

INSTRUCCION DE PUESTA EN MARCHA

para la Protección de Línea Ultra Rápida tipo
 RALZA

Abstracto

Esta instrucción es válida para la versión básica de la
 Protección de Línea Ultra Rápida tipo RALZA que se descri-
 be en RF 619-001 Sp.

Otros documentos válidos para esta protección son:

7435 179-CA

7435 179-AA

7435 179-BA

Esquemas de circuitos

RF 619-002E

Cálculos de Ajustes

Indice

	Página
1. Instalación	2
2. Equipo de prueba	4
3. Puesta en servicio	4
3.1 Inspección	5
3.2 Comprobación de circuitos externos	6
3.3 Comprobación de circuitos internos	9
3.4 Programación de la protección	11
3.5 Ajuste de la protección	15
3.6 Comprobación de la estabilidad a largo plazo	28
3.7 Comprobación de la lógica de la protección	29
3.8 Pruebas de inyección secundaria	33
3.9 Prueba direccional	62
3.10 Puesta en servicio	70
4. Publicaciones de referencia	71

Esquemas de circuitos

Apendices 1-5

1

INSTALACION

General

La protección RALZA se suministra alojada en un bastidor de equipo 12S y un bastidor de equipo 4S previstos para montaje en bastidor modular de 19" o en un panel. Las dimensiones de los bastidores de equipo y los planos de agujereado y taladro correspondientes se muestran en el Apéndice 1. La parte posterior de la protección debe ser accesible para permitir trabajos de inspección y cableado. Los bastidores de equipo deben montarse verticalmente. Los lugares polvorientos, húmedos o sujetos a variaciones bruscas de temperatura, vibraciones fuertes o choques deben evitarse. La protección debe conectarse a los circuitos externos conforme a los esquemas de conexiones válidos.

Designación de posición y terminal

En el bastidor de equipo de la protección se emplea el sistema de designación de posición ASEA que se describe en la Información RK 924-100 Sp. Cada unidad tiene una designación definida, la DESIGNACION DE POSICION. Además cada punto de conexión tiene una precisa y bien definida DESIGNACION DE TERMINAL.

La designación de posición de una unidad viene dada por una marca de numeración consecutiva en la dirección vertical y horizontal, tal como se indica en la fig. 1.

La designación de terminal viene dada por la designación de posición seguida de dos puntos y el número de terminal de la unidad.

Ver ejemplos de instalación sobre la indicación de numeración de terminales de hilos de conexión en el Apéndice 2

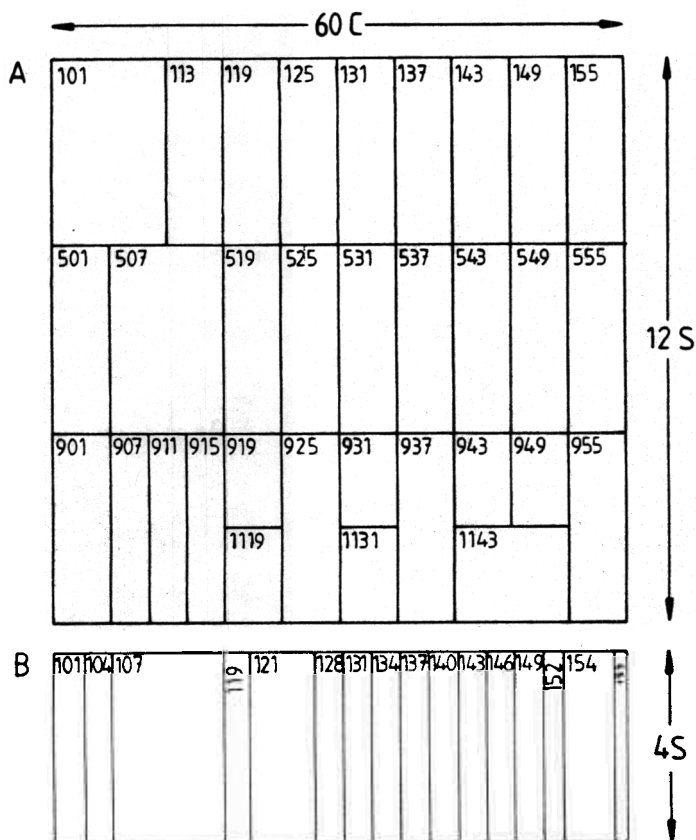
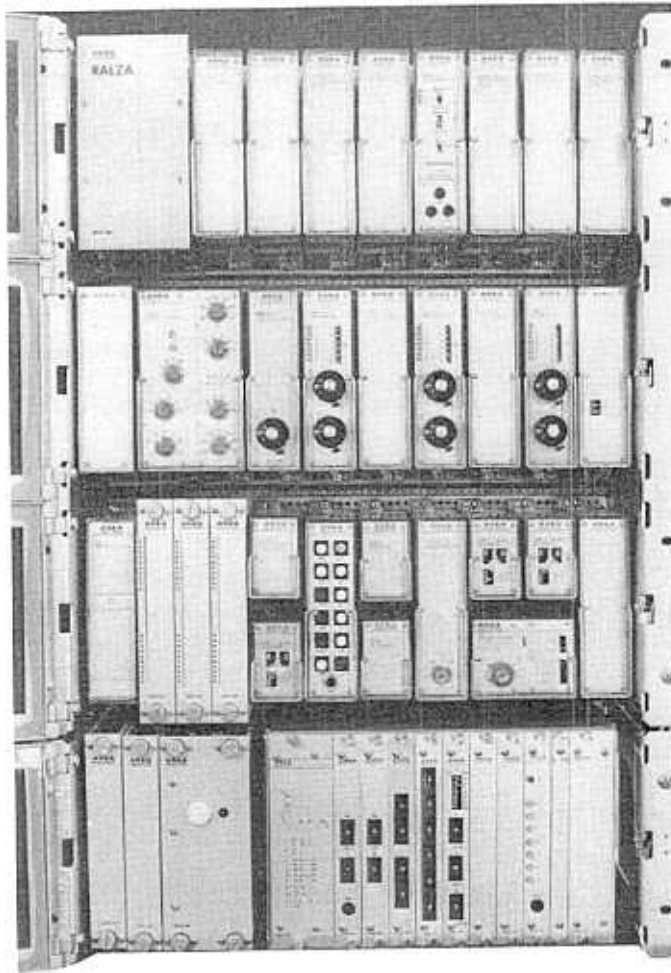


Fig. 1 RALZA diseñada para disparo monofásico y trifásico. En el gráfico inferior están representados el número de designación de posición de los diferentes módulos; véanse también los esquemas de circuitos 7435 179-AA y 7435 179-BA.

2

EQUIPO DE PRUEBAS

Para llevar a cabo las pruebas de inyección secundaria y de puesta en servicio, se recomienda el siguiente equipo:

- o Manija enchufable de pruebas RTXH 18
- o Hilos de pruebas para la manija de pruebas
- o Dos hilos de pruebas, cada uno provisto de una patilla COMBIFLEX de 10 A en un extremo del hilo
- o Extractor tipo RTXD
- o Un voltímetro digital de elevada resistencia interna 100 000 ohmios en la gama de escala inferior (0-10 mV), preferiblemente de funcionamiento a pilas con una gama total de 0-30 V y exactitud 0,5%.
- o Dos instrumentos de gama múltiple para medida en C.A. de tensión y corriente con una exactitud del 3%
- o Un cronómetro con una gama de 0-6000 ms y una exactitud del 1%
- o Accesibilidad a alimentación de C.A. (tensión nominal de C.A.)
- o Equipo de pruebas TURH (o similar)
- o Equipo de pruebas RTNTA (o similar)
- o Variac
- o Unidad de alimentación + 15 V, C.C. > 0,2 A

3. PUESTA EN MARCHA

Estas instrucciones de PUESTA EN MARCHA tienen por finalidad permitir verificar el correcto funcionamiento de la protección RALZA y conseguir ponerla en servicio con un empleo al mínimo de aportación humana.

Se utilizarán únicamente instrumentos calibrados. Cuando se observe una desviación con respecto al resultado de prueba esperado, se verificarán en primer lugar los instrumentos y el método de prueba.

La alimentación EL + y EL - de C.C. debe ser desconectada antes de quitar propiamente algún módulo de la protección RALZA.

Se tomarán notas sobre cambios de cableado, adiciones temporales o alteraciones para asegurarse de que son repuestos al final de la secuencia de pruebas.

3.1

Inspección

La protección RALZA va montada en dos bastidores de equipo, uno 12S y uno 4S, previstos para montaje modular de 19" o para montaje empotrado en un panel. La parte posterior de la protección debe ser accesible para posibilitar inspección y trabajos de cableado. El bastidor de equipo debe ser montado verticalmente. Deben evitarse lugares que sean polvorientos, húmedos o sujetos a variaciones rápidas de temperatura, vibraciones fuertes o choques.

Aunque la protección es de diseño robusto, puede estar sujeta a daño mecánico. Por lo general, tales daños pueden detectarse comúnmente por inspección visual de los módulos de relés y el cableado.

Se deben comprobar todos los tornillos para asegurarse de que está firmemente apretados. Compruébese también que todas las conexiones del cableado interno están bien sujetas.

Las tapas de los relés individuales deben estar apropiadamente colocadas y las puertas de los bastidores de equipo deben estar cerradas para evitar que el polvo, etc, penetre en la protección. Antes de proceder a quitar una tapa, debe limpiarse cuidadosamente, de modo que cualquier acumulación de polvo que presente no se deposite en la protección.

Compruébese que la protección lleva los datos nominales correctos grabados en la placa de características es decir intensidad nominal, tensión nominal, frecuencia nominal, tensión de C.C. nominal, y que están com-

prendidos todos los módulos mostrados en el esquema de circuitos válido.

Confirmar con referencia a la lista de aparatos válida y al esquema de circuitos aplicable que cada módulo de relé está montado en la base terminal correcta y que las tensiones auxiliares de C.C. corresponden a las que figuran indicadas en la placa de características de cada módulo de relés.

3.2

Comprobación de circuitos externos

Inspeccionar que el cableado secundario cumple las reglas comunes relativas a cableados secundarios en Instalaciones de A.T. conforme se indica en la Información RF 600-005.

Inspeccionar así mismo que todo el cableado externo está adecuadamente engrapado a las patillas de conexión y firmemente sujeto en las bases terminales de los relés.

Comprobar que todo el cableado externo está correctamente tendido hasta la protección y que termina en los puntos correctos en ambos extremos con referencia al esquema de conexiones.

Cuando sea preciso sacar un hilo conectado directamente a la base terminal de un relé se debe hacer uso del extractor RXTD. Constituye una buena costumbre el dejar el extractor en la base terminal para facilitar la reposición del hilo al punto terminal correcto.

Circuitos externos de C.C

Comprobar que el conexionado responde al esquema de circuitos válido para el sistema y medir en los terminales de entrada de la RALZA, todas las tensiones de C.C. conectadas. Verificar que todas las tensiones de C.C. caen dentro de los valores nominales especificados y con la polaridad correcta.

Transformadores de intensidad y tensión

Comprobar la secuencia de fases e identificar cada fase en los circuitos de intensidad y tensión.

Si algún transformador de intensidad tiene la dirección invertida con respecto a la standard mostrada en el esquema de circuitos de la RALZA, la polaridad del transformador de intensidad debe cambiarse en los terminales secundarios del transformador.

Entradas externas de la protección

Operar los circuitos de entrada a la protección:

"recepción canal portadoras"

"preparar disparo trifásico"

"conexión reactancia shunt"

activando el equipo remoto y comprobar que la tensión RL+ prevista llega a la protección.

Interruptor miniatura

Generalmente se intercala en los circuitos de tensión un interruptor miniatura (mcb) localizado lo más cerca posible de los transformadores de tensión. El citado interruptor operará en caso de un cortocircuito en los circuitos de tensión entre los transformadores de tensión y la protección RALZA provocando el bloqueo del relé de arranque de subimpedancia, evitando de este modo la operación innecesaria del relé de apoyo.

Maniobrar el circuito de entrada a la protección "bloqueo de arranque de subimpedancia" (BLUZ); abriendo el interruptor miniatura y comprobar que la prevista tensión RL + alcanza a la protección.

Envío y recepción por canal de comunicación

El modo dependiente de operación de la protección tipo RALZA y el modo de operación por control de corriente de neutro son enteramente dependientes de una correcta operación del canal de comunicación de la protección.

El receptor de canal de la protección no debe poder ser activado por ruidos, como por ejemplo, los provocados por operaciones de maniobra o faltas en la línea, puesto que una activación errónea proporcionaría a la protección RALZA información falsa.

Una forma posible de comprobar el comportamiento del canal de protección frente a ruidos, es conectar un registrador a la salida del receptor y luego abrir y cerrar un desconectador en la propia estación o en la remota.

Durante esta prueba la protección RALZA situada en el terminal de línea remoto debe ser desconectada del equipo de comunicación de modo que las señales genuinas de la protección no interfieran con las pruebas.

Durante esta prueba no deben aparecer señales detectadas por el registrador. Cuando el receptor de la protección pulse frente a ruidos, deberán tomarse medidas para estabilizar el receptor.

Una forma posible de medir el tiempo de transmisión del enlace de comunicación está indicado en la Fig. 3 de abajo, donde $t = 2 \times$ tiempo de transmisión del enlace de comunicación.

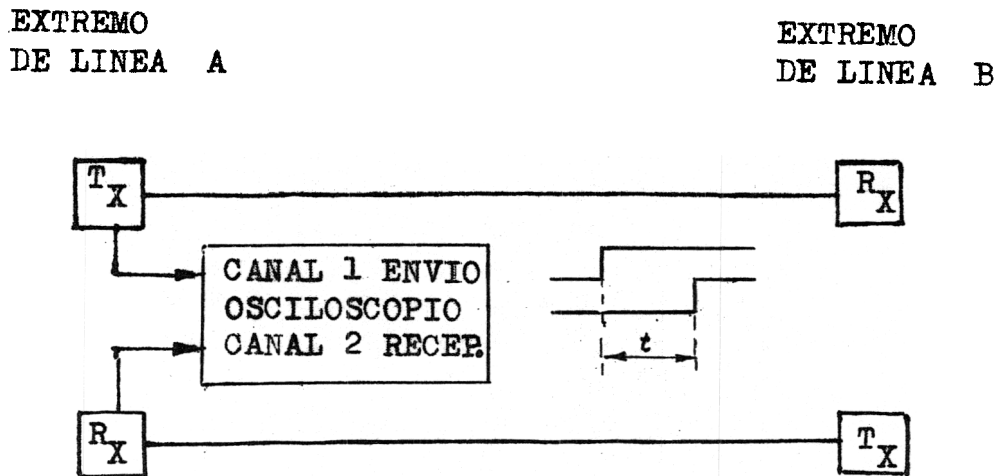


Fig. 2. Medida del tiempo de transmisión del canal de comunicación.

La operación de contacto del equipo de comunicación debe comprobarse también, ya que a causa de perturbaciones originadas por la falta, durante algún tiempo después de la falta, pueden producirse interrupciones de corta duración en los canales de comunicación, creadas por los limitadores de ruido en los receptores. Estas interrupciones aparecen especialmente en sistemas de PLC.

Cuando se añade a la protección RALZA standard, la lógica opcional de alimentación de extremo débil, el tiempo eco de transmisión del enlace de comunicación incluidos márgenes y relés de intermediación, deberá comprobarse que es inferior a 35 ms (tiempo t) tal como se muestra en la Fig.2 de arriba.

En el caso de canales más lentos (tiempo de eco total max. 70 ms) la unidad RXTEG 2H versión RK 617 008-AB debe ser substituída por la unidad standard RK 617 008-AA

3.3

Comprobación del cableado de circuitos internos

Circuitos de TIS

Insertar la manija de pruebas RTXH 18

Conectar un ohmímetro de acuerdo con la tabla que sigue y medir la resistencia en los circuitos de corriente de la RALZA

RTXH 18 terminales de prueba	Resistencia		
	$I_n = 1A$	$I_n = 2A$	$I_n = 5A$
3-6	< 3.0	< 1.0	< 0.2
4-6	< 3.0	< 1.0	< 0.2
5-6	< 3.0	< 1.0	< 0.2

Nota: Hay que tomar en consideración la resistencia de los hilos de prueba.

Circuitos de TTs

Conectar un amperímetro en serie con la tensión de C.A. nominal según la tabla que sigue y medir el consumo de potencia en los circuitos de tensión de la RALZA. Disponer el ajuste-A en la unidad RXZK 4 posc A 507 a 80.

RTXH 18 terminales de prueba	Intensidad mA
------------------------------------	------------------

7

8

9

La tensión nominal de C.A. puede obtenerse del transformador de alimentación del TURH o del equipo de pruebas RTNTA ó del transformador de tensión de la línea.

Reponer el ajuste A pertinente en la unidad RXZK 4.

Circuitos de C.C.

Conectar el mA de C.C. en serie con la alimentación auxiliar de C.C. EL + , entrada al convertidor de C.C./C.C., terminal Bl09:721 y medir el consumo cuando la RALZA esté alimentada con la tensión nominal de C.A.

El consumo normal de potencia es < 65 W, es decir, $< 0,3$ A a 220 V C.C. o $< 0,6$ A a 110 V C.C.

Pérdida de alimentación de C.C.

Desconectar la alimentación de C.C. auxiliar EL + y EL -. Comprobar que aparece la banderola "=" en el módulo de señalización e indicación RXSK 2H, posición A 925.

Comprobar también que la señal "pérdida de alimentación de C.C." se obtiene así mismo en el punto de indicación remoto.

3.4

Programación de la protección

La programación de la protección RALZA se efectúa con la ayuda de conmutadores, en la tarjeta de circuitos impresos de las unidades individuales enchufables.

Parte de la programación incluye también el insertar o quitar unidades individuales completas.

Nota: Desconectar la alimentación de tensión auxiliar de C.C., "EI" antes de proceder a quitar o insertar alguna unidad enchufable.

Sección de detección de ondas direccional

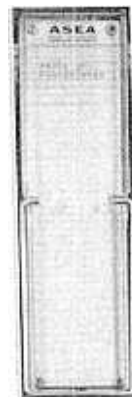
La unidad de relé A525, tipo RXPA 2H se utiliza para disparo de modo independiente. La unidad de relé se insertará únicamente en aquellas instalaciones en que los cálculos de ajustes confirmen que el modo independiente no sobrealcanzará al extremo de línea remoto.

La unidad de relé A131 tipo RXTEL 2H se utiliza para selección de fase en una protección de disparo monofásico selectivo. Esta unidad es opcional.

La unidad de relé A955 tipo RXTEM 2H se utiliza para disparo por alimentación de extremo débil. Esta unidad es opcional.



RXPA 2H
(A 525)



RXTEL 2H
(A 131)



RXTEM 2H
(A 955)

La unidad de relé A 943 tipo RXKE 1 se utiliza para proporcionar el retardo de disparo con una corriente de neutro persistente. Esta unidad es opcional.

La unidad de relé A 1119 tipo RXKE 1 se utiliza para el aumento temporal en el valor de operación durante la conexión de reactancias shunt. Esta unidad se inserta solamente cuando hay reactancias shunt incluidas en la sección de línea protegida.

La unidad de relé A 925 tipo RXSK 2H se utiliza para proporcionar indicación de banderola al arranque. Esta unidad mostrará indicadores de banderola al disparo, únicamente cuando se quita el puentecillo 925:131-141.

banderolas llevan las siguientes anotaciones:

DD Disparo Detector Direccional

Z < Disparo de Subimpedancia

Disparo de cierre sobre falta

Disparo de Apoyo

Disparo alimentación extremo débil

Recepción portadoras

Disparo general

R Fase R

S Fase S

T Fase T

Envío portadoras

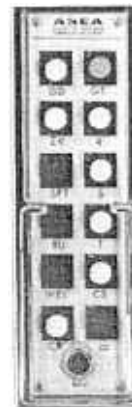
Pérdida de C.C.



