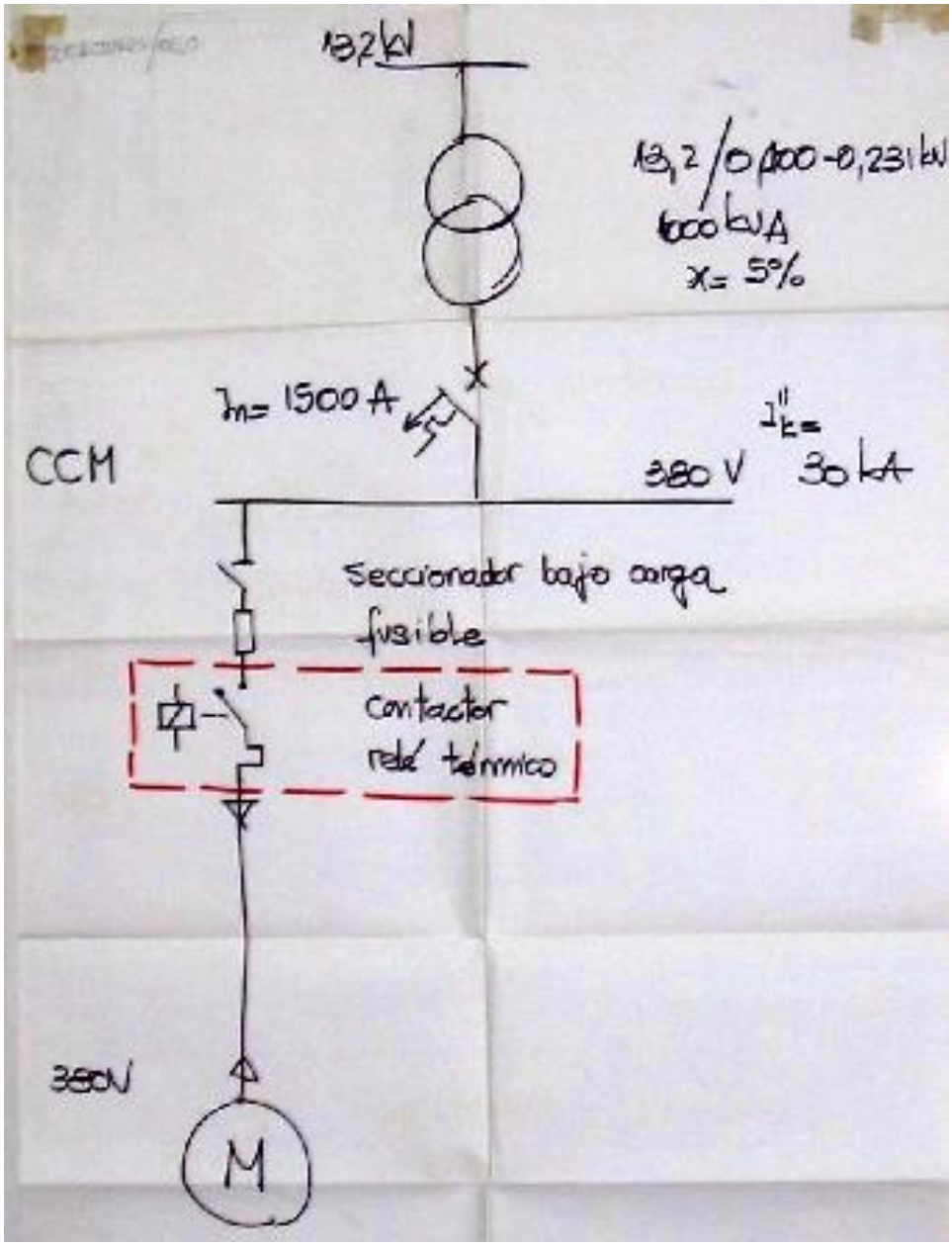
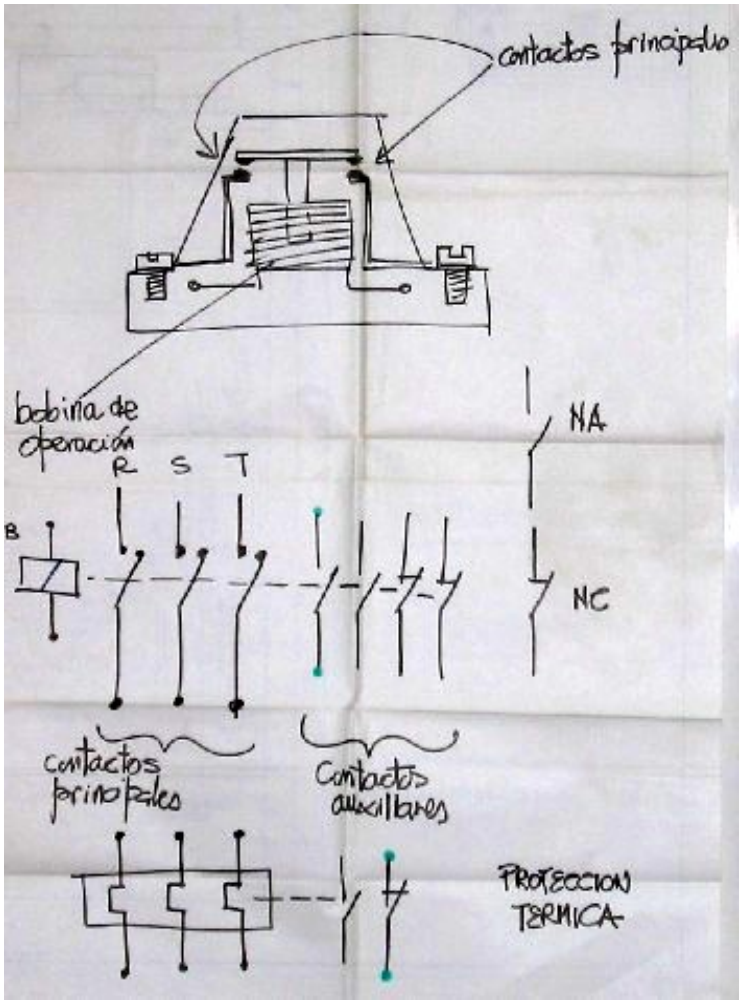
IE-10pro - PROTECCIONES

Norberto I. Sirabonian - Alfredo Rifaldi

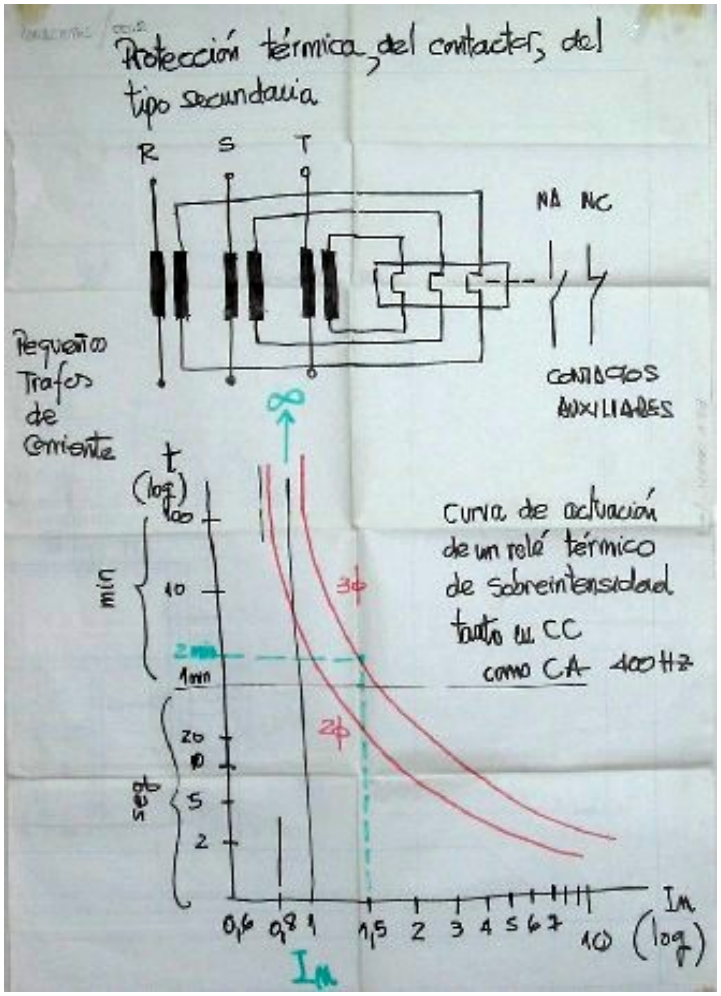
apr72.jpg



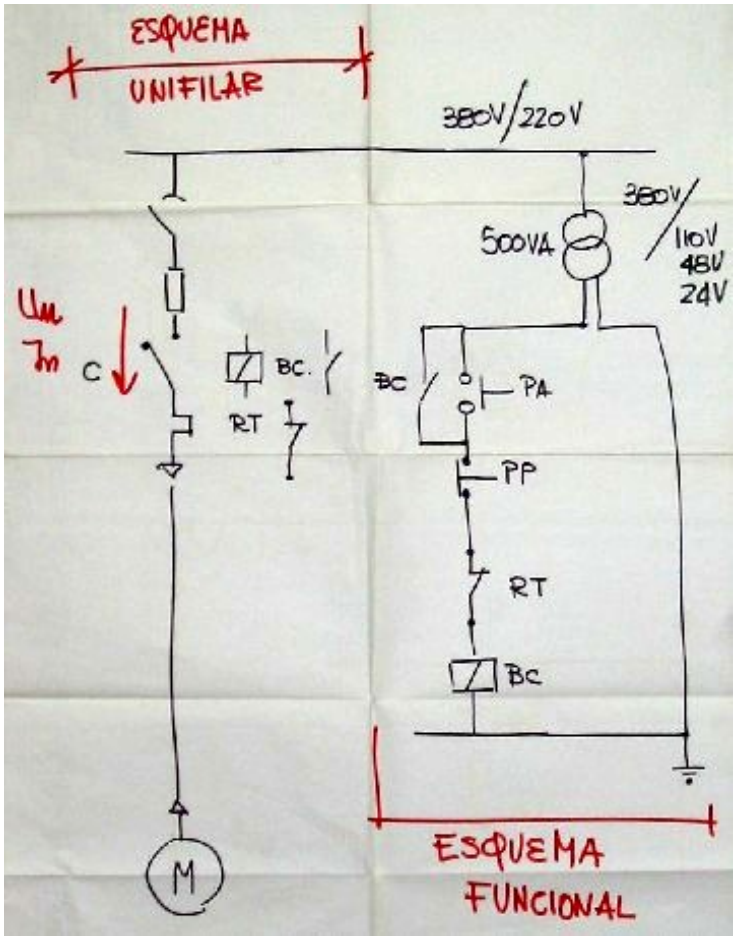
apr73.jpg


contactos principales
bobina de operación
R
S
T
NA
NC
contactos principales
Contactos auxiliares
PROTECCION TERMICA

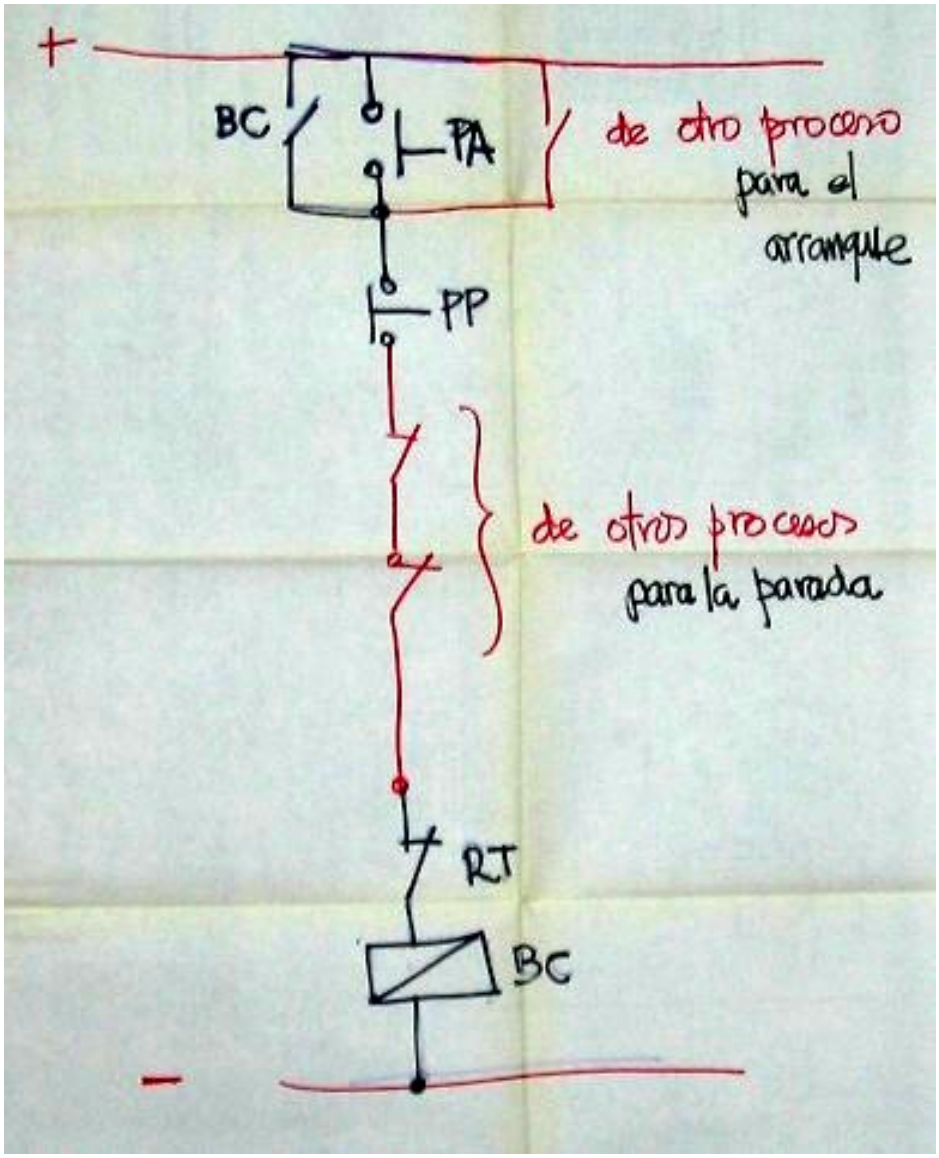
apr74.jpg


Protección térmica del contactor, del tipo secundaria
R
S
T
NA NC
Pequeños Trafos de Corriente
CONTACTOS AUXILIARES
t (log)
100
10
2 min
1 min
20
10
5
2
seg
3ϕ
2ϕ
Curva de actuación de un relé térmico de sobreintensidad trifásico en CC como CA 400 Hz
0,6 0,8 1 1,5 2 3 4 5 6 7 10
Im
Im (log)

