® 250 PARALELISMO DIGITAL

**Pocos componentes.  
menos problemas..  
menos trabajo...**

**más beneficios .  
más confiabilidad...  
más ahorro en costos...**

**... TAPCON® 250**



THE POWER BEHIND POWER.

[www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)