RXKE 1
(A 943)



RXKE 1
(A 1119)



RXSK 2H
(A 925)

Sección de medida de faltas evolutivas

La sección de medida de faltas evolutivas está programada al suministro; se precisa únicamente comprobar los siguientes puntos:

Unidad de relé B 128 tipo RGIC 030

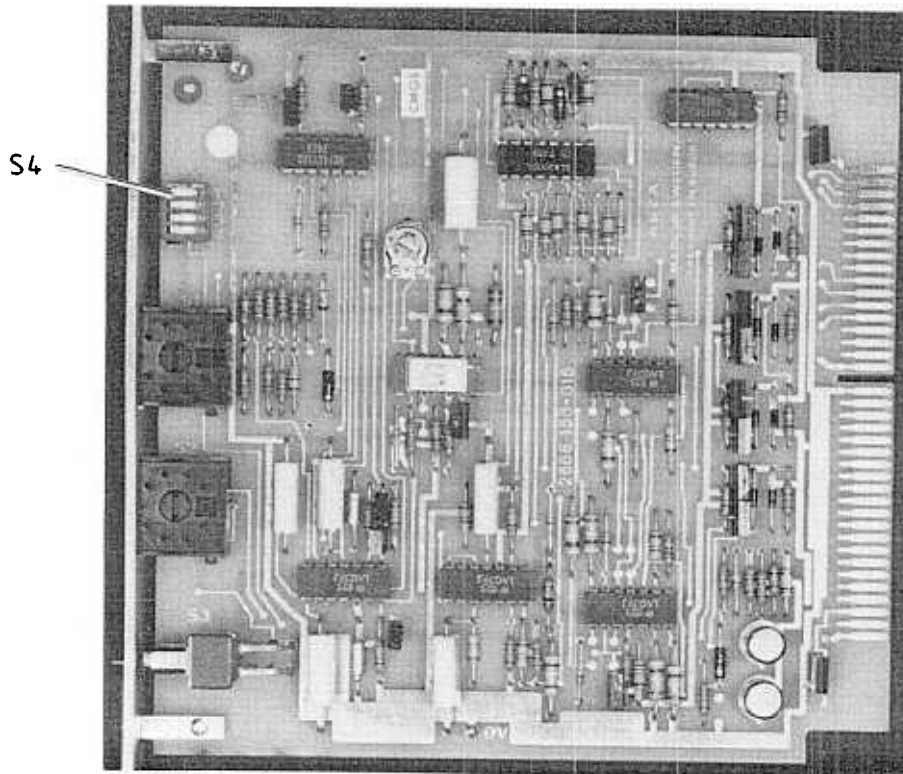
Comprobar que:

S4:1 está en OFF
= 0

S4:2 está en ON
= 1

S4:3 está en OFF
= 0

S4:4 está en OFF
= 0



Unidad de relé tipo RGAA 030

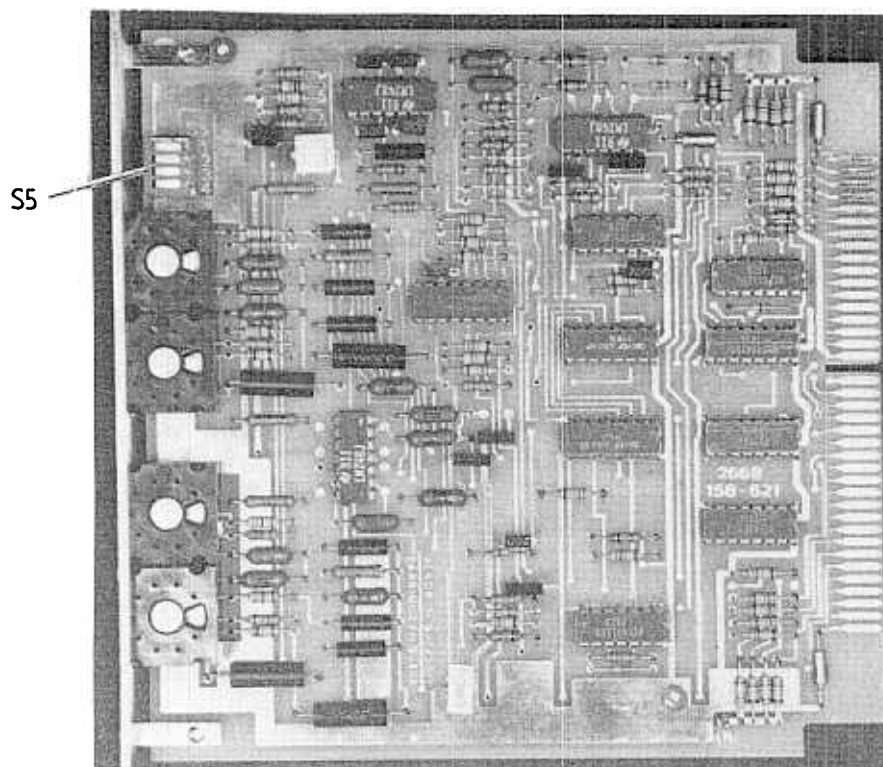
Comprobar que:

S5:1 está en ON
= 1

S5:2 está en OFF
= 0

S5:3 está en OFF
= 0

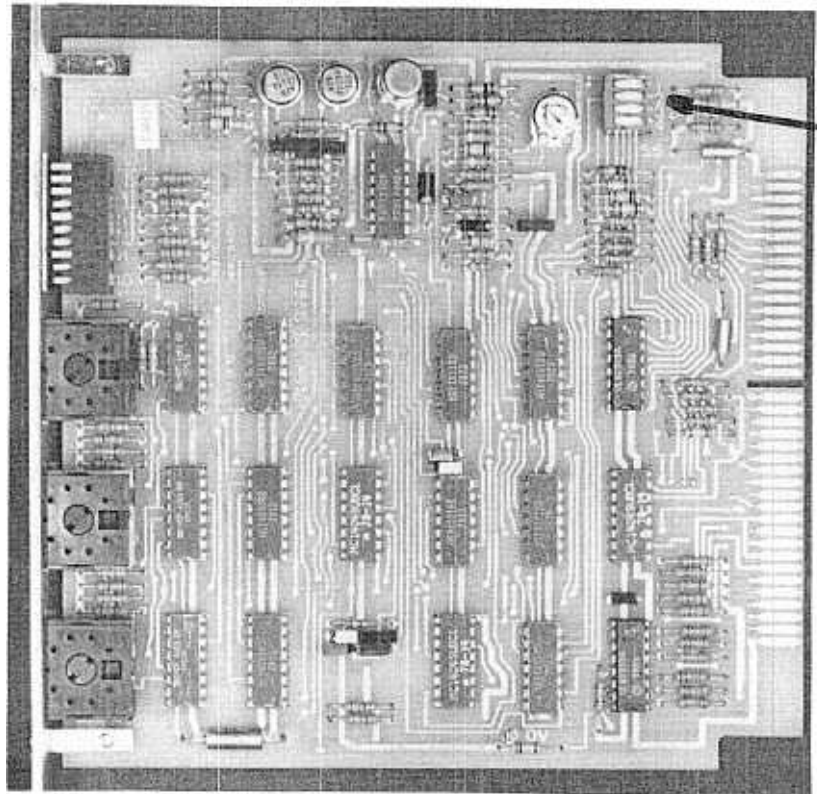
S5:4 está en OFF
= 0



Unidad de relé tipo RGTA 030

Comprobar que

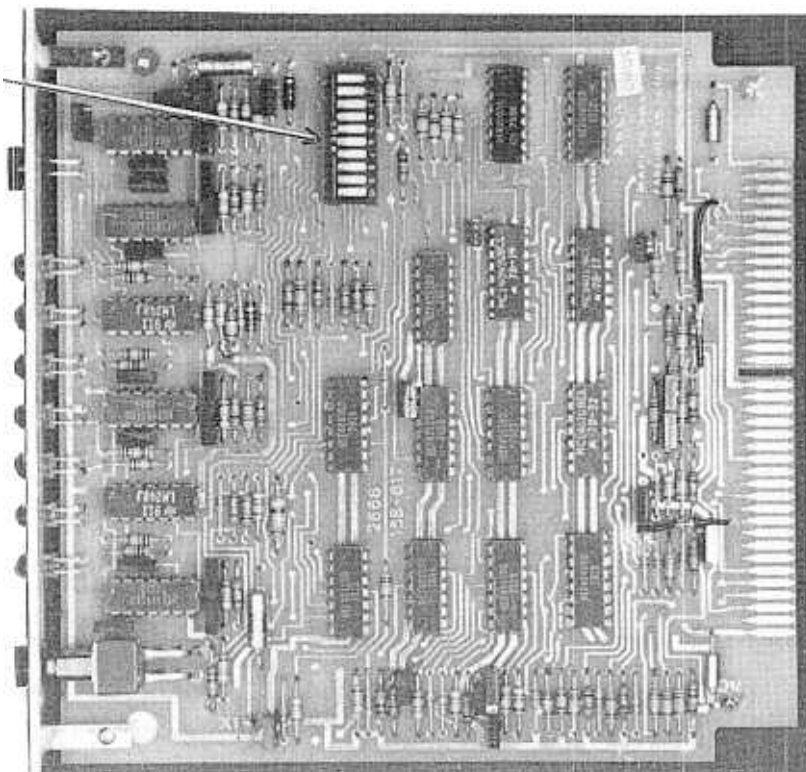
- S5 1 está en OFF 0
- S5 2 está en OFF 0
- S5 3 está en OFF 0
- S5 4 está en OFF 0



Unidad de relé tipo RGSB 030

Comprobar que

- SI 1 está en ON
- SI 2 está en OFF 0
- SI 3 está en OFF
- SI 4 está en OFF 0
- SI 5 está en OFF 0
- SI 6 está en OFF
- SI 7 está en OFF 0
- SI 8 está en OFF 0
- SI 9 está en OFF 0
- SI 10 está en OFF



Lógica de disparo

La protección RALZA está normalmente prevista para disparo selectivo monofásico.

Conectando un puentecillo de A 137:318 a A 519:126, la protección RALZA dará únicamente disparo trifásico.

Cuando la unidad de relé opcional tipo RXTEL 2W en la posición 131 no se utiliza, la protección RALZA estará cableada para disparo trifásico solamente, habiéndose procedido a conectar los siguientes puentecillos:

A 519	:	325	-	A 531	:	315
	:	326	-		:	316
	:	327	-		:	317
A 131	:	311	-	A 531	:	324
	:	312	-		:	325
	:	313	-		:	326

3.5

Ajuste de la protección

El ajuste de la protección RALZA se realiza con ayuda de conmutadores, ruedas pulgares o potenciómetros dispuestos en el frente de las unidades de relés.

Sección de detección de ondas direccional

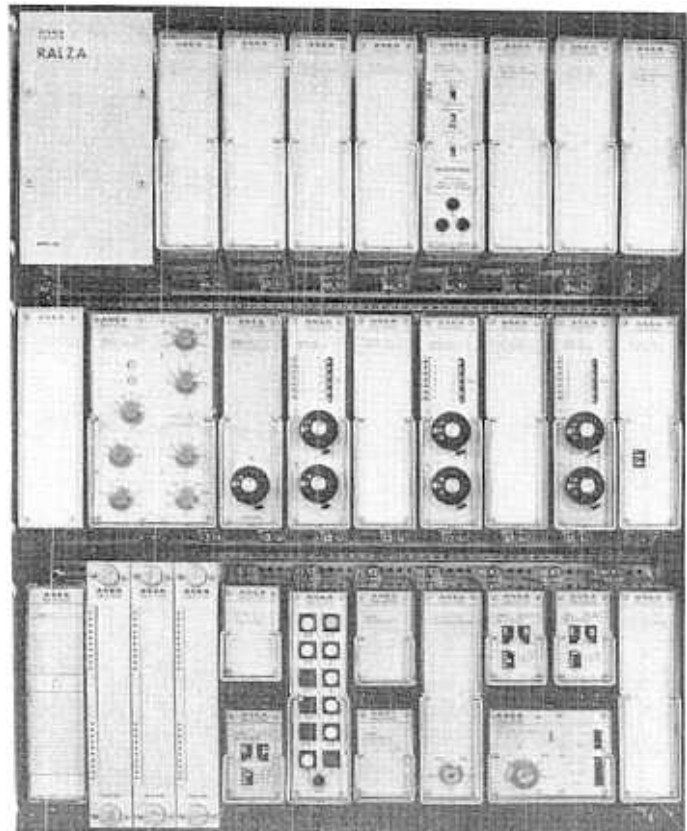


Fig. 3

Ajustes de modo independiente a y b en RXPA 2H, posición A 525

Los ajustes a y b se calculan de acuerdo con las ecuaciones:

$$a = 2 \left[10 \frac{\Delta i_{max}}{I_n} - 1 \right] \times k \quad k = \frac{I_n}{I_n''} \quad (3.5.1)$$

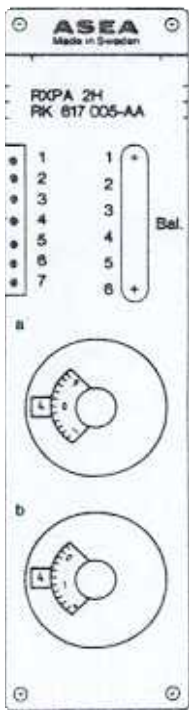
$$b = \left[100 \frac{\Delta U_{max}}{U_n} - 5 \right] \times n \quad n = \frac{U_n}{U_n''} \quad (3.5.2)$$

donde I_n = intensidad nominal secundaria de los TTS

I_n'' = Intensidad nominal de la RALZA

U_n = Tensión nominal secundaria de los TTS (tensión fase-a-neutro)

U_n'' = Tensión nominal de la RALZA (tensión fase-a-neutro)



Los ajustes a y b para el "disparo de modo independiente" pueden ser ajustados individualmente en las protecciones RALZA en ambos extremos de la línea. (La fig. muestra a) = 40.0 y b) = 40.8).

Los valores de ajuste a y b para "el disparo de modo independiente" deben ser siempre mayores que los valores correspondientes para el "disparo de modo dependiente".

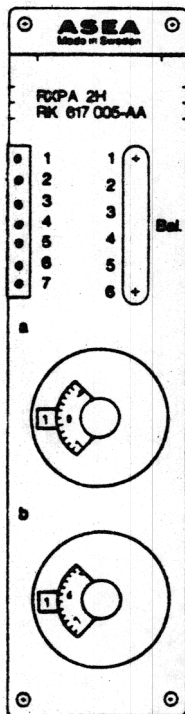
Ajustes recomendados:

$$40.0 < a < 100.0 \Rightarrow 2.1 < \frac{\Delta i_{max}}{I_N} < 5.1 \quad (3.5.3)$$

$$0.0 < b < 100.0 \Rightarrow 0.05 < \frac{\Delta U_{max}}{U_N} < 1.05 \quad (3.5.4)$$

Nota: Esta unidad es opcional.

Ajustes a y b del modo dependiente en RXPA 2H, posición A 537



Los ajustes a y b se calculan de acuerdo con las ecuaciones:

$$a = 2 \left[10 \frac{\Delta i_{min}}{I_n} - 1 \right] \times 0.85 \times k$$

$$b = \left[100 \frac{\Delta u_{min}}{U_n} - 5 \right] \times 0.85 \times n \quad (3.5.6)$$

Los ajustes a y b para el "disparo de modo dependiente" pueden ser ajustados individualmente en las protecciones RALZA en ambos extremos de la línea. (La fig. muestra a) = 10.0 y b) = 16.2)

Cuando se utiliza la lógica opcional de alimentación de extremo débil, los ajustes a y b para el "disparo de modo dependiente" deben ser iguales en ambos extremos de la línea.

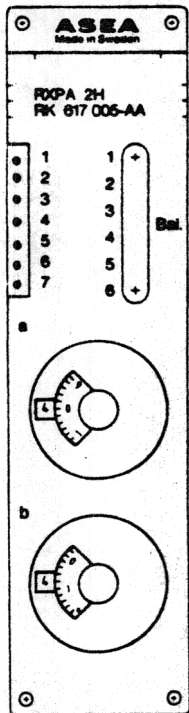
Ajustes recomendados:

$$8.0 < a < 100.0 \Rightarrow 0.5 < \frac{\Delta i_{min}}{I_n} < 5.1$$

$$5.0 < b < 100.0 \Rightarrow 0.1 < \frac{\Delta u_{min}}{U_n} < 1.05$$

(3.5.8)

Ajustes a y b del modo de control de corriente de neutro en RXPA 2H, posición A 549



Los ajustes a y b se calculan conforme a las ecuaciones:

$$a = 2 \left[10 \frac{\Delta i_{min}}{I_n} - 1 \right] \times 0.85 \times k \quad (3.55)$$

$$b = \left[100 \frac{\Delta u_{min}}{U_n} - 5 \right] \times 0.85 \times n \quad (3)$$

Los ajustes a y b para el "disparo de control de corriente de neutro" pueden ser ajustados individualmente en las protecciones RALZA en ambos extremos de la línea. (La fig. muestra a = 3.2 y b = 20.0).

Cuando se utiliza la lógica opcional de alimentación de extremo débil los ajustes a y b para el "disparo de control de corriente de neutro" deben ser iguales en ambos extremos de la línea.

Ajustes recomendados:

$$2.0 < a < 100.0 \Rightarrow 0.2 < \frac{\Delta i_{min}}{I_n} < 5.1 \quad (3.59)$$

$$0.0 < b < 100.0 \Rightarrow 0.05 < \frac{\Delta u_{max}}{U_N} < 1.05$$

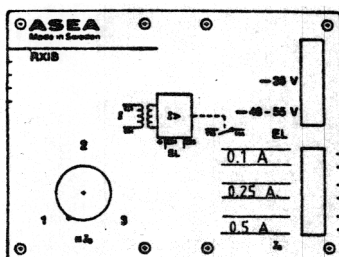
Unidad de medida de corriente de neutro RXIB 24, posición A 1143.

El ajuste de corriente de neutro se realiza en el potenciómetro con escala:

$$1 - 3 \times I_s.$$

I_s es una constante de escala que es reconectable entre 0.1 A, 0.25 A y 0.5 A, pudiéndose efectuar la reconexión una vez quitada la tapa de la unidad de relé.

Se recomienda un ajuste de 10% de la tensidad nominal.



Unidad amplificadora RXTEN 2H, posición A 555

La unidad de amplificador RXTEN 2H proporciona la desensibilización de los detectores de onda direccionales durante la conexión de reactancias Shunt como sigue:

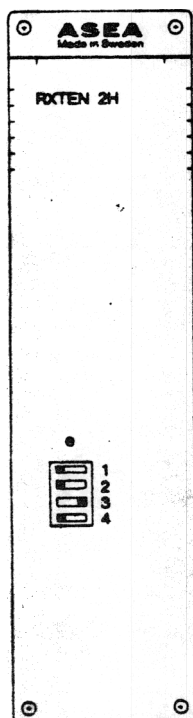
aumento en valor de operación	Sl:1	Sl:2
2 x	abierto = 0	Cerrado = 1
4 x	cerrado = 1	abierto = 0
7 x	cerrado = 1	cerrado = 1

El detector de ondas direccional de modo dependiente puede hacerse temporalmente inoperante llevando Sl:3 a la posición de cerrado = 1.

Nota: Cuando la sección de línea protegida no incluye reactancias shunt Sl:1, Sl:2 y Sl:3 deben llevarse a la posición de abiertos = 0

La unidad amplificadora RXTEN 2H proporciona también los ajustes para el retardo del "modo de disparo por corriente de neutro", como sigue:

retardo	Sl:4
20 ms	cerrado = 1
40 ms	abierto = 0



RXTEN 2H
(A 555)

Unidad de lógica de disparo RXTEH 2H posición A 519

La protección RALZA opera en base a un sistema permisivo.

Recomendamos por tanto que " t_d " sea ajustado al tiempo de transmisión de simple vía especificado por el fabricante del equipo de comunicación.

$$t_d = 0.3 \times C \text{ milisegundos}$$

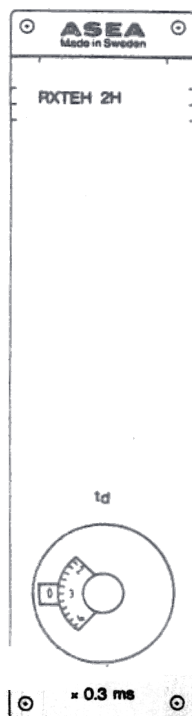
donde C es el ajuste " t_d " introducido en el potenciómetro.

Relé de tiempo RXKE 1 posición A 949

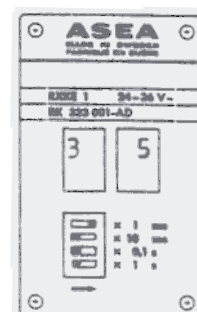
El retardo ajustado en esta unidad de relé retrasará la operación del primer escalón de la unidad de medida de impedancia.

Cuando no se incluyen en el sistema de potencia condensadores serie recomendamos normalmente un ajuste de 35 ms.

Cuando se incluyen condensadores serie la introducción del retardo tiene por objeto dar tiempo a los explosores para descargar antes de dar opción al elemento de medida de impedancia de proceder a la medida. Recomendamos normalmente un ajuste de 50 ms (50 en las ruedas pulgares).

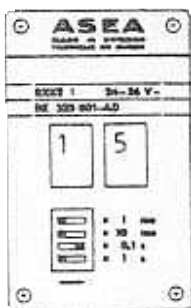


RXTEH 2H
(A 519)



RXKE 1
(A 949)

Relé de tiempo RXKE 1 posición A 943



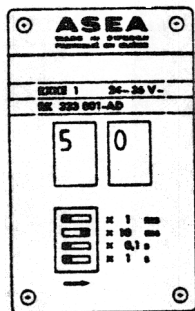
El retardo ajustado en esta unidad de relé establecerá el retardo para disparo de apoyo de corriente de neutro.

Recomendamos normalmente un ajuste de 1.5 a 5 seg.

50 en las ruedas pulgares da 5 segundos de retardo.

Nota: Esta unidad de relé es opcional.

Relé de tiempo RXKE 1 posición A 1119

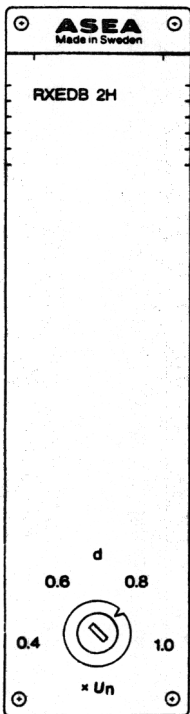


El retardo ajustado en esta unidad determina la duración del incremento temporal en valor de operación con (RXTEN Sl:1, Sl:2 y desactivación si Sl:3 está en ON) del detector de ondas direccional para el modo dependiente.

Recomendamos normalmente un ajuste de 500 ms.

Nota: Esta unidad de relé es opcional.

Unidad de medida de tensión RXEDB 2H posición A 937



El nivel de operación "d" para tensión de fase baja se ajusta de acuerdo con la fórmula:

$$d = \frac{U_{set}}{U_n} \quad (3.5:10)$$

$$U_{set} \leq 0.85 (U_n) \text{ min} \quad (3.5:11)$$

RXEDB 2H
(A 937)

Unidad de arranque de subimpedancia RXZK 4 posición A 507.

El alcance en la dirección hacia adelante del tercer escalón en la unidad de medida de impedancia es:

$$Z_f = \frac{0.2 \times f}{I_a \times 3} \times \frac{A}{B} \quad \Omega / \text{fase en faltas}$$

$$Z_f = \frac{0.2 \times f}{I_a \times 2} \times \frac{A}{B} \quad \Omega / \text{fase en faltas}$$

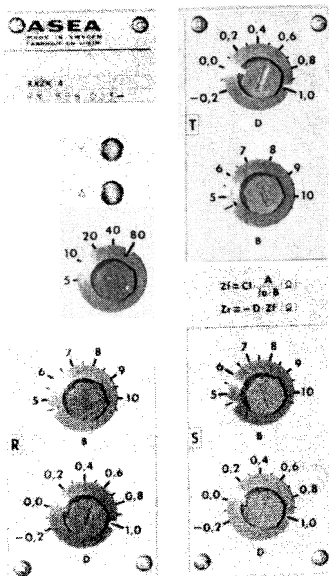
$$Z_f = \frac{0.2 \times f}{I_a (1+K)} \times \frac{A}{B} \quad \Omega / \text{fase en faltas } 1 \emptyset$$

donde

f = frecuencia nominal

I_a = intensidad nominal

$$K = \frac{\overline{Z}_{0L} - \overline{Z}_{1L}}{3\overline{Z}_{1L}}$$



RXZK 4
(A 507)

= impedancia homopolar de la sección de línea protegida

impedancia de secuencia positiva de la sección de línea protegida.

la dirección hacia atrás el alcance es:

$$= -D \times Z_f$$

El factor "A" se ajusta por medio de un conmutador a 5, 10, 20, 40 ó 80 ohmios en el frente de la unidad de relé.

El factor "B" se ajusta por medio de tres potenciómetros (uno para cada fase) cada uno ajustable 4.5 a 10.5 en el frente de la unidad del relé.

El factor "D" se ajusta por medio de tres potenciómetros (uno en cada fase) cada uno ajustable -0.2 a + 1 dispuestos en el frente de la unidad del relé.

Sección de medida de faltas evolutivas

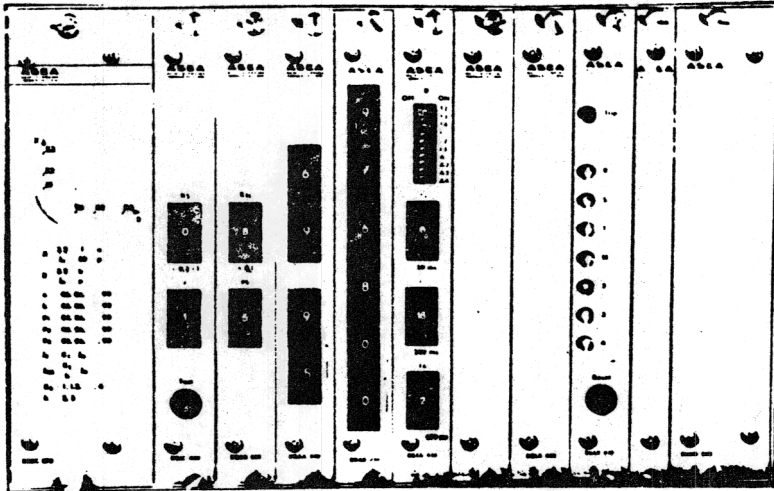


Fig. 4

Unidad de reconexión de corriente homopolar RGIC O30 posición B128

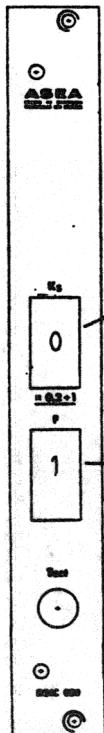
La corriente de operación se ajusta de acuerdo con la fórmula:

$$I_s = K_S \times I_n = (X \times 0.2 + 1) \times I_n$$

donde: I_n = intensidad nominal

X = número ajustado en la rueda pulgar 0-15

Recomendamos normalmente que X sea ajustado a 0.