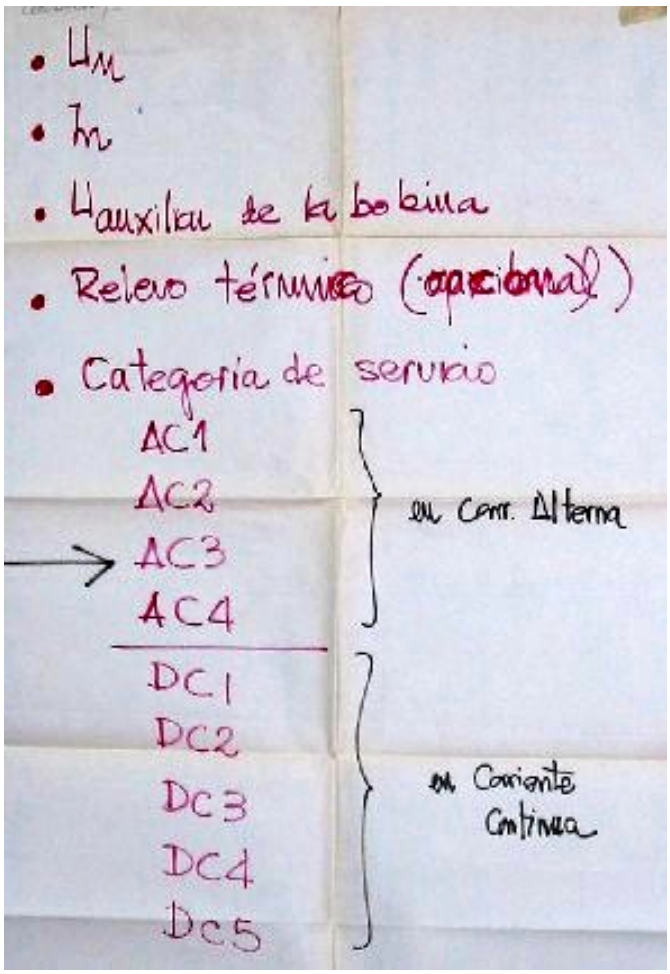
apr75.jpg


ESQUEMA
UNIFILAR
380V/220V
380V
500VA
110V
48V
24V
C
BC.
RT
BC
PA
PP
RT
Bc
M
ESQUEMA
FUNCIONAL

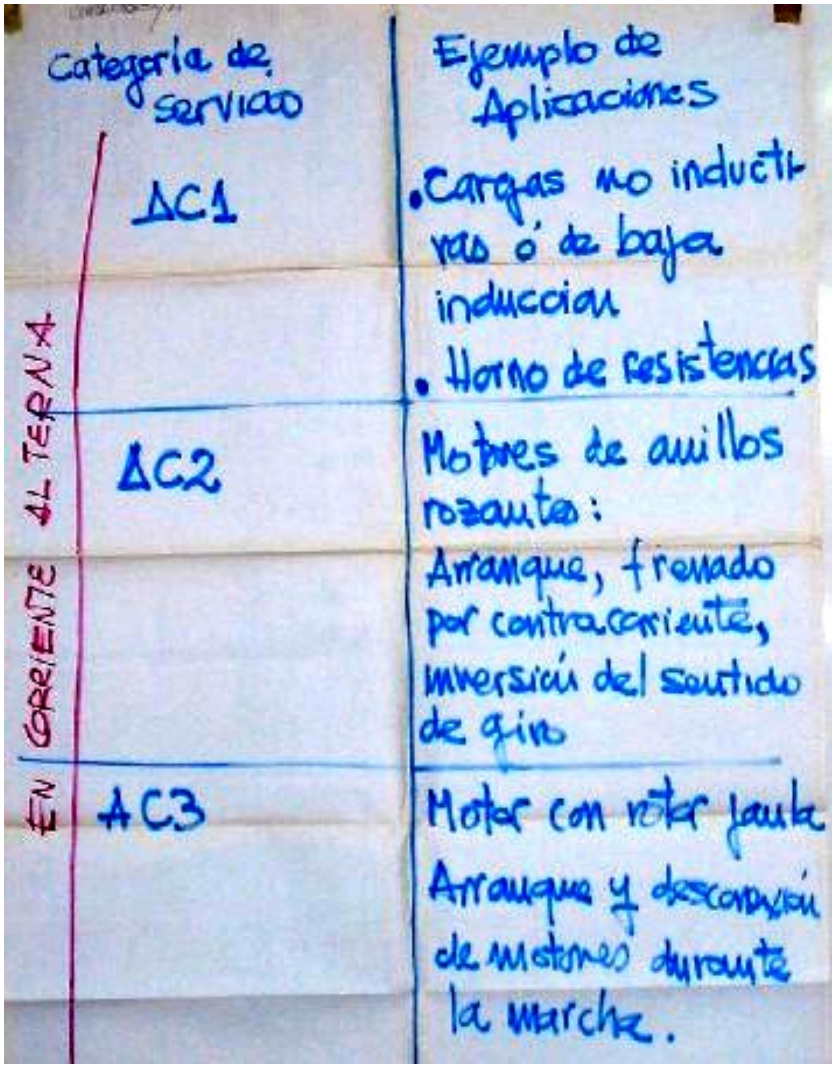
apr76.jpg


+
BC
PA
de otro proceso para el arranque
PP
de otros procesos para la parada
RT
BC
-

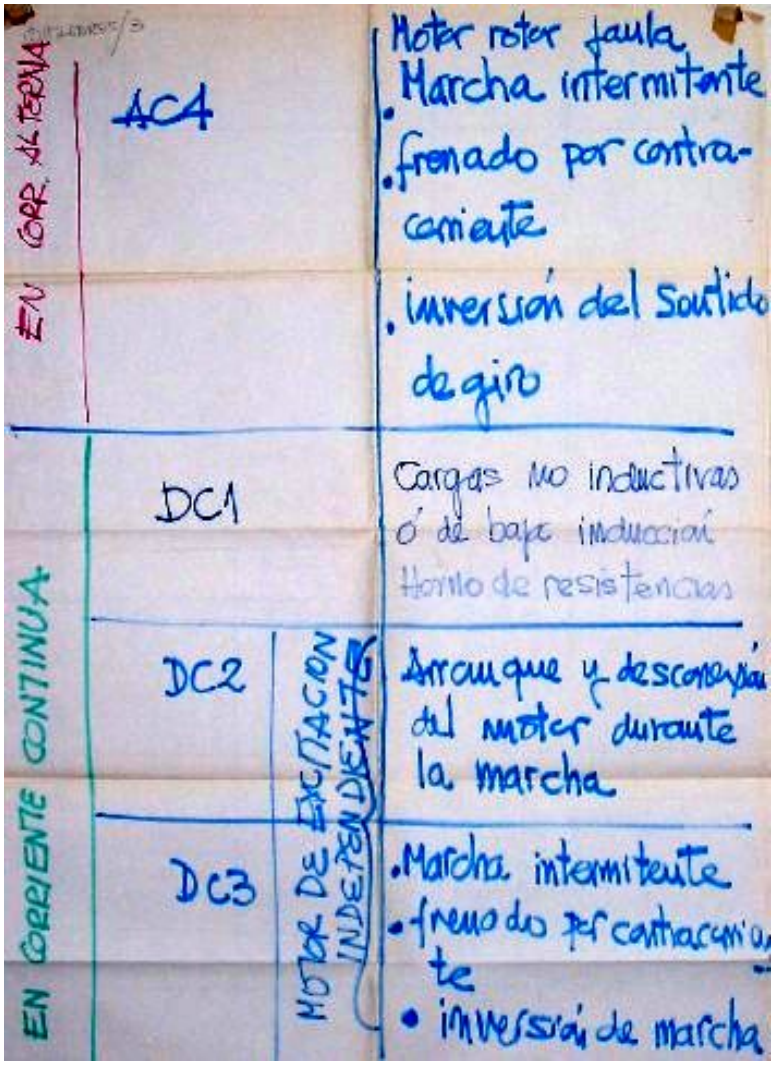
apr77.jpg


• U_n
• I_n
• $U_{auxiliar\ de\ la\ bobina}$
• Relevo térmico (opcional)
• Categoría de servicio
AC1
AC2
AC3
AC4
en Corr. Alterna
DC1
DC2
DC3
DC4
DC5
en Corriente Continua

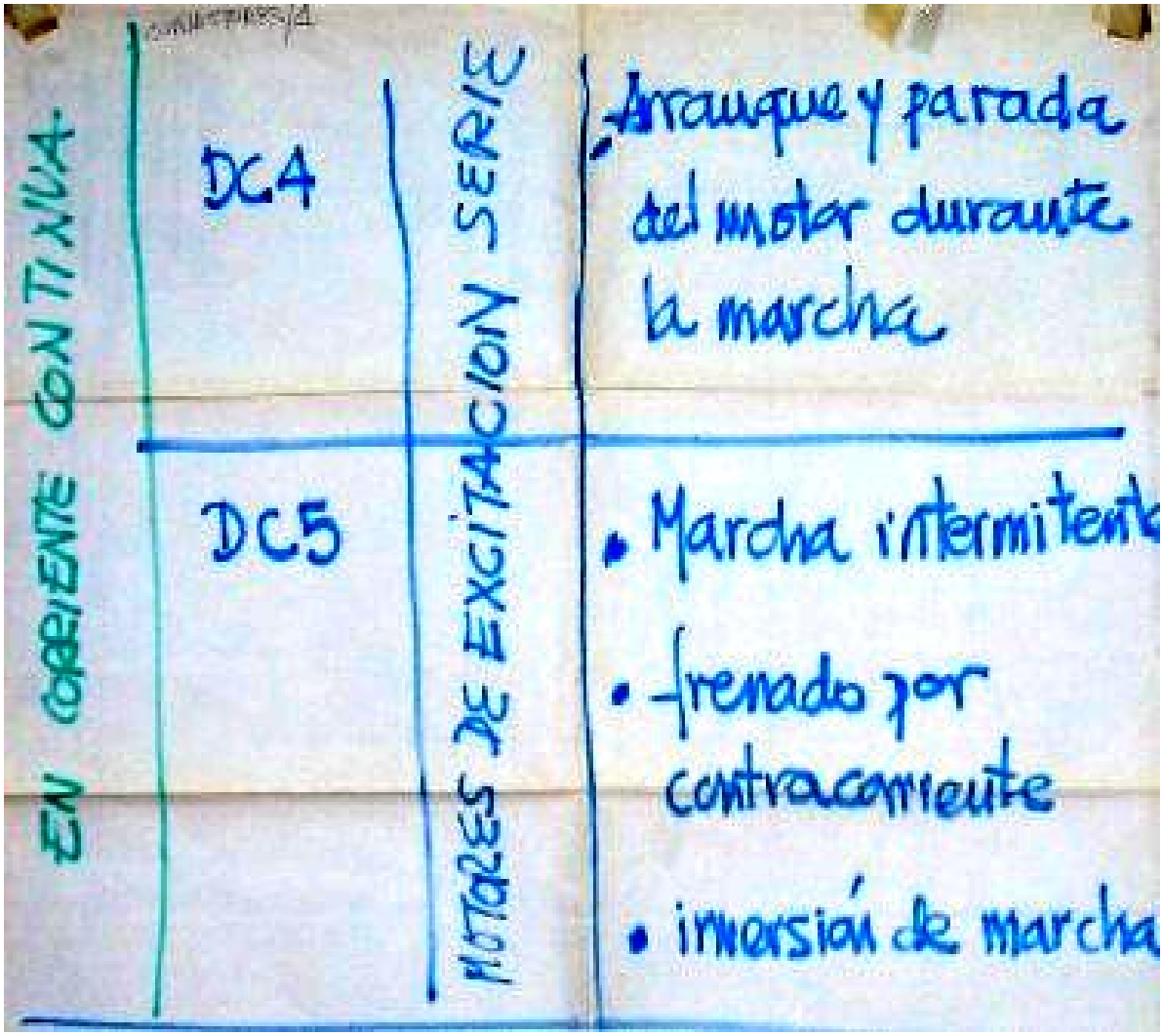
apr78.jpg


Categoría de servicio
Ejemplo de Aplicaciones
EN CORRIENTE ALTERNA
AC1
• Cargas no inductivas ó de baja inducción
• Horno de resistencias
AC2
Motores de anillos rozantes:
Arranque, frenado por contracorriente, inversión del sentido de giro
AC3
Motor con rotor jaula
Arranque y desconexión de motores durante la marcha.

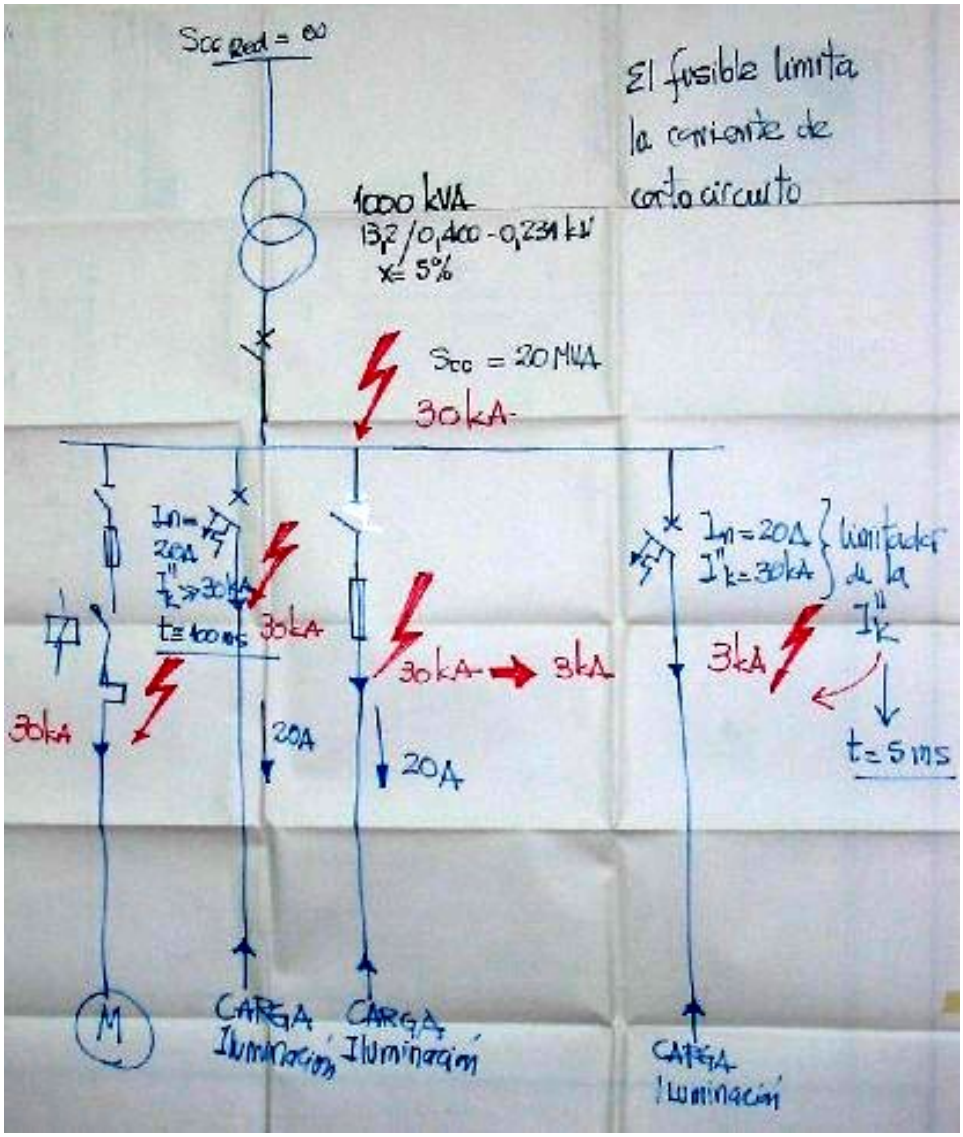
apr79.jpg


EN CORR. ALTERNA
AC4
Motor rotor jaula
Marcha intermitente
frenado por contracorriente
inversión del sentido de giro
EN CORRIENTE CONTINUA
DC1
Cargas no inductivas ó de baja inducción
Horno de resistencias
DC2
Arranque y desconexión del motor durante la marcha
MOTOR DE EXCITACION INDEPENDIENTE
DC3
Marcha intermitente
frenado por contracorriente
inversión de marcha

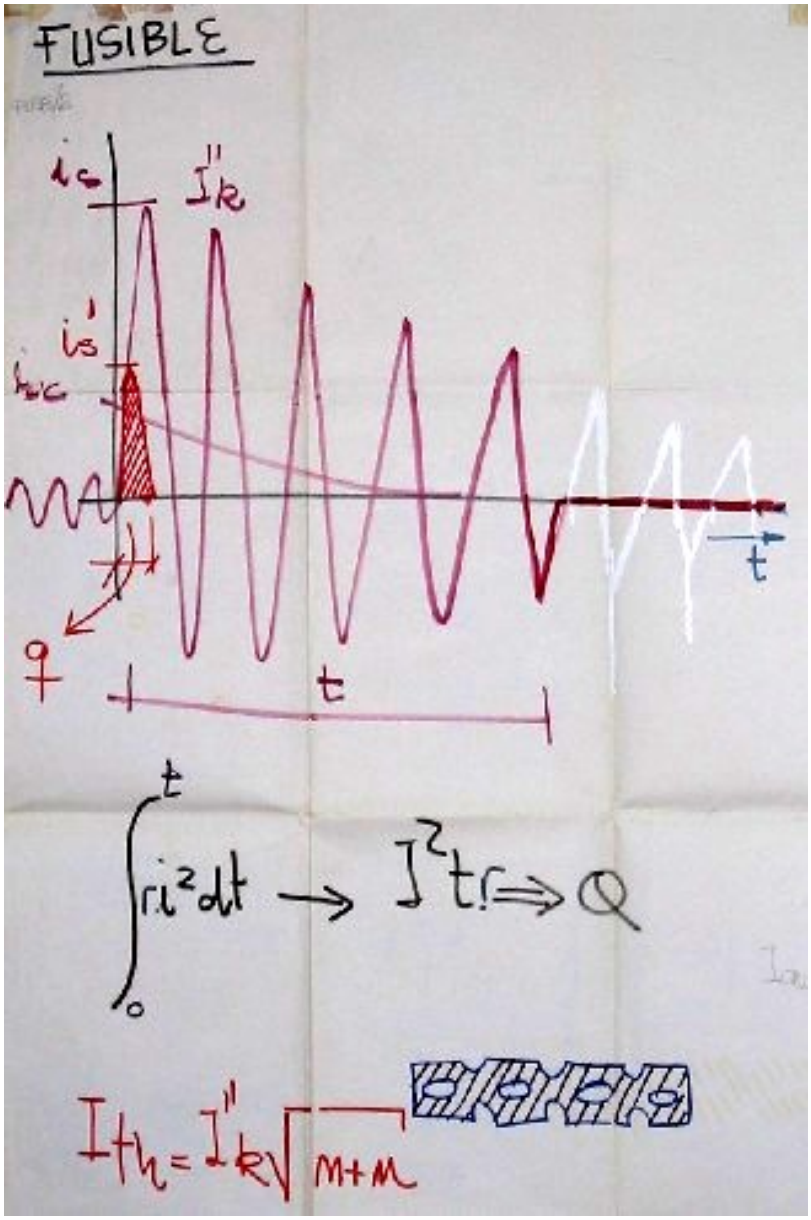
apr80.jpg


EN CORRIENTE CONTINUA
MOTORES DE EXCITACION SERIE
DC4
Arranque y parada del motor durante la marcha
DC5
• Marcha intermitente
• frenado por contracorriente
• inversión de marcha

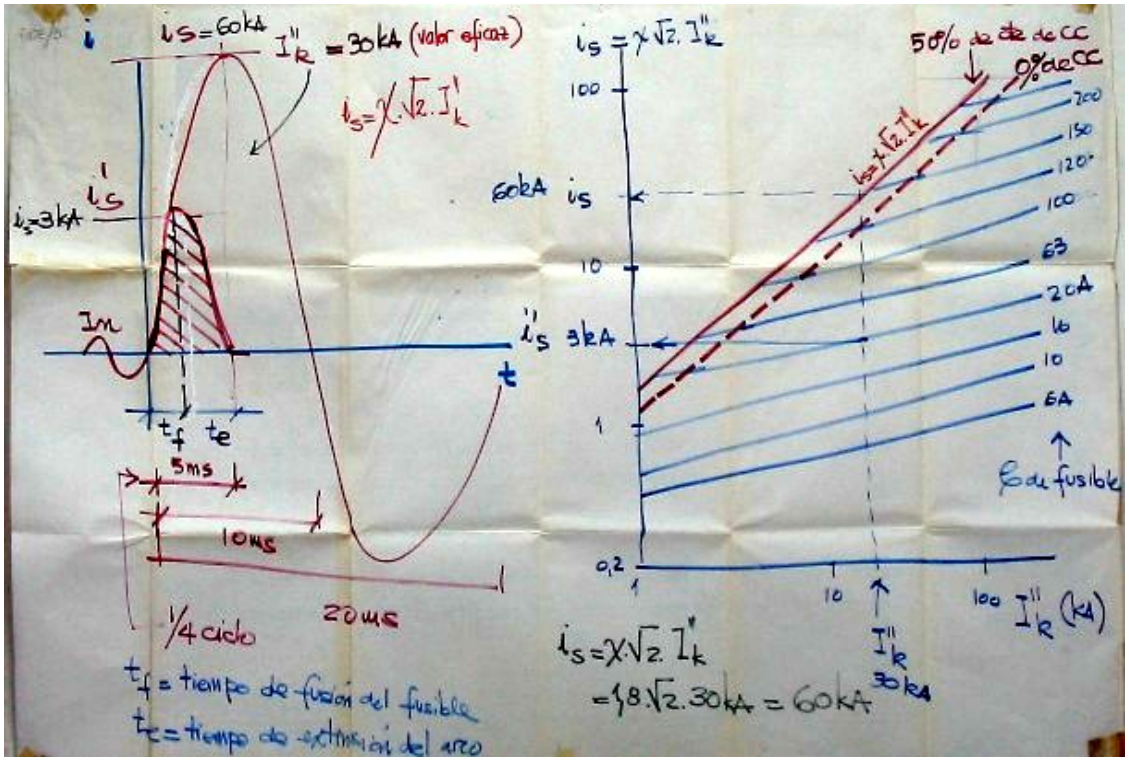
apr82.jpg


Scc Red = ∞
El fusible limita la corriente de cortocircuito
1000 kVA
13,2/0,400-0,231 kV
x= 5%
Scc = 20 MVA
30kA
In= 20A
I"k = 30kA
t= 100 ms
30kA
30kA
3kA
20A
20A
In = 20A
I"k = 30kA
limitada
3kA
I"k
t= 5 ms
M
CARGA Iluminación
CARGA Iluminación
CARGA Iluminación

apr83.jpg

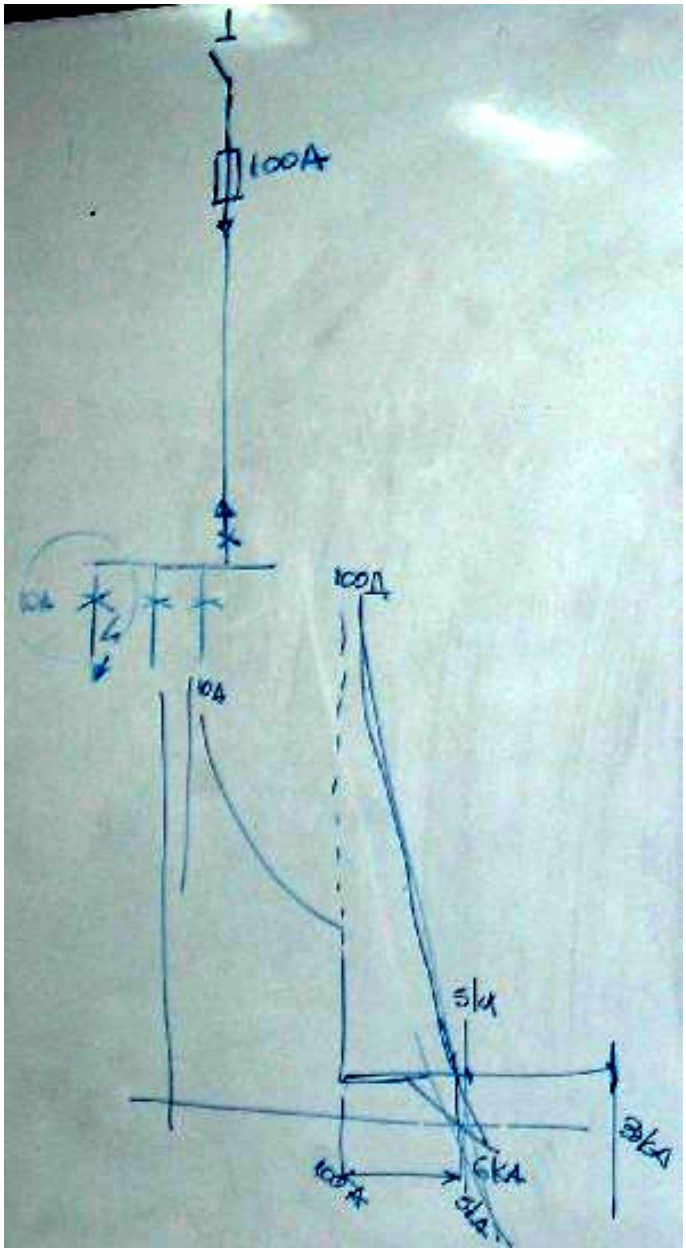

FUSIBLE
i_c
I''_k
i_s
i_{sc}
t
t
$\int_0^t ri^2 dt \rightarrow I^2 t\, r \Rightarrow Q$
$I_{th} = I''_k \sqrt{m+m}$

[apr84.jpg](#)

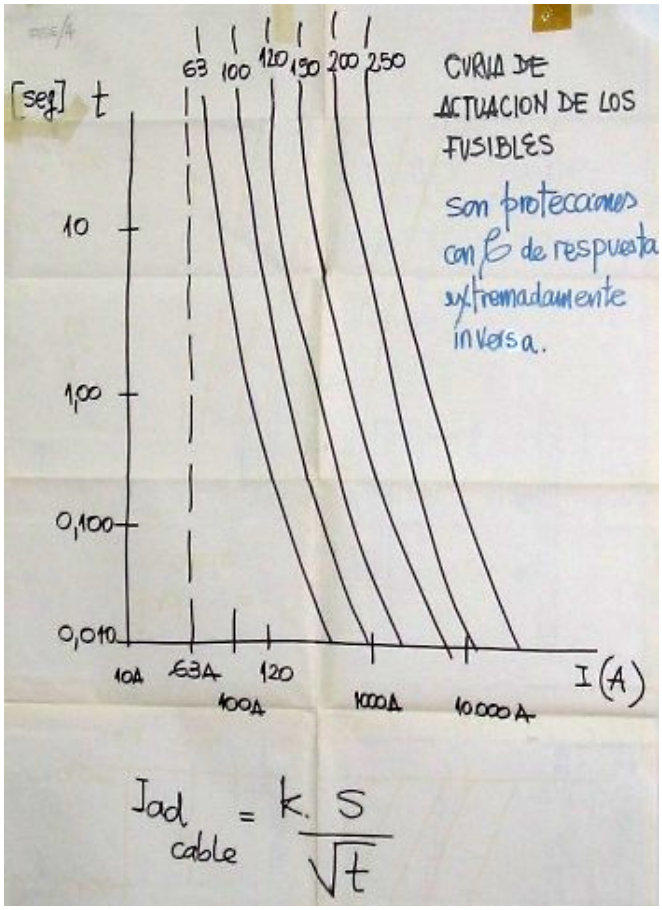

$i_s = 60kA$
$I''_k = 30kA$ (valor eficaz)
$i_s = \chi.\sqrt{2}.I''_k$
$i_s = 3kA$
I_n
t_f t_e
5ms
10ms
20ms
1/4 ciclo
t_f = tiempo de fusión del fusible
t_e = tiempo de extinción del arco
$i_s = \chi\sqrt{2}.I''_k$
50% de cte de cc
0% de cc
60kA i_s
3kA i'_s
100
10
1
0,2
200
150
120
100
63
20A
16
10
6A
Ø de fusible
$i_s = \chi\sqrt{2}.I''_k$
$= 1,8.\sqrt{2}.30kA = 60kA$
I''_k 30kA
I''_k (kA)