La rueda pulgar F puede ser ajustada a cualquier posición.

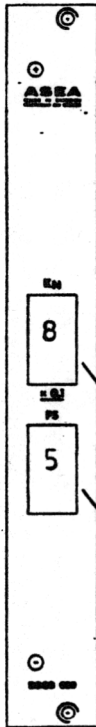
Unidad de compensación homopolar RGGB 030 posición B131

El factor de compensación homopolar K_N se determina por la fórmula:

$$K_N = \frac{X_0 - X_1}{3X_1}$$

donde: X_1 = reactancia de secuencia positiva de la línea en ohmios por fase

X_0 = reactancia homopolar de la línea en ohmios por fase



El factor de compensación se ajusta con la rueda pulgar superior de acuerdo con la fórmula:

$$K_N = Y \times 0.1$$

donde: Y = número ajustado en el conmutador de rueda pulgar

$$= 0, \dots, 15$$

La rueda pulgar PS se ajustará a la posición 5.

Alcances inductivos para los escalones 1 y 2

El alcance inductivo del primer escalón viene dado por la fórmula

$$X_1 = \frac{3.2}{I_n} \times \frac{f}{50} \times \frac{a}{P_1}$$

donde: X_1 = alcance inductivo secundario

I_n = intensidad nominal de la protección

f = frecuencia nominal (50 ó 60 Hz)

a = ajuste del factor de intensidad (5,6...99)

P_1 = ajuste del factor de tensión (5,6...99)

El alcance inductivo del segundo escalón es un múltiplo del alcance del primer escalón y viene dado por la fórmula:

$$X_2 = X_1 \times \frac{P_1}{P_2}$$

Alcances resistivos para los escalones 1 y 2

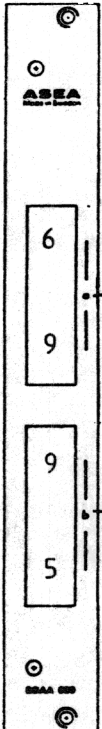
El alcance resistivo del primer escalón viene dado por la fórmula:

$$R_1 = \frac{3.2}{I_n} \times \frac{b}{P_1} \text{ ohmios/fase}$$

donde: R_1 = alcance resistivo secundario
 I_n = intensidad nominal de la protección
 b = factor de ajuste de intensidad (5,6...99)
 P_1 = factor de ajuste de tensión (5,6...99)

El alcance resistivo del segundo escalón es un múltiplo del alcance del primer escalón y viene dado por la fórmula:

$$R_2 = R_1 \times \frac{P_1}{P_2}$$



El factor "a" se ajusta por medio de dos conmutadores de rueda pulgar, cada uno ajustable a 0-9 en la parte superior de la unidad de relé RGAA 030, en la posición B134. La posición mostrada es a = 69

NOTA: El factor "a" no debe ser ajustado inferior a 5, aun cuando en el conmutador se dispone de la gama 0-4.

El factor "b" se ajusta por medio de dos conmutadores de rueda pulgar, cada uno ajustable a 0-9 en la parte inferior de la unidad de relé RGAA 030, en la posición B134. La posición mostrada es b = 95

NOTA: El factor "b" no debe ser ajustado inferior a 5, aun cuando en el conmutador se dispone de la gama 0-4.



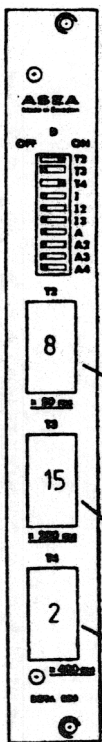
El factor " p_1 " se ajusta por medio de dos conmutadores de rueda pulgar, cada uno ajustable a 0-9 en la parte superior del frente de la unidad RGAB 030 en posición B137. La posición mostrada es $p_1 = 97$.

El factor " p_2 " se ajusta por medio de dos conmutadores de rueda pulgar situados en medio de la unidad, cada uno ajustable a 0-9 en el frente de la unidad RGAB 030, en posición B137. La posición mostrada es $p_2 = 68$.

El factor p_3 debe ajustarse a 0.0.

NOTA: El ajuste "p" para cada zona es común tanto para el alcance inductivo como el resistivo.

Unidad de retardo RGTA 030 posición B140



Debe comprobarse que los conmutadores de programación ocupan las siguientes posiciones:

D:T2 está en ON = 1
 D:T3 está en OFF = 0
 D:T4 está en OFF = 0
 D:I está en OFF = 0
 D:I2 está en OFF = 0
 D:I3 está en OFF = 0
 D:A está en OFF = 0
 D:A2 está en OFF = 0
 D:A3 está en OFF = 0
 D:A4 está en OFF = 0

El retardo correspondiente al segundo escalón de medida de impedancia se ajusta en la rueda pulgar T2.

El ajuste recomendado es 300-400 ms, lo que significa una posición de la rueda pulgar de 6 o 8.

La rueda pulgar T3 debe ajustarse a la posición 15.

El retardo correspondiente al tercer escalón de medida de impedancia se ajusta en la rueda pulgar 4.

El ajuste recomendado es 800 ms, lo que significa una posición de la rueda pulgar de 2.

3.6

Comprobación de la estabilidad a largo plazo

Con objeto de facilitar el control de la estabilidad a largo plazo de la RALZA, los módulos de relés RXTNK 2H posición A137, RXPA 2H posición A525, A537 y A549, han sido provistos de terminales de prueba. Los terminales de prueba son accesibles desde el frente de los módulos de relés una vez quitadas las tapas de los módulos. Los terminales de prueba están previstos para que sean introducidos en ellos hilos de prueba provistos de patillas COMBIFLEX de 10 A.

Antes de proceder a medir en los terminales de prueba, la protección RALZA debe ser desconectada de los circuitos de los transformadores de medida y del disparo mediante la inserción hasta el fondo de la manija de pruebas RTXH 18 en el cajetín-conmutador de pruebas RTXP 18 en posición 901.

Las entradas de C.A. a la RALZA deberán entonces cortocircuitarse en la manija de pruebas enchufable RTXH 18 para limitar cualquier posible interferencia, es decir, se conectarán juntos los terminales 3-4-5-6-7-8-9-10.

Limpiar las tapas de los relés antes de extraerlas.

Ajustar la RALZA a los valores de ajuste calculados para la línea.

Conectar la alimentación auxiliar de C.C. EL + y EL dejándola conectada por lo menos durante 15 min.

Niveles de prueba de C.C.

Conectar el voltímetro digital y medir en el módulo de relé RXTNK 2H posición A137 la tensión de C.C. entre los terminales de prueba 1 y 3 (marcados "+" y "0") y entre los terminales 2 y 3 (marcados "-" y "0").

Las lecturas en el voltímetro digital deben corresponder a los valores que figuran indicados en la tabla que aparece en la página siguiente.

RXTNK posición del conmutador	RXTNK terminales de prueba	V C.C
Cerca	1 - 3	+ 1.1 \pm 0.2
	2 - 3	- 1.1 \pm 0.2
Distante	1 - 3	+ 0.1 \pm 0.02
	2 - 3	- 0.1 \pm 0.02

El conmutador Externo-Interno puede estar en cualquier posición.

Tabla 1 Niveles de C.C. de los módulos de prueba.

Desviación de corriente C.C.

Conectar los dos hilos de prueba con patillas COMBIFLEX de 10 A al voltímetro digital de alta impedancia y medir en los módulos de relés RXPA 2H en las posiciones A525, A537 y A549, las tensiones de C.C. en los terminales de prueba 1,2,3,4,5 y 6, con referencia al terminal 7 tomado como común.

La tensión medida debe ser inferior a 150 mV ajustando convenientemente los potenciómetros asociados marcados "Bal". La polaridad de la tensión ajustada (+ o -) no tiene importancia.

Si no es posible limitar la tensión medida a ≤ 150 mV o la tensión medida es inestable, se procederá a tratar de verificar la existencia de un circuito abierto en el cableado entre el módulo de transformador RTTF 180 en posición A101 y los filtros RXTFG 2H en posiciones A113, A119 y A125.

Volver a colocar las tapas de los módulos de relés y extraer la manija de pruebas después de completadas las medidas.

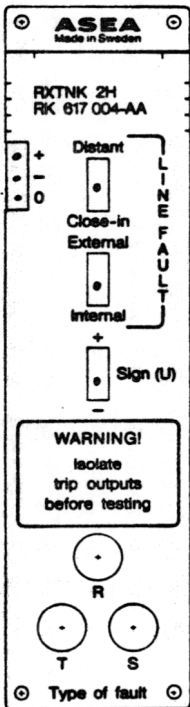
3.7

Comprobación de la lógica de la protección

Los circuitos lógicos y estáticos pueden comprobarse durante condiciones de servicio normal utilizando las facilidades de prueba incorporadas en el módulo de prueba RXTNK

posición A137. Se pueden comprobar tanto el modo de operación independiente como el dependiente.

Nota: Se debe tener cuidado en asegurarse de que han sido debidamente aisladas las salidas de disparo antes de proceder a efectuar pruebas con la unidad de pruebas funcional.



El módulo de prueba RXTNK 2H sirve para introducir un cambio de escalón de tensión de C.C. en los terminales de entrada de "corriente" y "tensión" de los filtros RXTFH 2H en las posiciones A143, A149 y A155. Cuando se aplica súbitamente una señal de C.C., la RALZA responde al cambio súbito como si fuera una fracción inicial de una onda de C.A. La correlación entre las señales de C.C. y las señales de C.A. no es lineal, y por consiguiente no resulta práctico utilizar el módulo RXTNK 2H para fines de calibración.

De esta forma se simula un cambio de Δi y Δu en la red lo que permite llevar a cabo una comprobación del comportamiento actual de la protección dependiendo de la señal de comunicación recibida y de otras señales externas.

Se pueden seleccionar las siguientes condiciones de falta por ajuste de conmutadores:

- o falta interna
- o falta externa
- o falta iniciada durante el medio periodo positivo de tensión
- o falta iniciada durante el medio periodo negativo de tensión
- o falta distante o cercana

RXTNK 2H
(A 137)

Apretando los pulsadores correspondientes, se pueden iniciar los siguientes tipos de faltas para las condiciones de falta seleccionadas arriba:

- o falta monofásica (cualquier fase)
- o falta bifásica (cualquier combinación de fases)
- o falta trifásica

Alimentar el relé RALZA con tensión nominal trifásica

La protección RALZA opera en base a un esquema permisivo, de aquí que, se conectará la salida de la protección RALZA "envío de portadoras" a la entrada "recepción de portadoras". La alimentación de C.C. de este circuito puede diferir de la correspondiente a la alimentación de la protección. Hágase referencia a este respecto al esquema entregado con la protección.

El equipo de comunicación debe desconectarse o llevarse a la posición de prueba durante la comprobación de la lógica de la protección y realización de pruebas de inyección secundaria si no se desea que lleguen señales permisivas al otro extremo de la línea.

Quitar la tapa del módulo de relés RXTNK 2H, posc. A137.

Ajustar "a" a 10 y "b" a 10 en el detector direccional para modo dependiente, tipo RXPA 2H, posición A537.

Ajustar "a" a 70 y "b" a 70, en el detector direccional para modo independiente tipo RXPA 2H, posición A525.

Ajustar "d" a 0.7 en el detector de cierre sobre falta, tipo RXEDB 2H, posición A937.

llevar a cabo las pruebas de acuerdo con las Tablas 2 y 3, procediendo a seleccionar las posiciones de conmutador y apretando los pulsador(es) apropiado(s) comprobando que se obtienen las indicaciones de banderola correctas. No tomar en consideración aquellas indicaciones que se obtengan al soltar los pulsadores. Cuando se simulan faltas multifásicas, los pulsadores deben de apretarse simultáneamente.

Verificar la operación de contacto de los relés de disparo y señalización a base de medir en los terminales remotos apropiados y la observación de las alarmas que se obtengan.

La prueba debe incluir preferentemente una comprobación operacional del interruptor de línea.

Tengase presente cuando se vaya a comprobar la operación de contacto de los relés de disparo también los de

señalización que el cierre de contacto es de corta duración (aprox. 40 a 100 ms).

El esquema de circuitos válido debe servir de referencia para la medida en los terminales remotos apropiados.

RXTNK 2H Posiciones conmutador	RXTNK 2H Pulsador(es)	RXSK 2H Indicaciones de bande- rola
Distante	R	R, GT, DD, CS, CR
Interna	S	S, GT, DD, CS, CR
+, (-)	T	T, GT, DD, CS, CR
Distante	R	
Externa	S	
+, (-)	T	
Distante	RS	R, S, GT, DD, CS, CR
Interna	ST	S, T, GT, DD, CS, CR
+, (-)	TR	T, R, GT, DD, CS, CR
Distante	RS	
Externa	ST	
+, (-)	TR	
Distante		
Interna	RST	R, S, T, GT, DD, CS, CR
+, (-)		
Distante		
Externa		
+, (-)		

Tabla 2: Prueba del esquema permisivo del modo dependiente

Desconectar temporalmente el hilo entre el envío y la recepción de portadoras.

RXTNK 2H Posiciones conmutador	RXTNK 2H Pulsador(es)	RXSK 2H Indicaciones de las ban- derolas
Cercana	R	R, GT, DD, CS
Interna	S	S, GT, DD, CS
+, (-)	T	T, GT, DD, CS
Cercana	R	
Externa	S	
+, (-)	T	
Cercana	RS	R, S, GT, DD, CS
Interna	ST	S, T, GT, DD, CS
+, (-)	TR	T, R, GT, DD, CS
Cercana	RS	
Externa	ST	
+, (-)	TR	
Cercana		
Interna	RST	R, S, T, GT, DD, CS
+, (-)		
Cercana		
Externa	RST	
+, (-)		

Tabla 3: Prueba del esquema permisivo de modo independiente.

3.8

Pruebas de inyección secundaria

Comprobación de los valores de enganche del relé de la sección de detección de ondas direccional

La característica de operación de la RALZA puede comprobarse por medio de un simple procedimiento de prueba por inyección secundaria.

Esta prueba puede realizarse utilizando el equipo de pruebas RTNTA con reactancia y un variac de diseño standard con una corriente nominal mínima de 2 A.

El equipo de pruebas RTNTA puede operar a 50 o 60 Hz dependiendo de la posición del conmutador deslizante localizado en la tarjeta de circuitos impresos.

Para comprobar la posición correcta del conmutador, aflojar los cuatro tornillos de fijación situados en los cantos de la placa frontal y quitar la placa frontal con los componentes fuera de la caja empezando por el lado corto donde se hallan localizadas las entradas de tierra, N y fase.

Quitando la tapa frontal por el otro lado corto (donde están situadas las entradas + 15 V) podría ocasionar daño a los componentes contenidos en la tarjeta de circuitos impresos. Posicionar el conmutador deslizante para la frecuencia correcta y volver a colocar la tapa frontal en la caja. Apretar los tornillos de sujeción.

Conectar el equipo de pruebas a la protección RALZA de acuerdo con el apéndice 2 utilizando la manija enchufable de pruebas COMBITEST, tipo RTXH 18.

Conectar el variac a los terminales C (entrada del variac) D (salida variable del variac) y E (terminal común de entrada y salida del variac) y la reactancia a los terminales F y G.

La reactancia de prueba está provista de cuatro terminales de conexión. Generalmente los terminales 1-2 deben utilizarse para Δi entre 5 y 25 A, y los terminales 1-3 para Δi entre 1 y 5 A y los terminales 1-4 para Δi inferior a 1 A.

La tensión entre los terminales D y E no debe ser nunca inferior a 15 V.

Conectar un amperímetro con la gama de escala apropiada a los terminales de prueba Δi y un voltímetro con la gama 0-100 V y una impedancia mínima de entrada de 10000 ohmios/Voltio en los terminales Δu .

Si la protección RALZA está montada en un armario, el equipo de pruebas puede conectarse a las plaquitas terminales del armario.

En este caso, debe tenerse cuidado de que todos los circuitos de intensidad estén cortocircuitados hacia los TIs y aislados de la protección RALZA. Todos los circuitos de tensión deben ser abiertos así como los circuitos de disparo de la protección RALZA y de las otras protecciones en el mismo armario conectadas a las mismas entradas de corriente y tensión utilizadas para la protección RALZA.

Comprobar que el interruptor PRINCIPAL en el equipo de pruebas está en posición 0. Conectar 120 ± 15 V C.A. (ó 220 ± 20 V, C.A.) a las entradas de C.A., FASE y N (neutro) del equipo de pruebas.

Comprobar que la posición de los diferentes conmutadores concuerda con lo siguiente:

El conmutador I INVERSOR en posición 1. (da falta hacia adelante con polaridad standard).

El conmutador CAL - Tipo de falta RST en posición CAL.

El conmutador de rótula ON-CAL en posición CAL.

El conmutador de rótula $0^\circ - 180^\circ$ en posición 0° .

El conmutador de rótula ON - SFT en posición SFT.

Conectar el voltímetro entre el punto neutro NU y la entrada de tensión RU.

Cerrar el interruptor PRINCIPAL.

Tomar nota de la tensión.

Llevar el conmutador de rótula ON - SFT a la posición de ON.

Tomar nota de la tensión.

Computar la diferencia entre ambas lecturas.

Esta diferencia debe ser añadida a todas las lecturas obtenidas cuando el voltímetro esta conectado a las salidas de ΔU independientemente de los ajustes del potenciómetro $\Delta U\%$. La diferencia es normalmente de aprox. 2 V.

La protección RALZA está diseñada para operar para el valor mínimo de Δi o Δu aplicado a la protección. Cuando se efectúa una comprobación de calibración es neces-

rio aplicar la magnitud no objeto de comprobación con un cierto margen. Para facilitar las pruebas hemos sugerido a continuación los márgenes deseados.

En conjunción con las comprobaciones de calibración se efectuará también una verificación de los tiempos de actuación. Los Δi e Δu aplicados a la protección deben ser superiores a 1.2 veces los valores de operación de Δi y Δu .

Conectar la "entrada de arranque" de un cronómetro electrónico a los terminales TRIGGER OUT y 15 V del equipo de pruebas RTNTA y la "entrada de parada" del cronómetro a los contactos de salida del relé de disparo concernido (la operación de la protección depende de que tipo de falta ha sido elegido en el equipo de pruebas).

Comprobar que el botón " t_d " en RXTEH 2H posición 519 se halla en 0. Apretar el pulsador de PRUEBA y tomar lectura del tiempo de operación básico de la protección RALZA en el cronómetro.

Nótese que la señal activadora es una onda cuadrada que crece de 0.5 V a + 5 V, que arranca del paso por cero de la onda senoidal de tensión y termina en el próximo paso por cero en el que los triacs que produce los Δi y Δu son cebados.

Esto significa que el tiempo real de operación es igual al medido reducido en 10 ms a 50 Hz y en 8.33 ms a 60 Hz.

Esta medición puede llevarse también a cabo mediante un osciloscopio con memoria, de doble canal.

Se pueden efectuar ahora las siguientes comprobaciones de calibración:

A. Modo de control de corriente de neutro

Unidad de relé A549 RXPA 2H "a" y "b".

Unidad de relé A555 RXTEN 2H conmutador S1:4 retardo

B. Modo dependiente

Unidad de relé A537 RXPA 2H "a" y "b".

Unidad de relé A555 RXTEN 2H conmutadores S1:1, S1:2, y S1:3.

C. Modo independiente

Unidad de relé A525 RXPA 2H "a" y "b".

D. Lógica de alimentación de extremo débil

Unidad de relé A937 RXEDB 2H, ajuste "d"

A continuación se describe como comprobar la calibración de la protección RALZA cuando se simula una falta en la fase Ll(R). Las demás fases se pueden comprobar utilizando el mismo método de medida.

Debe hacerse notar que no se pueden utilizar para probar con exactitud la sección de detección de ondas direccional de la protección RALZA, circuitos de prueba que tengan fuentes de tensión e intensidad completamente independientes. Tales circuitos simulan una impedancia en base a controlar la magnitud y relaciones de fase de las corrientes y tensiones en las tres fases y pueden no proporcionar los apropiados Δi y Δu para la prueba de la protección RALZA.

El equipo de comunicación debe ser desconectado o llevado a la posición de prueba.

Se deben utilizar únicamente instrumentos calibrados.

Cuando se observa una desviación respecto a los resultados de prueba esperados, se deberá en primer término comprobar los instrumentos y el método de prueba utilizados.

Reconectar el hilo entre la salida del canal de envío de portadoras de la protección y la entrada del canal de recepción.

Quitar la unidad de salida B154 en la sección de medida de distancia para evitar que puedan producirse señales que puedan inducir a confusión cuando se prueba el detector de ondas.

A.

Comprobación de la unidad de relé A549 RXPA 2H, ajuste "a"

Llevar el conmutador S1:4 en RXTEN 2H posición A555 a la posición "ON".

Calcular a partir de los ajustes "a" y "b" en el módulo de relé A549 RXPA 2H, los valores teóricos de operación de Δi y Δu para el modo de control de corriente de neutro.

Obsérvese que U_n es la tensión de fase-a-neutro, es decir $110/\sqrt{3} = 63^{\text{n}}\text{V}$

$$\Delta i = \frac{1}{2} \times \frac{a+2}{10} \times I_n$$

$$a = \frac{20\Delta i}{I_n} - 2$$

$$\Delta u = \frac{b+5}{100} \times U_n$$

$$b = 100 \frac{\Delta u}{U_n} - 5$$

Conectar el interruptor PRINCIPAL. Llevar el conmutador de rótula ON-CAL, a la posición ON. Girar el variac a aproximadamente 5% de su gama. Apretar el pulsador de PRUEBA y observar las lecturas.

Ajustar el valor de Δu a aproximadamente 120% del valor calculado de Δu , por medio del botón giratorio marcado ΔU .

Ajustar el valor de la corriente ligeramente por debajo del valor calculado para Δi .

Llevar el conmutador de rótula ON - CAL a la posición CAL. Girar el conmutador de selección de tipo de falta a la posición RN. Apretar el pulsador de PRUEBA y observar si la banderola amarilla R y también las banderolas GT, DD, CS, CR aparecen en la unidad de relé RXSK 2H posición A925 en la RALZA. De no ser así, aumentar el valor de Δi , ajustando el variac. Apretar de nuevo el pulsador de PRUEBA y prestar atención a la aparición de las banderolas R, GT, DD, CS, CR. Para corrientes que excedan de 5 A, cualquier ajuste del variac debe efectuarse sin carga.

Cuando aparecen las banderolas llevar nuevamente el conmutador de tipo de falta a CAL y el conmutador de rótula ON - CAL a la posición ON. Apretar el pulsador de PRUEBA, y tomar lectura del Amperímetro. Volver a llevar el conmutador de rótula ON - CAL a la posición CAL.

Comprobar que el cambio de corriente observado para operación cae dentro de $\pm 10\%$ del valor de Δi teórico calculado arriba.

Llevar el conmutador de rótula $0^\circ - 180^\circ$ a la posición 180° y comprobar también que a este ángulo de iniciación, el cambio de corriente Δi es el mismo que a 0° o en cualquier caso que esté dentro del $\pm 10\%$ del Δi calculado.