apr85.jpg

apr74

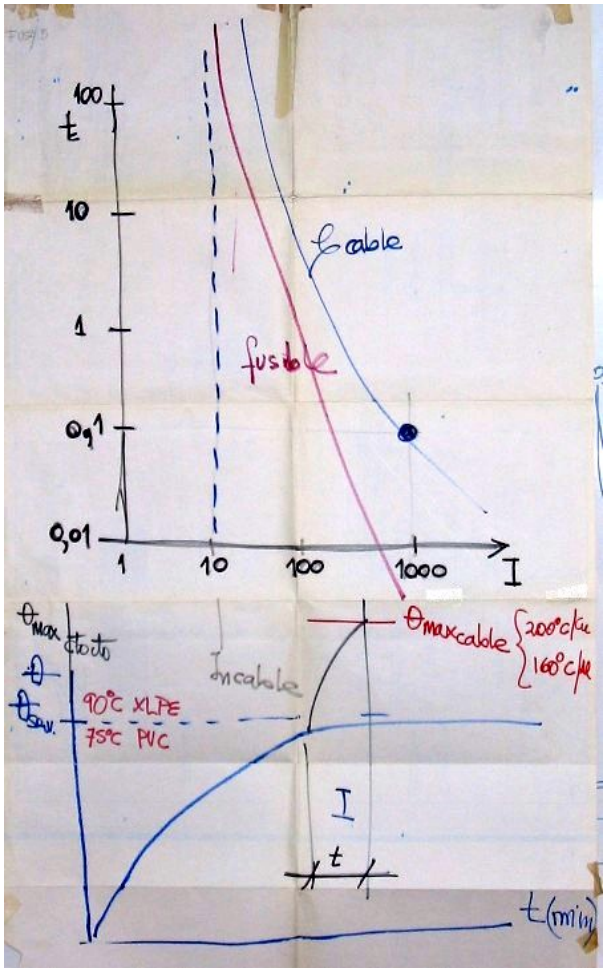


apr86.jpg

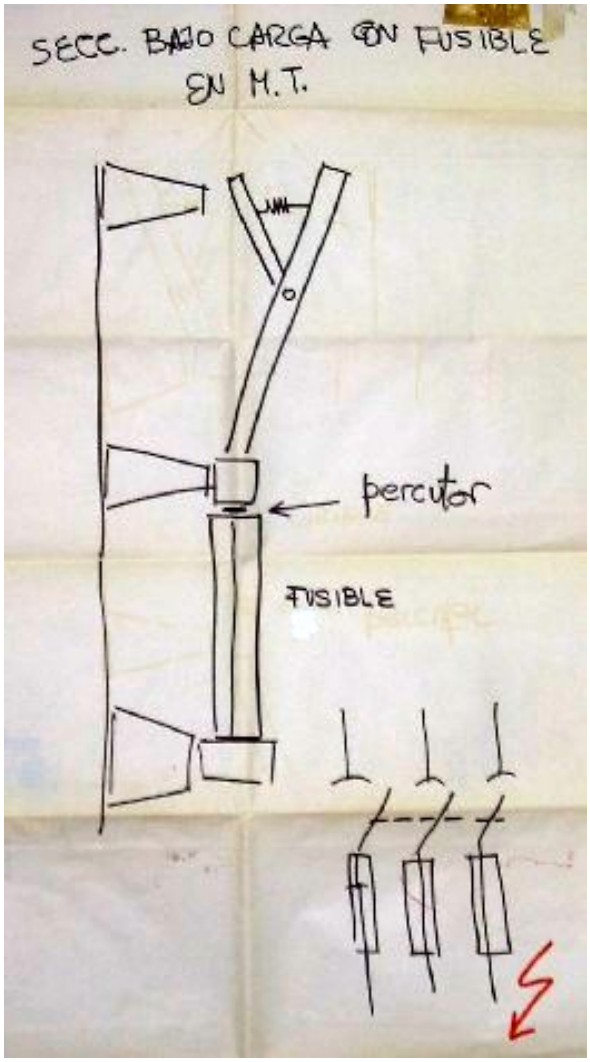

63 100 120 150 200 250
[seg] t
CURVA DE ACTUACION DE LOS FUSIBLES
son protecciones con t de respuesta extremadamente inversa.
10
1,00
0,100
0,010
10A
63A
120
100A
1000A
10000A
I (A)
$I_{ad\ cable} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$

apr87.jpg

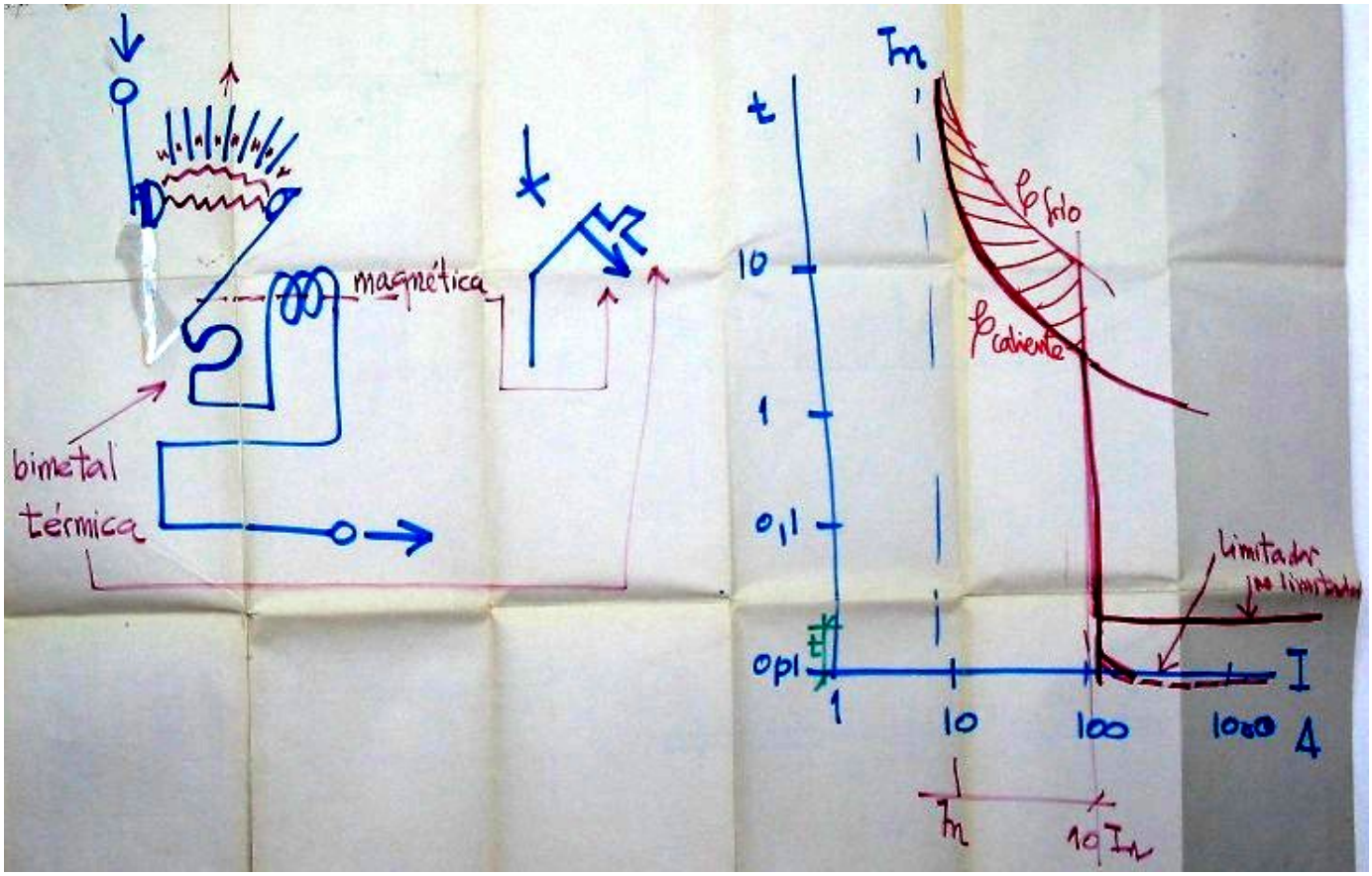
apr74



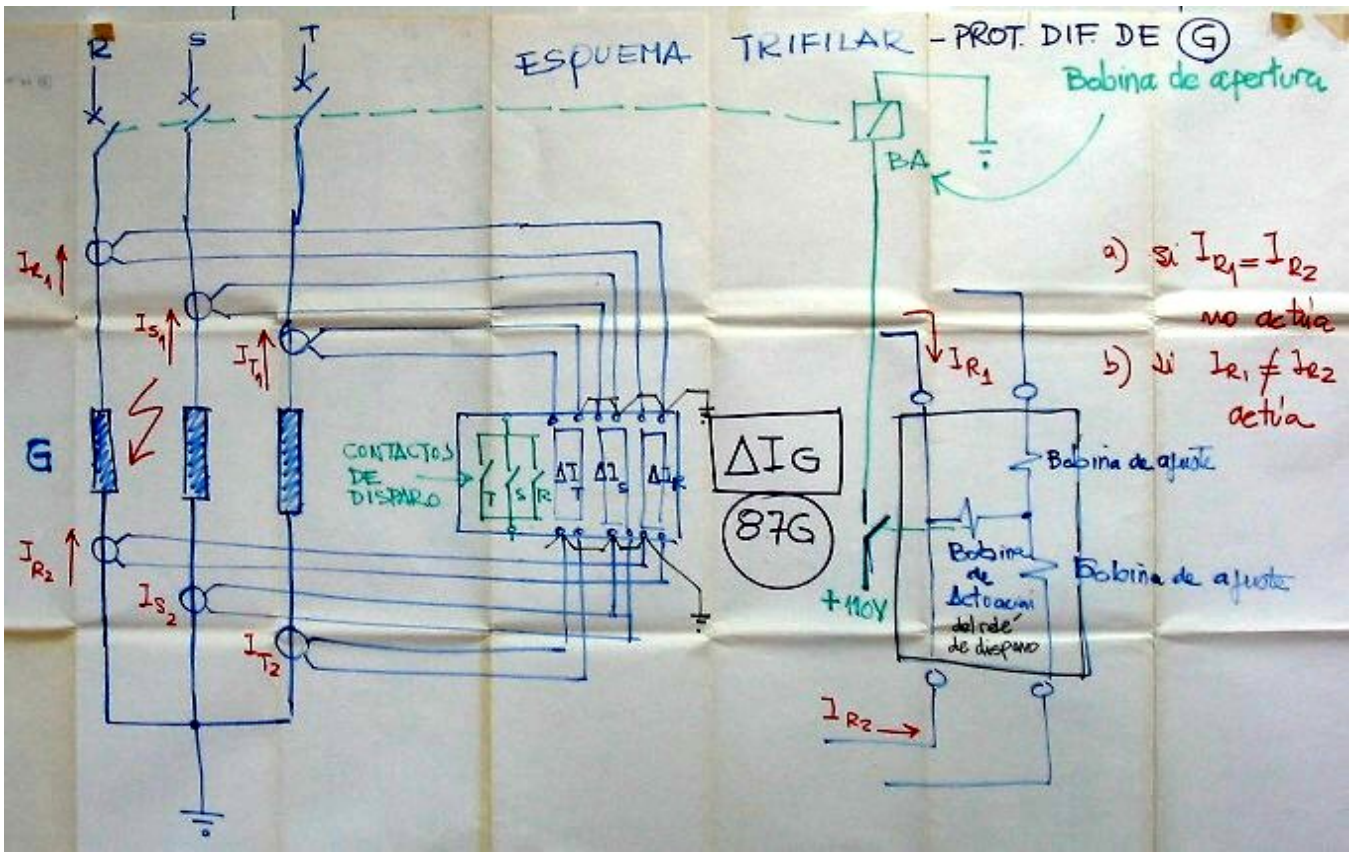
apr88.jpg



apr89.jpg

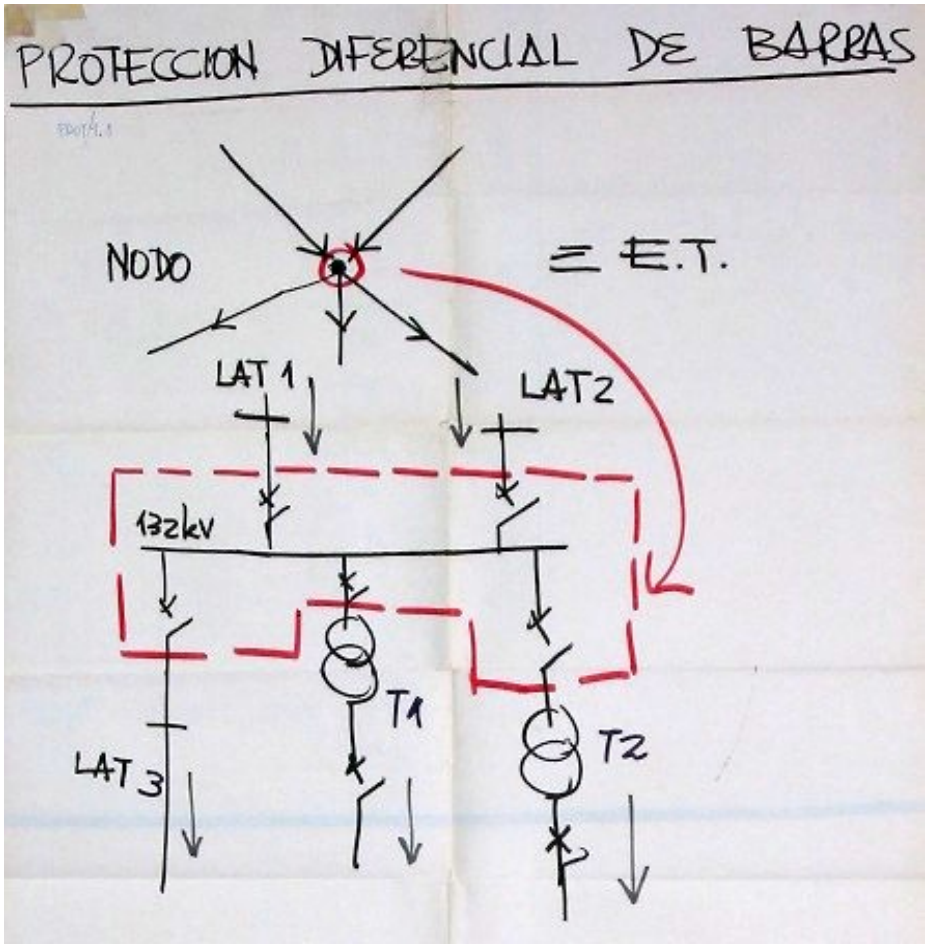


[apr90.jpg]