Comprobación del ajuste "b" del módulo de relé A549 RXPA 2H

Ajustar el variac con el fin de incrementar el valor de Δi a alrededor del 120% del valor de operación de Δi calculado arriba. Disminuir Δu a aproximadamente 90% del valor de Δu calculado y seguir apretando el pulsador de PRUEBA y aumentando Δu escalonadamente hasta conseguir la aparición de la banderola como arriba.

Tomar nota de la lectura del voltímetro y repetir la medida con un angulo de iniciación de 0°.

El cambio en tensión debe caer dentro de $\pm 10\%$ del Δu ajustado. Repetir la comprobación de los ajustes "a" y "b" para las fases S y T.

Comprobación del tiempo de operación

Ajustar los valores de Δi y Δu a alrededor de 120% de los valores de operación.

Conectar el cronómetro de acuerdo con el punto 3.8, página 33.

Apretar el pulsador "PRUEBA" y tomar lectura del tiempo básico de operación en el cronómetro tomando en consideración el que el cronómetro arranca 1/2 periodo antes de que los triacs se ceben y la falta sea iniciada.

El tiempo de operación para control de modo de corriente de neutro debe ser de 25 ms \pm 5 ms.

Llevar el conmutador S1:4 en RXTEN 2H posición A555 a la posición "OFF".

Hacer una nueva prueba según indicado arriba y comprobar que el tiempo de operación es de 40 ms \pm 5 ms.

B.

Comprobación del ajuste "a" de la unidad de relé A537, RXPA 2H

Quitar la unidad de relé A543 RXTEG 2H.

Calcular, a partir de los ajustes "a" y "b" en el módulo de relé A537 RXPA 2H los valores de operación teóricos de Δi y Δu para el modo dependiente.

Obsérvese que U_n es la tensión de fase, es decir $110/\sqrt{3}=63V$

$$\Delta i = \frac{1}{2} \times \frac{a+2}{10} \times I_n \quad a = \frac{20 \Delta i}{I_n} - 2$$

$$\Delta u = \frac{b+5}{100} \times U_n \quad b = 100 \frac{\Delta u}{U_n} - 5$$

Cerrar el interruptor PRINCIPAL. Llevar el conmutador de rótula ON-CAL a la posición ON. Girar el variac a aproximadamente 5% de su gama. Apretar el pulsador de PRUEBA y observar las lecturas..

Ajustar el valor de Δu a aproximadamente 120% del valor calculado arriba de Δu mediante el botón giratorio marcado ΔU .

Ajustar el valor de la corriente ligeramente por debajo del valor calculado para Δi .

Llevar el conmutador de rótula ON - CAL a la posición CAL. Girar el conmutador de selección de tipo de falta a la posición RN. Apretar el pulsador de PRUEBA y observar si las banderolas amarillas R, GT, DD, CS, CR, aparecen en la unidad de relé RXSK 2H posición A925 en la RALZA. Si no aparecen, aumentar el valor de Δi ajustando en el variac. Apretar de nuevo el pulsador de PRUEBA y observar las banderolas. Para corrientes que excedan de 5 A cualquier ajuste del variac debe realizarse sin carga.

Cuando se logra la aparición de las banderolas, llevar de nuevo el conmutador de selección de tipo de falta a CAL y el conmutador de rótula ON - CAL a la posición ON. Apretar el pulsador de PRUEBA, y tomar lectura del Amperímetro. Llevar el conmutador de rótula ON - CAL de nuevo a la posición de CAL.

Comprobar que el cambio de corriente observado para operación cae dentro de $\pm 10\%$ del valor calculado arriba para Δi .

Llevar el conmutador de rótula $0^\circ - 180^\circ$ a la posición de 180° y comprobar también que a este ángulo de iniciación, el cambio de corriente Δi es el mismo que a 0° o en cualquier caso que cae dentro de $\pm 10\%$ del valor calculado para Δi .

Comprobación del ajuste "b" del módulo de relé A537 RXPA 2H

Ajustar el variac con objeto de aumentar el valor de Δi a aproximadamente 120% del valor de operación para Δi calculado arriba. Reducir Δu a aproximadamente 90% del valor calculado para Δu y proseguir apretando el pulsador de PRUEBA y aumentando Δu escalonadamente hasta que aparece la banderola amarilla R.

Tomar lectura del voltímetro y repetir la medida a un ángulo de iniciación de 0°.

El cambio de tensión deberá mantenerse entre $\pm 10\%$ del valor ajustado de Δu . Repetir la comprobación de los ajustes "a" y "b" para las fases S y T.

Comprobación de la desensibilización a la conexión de reactancias shunt (si forma parte del suministro)

Operar el relé de entrada A919:11, para simular la conexión de una reactancia shunt y dentro de 0.5 seg. apretar el pulsador de PRUEBA tal como indicado arriba.

Comprobar que el incremento en valor de operación para Δi es de acuerdo con la tabla 4.

El conmutador S1:3 debe estar en posición ABIERTO, y S1:1 y S1:2 tal como se indica en la tabla 4. Todos los conmutadores están situados en la unidad de relé RXTEN posición A555.

Aumento en valor de operación	S1:1	S1:2
2X $\pm 20\%$	abierto	cerrado
4X $\pm 20\%$	cerrado	abierto
7X $\pm 20\%$	cerrado	cerrado

Tabla 4.

Ajustar el conmutador S1:3 a posición CERRADO. Simular la conexión de una reactancia shunt tal como se ha indicado arriba, apretar el pulsador de PRUEBA y

comprobar que el modo dependiente queda temporalmente fuera de acción durante el tiempo ajustado en el temporizador A1119, RXKE 1.

Comprobación del tiempo de operación

Llevar los conmutadores S1:1, S1:2 y S1:3 en la unidad de relé A555 RXTEN 2H a la posición de abierto.

Ajustar los valores de Δi y Δu a aproximadamente 120% del valor de operación para el modo dependiente.

Reponer el cronómetro.

Apretar el pulsador de "PRUEBA" y tomar lectura en el cronómetro del tiempo básico de operación de la RALZA, tomando en cuenta que el cronómetro arranca 1/2 periodo antes de que se ceben los triacs y la falta se inicie.

El tiempo de operación para el modo dependiente debe ser de 10 ms \pm 5 ms.

C.

Comprobación del ajuste "a" de la unidad de relé A525 RXPA 2H

Calcular a partir de los ajustes "a" y "b" del módulo de relé A525, RXPA 2H los valores teóricos de operación de Δi y Δu para el modo independiente.

Observese que U_n es la tensión de fase a neutro, es decir $110/\sqrt{3} = 63$ V

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times \frac{a+2}{10} \times I_n & a &= \frac{20\Delta i}{I_n} - 2 \\ &= \frac{b+5}{100} \times U_n & b &= 100 \frac{\Delta u}{U_n} - 5 \end{aligned}$$

NOTA: El enganche de la protección RALZA para faltas internas en el modo dependiente es aproximadamente 1.4 veces el Δi ajustado, por razones de seguridad adicional.

Volver a quitar el enlace entre el canal emisor y el receptor de portadoras.

Comprobar que todos los conmutadores se hallan en la posición descrita para la comprobación de la unidad

de relé A537.

Cerrar el interruptor PRINCIPAL. Llevar el conmutador de r6tula ON-CAL a la posici6n ON.

El nivel de corriente que se precisa para comprobar el modo independiente se halla generalmente en la zona alta (10-25 A). Comprobar consiguientemente que los puntos F y G en el equipo de pruebas est6n conectados a los puntos 3-4 de la reactancia.

Para corrientes que excedan de 5 A cualquier ajuste del variac debe realizarse sin carga.

Girar el variac a aproximadamente 5% de su gama de ajuste. Apretar el pulsador de PRUEBA y observar las lecturas.

Ajustar el valor de Δu a 60% o m6s del ajuste calculado.

Llevar el conmutador de r6tula ON-CAL a la posici6n CAL y elegir el tipo de falta RN.

Aumentar Δi girando el variac escalonadamente y apretar el pulsador de PRUEBA hasta que aparezcan las banderolas DD, GT, R, CS.

Girar el conmutador de "tipo de falta" a CAL y el conmutador de r6tula ON-CAL a la posici6n ON. Apretar el pulsador de PRUEBA y tomar lectura del amper6metro.

Comprobar que el cambio de corriente medido cae dentro de $\pm 20\%$ de 1.4 veces el valor de Δi calculado arriba. Llevar el conmutador de r6tula 0° - 180° a la posici6n de 180° y comprobar que tambi6n a este 6ngulo de iniciaci6n el cambio de corriente Δi es el mismo que para 0° o en cualquier caso que cae dentro de $\pm 20\%$ de 1.4 veces el valor calculado.

Comprobaci6n del ajuste "b" del m6dulo de relé A525 RXPA 2H.

Debe observarse aqu6 que la actuaci6n de la protecci6n RALZA para faltas internas en el modo independiente se produce aproximadamente a 0.5 veces el valor ajustado de Δu por razones de seguridad adicional.

Ajustar la posición del variac para que de un cambio de corriente de 1.8 veces (20% de margen) con respecto al valor calculado de Δi .

Ajustar el cambio de tensión a aproximadamente 0.4 el valor ajustado de Δu , y apretar entonces el pulsador de "PRUEBA" y aumentar el cambio de tensión escalonadamente hasta que aparezcan las banderolas "DD", GT, R, CS.

Anotar la lectura del voltímetro.

El cambio de tensión debe caer dentro de $\pm 20\%$ de 0.5 veces el valor ajustado de Δu .

Efectuar una comprobación a un ángulo de iniciación de 0° y 180° respectivamente.

Repetir la comprobación de los ajustes de "a" y "b" para las fases S y T.

Comprobación del tiempo de operación

Ajustar los valores de Δi y Δu a aproximadamente 120% de los valores de operación.

Reponer el cronómetro.

Apretar el pulsador de "PRUEBA" y tomar la lectura del tiempo de operación básico de la RALZA tomando en cuenta que el cronómetro arranca $1/2$ periodo antes de que se ceben los triacs y se inicie la falta.

El tiempo de operación para el modo independiente debe ser de $5 \text{ ms} \pm 5 \text{ ms}$.

Volver a colocar la unidad de relé A543, RXTEG 2H.

D.

Comprobación de la lógica de alimentación de extremo débil y ajuste "d" de la unidad de relé A397, RXEDB 2H

Llevar el conmutador de rótula ON-CAL a la posición CAL y elegir el tipo de falta RN.

Conectar el voltímetro entre RU-NU.

Girar el botón $\Delta U\%$ a 0 y ajustar el conmutador de rótula ON-SFT a ON.

Aumentar el ajuste del botón $\Delta U\%$ (bajando la tensión de fase) mientras se hace operar al relé de entrada de "recepción de portadoras" a uno de cada dos segundos hasta que la banderola "WEI" aparece en la unidad A925 RXSK 2H.

Comprobar que el valor de operación para tensión baja ajustado en el potenciómetro "d" de la unidad A937, RXEDB 2H corresponde a la lectura en el voltímetro $\pm 10\%$

Realizar la misma comprobación en las tres fases.

Comprobar también que se obtiene disparo monofásico para tensión baja monofásica y que se obtiene disparo trifásico para tensión baja multifásica.

Comprobar también que el relé de "envío de portadoras" opera cada vez que lo hace el relé de "recepción portadoras". El circuito eco de portadoras proporcionará un impulso de 35 ms en la salida del relé de envío de portadoras.

Insertar de nuevo la unidad de salida B154.

3.8.2

Comprobación de los valores de enganche del relé de corriente

Conectar el equipo de pruebas TURH de acuerdo con el apéndice 3.

Ajustar el conmutador F a la posición RN.

Ajustar los conmutadores S1 y S2 de modo que:

$$S1 \times S2 = 0.5 I_n.$$

Llevar G_X y G_R a la posición 9.

A.

Comprobación del ajuste de la unidad de relé A1143, RXIB 24.

Llevar el conmutador H a la posición 1.

Ajustar el potenciómetro RS para máxima resistencia y luego ir bajando la resistencia hasta que el relé RXIB 24 enganche y las banderolas BU y GT aparezcan.

La corriente medida debe corresponder al valor ajustado (normalmente 20% de la intensidad nominal) $\pm 10\%$.

El valor de reposición debe ser $>85\%$ del valor de operación.

Comprobación del ajuste de la unidad de relé A943 RXKE 1

Aumentar la corriente a 1.5 x el valor de operación.

Llevar el conmutador H a la posición 0.

Reponer el cronómetro.

Llevar el interruptor H a la posición 1.

Comprobar que las banderolas "BU" y GT aparecen después del retardo de tiempo ajustado en el relé A943, RXKE 1.

El retardo de tiempo medido debe corresponder al valor ajustado (normalmente 1.5 seg.) $\pm 10\%$

Llevar todos los conmutadores en A943 RXKE 1 a la posición "OFF".

B.

Comprobación de la unidad de relé A507 RXZK 4 reconexión Δ/Y

Bajar el valor de la corriente actuando sobre el po-

tenciómetro RS, y luego incrementarlo hasta que el diodo luminiscente en el frente de A507 RXZF 4 pase de Δ a Y.

La corriente medida debe corresponder a $0.2 \times$ (normalmente $0.2 \times$ intensidad nominal) $\pm 10\%$.

I_s se ajusta en la unidad de relé B128 RGIC 030.

El valor de reposición debe corresponder a $>90\%$ del valor de operación.

3.8.3

Comprobación de la unidad de arranque de subimpedancia A507 RXZK 4

Conectar el equipo de pruebas TURH de acuerdo con el apendice 4.

Comprobar las características de operación de la unidad de relé RXZK 4 tal como se indica en el apendice 4 para todas y cada una de las fases.

El procedimiento de prueba es de acuerdo con lo que sigue; la exactitud del relé es de $\pm 10\%$.

El arranque de cada fase viene indicado por diodos luminiscentes en la unidad de relé B149, RGSB 030.

Si el conmutador D:T4 en la unidad B140 RGTA 030 está en posición ON también los diodos luminiscentes correspondientes a DISPARO y 4 se encenderán después del tiempo T4 seleccionado en la unidad B140, RGTA 030.

- .1. Comprobación de circuitos de medida con tensión conectada en Y.

Nota: Al realizar esta prueba, el ajuste S1 x S2 en el equipo de pruebas TURH debe proporcionar suficiente corriente para dar lugar a operación del relé de corriente homopolar que activa al relé de reconexión Δ / Y en la unidad RXZK.

- .2. Llevar el conmutador F a la posición RN. El conmutador Q debe estar en posición 1.

Ajustar el conmutador G_X y el potenciómetro F_X a su valor más alto y el conmutador G_R y el potenciómetro F_R a la posición 0, es decir, la tensión aplicada a la protección adelantará a la corriente en $\approx 90^\circ$.

Girar el interruptor H a la posición 1 y el conmutador M desde la posición 0 a la posición 1 y reducir el ajuste de G_X hasta que el relé opere.

Aumentar G_X un escalón. Reducir el ajuste de F_X hasta que el relé opere.

Si la protección da señal de salida incluso cuando F_X y G_X se hallan en su ajuste más alto, el ajuste de corriente S1 x S2 debe reducirse un escalón.

Si durante cualquiera de las pruebas, ambos, $(G_X + F_X/1000)$ y $(G_R + F_R/1000)$ tienen que ser reducidos a valores de ajuste por debajo de 2 antes de lograr que la protección opere, el conmutador P deberá ajustarse a un escalón más bajo con el fin de obtener una mejor resolución.

3. Tomar lectura de los valores de G_X y F_X y girar el conmutador H a la posición 0. Calcular la reactancia de operación X en la dirección hacia adelante a partir de las fórmulas que figuran a continuación.

A la frecuencia industrial de 50 Hz:

$$X_M = \frac{K_F \times P}{S_1 \times S_2} \left[G_X + \frac{F_X}{1000} \right] \quad (3.8-1)$$

$$R_M = \frac{K_F \times P}{S_1 \times S_2} \left[G_R + \frac{F_R}{1000} \right] + \frac{K_Q}{20} X_M \quad (3.8-2)$$

A la frecuencia industrial de 60 Hz:

$$X_M = 1.2 \frac{K_F \times P}{S_1 \times S_2} \left[G_X + \frac{F_X}{1000} \right] \quad (3.8-3)$$

$$R_M = \frac{K_F \times P}{S_1 \times S_2} \left[G_R + \frac{F_R}{1000} \right] + \frac{K_Q}{20} X_M \quad (3.8-2)$$

$$K_F = \begin{cases} 2.5 & (F = RN, SN, TN, RS, ST, TR) \\ 5 & (F = RST) \end{cases}$$

$$1 \quad (Q = 1, 3)$$

$$K_O =$$

$$Z_M = \begin{cases} + R_M + jX_M (Q = 1) \\ - R_M + jX_M (Q = 2) \\ - R_M - jX_M (Q = 3) \\ + R_M - jX_M (Q = 4) \end{cases}$$

$$I = \begin{cases} S1 \times S2 A (F = RN, SN, TN, RST) \\ 3 S1 \times S2 A (F = RS, ST, TR) \end{cases}$$

La impedancia de bucle de operación para faltas monofásicas es igual al doble de los valores para X_M y R_M indicados arriba.

- .4. Comprobar los circuitos de medida correspondientes a las fases S y T en la misma forma, llevando el conmutador F a las posiciones SN y TN respectivamente.
5. Mantener el ajuste $G_R = 0$ y $F_R = 0$. Llevar el conmutador Q a la posición 3 y comprobar la impedancia de operación en la dirección inversa para faltas RN, SN y TN.
- Ajustar $G_X = F_X = 0$. Ajustar G_R y F_R a sus valores más altos.
- Llevar el conmutador Q a la posición 1 y comprobar la resistencia de operación en la dirección hacia adelante para faltas RN, SN y TN, reduciendo el ajuste de G_R y F_R .
- Llevar el conmutador Q a la posición 3 y comprobar la resistencia de operación en la dirección inversa para faltas RN, SN y TN.
- .8. Comprobar la impedancia de operación para dos o tres puntos adicionales en el cuadrante 1 con el conmutador F en posiciones RN, SN y TN.
- .9. Comprobación de los circuitos de medida con tensiones conectadas en Δ .
- Comprobar la impedancia de operación para un punto en el cuadrante 1 con el conmutador F en posiciones RS, TS y TR.

Nota: Cuando se verifica la característica completa bifásica con TURH, se observará una aparente extensión de la característica de operación.

Característica bifásica de los relés de impedancia conectados en Δ probados con TURH

La característica de operación bifásica obtenida cuando se prueban relés de impedancia con tensiones conectadas en Δ a los circuitos de medida se explica a continuación con referencia a las Figs 5 y 6. El ángulo característico del relé α es al que le corresponde la máxima sensibilidad del relé cuando la corriente está en retraso con respecto a la tensión, es decir, el alcance hacia adelante cae en el primer cuadrante.

La Fig. 5 muestra los circuitos de tensión e intensidad en el TURH cuando se conectan para prueba de la característica de impedancia para faltas bifásicas RS. La tensión de alimentación trifásica simétrica se conecta a un circuito de carga simétrico con impedancia $(R_1 + jX_1)$ ohmios/fase.

El elemento de medida de impedancia de la fase S se conecta a la tensión $U_{SR} = (U_{2S} - U_{2R}) \times P$ y recibe una corriente $I_S = I_{2S} - I_{2R}$.

Esta tensión e intensidad representan las magnitudes aplicadas a la protección en caso de una falta real bifásica RS, y proporcionan un registro correcto de la característica de operación.

El elemento de medida de impedancia de la fase R está conectado a la tensión $U_{RT} = (U_R - U_T) \times P$ y recibe una corriente $I_R = I_{2R} - I_{2S}$. De la Fig. 6 se desprende que la tensión está en retraso con respecto al vector de tensión correcto, que en el caso de ajustar $G_X = F_X = 0$ debe tener el mismo ángulo que I_R .

Cuando el ajuste $P = 1$, las tensiones U_{SR} y U_{RT} son de la misma magnitud, pero U_{RT} está en retraso 60° con respecto a la posición angular correcta.

El resultado es que la característica de operación está

aparentemente basculada 60° en la dirección reactiva, es decir hacia adentro del segundo cuadrante.

Para todas las faltas bifásicas, la impedancia correcta es medida por el elemento de medida en la fase en retraso, es decir, la fase S para faltas RS, la fase T para faltas ST y la fase R para las faltas RT.

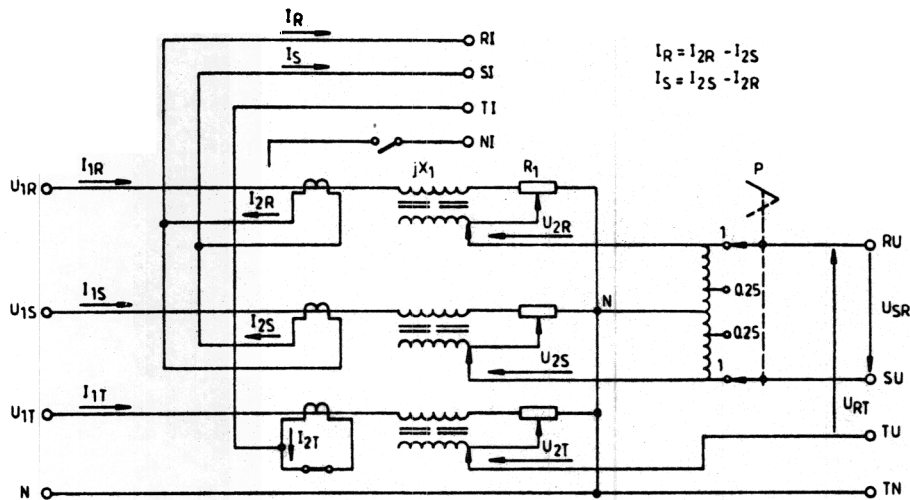


Fig. 5: Esquema de principio mostrando el TURH dispuesto para medida en falta RS, $G_X = F_X = 0$ ($\cos\phi = 1$) y ajuste $P = 1$.

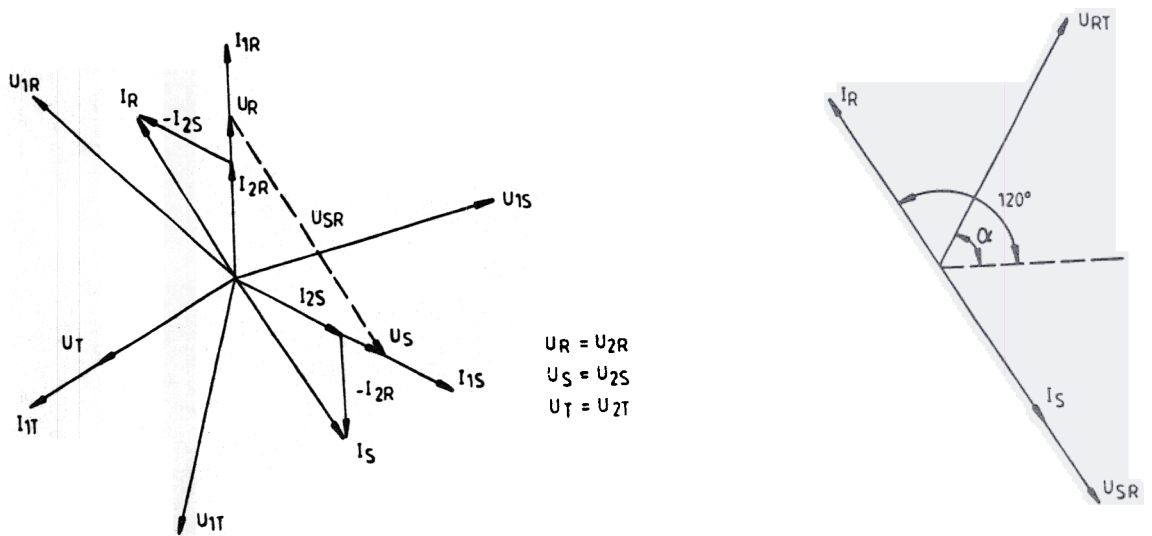


Fig. 6a: Tensiones y corrientes con ajustes de acuerdo con la Fig. 5.

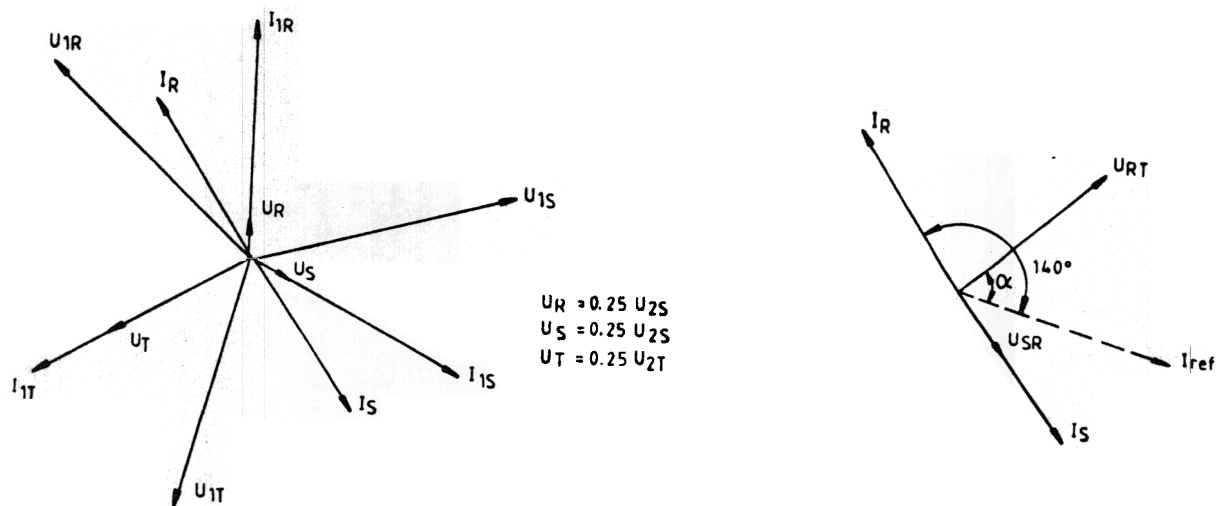


Fig. 6b: Tensiones y corrientes con ajuste $P=0.25$.

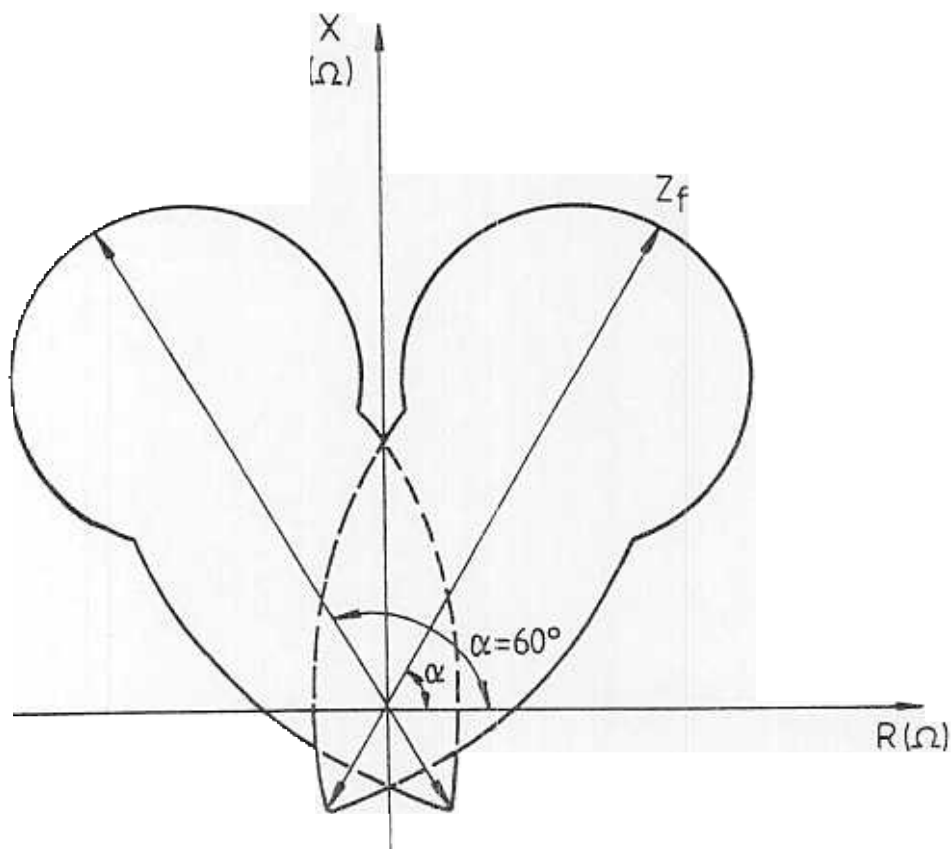


Fig. 7: Característica de operación bifásica con ajuste $P = 1$.

Comprobación del retardo del relé temporizado de disparo de apoyo de impedancia

Llevar el interruptor principal H y el conmutador M a posición 0 y el conmutador F a RS.

Ajustar los parámetros del TURH a un punto de operación que se encuentre dentro de la característica de arranque.

Reponer el cronómetro.

Llevar el interruptor H a posición 1 y luego el conmutador M a la posición 1.

Verificar que la banderola "BU" aparece después del tiempo ajustado en B140, RGTA 030 (T4). (Junto con las banderolas Z<, RS, y GT y los diodos luminiscentes R, S, 4 y DISPARO en la unidad B149, RGSB 030).

El retardo de tiempo medido debe corresponder al tiempo ajustado (normalmente 800 ms) \pm 10%.

Comprobación de la lógica de conexión sobre falta

Llevar el interruptor principal H a la posición 0.

Llevar el conmutador M a la posición 1.

Llevar el conmutador F a RN.

Ajustar los parámetros del TURH a un punto de operación que se encuentre dentro de la característica de arranque.

Cerrar el interruptor H llevándolo a la posición 1.

Verificar que la banderola "SFT" aparece en A507, RXSK 2H.

Llevar el conmutador M a la posición 0.

Reponer la banderola de indicación.

Llevar el conmutador M a la posición 1.

Comprobar que la banderola "SPT" no aparece.

Repetir la prueba para faltas SN y TN.

3.8.4

Comprobación de valores de enganche del relé de la sección de medida para faltas evolutivas

Conectar el equipo de pruebas TURH de acuerdo con el apéndice 5.

Comprobar las características de operación de la unidad de relé tal como se muestra en el apéndice 5 (para las tres fases y dos escalones)

El procedimiento de prueba es de acuerdo con lo que se indica a continuación; la exactitud del relé es de $\pm 10\%$.

Extraer y aislar el hilo conectado al terminal B 121:313 antes de iniciar la prueba.

.1.

El alcance del primer escalón de medida se comprueba como sigue:

Bloquear los escalones 2, 3 y 4 llevando temporalmente los conmutadores D:T2, D:T3 y D:T4 a la posición de OFF. Estos conmutadores están situados en el frente de la unidad RGTA 030, posición B140.

(a.) Prueba monofásica en la fase R.

(a.1) Llevar el conmutador selector F a la posición RN y el conmutador Q a la posición 1.

Ajustar el producto de los ajustes de los conmutadores selectores de corriente S1 y S2, aproximadamente igual a la intensidad nominal de la protección, es decir:

$S1 \times S2 = 1 \times 1 = 1$ para intensidad nominal 1 A

$S1 \times S2 = 1 \times 2 = 2$ para intensidad nominal 2 A

$S1 \times S2 = 1 \times 5 = 5$ para intensidad nominal 5 A

Llevar el conmutador G_X y el potenciómetro F_X a su más alto valor de escala y el conmutador G_R y el potenciómetro F_R a posición 0, es decir, la tensión aplicada a la protección adelantará a la corriente en aproximadamente 90° .

- (a.2) Girar el interruptor H a la posición 1 y el conmutador M desde posición 0 a posición 1 y comprobar que las indicaciones R y N aparecen, lo que significa operación del relé de arranque en la fase R y operación del relé INS.

La operación, tanto del relé de arranque como del relé INS es precisa con objeto de obtener selección correcta de fase de las señales de medida durante la prueba monofásica.

- (a.3) Si el ajuste de alcance del primer escalón de medida es tan largo que se obtiene indicación de DISPARO ya al conmutar a posición 1, el nivel de la corriente de prueba deberá ser reducido.

Esto se realiza de la siguiente forma:

Girar el conmutador H a la posición 0. Seleccionar un nivel de corriente más bajo reduciendo el producto $S_1 \times S_2$, de los conmutadores S_1 y S_2 .

- (a.4) Girar el interruptor H a la posición 1 y el conmutador M desde la posición 0 a la posición 1, y reducir el ajuste de G_X a un escalón por encima del valor de operación de la unidad de medida lo que se verifica observando la indicación DISPARO.

Reducir el ajuste de F_X hasta que la unidad de medida opere.

NOTA: El valor de ajuste de $(G_X + F_X/1000)$ o $(G_R + F_R/1000)$ debe ser siempre superior a 0.100; de otro modo la tensión obtenida del TURH sería demasiado pequeña dando lugar a un error considerable en el resultado de la prueba.

Tomar lectura de los valores de G_X y F_X y girar el interruptor H a la posición 0.

Calcular la impedancia de operación para faltas a tierra monofásicas de acuerdo con las fórmulas correspondientes para el TURH.

(a.5) La impedancia medida en ohmios/fase corresponde a la impedancia ajustada a 90° solamente cuando K_N en la unidad de relé B131, RGGB 030 está ajustada igual a 1 (10 x 0.1).

(a.6) Cuando K_N no es igual a 1, los valores arriba calculados, X_m y R_m pueden ser convertidos en base a la impedancia de bucle X y R:

$$X = 2 \times X_m \text{ ohmios/bucle}$$

$$R = 2 \times R_m \text{ ohmios/bucle}$$

$$Z = \sqrt{X^2 + R^2} \text{ ohmios/bucle}$$

Por impedancia de bucle se entiende la impedancia de la sección de línea desde el punto de emplazamiento de la protección al de la falta más la resistencia adicional de falta, más la del camino de retorno por tierra desde el punto de la falta al punto de emplazamiento de la protección.

La impedancia de bucle arriba mencionada corresponde al alcance ajustado en ohmios/fase a lo largo de la línea protegida para faltas a tierra, por simple división de la impedancia de bucle medida por el factor $(1 - K_N)$, donde K_N es el ajuste introducido en la unidad de relé B131, RGGB 030.

(a.7) La prueba descrita arriba ha sido realizada a un ángulo de fase de aproximadamente 90° , es decir, la tensión de prueba adelanta a la corriente en aproximadamente 90° .

Se debe repetir la prueba con otros ángulos de fase también, es decir, con otras combinaciones de G_X , F_X , G_R y F_R , así como, unas pocas pruebas más con diferentes posiciones del conmutador Q (cuadrantes 2,3 y 4).

(a.8) Las impedancias asociadas así obtenidas pueden ser representadas en un plano de impedancias. El lugar geométrico de los vectores de impedancia forman una característica tal como se muestra en el apéndice 5.

(b) Prueba monofásica de la fase S.

Deben efectuarse algunas pruebas, tanto en la dirección resistiva como la reactiva, para la fase S, en forma similar como se ha descrito previamente más arriba para la fase R.

El objeto de estas pruebas es solamente el comprobar el comportamiento del selector de fases. El alcance de la unidad de medida ya ha quedado comprobado en las pruebas previas correspondientes a la fase R.

Llevar el conmutador F a la posición SN con el conmutador Q en posición 1.

Repetir las mismas pruebas indicadas en los apartados (a.1) a (a.8) arriba. Comprobar que en todas estas pruebas se obtiene la indicación S y N.

Las impedancias medidas se contrastarán con las obtenidas durante las pruebas previas para la fase R.

Prueba monofásica de la fase T.

Para las pruebas en la fase T, son válidas las mismas premisas que para las pruebas correspondientes a las fases R y S.

Pruebas bifásicas.

(d.1) Se llevará el conmutador F a las posiciones RS, ST ó TR en función de la combinación de fases probada.

Ajustar el producto de los ajustes de los conmutadores de intensidad S1 y S2, aproximadamente igual a la intensidad nominal de la protección, es decir:

$S1 \times S2 = 1 \times 1 = 1$ para intensidad nominal 1A
 $S1 \times S2 = 1 \times 2 = 2$ para intensidad nominal 2A
 $S1 \times S2 = 1 \times 5 = 5$ para intensidad nominal 5A

Llevar el conmutador G_X y el potenciómetro F_X a sus valores más altos de escala y el conmutador G_R y el potenciómetro F_R en posición 0, es decir la tensión aplicada a la protección adelantará a la corriente en aproximadamente 90° .

- (d.2) Girar el interruptor H a la posición 1 y el conmutador M de la posición 0 a la posición 1 y comprobar que la combinación de indicación de arranque que aparece responde a las fases seleccionadas en el conmutador selector F.

Al objeto de obtener durante las pruebas bifásicas una correcta selección de fase de las señales de medida aplicadas a la unidad de medida, se precisa la operación de dos de los relés de arranque

- (d.3) Si el ajuste de alcance del primer escalón es tan largo, que se obtiene indicación de DISPARO ya al conmutar a la posición 1, deberá reducirse el nivel de la corriente de prueba.

Esto se realiza de la siguiente forma:

Girar el interruptor H a posición 0. Seleccionar un nivel de corriente más bajo, reduciendo el producto $S1 \times S2$, de los conmutadores S1 x S2.

- (d.4) Girar el interruptor H a la posición 1 y el conmutador M desde la posición 0 a la posición 1 y reducir el ajuste de G_X a un escalón por encima del valor de operación de la unidad de medida, lo que se comprueba observando la indicación de DISPARO.

Reducir el ajuste de F_X hasta que la unidad de medida opere.

NOTA. El valor del ajuste ($G_X + F_X/1000$) o $G_R + F_R/1000$) debe ser siempre superior a 0.100; de otro modo la tensión obtenida del TURH será demasiado pequeña, dando lugar a un error considerable en el resultado de la prueba.

Tomar lectura de los valores de G_X y F_X y girar el interruptor H a la posición 0.

Calcular la impedancia de operación para faltas bifásicas de acuerdo con las fórmulas correspondientes para el TURH.

- (d.5) La impedancia medida en ohmios/fase corresponde a la impedancia ajustada a 90° .
- (d.6) La prueba descrita arriba ha sido realizada a un ángulo de fase de aproximadamente 90° , es decir la tensión de prueba adelanta a la corriente de prueba en aproximadamente 90° .

Se debe repetir la prueba con otros ángulos de fase también, es decir, con otras combinaciones de G_X , F_X , G_R y F_R , así como unas pocas pruebas más con diferentes posiciones del conmutador Q.

- (d.7) Las impedancias asociadas así obtenidas pueden ser representadas en un plano de impedancias. El lugar geométrico de los vectores de impedancia forman una característica tal como se muestra en el apéndice 5.

Las pruebas contempladas en los anteriores apartados de la sección (d) deben repetirse asimismo para las otras dos combinaciones de fases.

Basta, en principio, realizar algunas pruebas en la dirección reactiva y resistiva, para comprobar que la actuación del selector de fase es correcta.

Prueba trifásica

Se debe efectuar una prueba trifásica, con el conmutador selector F en la posición RST, en la misma forma descrita en los apartados (d) de arriba. Es suficiente, en principio, para únicamente comprobar el comportamiento del selector de fases.

- .2. El alcance del segundo escalón de medida se comprueba como sigue:

Desbloquear el segundo escalón de tiempo llevando el conmutador D:T2 de la unidad de relé RGTA de nuevo a la posición ON. Comprobar que se obtiene indicación 2, y ello antes de realizar el ajuste fino con F_X o F_R .

Repetir las pruebas descritas en los apartados (a), (b), (c) y (d) de arriba.

En principio es suficiente con realizar algunas pruebas en la dirección reactiva y resistiva para comprobar que la conmutación de escalón es correcta, pero las pruebas deben efectuarse para todas las posiciones del conmutador selector F.

3. Pruebas finales

Desbloquear el cuarto escalón de arranque llevando el conmutador D:T4 de la unidad RGTA de nuevo a la posición ON.

Efectuar una prueba en la que operen los relés de arranque. Comprobar que se obtiene indicación 4 y DISPARO después del retardo de tiempo ajustado por el conmutador T4.

Comprobación de los tiempos de operación de la unidad de relé para medida del primer escalón

Llevar el interruptor principal H a la posición 0.

Ajustar los parámetros del equipo de pruebas TURH para que correspondan a un punto de operación dentro del primer escalón de medida.

Reponer el cronómetro.

Llevar el interruptor principal H a la posición 1.
Si se obtiene arranque se debe reducir el nivel de la corriente de prueba. Proceder conforme al apartado (d.3).

Llevar el conmutador M desde la posición 0 a la posición 1.

Comprobar que la banderola "Z<" aparece en A507 RXSK 2H.

El tiempo de operación medido debe ser inferior a 50 ms.

Comprobación de los tiempos de operación de la unidad de relé para medida del segundo escalón.

Llevar el interruptor principal H a la posición 0.

Ajustar los parámetros del equipo de pruebas TURH para que correspondan a un punto de operación dentro del segundo escalón de medida, pero fuera del primer escalón de medida.

Reponer el cronómetro.

Llevar el interruptor principal H a la posición 1

Llevar el conmutador M desde la posición 0 a la posición 1.

Comprobar que la banderola "Z<" aparece después del retardo de tiempo ajustado en B140 RGTA 030 (T2).

El retardo de tiempo medido debe corresponder al valor ajustado (normalmente 300-400 ms) $\pm 20\%$.

Insertar de nuevo el hilo al terminal B121:313.

3.8.5

Comprobación de la operación de la protección RALZA

Llevar el interruptor principal H a la posición 0.

Ajustar los parámetros del TURH para que correspondan a un punto de operación dentro del primer escalón de medida.

Llevar el conmutador M a la posición 0.

Llevar el interruptor principal H a la posición 1.

Llevar el conmutador M a la posición 1.

Comprobar que aparece la banderola "BU".

Llevar el conmutador M a la posición 0. La banderola "BU" permanece todavía visible.

Llevar los conmutadores de rótula en A137 RXTNK 2H a las posiciones Distante, externa y +.

Llevar el conmutador M a la posición 1 y en un tiempo no superior a 0.4 seg., apretar el pulsador R.

Comprobar que las banderolas "GT", "R", "Z<" aparecen.

Llevar el conmutador M a la posición 0.

Llevar los conmutadores de rótula en A137, RXTNK 2H a las posiciones Distante, interna y +.

Llevar el conmutador M a la posición 1 y en un tiempo no superior a 0.4 seg., apretar el pulsador R.

Comprobar que las banderolas "GT", "R", "CR", "CS", "Z" y "BU" aparecen.

3.9

Prueba direccional

Se recomienda realizar siempre una prueba direccional antes de poner la protección en servicio.

La prueba direccional sirve para corroborar que la polaridad es correcta en todos los circuitos: TIs, TCT, el cableado y la protección de relés incluidos.

La prueba direccional puede realizarse provocando cambios de corriente y tensión en el sistema primario. De que forma puede llevarse esto a cabo, depende de las condiciones de la red primaria. A menudo es posible in-

roducir cambios suficientes sin necesidad de operar sobre defectos o tener que provocar fuertes perturbaciones en la red primaria.

Como sea que la protección RALZA mide tanto cambios en permanencia como cambios transitorios en tensión y corriente, uno de ellos o ambos pueden ser utilizados para la prueba. A continuación figuran unos pocos ejemplos de maniobras operativas que podrían ocasionar suficientes cambios para la operación de la protección.

Cierres sobre falta

Faltas internas

Las faltas internas en la sección de línea objeto de protección proporcionarán una prueba global de las protecciones RALZA. Si cualquiera de las dos RALZA tiene la polaridad incorrecta, se obtendrá bloqueo.

Faltas externas

Faltas externas en una línea adyacente. Con polaridad correcta, la operación será bloqueada.

Para el extremo alejado de la falta, se obtendrá un arranque hacia adelante pero el disparo queda bloqueado. En el extremo cercano, se detectará una falta en la dirección inversa.

En un "esquema permisivo" no se obtendrá indicación en el extremo cercano. Para obtener indicación direccional en el extremo cercano, la polaridad de la protección correspondiente puede invertirse temporalmente. Esto dará lugar a que la falta externa aparezca como una falta interna. No olvidar el restituir de nuevo la polaridad correcta.

Acoplamiento en paralelo (o sincronización)

Cuando se efectúa un acoplamiento en paralelo (adición de una inercia entre dos sistemas, ya conectados el uno con el otro) o cuando se efectúa una sincronización, es muy corriente que exista una diferencia de tensión

sobre el interruptor. La diferencia puede ser no solo en valor absoluto, sino también en ángulo de fase. (Obsérvese que en una línea larga de A.T. con un extremo abierto aparecerá un significativo aumento de tensión en el extremo abierto).

Cuando se cierra el interruptor que efectúa el acoplamiento en paralelo (sincronización) la diferencia de tensión sobre el interruptor pasará a ser nula y se producirá una circulación de corriente a través del interruptor (y TIs). Esta corriente está integrada por una componente en permanencia (corriente de carga después del cierre) y una componente transitoria (corriente de carga/descarga). Tal como se muestra en la Fig. 8 el cambio en corriente y tensión se obtiene aplicando el teorema de Thevenin.

Para el extremo de línea cercano (A) el signo de la corriente y de la tensión serán el mismo (onda desde atrás). Para el extremo alejado (B) la referencia positiva de la corriente es la opuesta y el cambio de corriente y tensión tendrán signos opuestos (onda desde el frente).

Si los cambios son de magnitud suficiente se obtiene una prueba direccional en uno o en ambos extremos. Los cambios en magnitud dependen de la diferencia (vectorial) de la tensión sobre el interruptor que efectúa la sincronización y de las características de la línea y de la fuente de alimentación. Para obtener la mejor indicación los ajustes pueden llevarse durante la prueba a cerca de $a = b = 0$ (máxima sensibilidad) en el RXPA 2H posición A537 (Módulo de modo dependiente).

Durante esta prueba, cuando se acopla en paralelo una línea de A.T. (sincronizada) recomendamos normalmente que, las corrientes y tensiones de fase, más la señal "arranque general" de la RALZA, sean conectadas a un registrador de plumilla con memoria.

Los registros verificarán entonces faltas en la línea durante la prueba vistas por la protección RALZA, pero no detectadas por otras protecciones de naturaleza más "lenta".