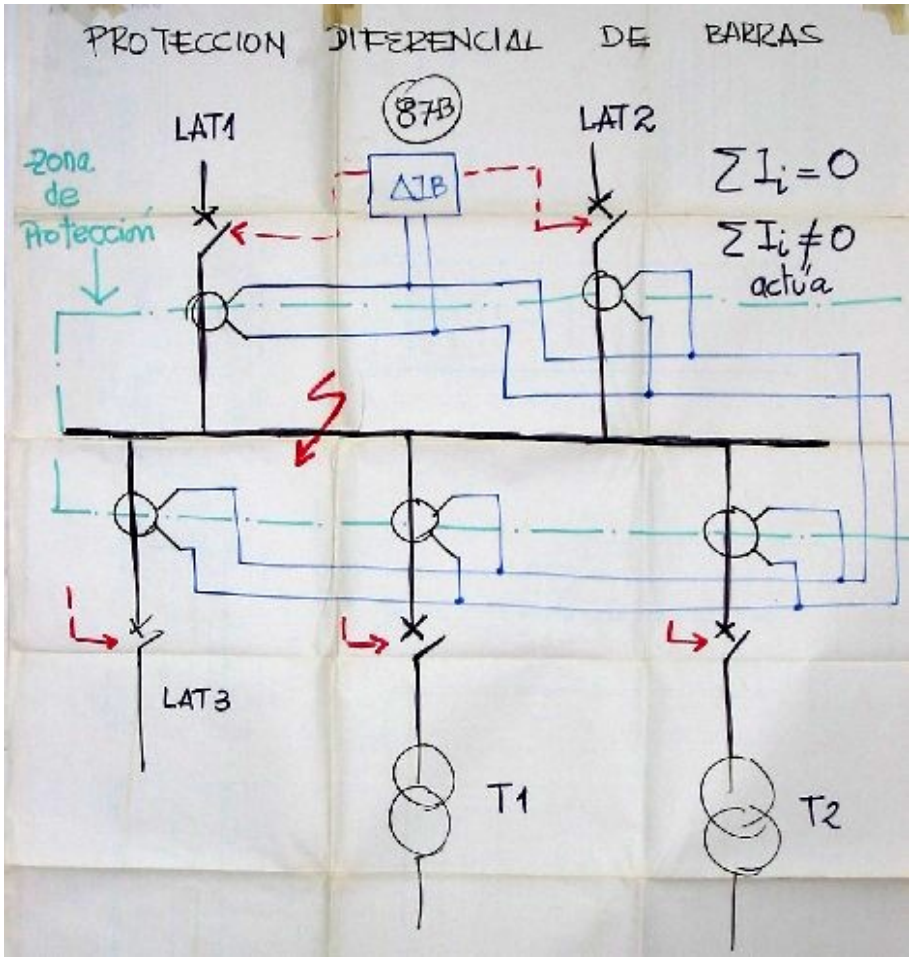


[rel393.jpg]

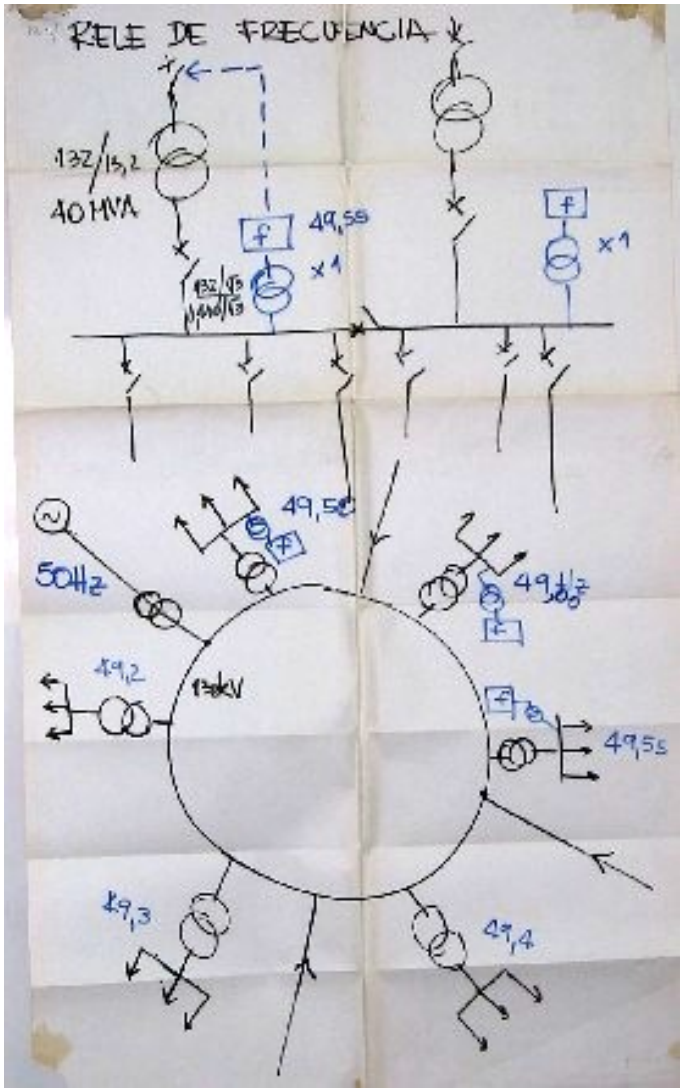
apr74



rel394.jpg

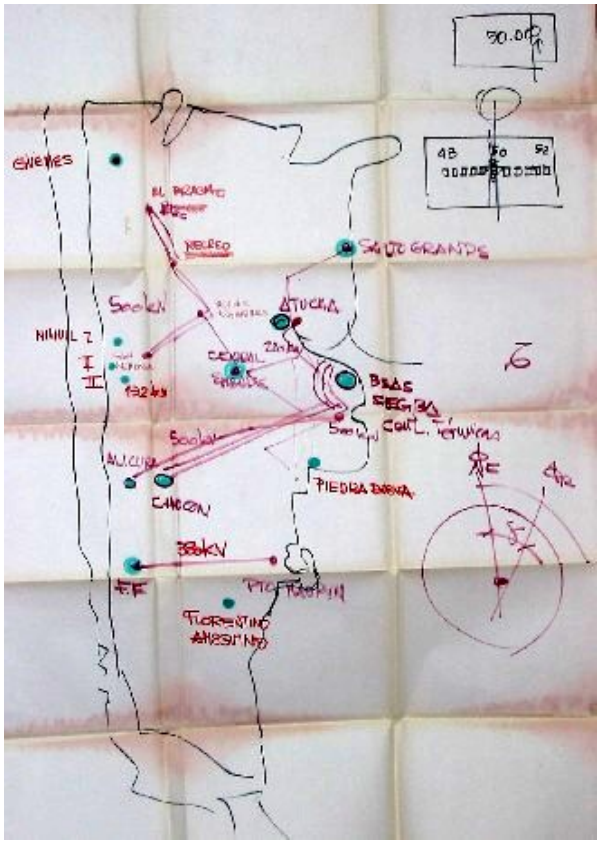

PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS
87B
LAT1
LAT2
ΔIB
Zona de Protección
ΣIi = 0
ΣIi ≠ 0
actúa
LAT3
T1
T2

rel395.jpg

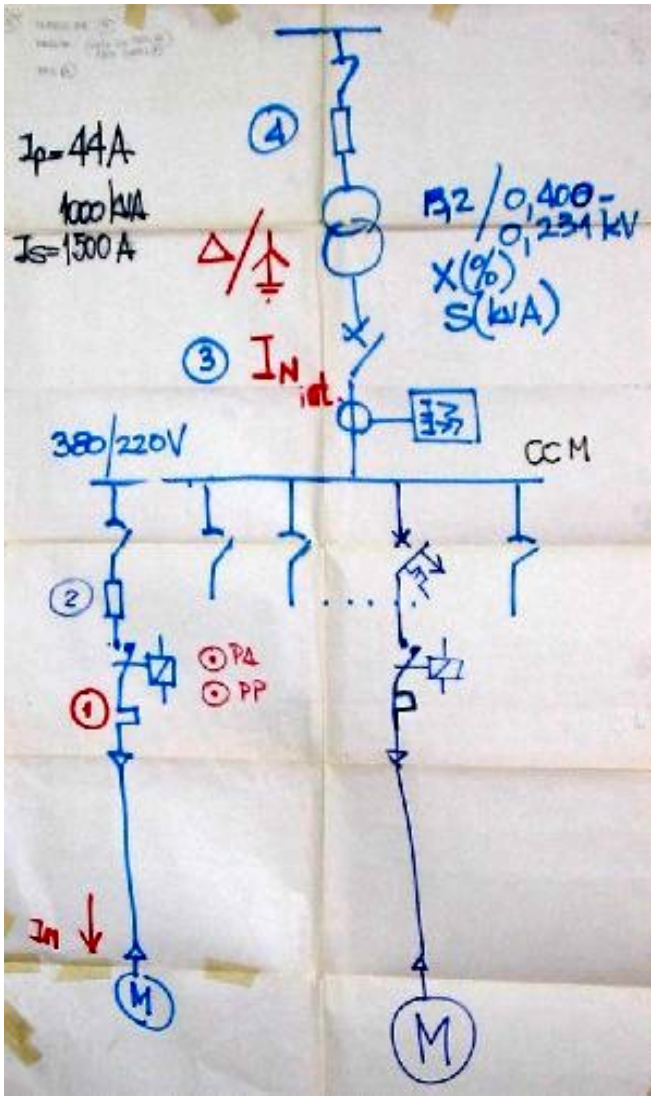

RELE DE FRECUENCIA
132/13,2
40 MVA
49,5s
x1
x1
49,5s
50Hz
49,2
13kV
49,5s
49,3
49,4

rel396.jpg

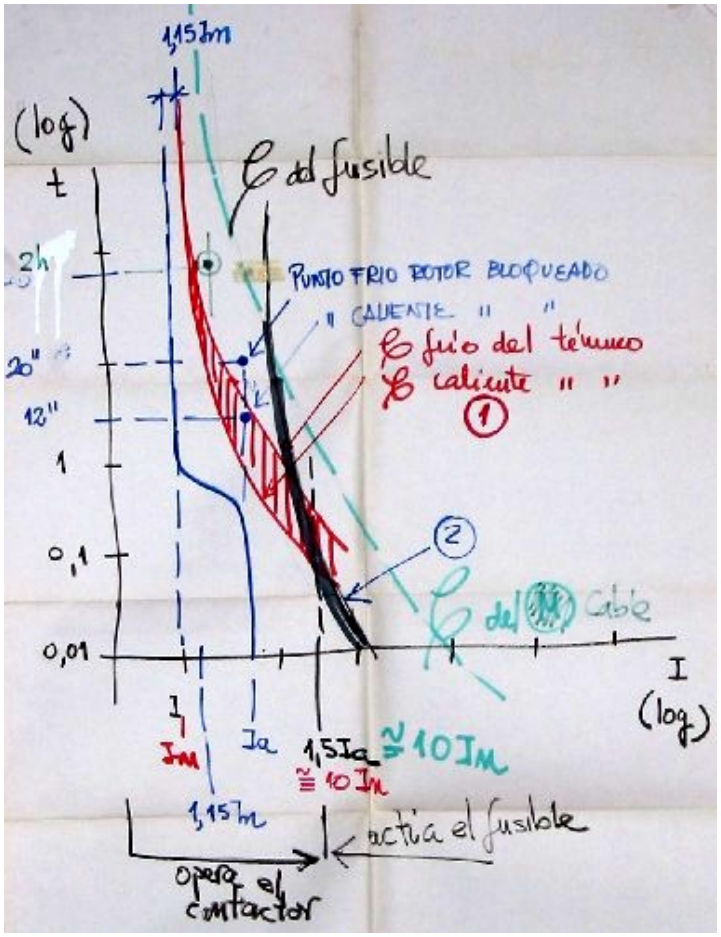
apr74



rel397.jpg

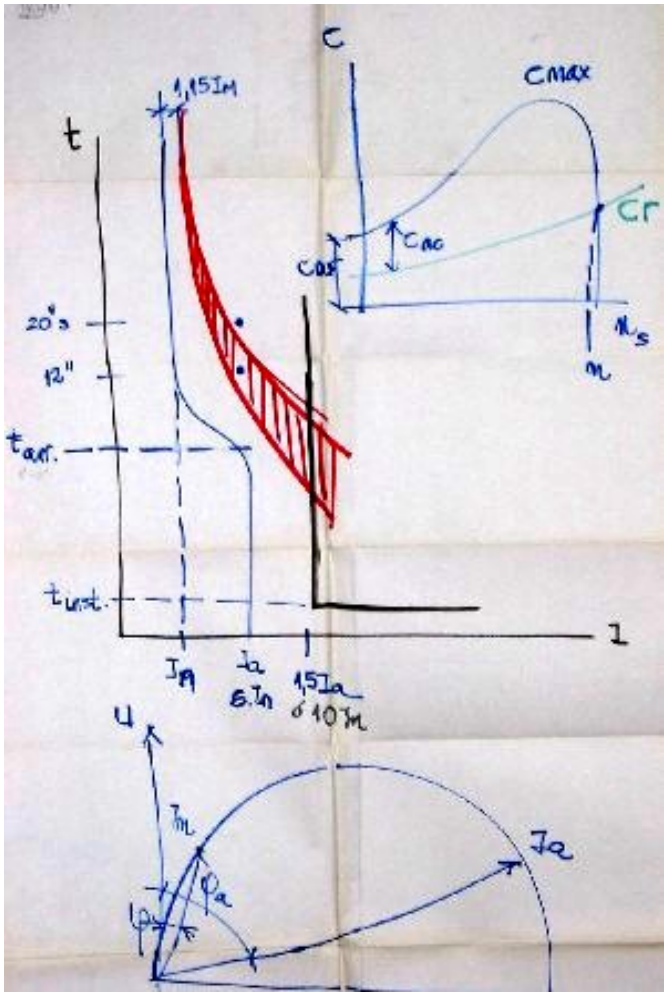

Ip=44A
1000 kVA
Is=1500 A
4
13,2 / 0,400 - 0,231 kV
X(%)
S(kVA)
3
IN
idt
380/220V
CCM
2
1
PA
PP
M
M

rel398.jpg

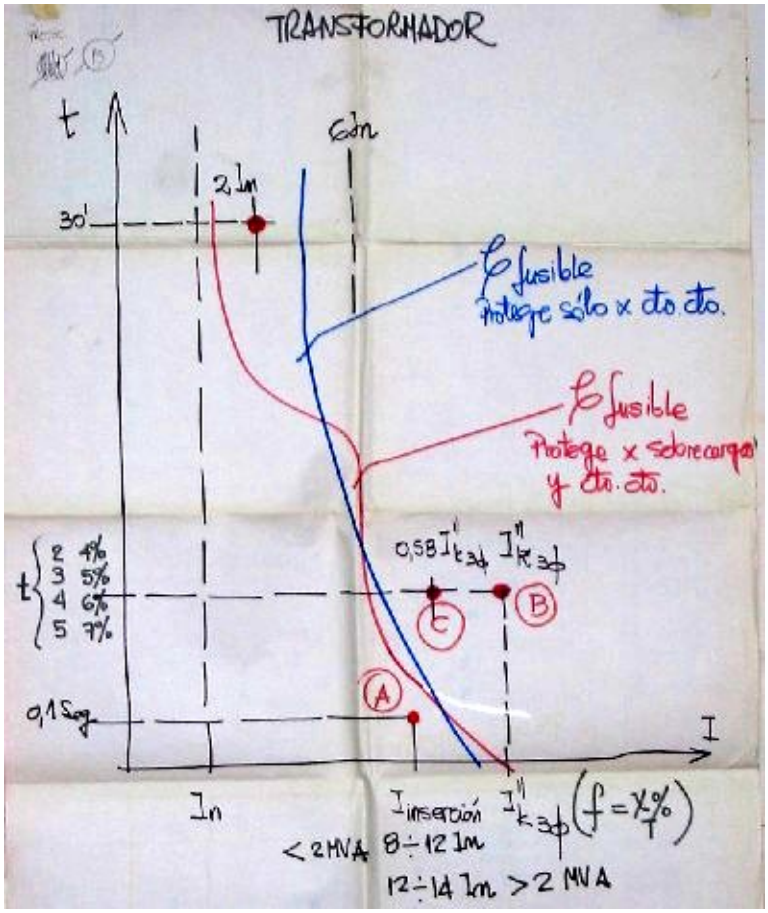

1,15 In
(log)
t
2h
20"
12"
1
0,1
0,01
Punto frio rotor bloqueado
" caliente " "
1
(2)
del Cable
I
(log)
In
Ia
1,5 Ia
≅ 10 In
≅ 10 In
1,15 In
actúa el fusible
opera el contactor

[rel399.jpg]

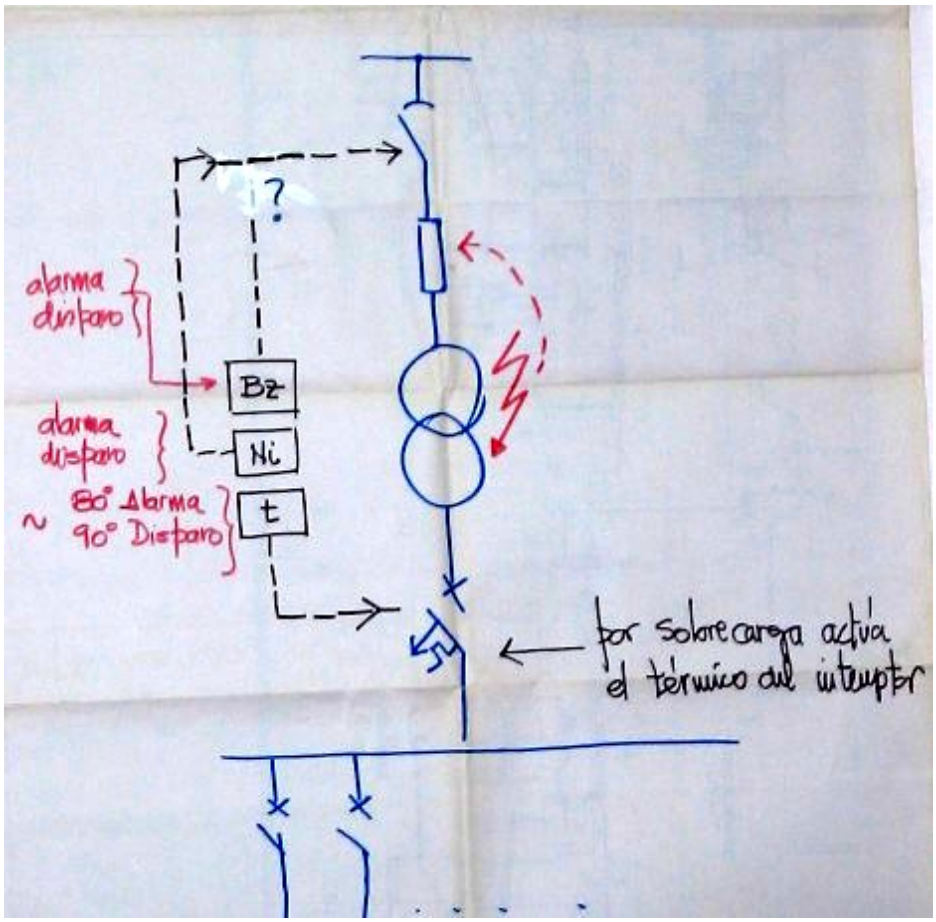
apr74



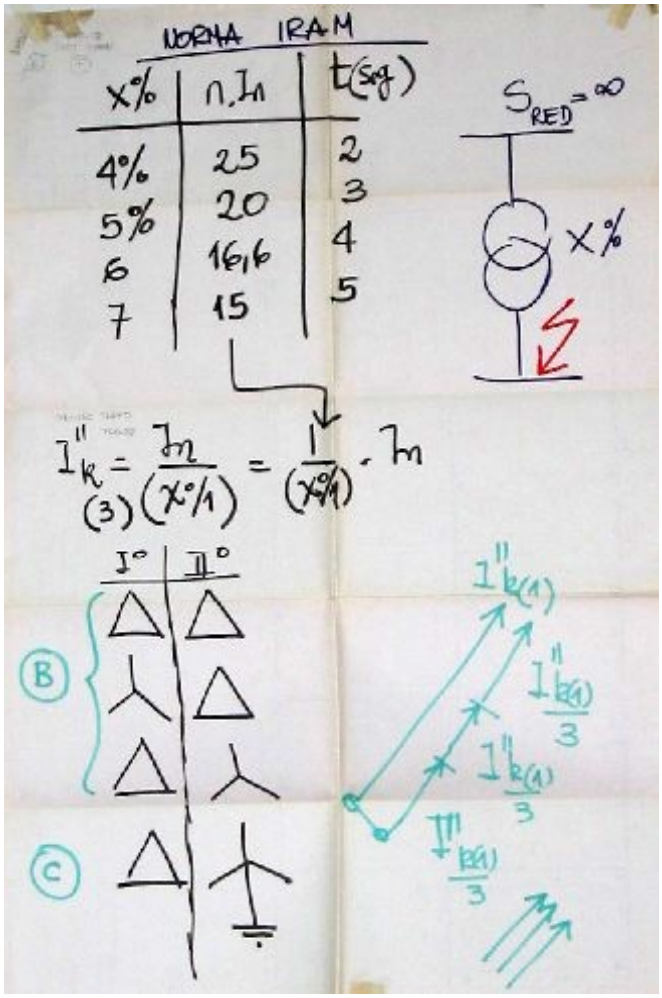
rel400.jpg


TRANSFORMADOR
t
Edn
2 In
30'
fusible
Protege sólo x cto cto.
fusible
Protege x sobrecarga
y cto. cto.
0,58 I'k 3φ
I''k 3φ
C
B
A
2 4%
3 5%
4 6%
5 7%
0,1 Seg
I
In
Inserción
I''k 3φ (f = X%)
< 2 MVA 8 ÷ 12 In
12 ÷ 14 In > 2 MVA

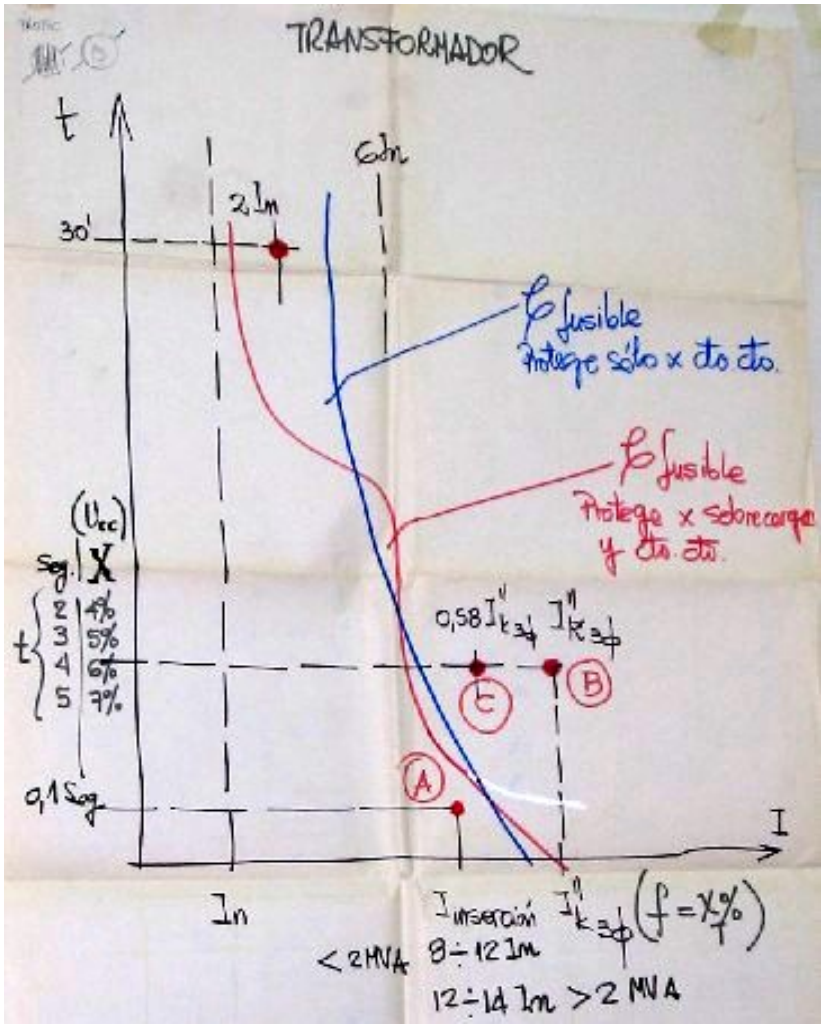
[rel401.jpg](#)


?
alarma
disparo
Bz
alarma
disparo
Ni
80° alarma
90° Disparo
t
por sobrecarga activa
el térmico del interruptor

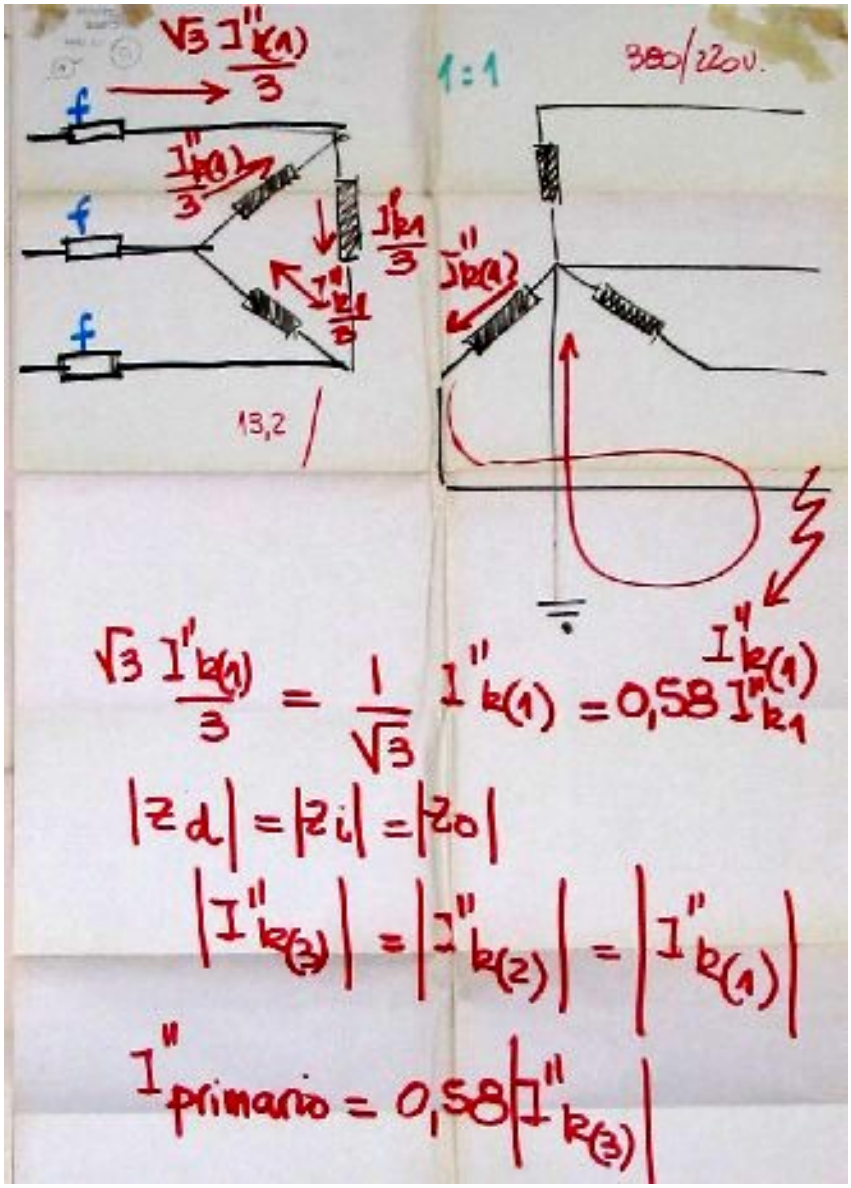
rel403.jpg



rel404.jpg


TRANSFORMADOR
t
6In
2 In
30'
fusible
Protege sólo x cto cto.
fusible
Protege x sobrecarga
y cto cto.
(Vcc)
Seg. X
2 4%
3 5%
4 6%
5 7%
t
0,1 Seg
0,58 I''k 3φ
I''k 3φ
B
C
A
I
In
I inserción
I''k 3φ (f = X%)
< 2 MVA
8 ÷ 12 In
12 ÷ 14 In > 2 MVA