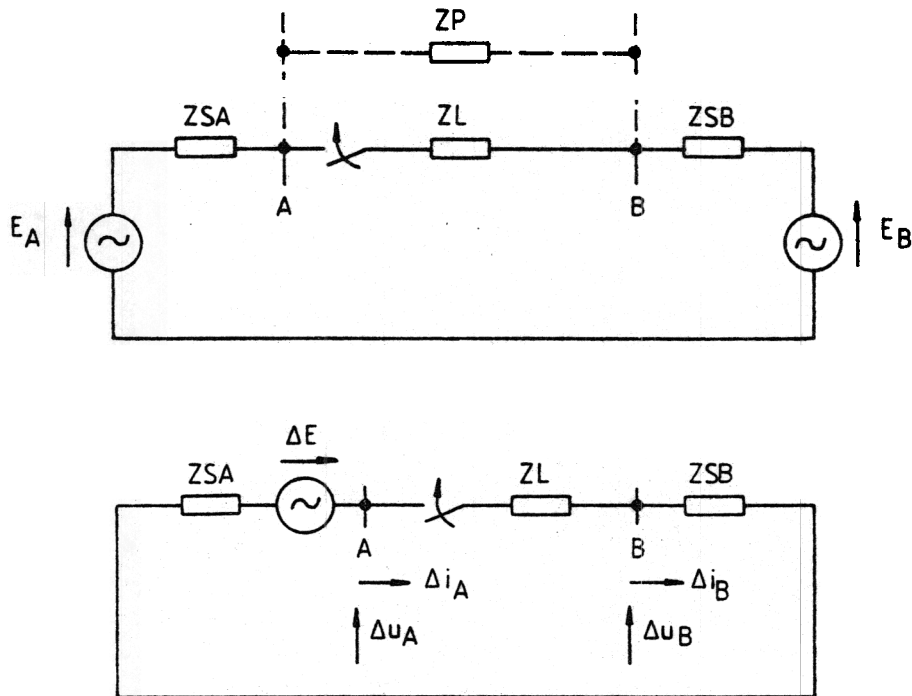


Figura 8. Teorema de Thevenin aplicado para el acoplamiento en paralelo (sincronización)

Puesta en tensión de la línea

En una línea de transmisión larga, la corriente de carga de la línea puede ser suficiente (\gg 10 a 20%) para dar lugar a que la RALZA opere.

Cuando se cierra el interruptor de puesta en tensión de la línea, circulará una corriente de carga transitoria a través de la sección de línea protegida. Tal como se muestra en la Fig. 9, el cambio en corriente y tensión se obtienen aplicando el teorema de Thevenin.

Para el extremo de línea cercano (B) el signo del cambio de la corriente y tensión serán el mismo (onda desde atrás). Para el extremo alejado (A), el cambio de corriente y tensión tendrán signos opuestos (onda desde el frente)

Si los cambios son de suficiente magnitud se obtiene una comprobación direccional en uno o en ambos extre-

mos. Para obtener la mejor indicación, los ajustes pueden llevarse durante la prueba a cerca de $a = b = 0$ (máxima sensibilidad) en el RXPA 2H, posición A537.

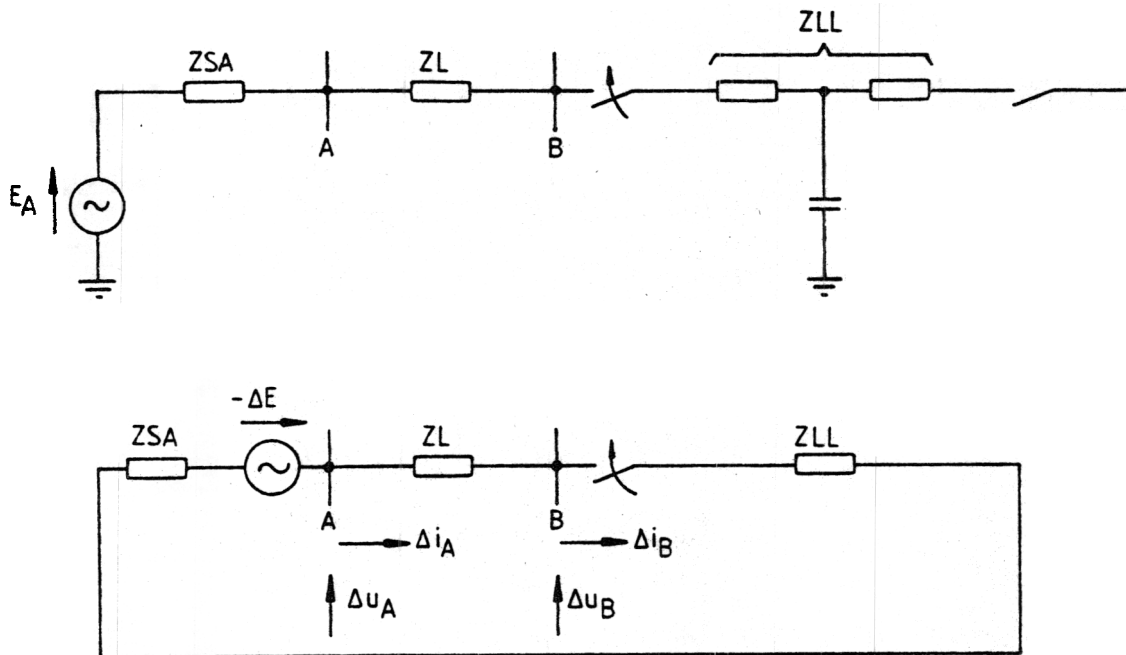


Figura 9. Teorema de Thevenin aplicado a la puesta en tensión de la línea.

Una línea de A.T. con un extremo abierto, experimentará un aumento significativo de tensión en el extremo abierto que aumentará las posibilidades de una descarga disruptiva. Durante esta prueba de puesta en tensión de una línea larga de A.T. recomendamos normalmente que las corrientes y las tensiones de fase, más la señal de "arranque general" de la protección RALZA sean conectadas a un registrador de plumilla con memoria.

Los registros verificarán entonces faltas en la línea durante la prueba vistas por la protección RALZA, pero no detectadas por otras protecciones de naturaleza de operación "más lenta."

Puesta en tensión de transformadores de potencia

Para un transformador de potencia, la avalancha de corriente de magnetización puede ser suficiente para provocar la operación de la RALZA.

Cuando se cierra el interruptor de conexión la corriente de avalancha de magnetización del transformador circulará por la sección de línea protegida. Esta corriente está constituida por una componente en permanencia (corriente de carga después del cierre) y una componente transitoria (corriente de magnetización). Tal como se muestra en la figura 10 el cambio en corriente y tensión se obtienen de acuerdo con el teorema de Thevenin.

Para el extremo de línea cercano (B) el signo del cambio de corriente y tensión será el mismo (onda desde atrás). Para el extremo de línea alejado (A) el cambio de corriente y tensión tendrá signo opuesto (onda procedente de enfrente).

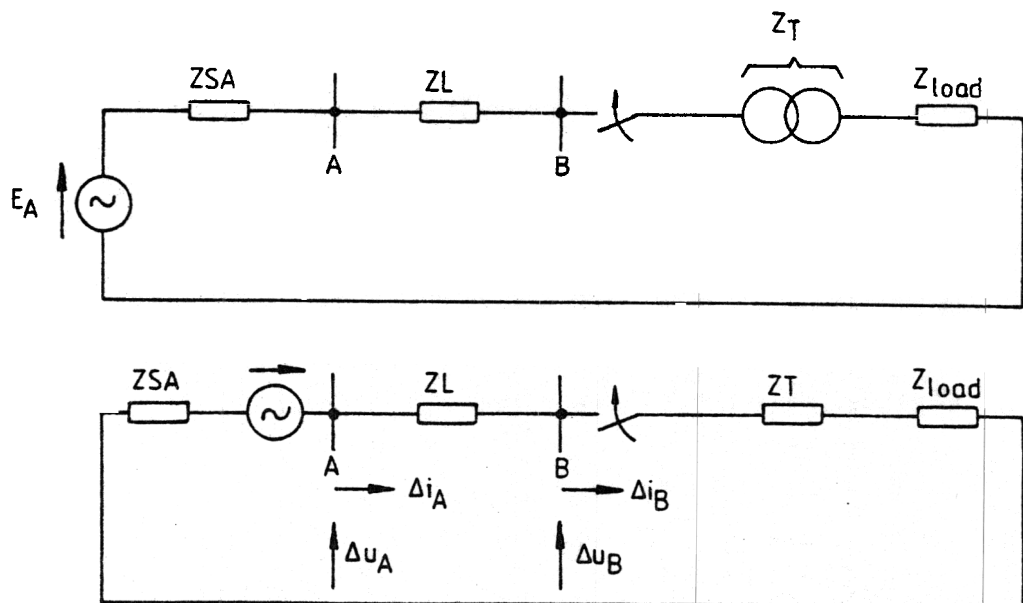


Fig.10. Teorema de Thevenin, aplicado para la puesta en tensión de un transformador de potencia.

Si los cambios son de suficiente magnitud se obtiene una comprobación direccional en uno o en ambos extremos. Para obtener la mejor indicación, los ajustes pueden llevarse durante la prueba a cerca de $a = B = 0$ (máxima sensibilidad) en el RXPA, posición A537.

Procedimiento para la prueba direccional

La prueba puede ser llevada a cabo de la forma siguiente, supuesta la medición de tensión en el lado de la línea del interruptor.

- o Bloquear los impulsos de disparo emanados de la protección insertando clavijas de bloqueo tipo RTXB en los terminales de disparo en el frente del cajetín-conmutador de pruebas (901) o abrir las regletas de disparo en el regletero terminal.
- o Ajustar el detector de modo direccional (RXPA 2H) a su máxima sensibilidad, es decir, ajuste próximos a $a = b = 0$.
- o Cerra el interruptor.
- o Comprobar que se obtienen la indicación direccional correcta. La Dirección hacia adelante da lugar a arranque de fase e indicación de portadoras.

Dirección hacia atrás (onda desde atrás) no da lugar a indicación ninguna en un sistema de disparo permisivo.

Si la dirección de referencia de la protección no es correcta, deberá comprobarse la polaridad de los transformadores de intensidad y tensión.

Si la prueba tiene éxito la protección puede ser puesta en servicio después de reponer los ajustes "a" y "b" en el detector de modo dependiente RXPA 2 H, en posición A537 a sus valores iniciales

y de quitar las clavijas de bloqueo de disparo del cajetín

La prueba direccional está ahora terminada

Prueba direccional simplificada

Cuando por las pruebas de inyección secundaria se ha comprobado que la protección RALZA tiene la polaridad correcta, tanto en la unidad detectora de ondas (por medio del equipo de pruebas RTNTA), como en la unidad de medida de impedancia (por medio del equipo de pruebas TURH), se puede efectuar la prueba direccional conforme a RK 614 100 Sp, apartado 7.1. Otro método posible, es utilizar un medidor de ángulo de fase.

El medidor de ángulo de fase debe permitir la medida del ángulo de fase de una corriente que pueda bajar a 5% de 1 A al compararla con una tensión de referencia de 220 V o 110 V.

Iniciar la prueba, empezando por determinar la dirección de la transmisión de potencia y del factor de potencia aproximado de la carga en la red.

Conectar el medidor de ángulo de fase al cajetín-conmutador RTXP 18 utilizando una manija de prueba RTXA amperímetrica y a una tensión de referencia, normalmente una alimentación auxiliar de C.A.

Comprobar y representar en un plano, las posiciones de fase relativas de las tres corrientes de fase y de las tres tensiones de fase a neutro con respecto a la tensión de referencia.

Conectar el medidor de ángulo de fase al cajetín-conmutador de pruebas RTXP 18 y comprobar la dirección de la potencia y el factor de potencia.

Esta misma comprobación puede ser llevada a cabo por medio de un vatímetro de precisión comparando la dirección de la carga en cada fase en las entradas a

la protección con la situación en el lado primario

3.10

Puesta en servicio

Todas las pruebas están ahora terminadas y la protección RALZA debe prepararse para condiciones de servicio.

Introducir todos los ajustes idénticamente a los datos registrados en el manual de la Estación

Reconectar a los terminales correctos cualquier hilo que hubiera sido desconectado.

Quitar todos los hilos extra insertados para fines de prueba.

Conectar los circuitos de intensidad de C.A. y de tensión de C.A.

Conectar las alimentaciones de C.C.

Reponer todas las banderolas.

Comprobar que no emana ninguna orden de disparo de la protección RALZA.

Cerrar los circuitos de disparo.

Colocar las tapas de los relés y cerrar las ventanillas, con objeto de evitar que penetre polvo en la protección.

Comprobar que no emana de la protección RALZA ninguna señal de envío de portadoras.

Conectar el equipo de comunicación.

Informar a la sala de control de la Estación de que la RALZA está en servicio.

Anotar todos los resultados de las pruebas en el libro de registro de la protección.

Introducir todas las modificaciones hechas en los esquemas de circuitos.

4

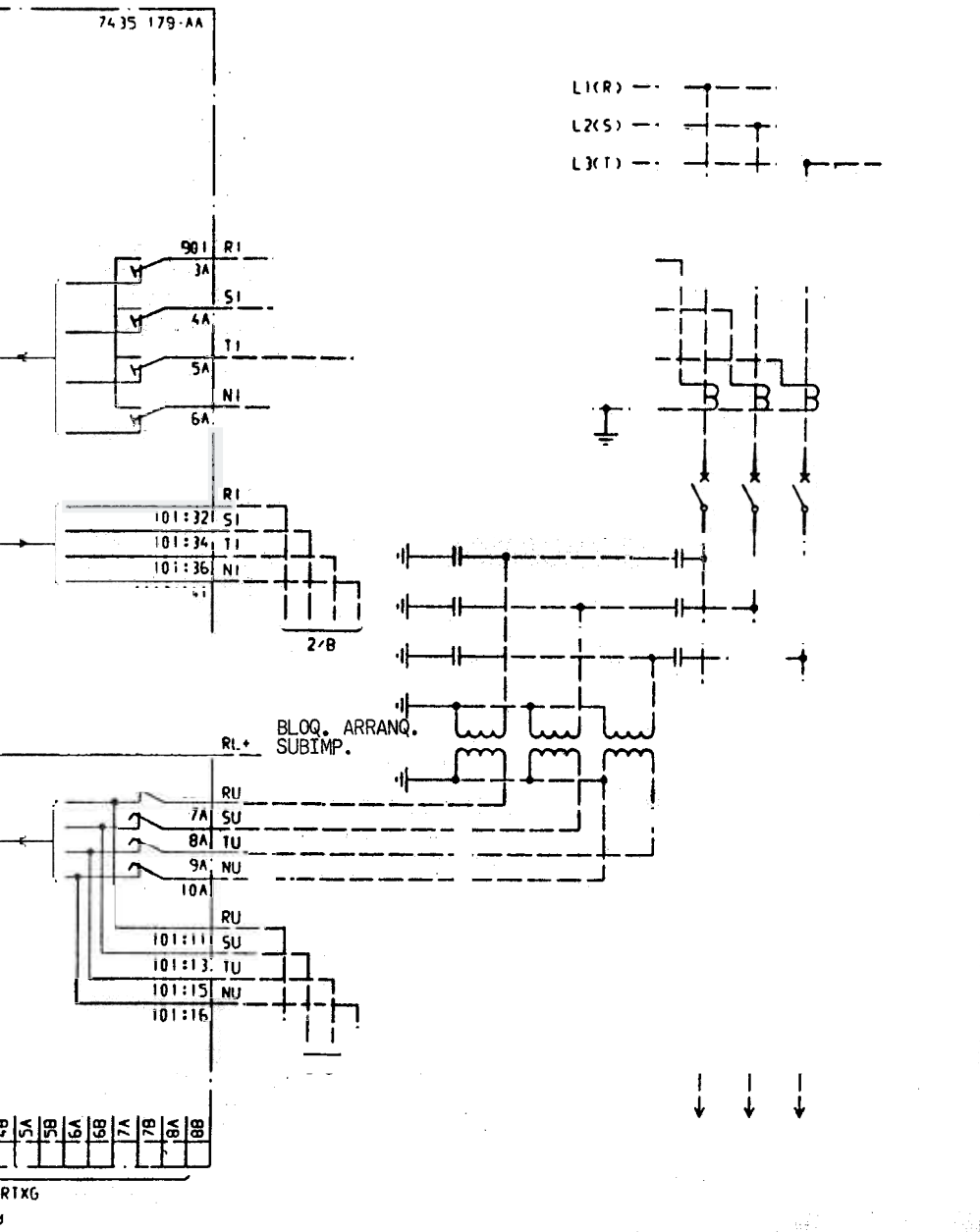
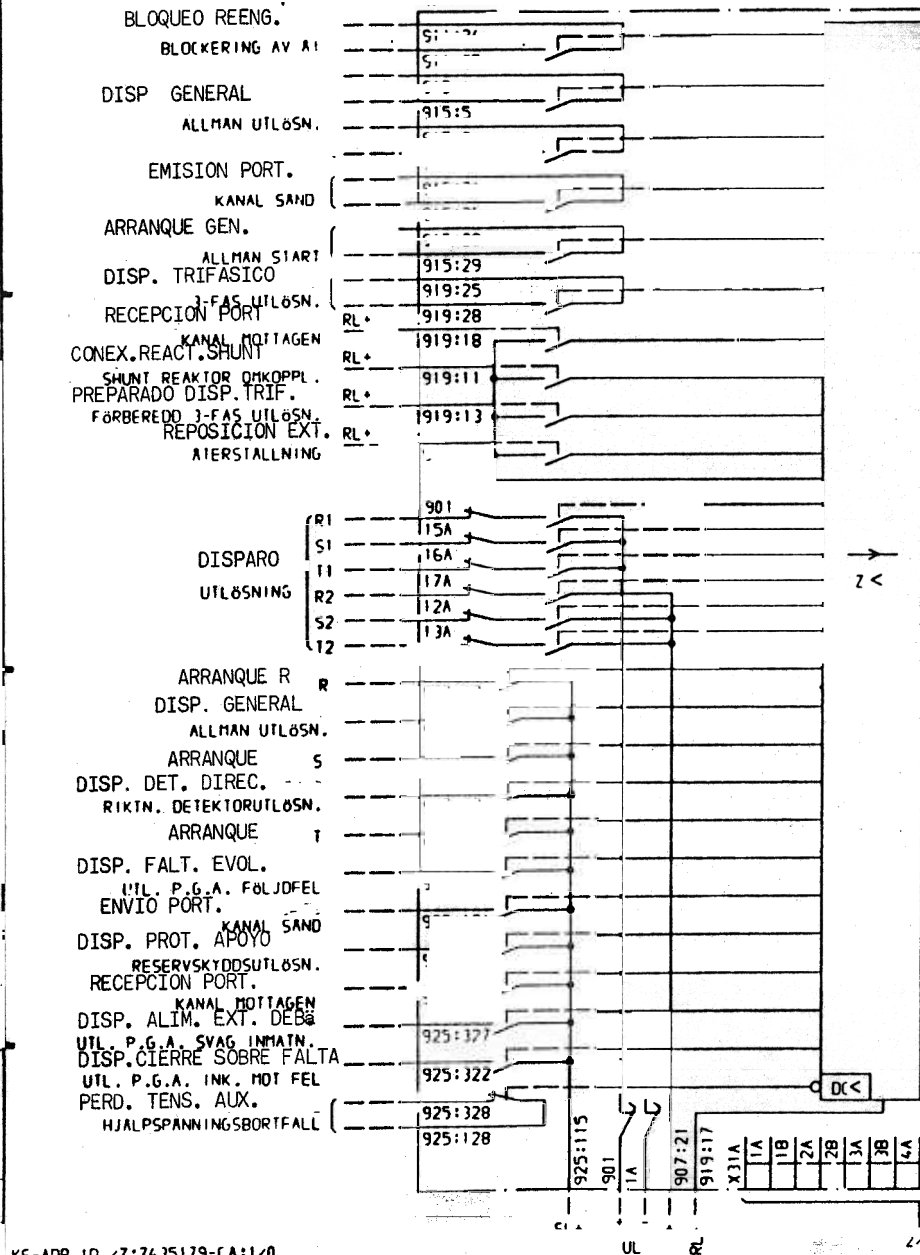
PUBLICACIONES DE REFERENCIA

B03-0011E	Buyer's Guide
RF 619-001E	Information RALZA
RF 619-002E	Setting Calculations RALZA
RK 917-300E	Test equipment RTNTA
RK 915-300E	Test equipment TURH
RK 92-11E	COMBITEST
RK 924-100E	ASEA Item designation

Drawn by: []
 Design checked by: []
 Date: []
 Year: []
 Rev: []
 Desig. no.: []

This document must not be copied without
 our written permission and in conformity
 with the conditions of our license. It may
 not be used for any unauthorized purpose.
 Compliance will be prosecuted. ASEA AB

Drawn by: []
 Design checked by: []
 Date: []
 Year: []
 Rev: []
 Desig. no.: []



KS-ADB ID Z:7435179-CA:1/0

3	EXT. RESET ADD.	S.A 83 05
2	REDRAWN; OMRITAD	S.A 82 43
1		

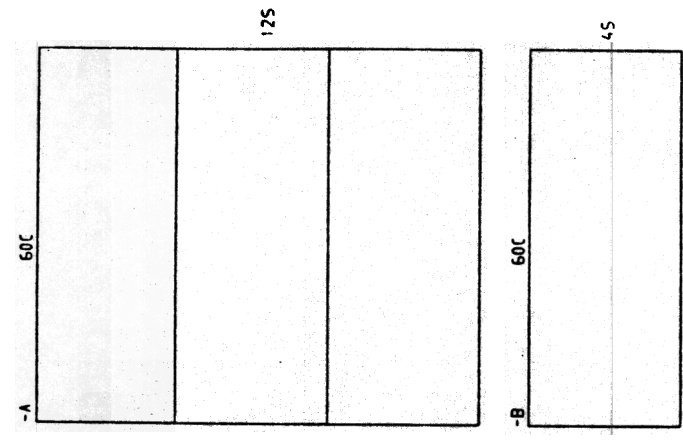
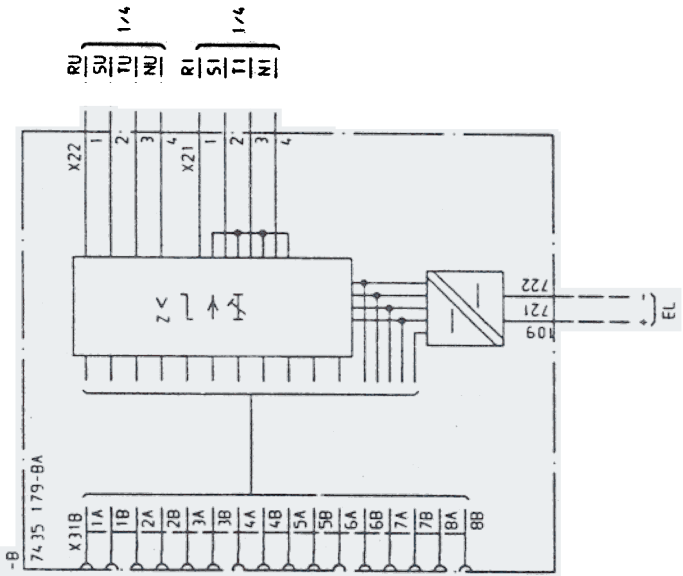
Design checked by T. JOHANSSON	ESQYENA CURCUTIS
Design checked by A. ANDERSSON	RALZA
Drawn by A. R.	ASEA

Iss. by Dept. Year Week RKL 81 26	7435 179-CA	Rev. Inst. Sheet 1
		Rev. Inst. Sheet 1
		Cont. 3 2

Circuit diagrams

2 3 4 5 6

A B C D



K.S.-AUB ID. Z:74.35179-CA:2-0

Order No.	74.35179-BA
Rev. No.	1
Design Date	
Rev. Date	
Drawn by	
Checked by	
Approved by	

Design checked by	J. JOHANSSON
Drawing checked by	A. ANDERSSON
Drawn by	A. R.