rel405.jpg



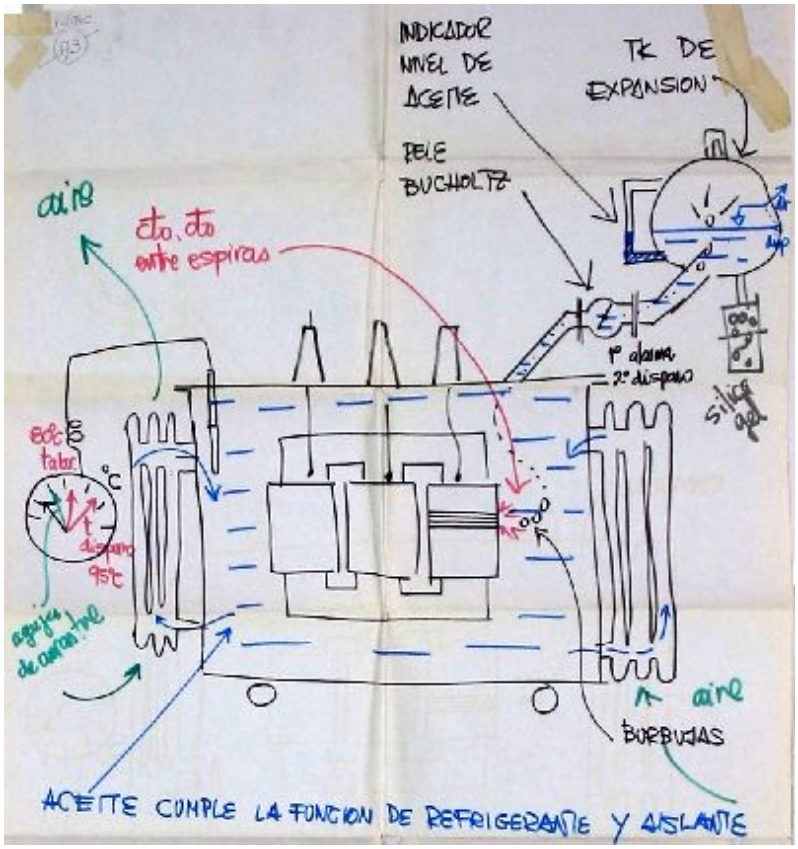
$$\frac{\sqrt{3}\, I''_{k(1)}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}\, I''_{k(1)} = 0{,}58\, I''_{k1}$$

$$|z_d| = |z_i| = |z_0|$$

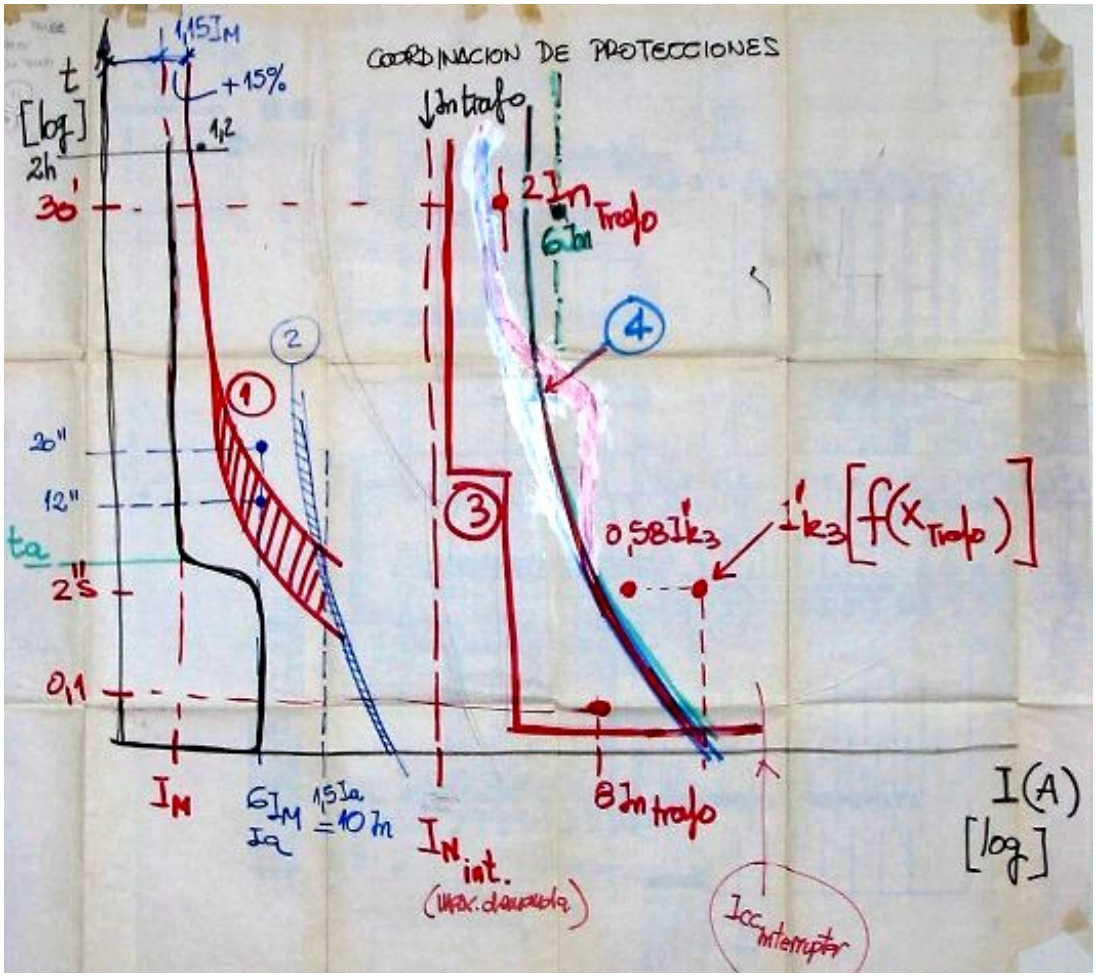
$$|I''_{k(3)}| = |I''_{k(2)}| = |I''_{k(1)}|$$

$$I''_{primario} = 0{,}58\, |I''_{k(3)}|$$

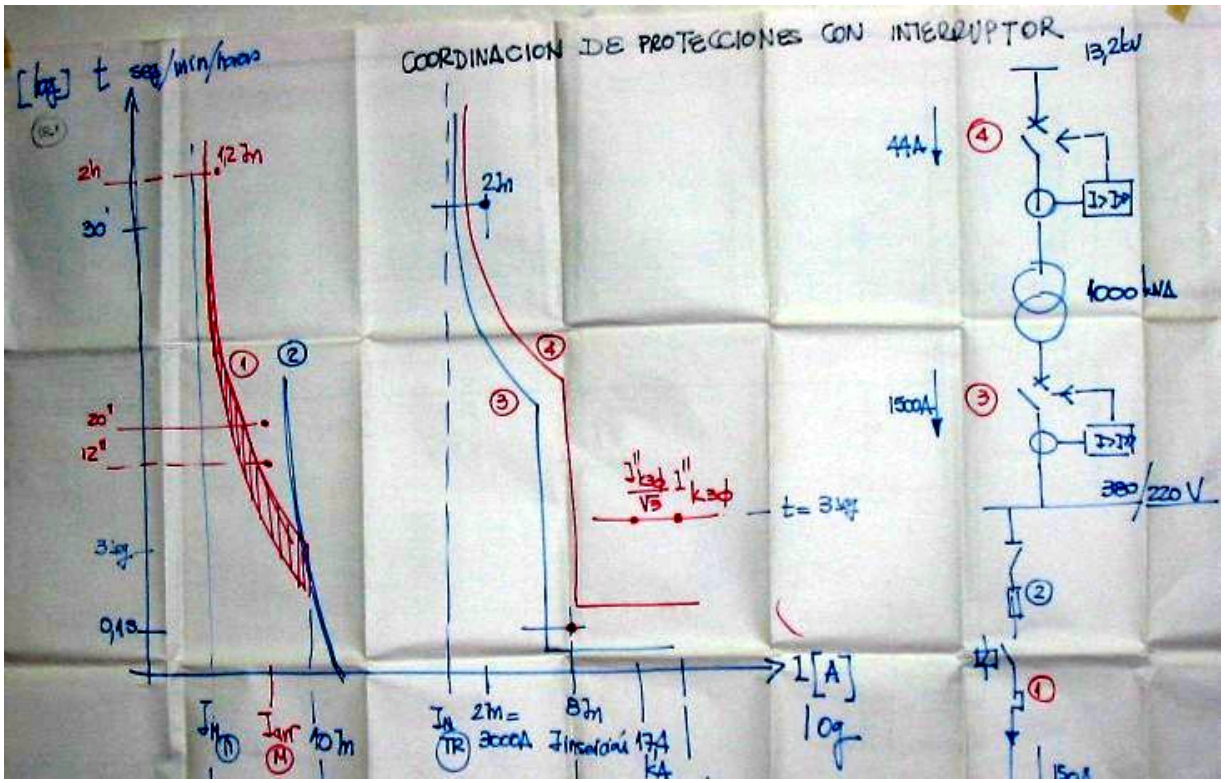
rel406.jpg



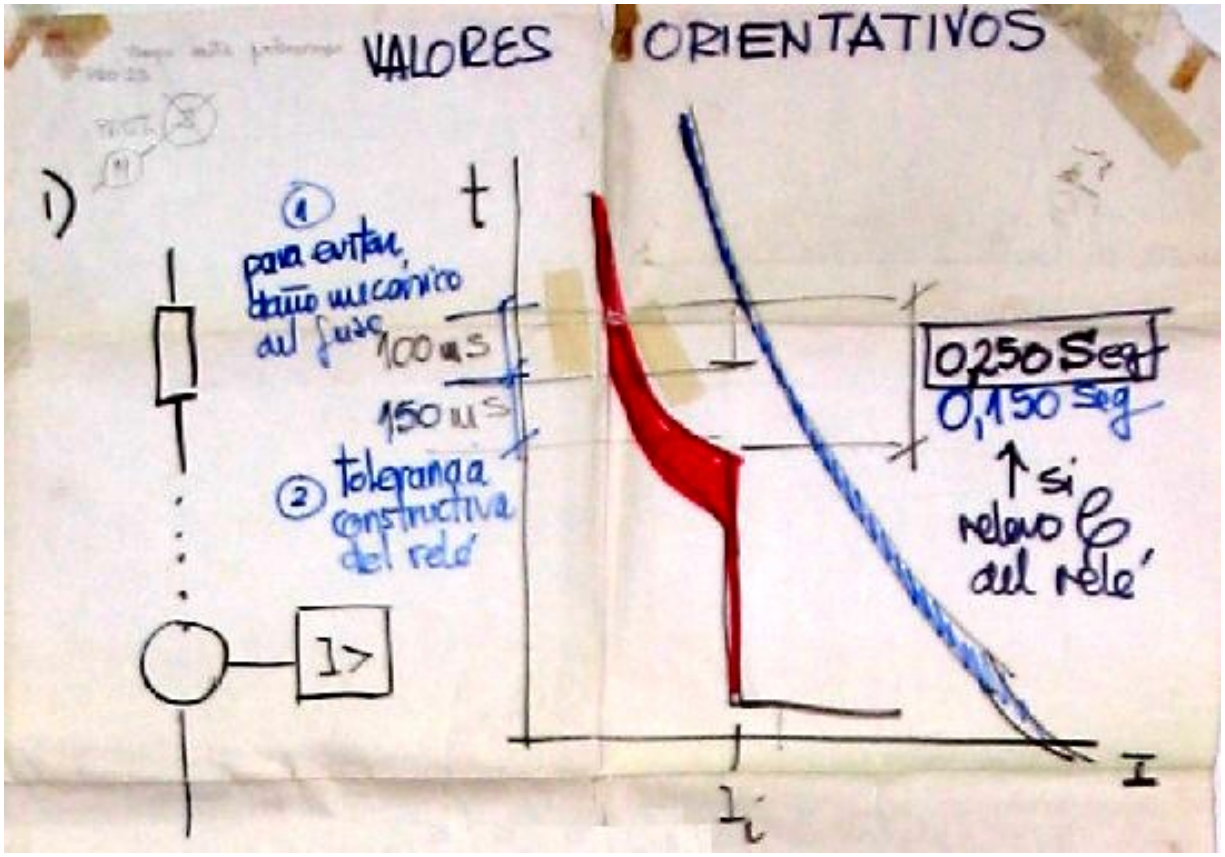
[rel407.jpg](rel407.jpg)