Circuit Diagram	RAI ZA
Part No.	7435 179-CA
Rev. No.	1
Sheet	2
Total	2

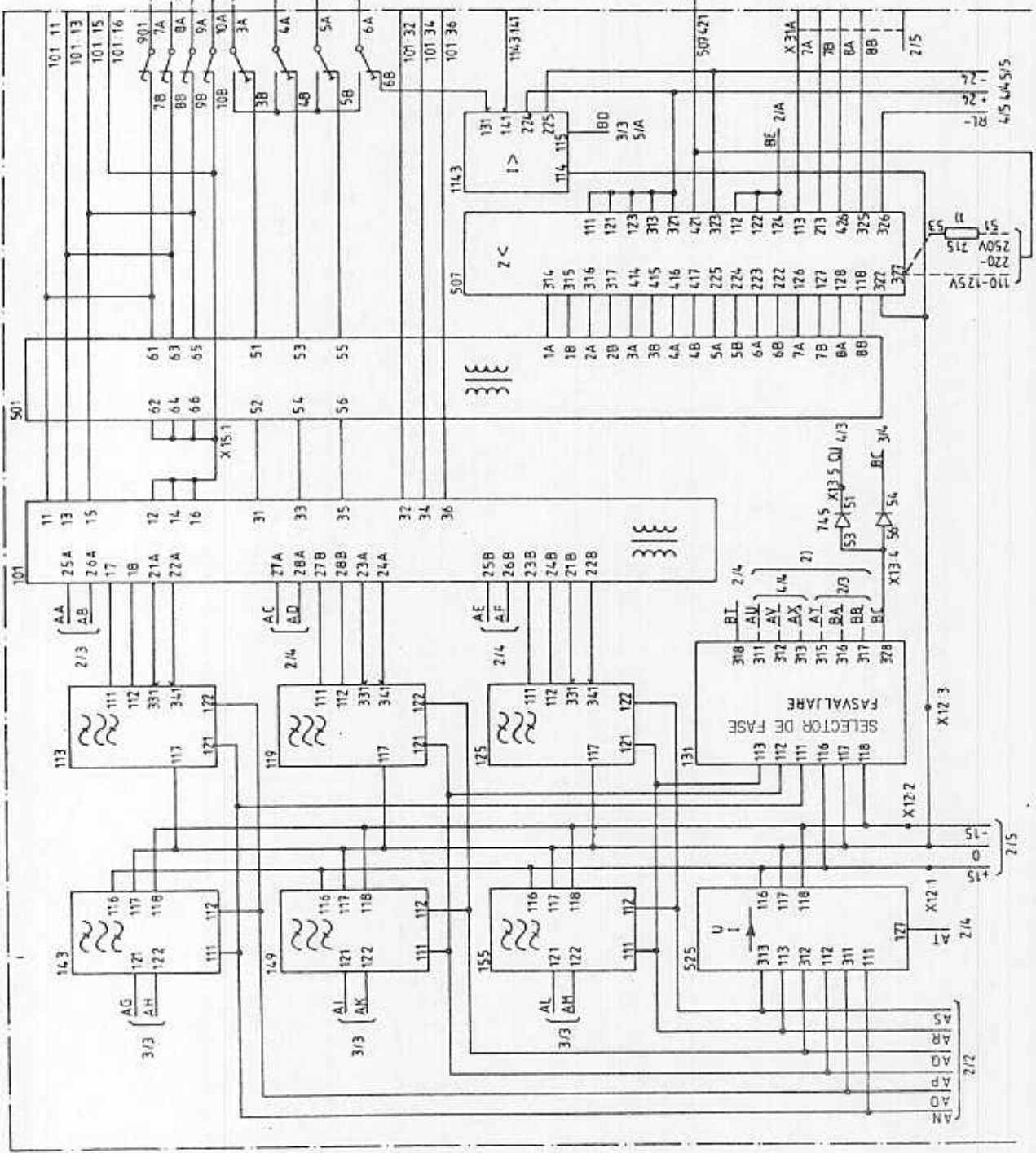
Part No.	7435 179-CA
Rev. No.	1
Sheet	2
Total	2

Part No.	7435 179-CA
Rev. No.	1
Sheet	2
Total	2

This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must be reported to a third party (reproduction will be prosecuted, ASEA AB)

RKL

1 2 3 4 5 6



60C

101	103	109	125	131	137	143	149	155	161	167	173	179	185	191	197	203	209	215	221	227	233	239	245	251	257	263	269	275	281	287	293	299	305	311	317	323	329	335	341	347	353	359	365	371	377	383	389	395	401	407	413	419	425	431	437	443	449	455	461	467	473	479	485	491	497	503	509	515	521	527	533	539	545	551	557	563	569	575	581	587	593	599	605	611	617	623	629	635	641	647	653	659	665	671	677	683	689	695	701	707	713	719	725	731	737	743	749	755	761	767	773	779	785	791	797	803	809	815	821	827	833	839	845	851	857	863	869	875	881	887	893	899	905	911	917	923	929	935	941	947	953	959	965	971	977	983	989	995
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- 101 RTTF 120 931 RXTEK 1
- 113 RXTEG 2H 937 RXEDB 2H
- 119 949 RXKE 1
- 125 1131 RXTEK 1
- 137 RXTEH 2H 1143 RXIB 2
- 143 RXTEH 2H 333 RTXE
- 149 339
- 155 345
- 501 ROTC 060 715 1)
- 507 RXZK 4 745
- 519 RXTEH 2H 921
- 531 RXTEG 2H 939
- 537 RXPA 2H 945
- 543 RXTEG 2H 951
- 549 RXPA 2H 1121
- 555 RXTEH 2H 1133
- 901 RXTP 1B OPCIONFIL
- 907 ROKA
- 131 RXTEL 2H
- 525 RXPA 2H
- 915 943 RXKE 1
- 919 RXABB 1 955 RXTEH 2H
- 925 RXSK 2H 1119 RXKE 1

- 1) RTXE INCLUIDO A RL=220-250V
- 2) ESTAS CONEXIONES SE EFECTUAN CUANDO LA RALZA SE UTILIZA PARA DISP MONO Y TRIFASICO CON RXTEL.

Change checked by: I. JOHANSSON
 Drawing checked by: ALANDERSSON
 Drawn by: P. A. C.

CIRCUIT DIAGRAM
 RELE DETECTOR DE ONDAS
 RALZA A
 VÄGÖE TEKTORSKYDD

7435 179-AA

8	SH 4 ADJ	CAS 83 47
7	BEDRAWN / OHRITAD	CAS 83 32

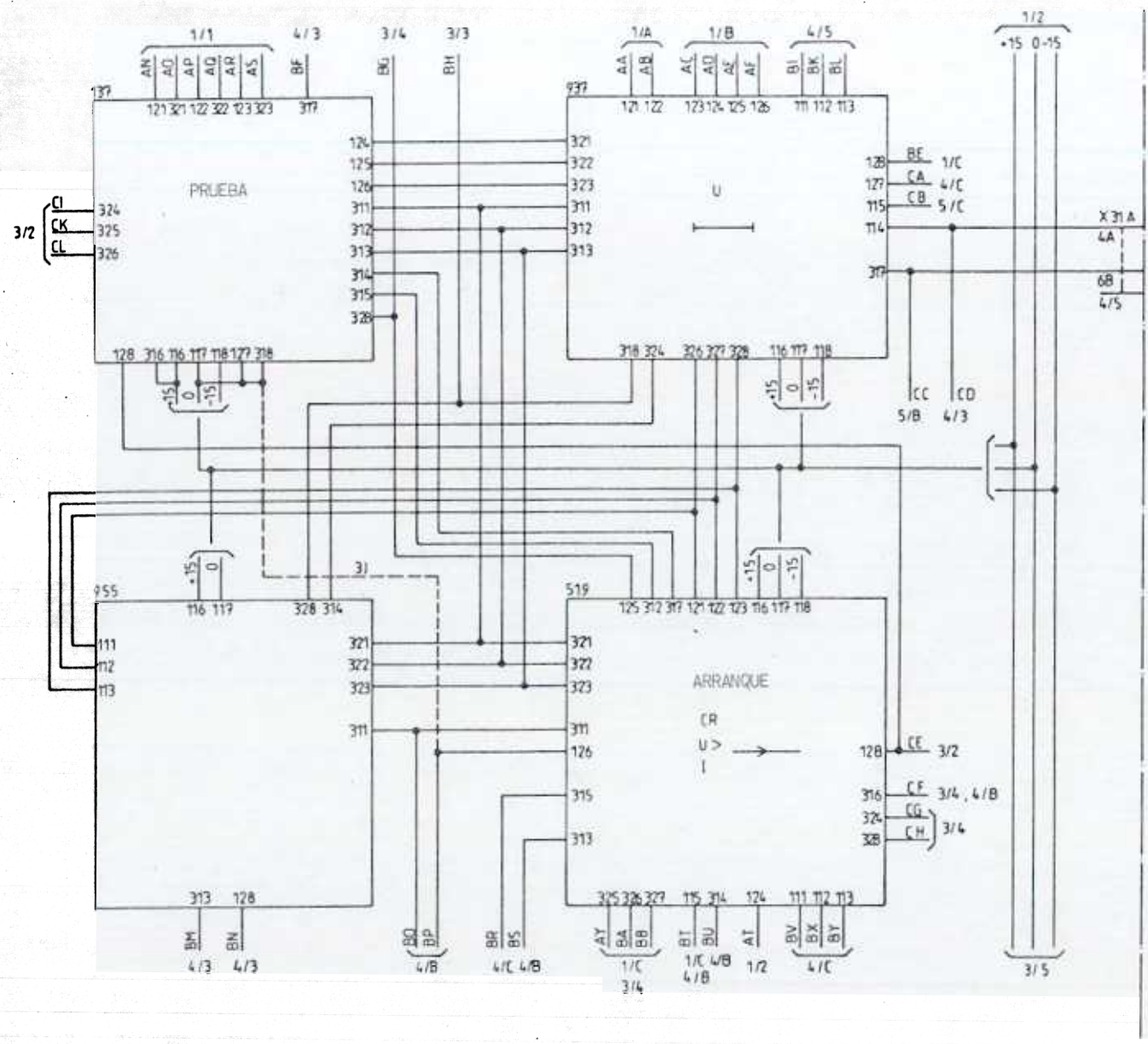
Sheet No. 1
 Total Sheets 2

Drawn by: Order No. TID No. Design checked by: Rev. Incl. Dist. Year Work Cont.

Bildkort

This document must not be copied without our written permission and the contents may not be used for any unauthorized purpose. Copyright will be prosecuted. ASEA AB

Sheet: Design checked by: Rev. Incl. Dist. Year Work Cont.



3) THIS CONNECTION IS MADE WHEN RALZA IS USED FOR 3-PHASE TRIP ONLY. ESTA CONEXION SE REALIZA CUANDO LA RALZA SE UTILIZA PARA DISPARO TRIFASICO SOLAMENTE.

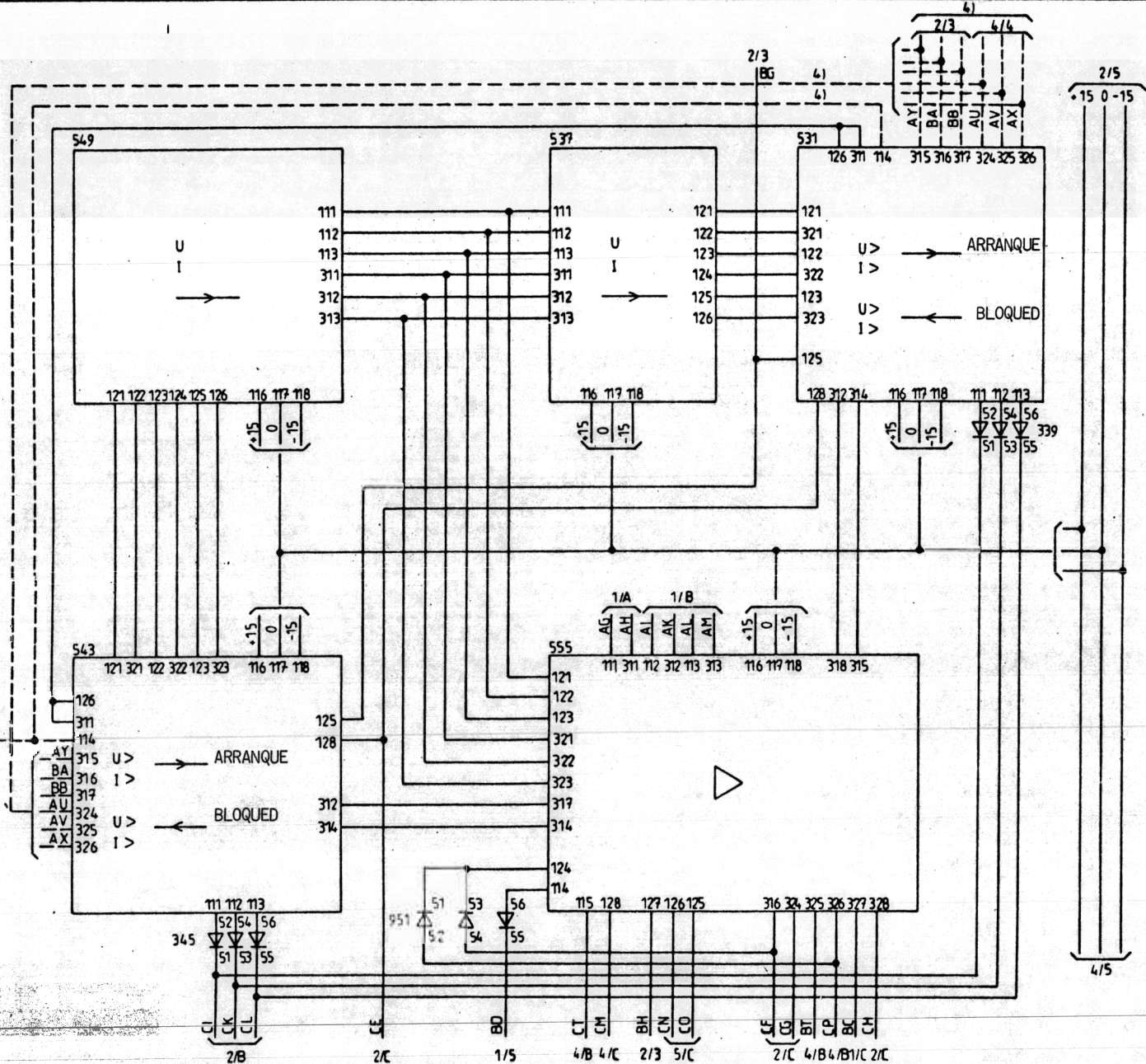
Drawn by: Oskar No. 1115 No. 1115
 Design checked by: New Ind Dept. Year Week Term

Bildkort

This document shall not be reproduced without the written permission of the copyright owner. It may be used for any unauthorized purpose. Contravention will be prosecuted. ASEA AB

Sheet: Cont
 Year Week Term

Form No. 1
 Design checked by: AR 83 32



4) THESE CONNECTIONS ARE MADE WHEN RALZA IS USED FOR 3PHASE TRIP ONLY WITHOUT PHASE-SELECTOR UNIT RXTEL
 ESTAS CONEXIONES SE REALIZAN CUANDO LA RALZA SE UTILIZA PARA DISPARO TRIFASICO SOLAMENTE SIN UNIDAD SELECTORA DE FASE RXTEL

REDRAWN / OMR:TAD AR 83 32

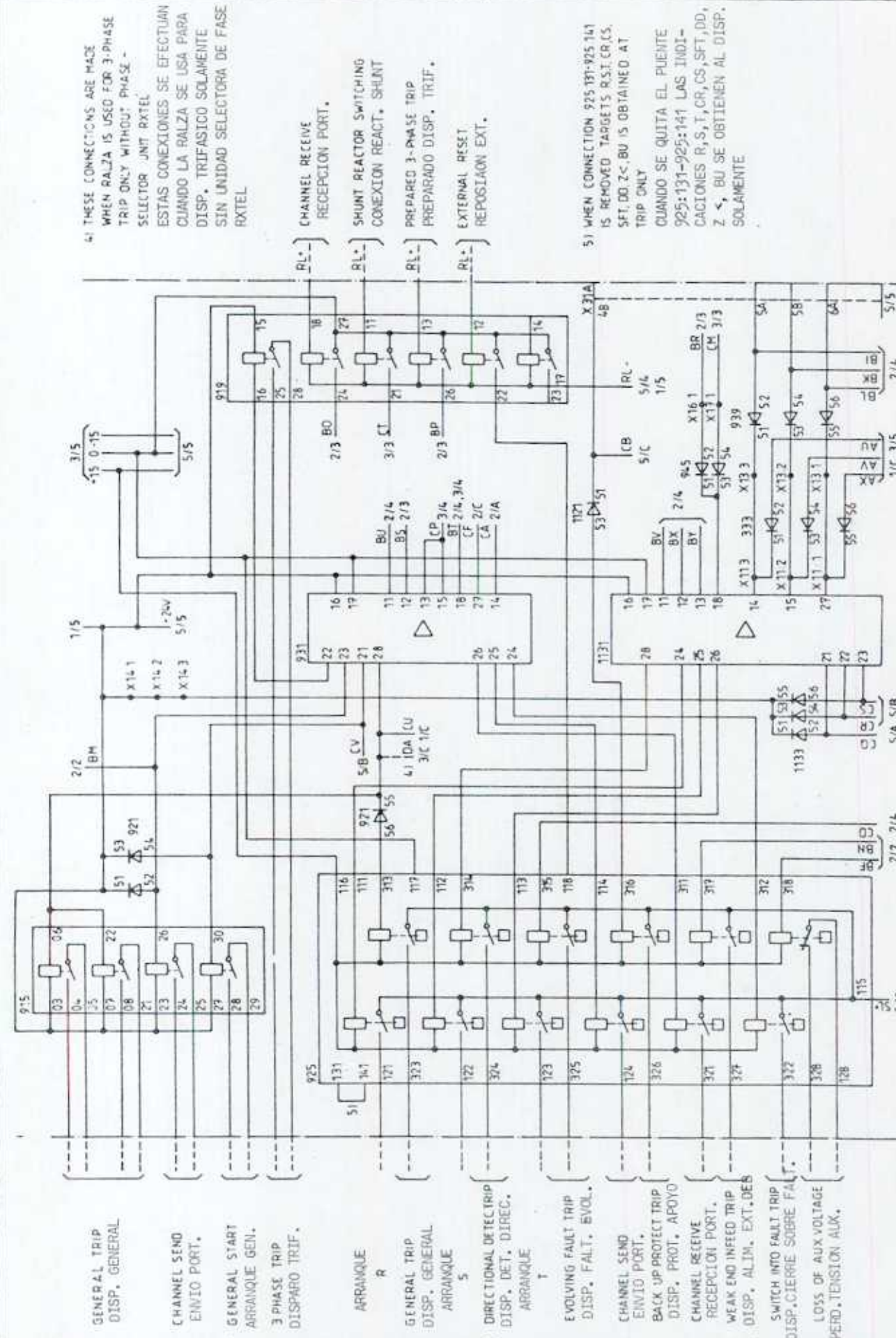
Design checked by: TJOHANSSON
 Drawing checked by: AL ANDERSSON
 Drawn by: CAS / AR

CIRCUIT DIAGRAM
 RALZA A WAVE-DETECTOR RELAY
 RELE DETECTOR DE ONDAS
ASEA
 RKL 82 19

7435 179-AA

Rev. Ind. Sheet 3
 Cont. 4

1 2 3 4 5 6



4) THESE CONNECTIONS ARE MADE WHEN RALZA IS USED FOR 3-PHASE TRIP ONLY WITHOUT PHASE-SELECTOR UNIT RXTEL. ESTAS CONEXIONES SE EFECTUAN CUANDO LA RALZA SE USA PARA DISP. TRIFASICO SOLAMENTE SIN UNIDAD SELECTORA DE FASE RXTEL.

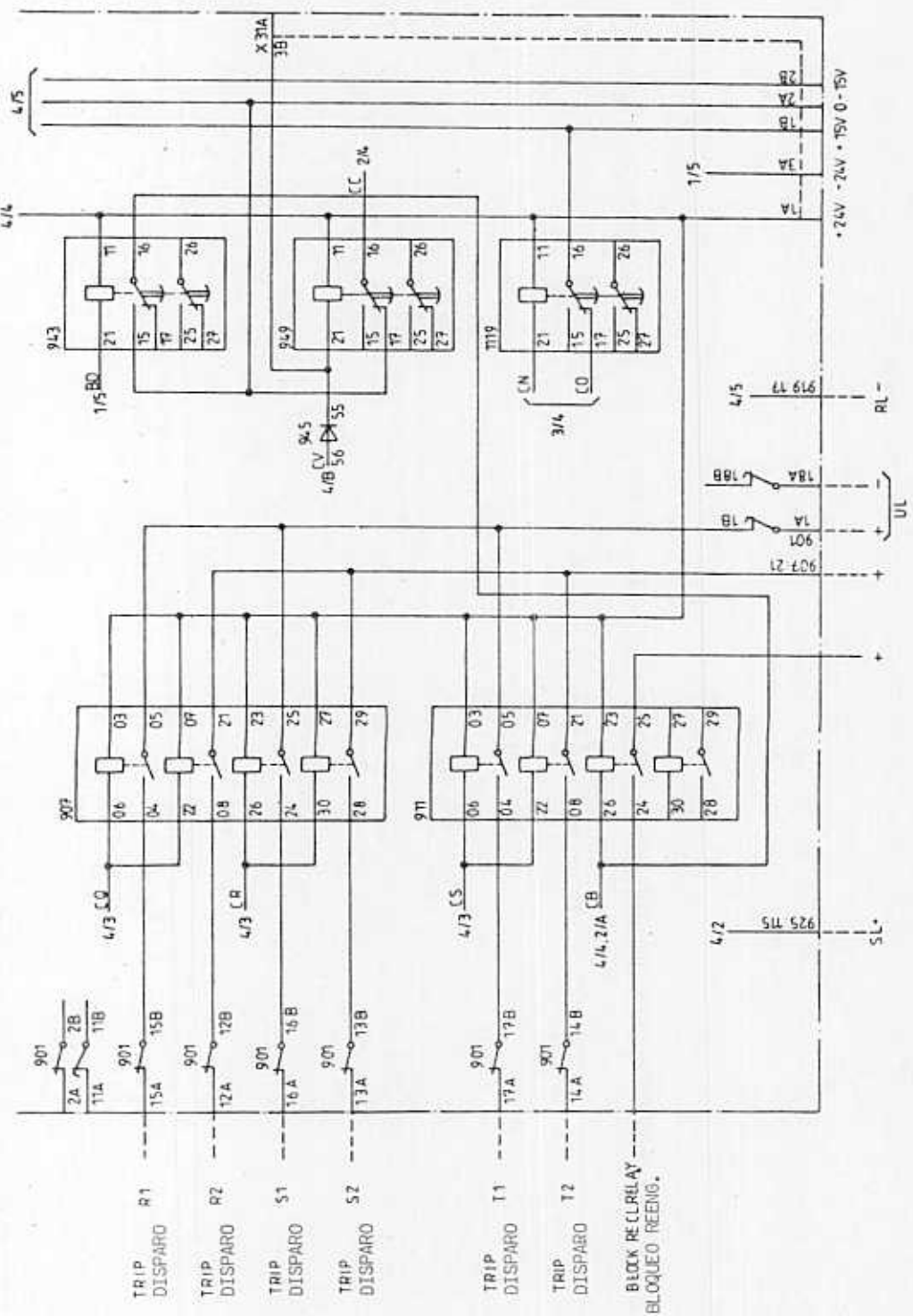
CHANNEL RECEIVE RECEPTION PORT.
SHUNT REACTOR SWITCHING CONEXION REACT. SHUNT
PREPARED 3-PHASE TRIP PREPARADO DISP. TRIF.
EXTERNAL RESET REPOSICION EXT.

5) WHEN CONNECTION 925 191-925 141 IS REMOVED TARGETS RST, CR, CS, SFT, DD, Z<, BU IS OBTAINED AT TRIP ONLY. CUANDO SE QUITA EL PUENTE 925:131-925:141 LAS INDICACIONES R, S, T, CR, CS, SFT, DD, Z<, BU SE OBTIENEN AL DISP. SOLAMENTE.

Design checked by: T. JOHANSSON
Drawing checked by: A. L. ANDERSSON
Drawn by: CAS / AR

ESQUEMA DE CIRCUITOS
RALZA A WAVE-DETECTOR RELAY
RELE DETECTOR DE ONDAS
7435 179-AA
ASEA

2 3 4 5 6
A B C D



Drawn by: []
 Design checked by: []
 Approved by: []
 Date: []

Bildkorf
 The document must not be copied without
 our written permission and the contents
 thereof must not be reproduced in any form.
 Consumption will be provided. ASEA AB

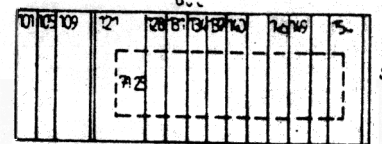
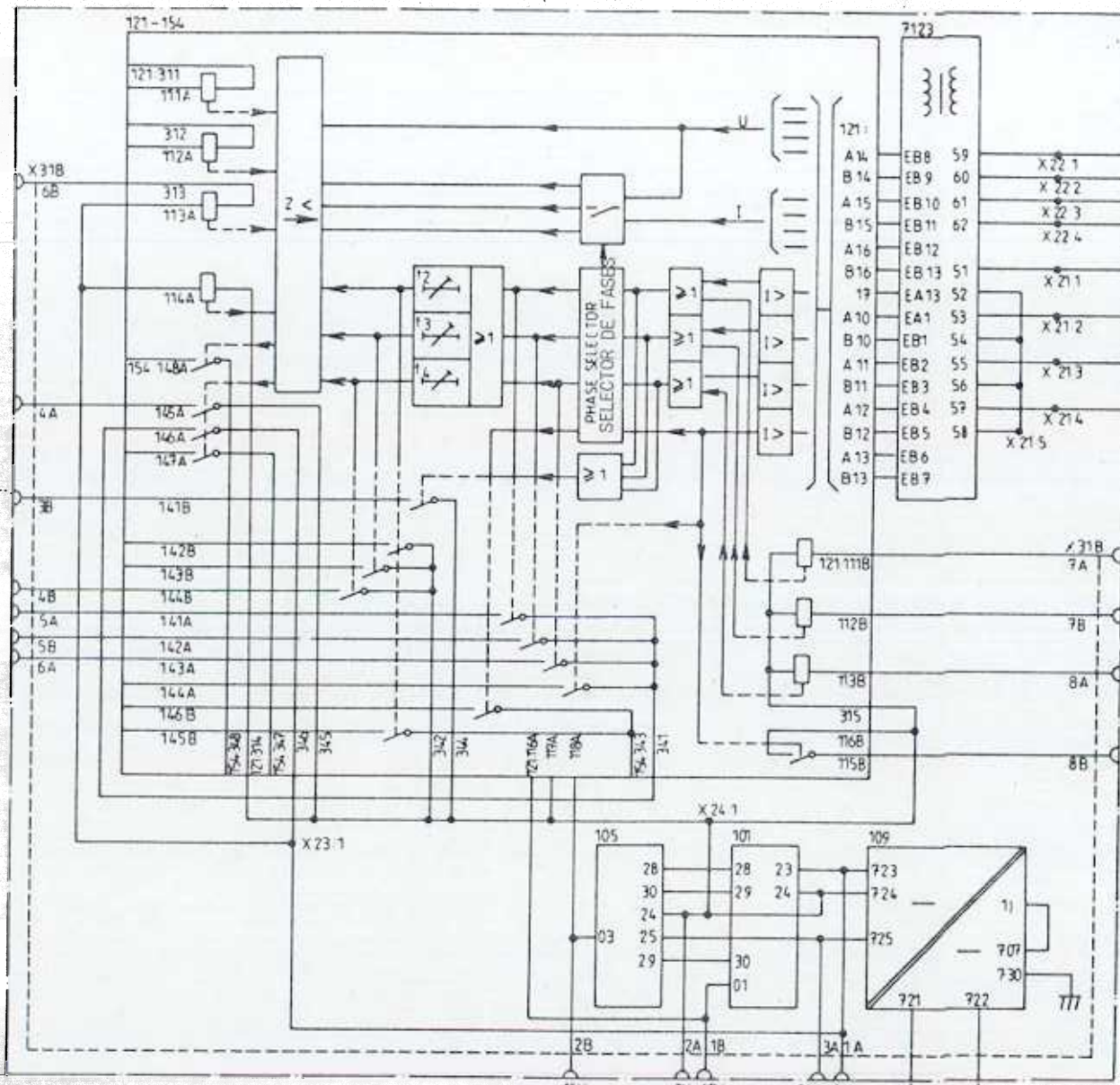
Manager checked by:	T. JOHANSSON	ESQUEMA DE CIRCUITOS RALZA A WAVE DETECTOR RELAY RELE DETECTOR DE ONDAS	Year: 82
Drawing checked by:	A. L. ANDERSSON		Week: 99
Checked by:	AR	ASEA	Year: 82
Approved by:	AR		Week: 99
			RKL
		7435 179 - AA	

Drawn by: **Dick No**
 Rev Ind Dept: **Year Week Cont**
 Design checked by: **Rev Ind Dept**
 Year Week Cont

Bildkort

This document must not be used without our written permission. All rights reserved. This document must not be employed in a third party or be used for any unauthorized purpose. Contravention will be prosecuted. ASEA AB

Sheet: **Form No**
 Rev Ind Dept: **Year Week Cont**
 Design checked by: **Rev Ind Dept**
 Year Week Cont



101	RQMB	040
105	RQMB	041
109	RQMA	100
121	RGKC	070
128	RGIC	030
131	RGBB	030
134	RGAA	03C
137	RGAB	030
140	RGTA	030
146	RGLA	030
149	RGSB	030
154	RGKD	050
7123	RTTG	

1)

TERMI-NAL	AT AUX. VOLT. EL A TENS. AUX. EL RESP
702	- 110V RESP 220V
703	- 125V RESP 250V

1	REDRAWN / OMRITAD	AR	83	32
---	-------------------	----	----	----

Design checked by: **T JOHANSSON**
 Drawing checked by: **AL ANDERSSON**
 Drawn by: **CAS AR**

ESQUEMA DE CIRCUITOS
RALZA B
IMPEDANCE RELAY
RELE DE IMPEDANCIA

Rev Ind Dept: **Year Week Cont**
 Rev Ind Dept: **Year Week Cont**
 Rev Ind Dept: **Year Week Cont**

7435 179-BA

Rev Ind Sheet: **1**
 Rev Ind Sheet: **1**
 Cont: **1**

RALZA

RALZA

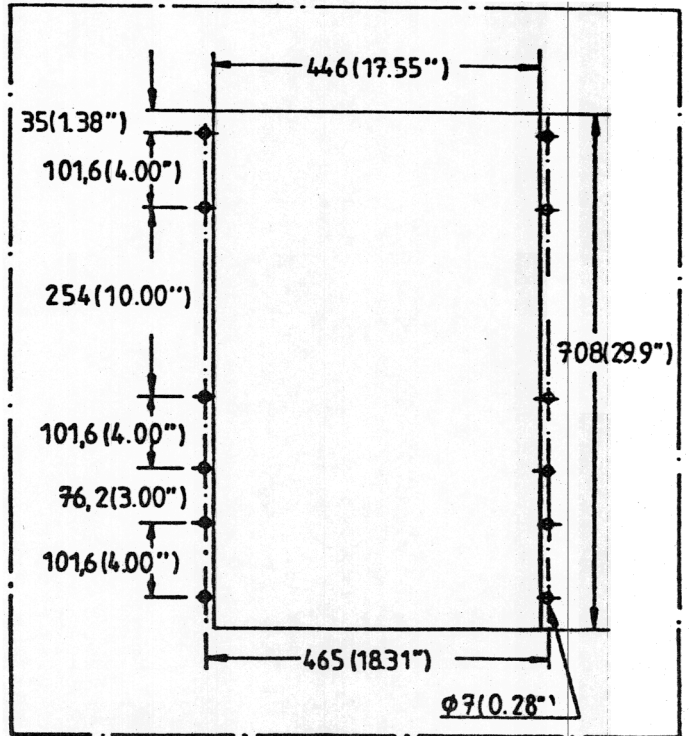
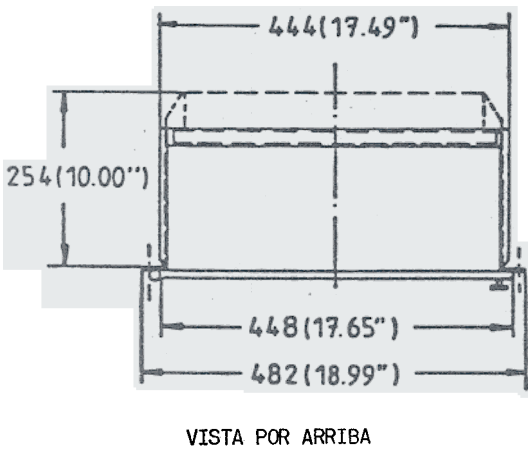
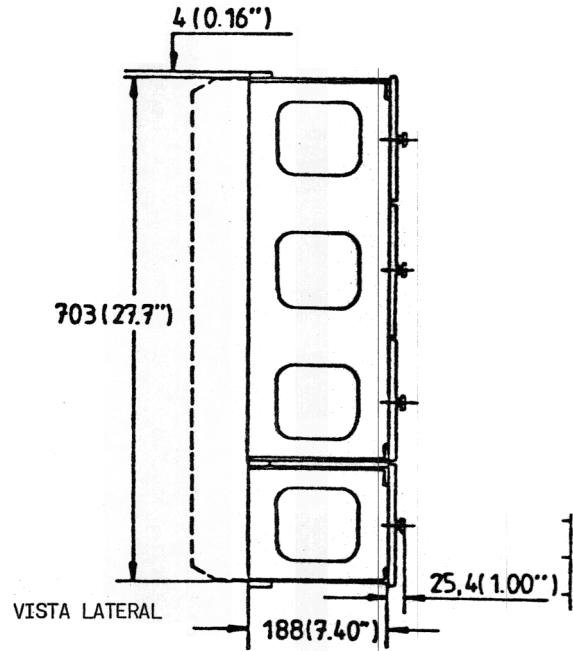
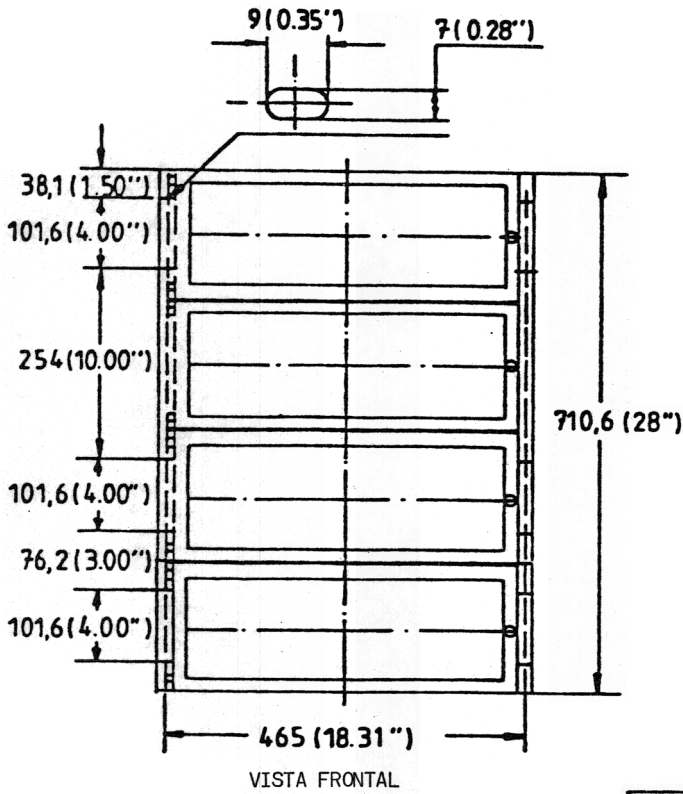
RKL

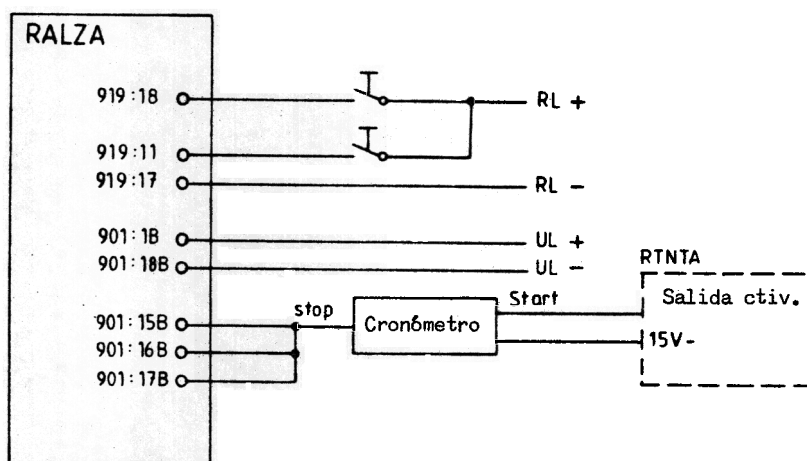
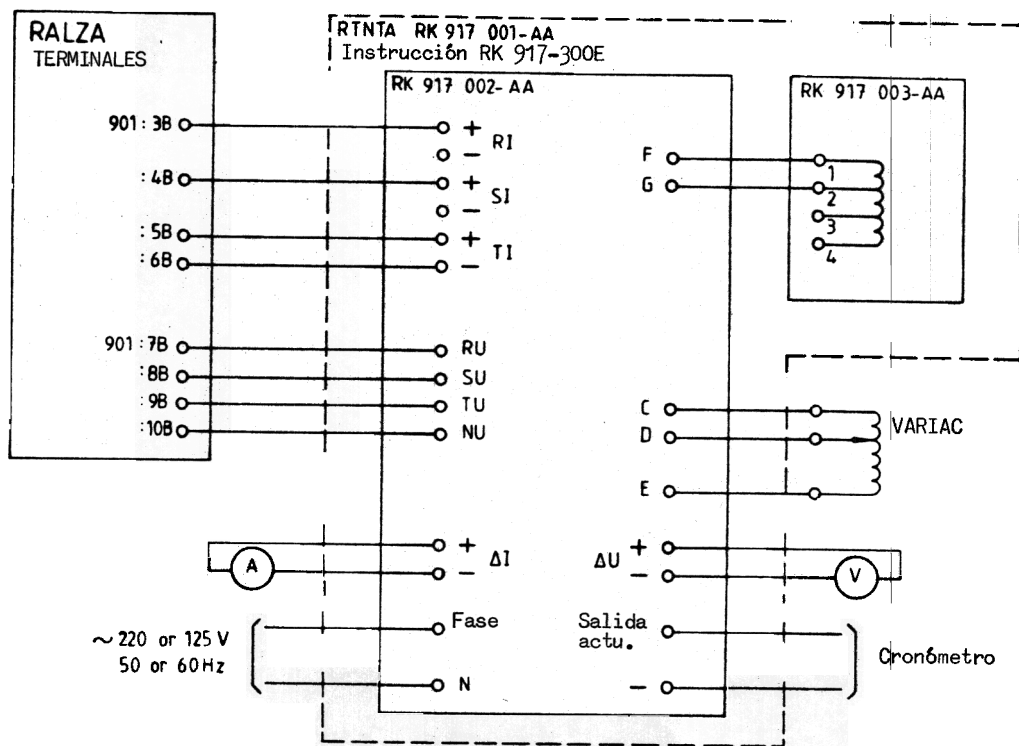
81

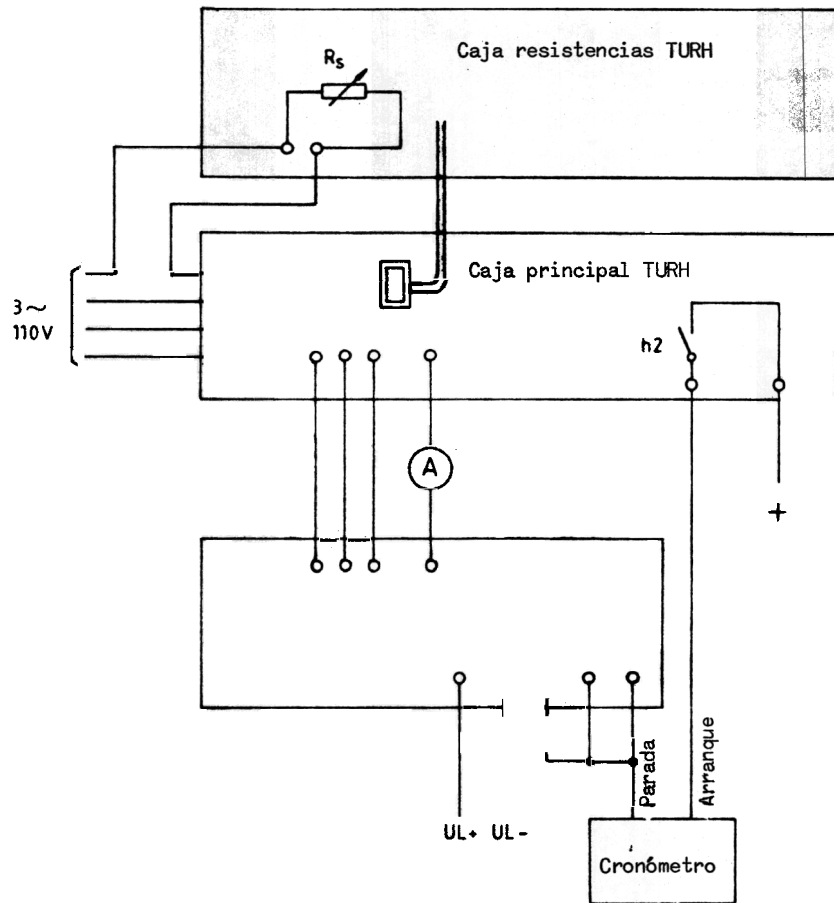
51

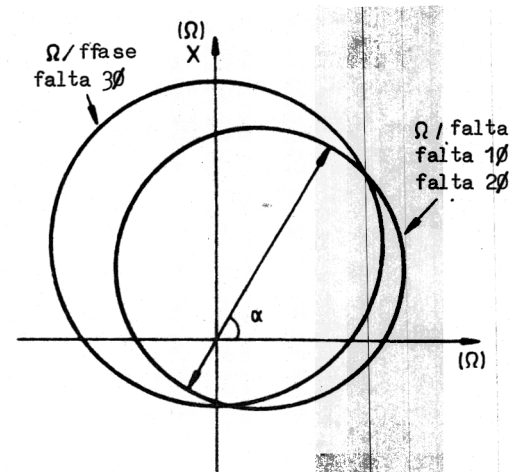
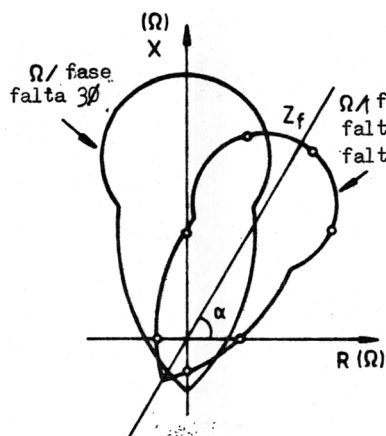
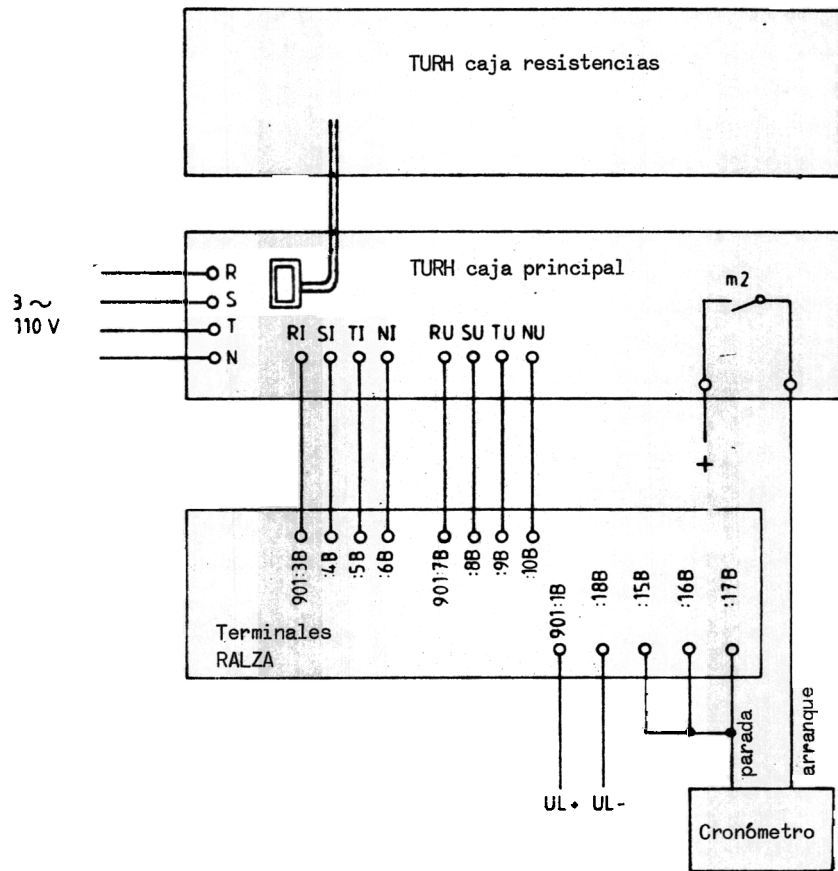
Dimension
mm

This document must not be copied without our written permission, and the contents thereof must not be imparted to a third party nor be used for any unauthorized purpose. Contravention will be prosecuted. ASEA









Puntos de prueba en las características de operación de la unidad de relé.