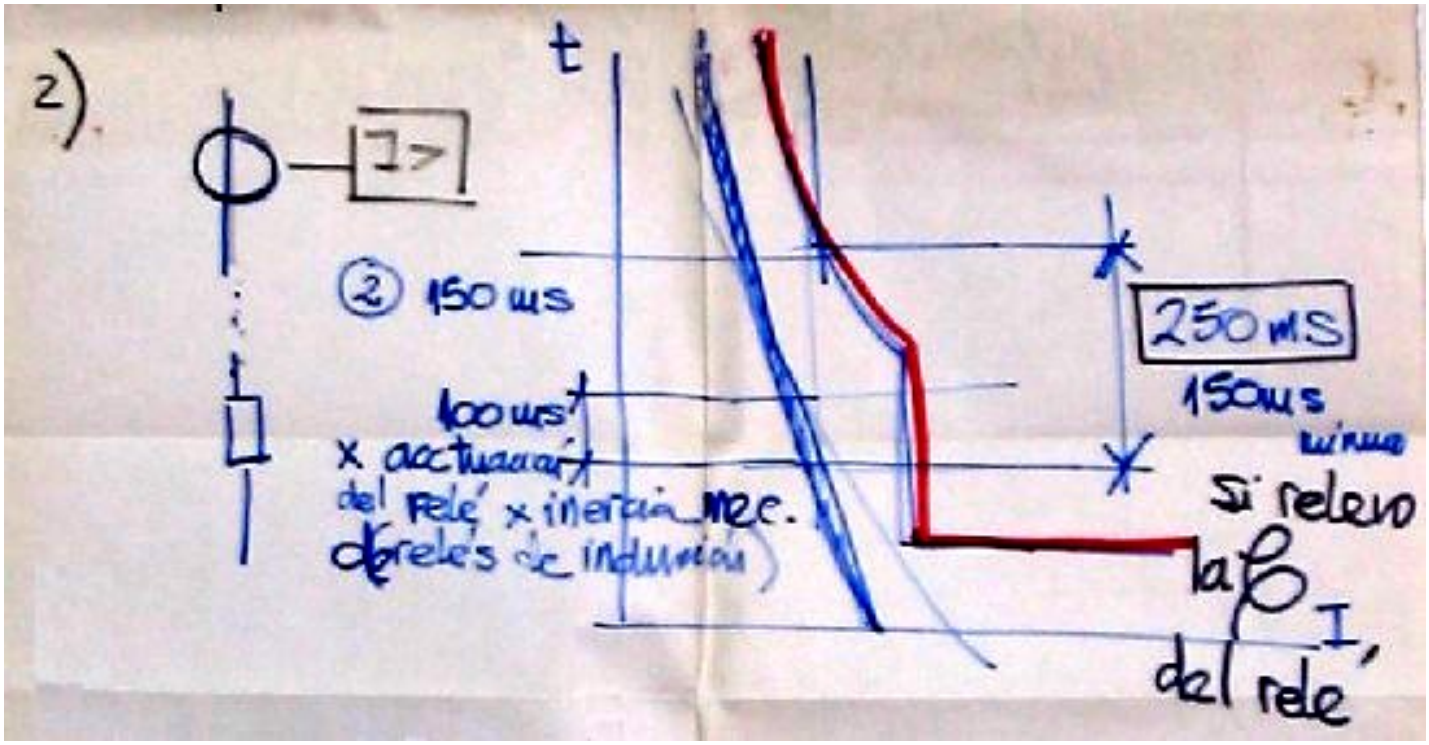
rel408.jpg



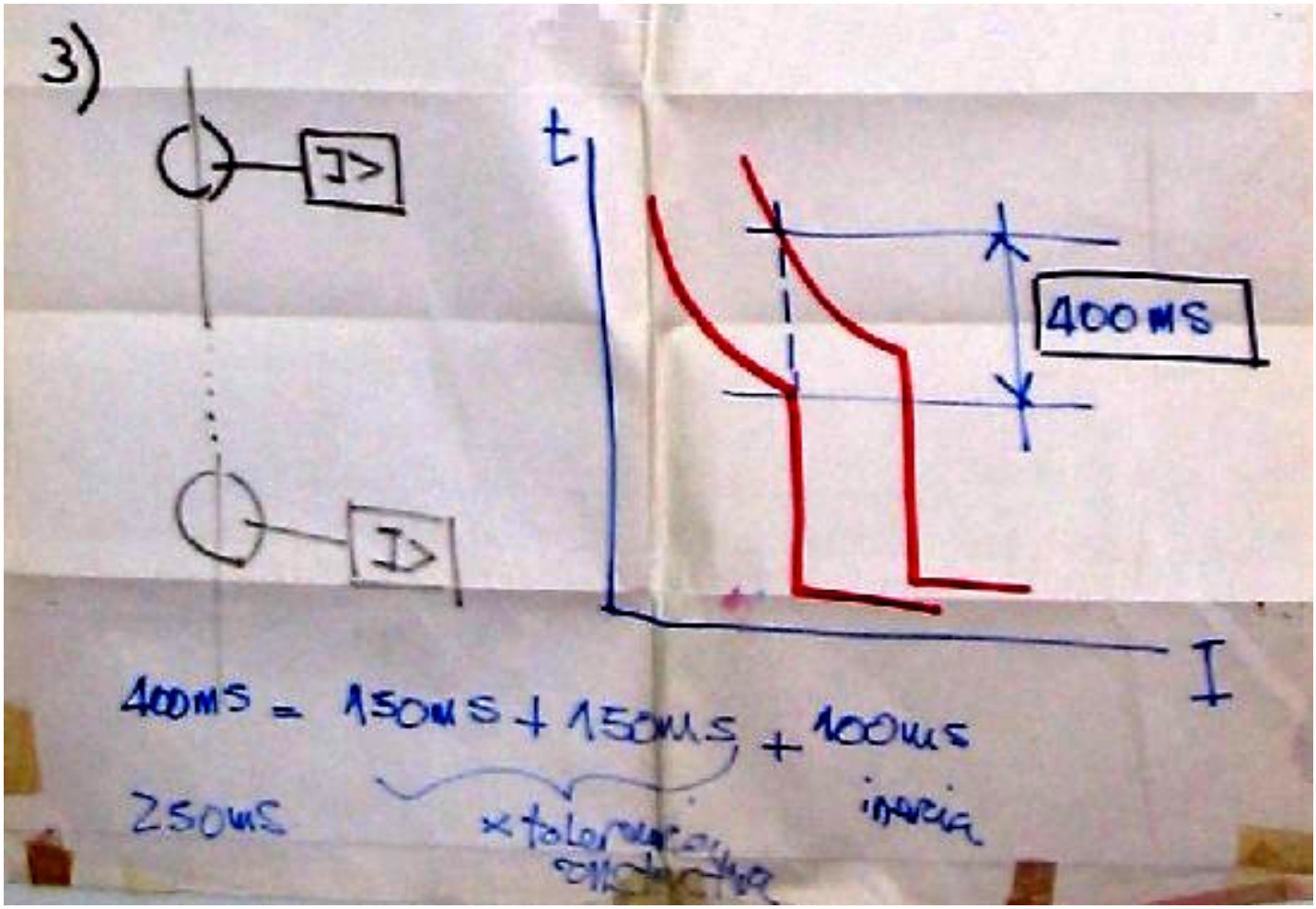
rel409.jpg



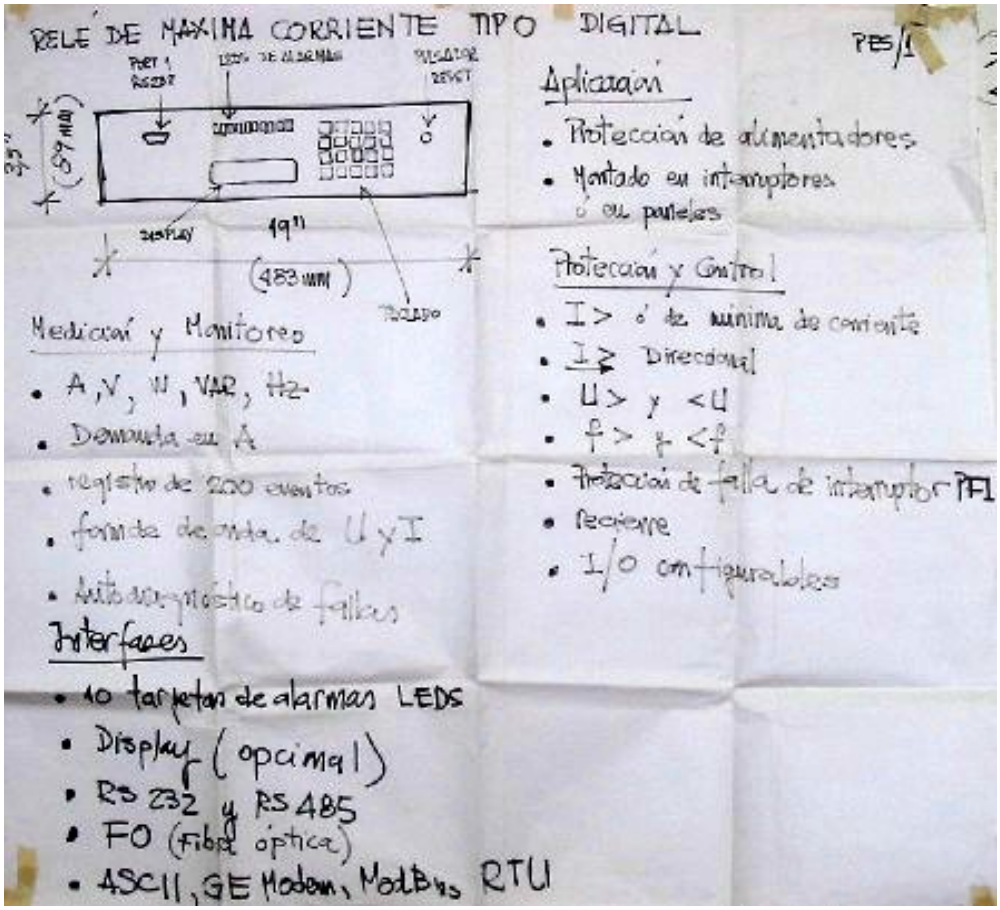
rel409b.jpg



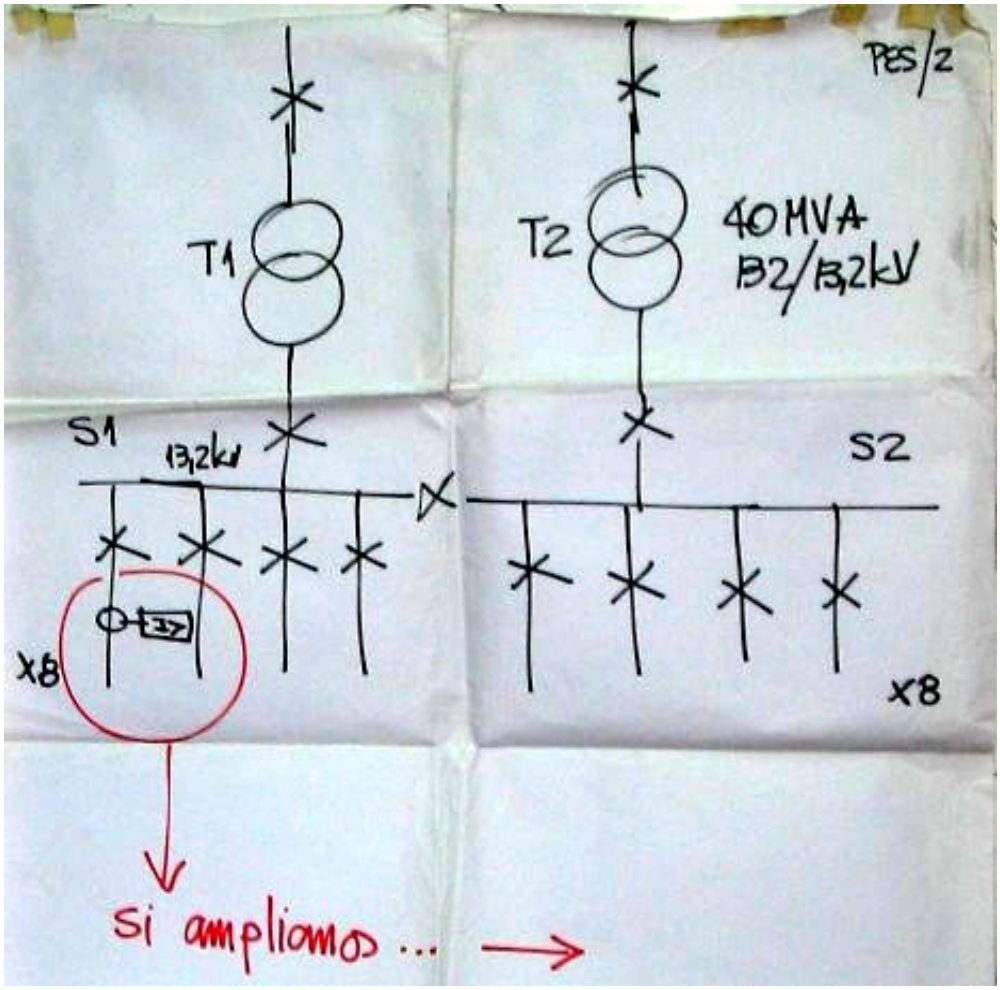
[rel409c.jpg](rel409c.jpg)



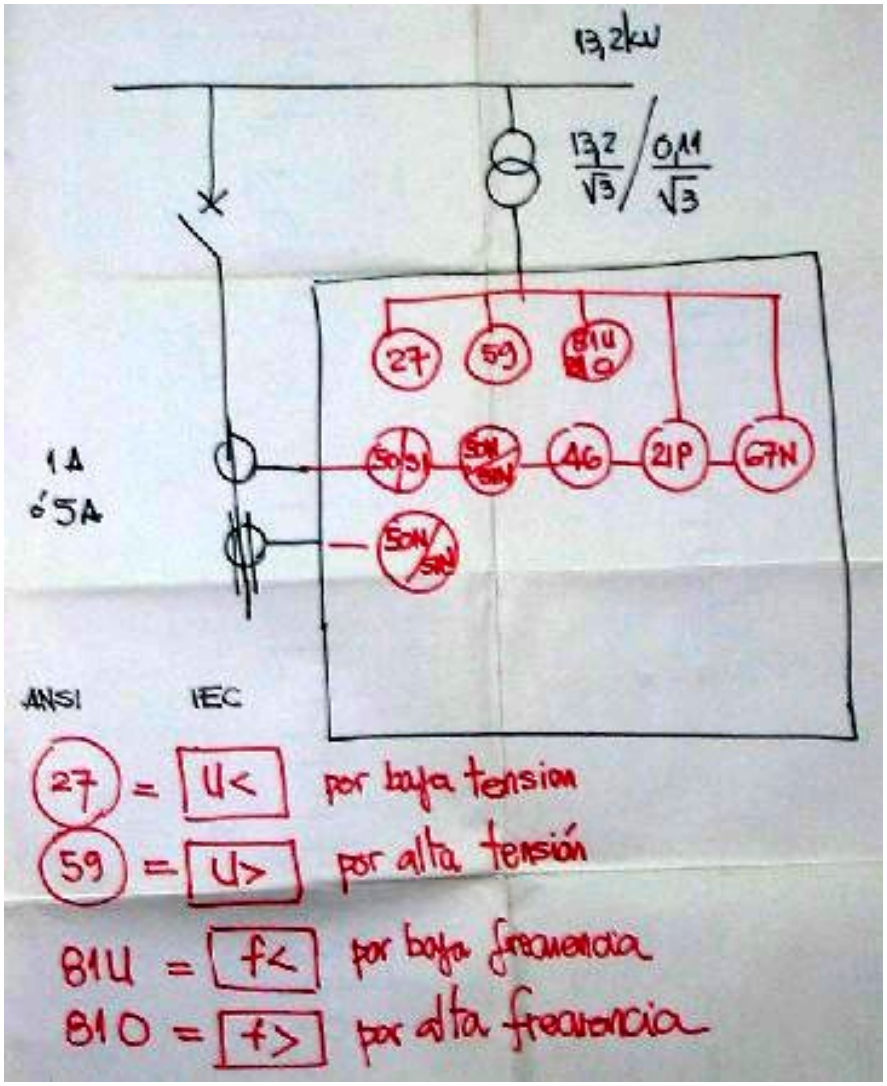
[rel410.jpg](rel410.jpg)


RELÉ DE MAXIMA CORRIENTE TIPO DIGITAL
PBS/1
Aplicación
• Protección de alimentadores
• Montado en interruptores ó en paneles
Protección y Control
• I> ó de mínima de corriente
• I≥ Direccional
• U> y <U
• f> y <f
• Protección de falla de interruptor PF1
• Recierre
• I/O configurables
Medición y Monitoreo
• A, V, W, VAR, Hz
• Demanda en A
• registro de 200 eventos
• forma de onda de U y I
• Autodiagnóstico de fallas
Interfaces
• 10 tarjetas de alarmas LEDS
• Display (opcional)
• RS 232 y RS 485
• FO (fibra óptica)
• ASCII, GE Modem, ModBus RTU

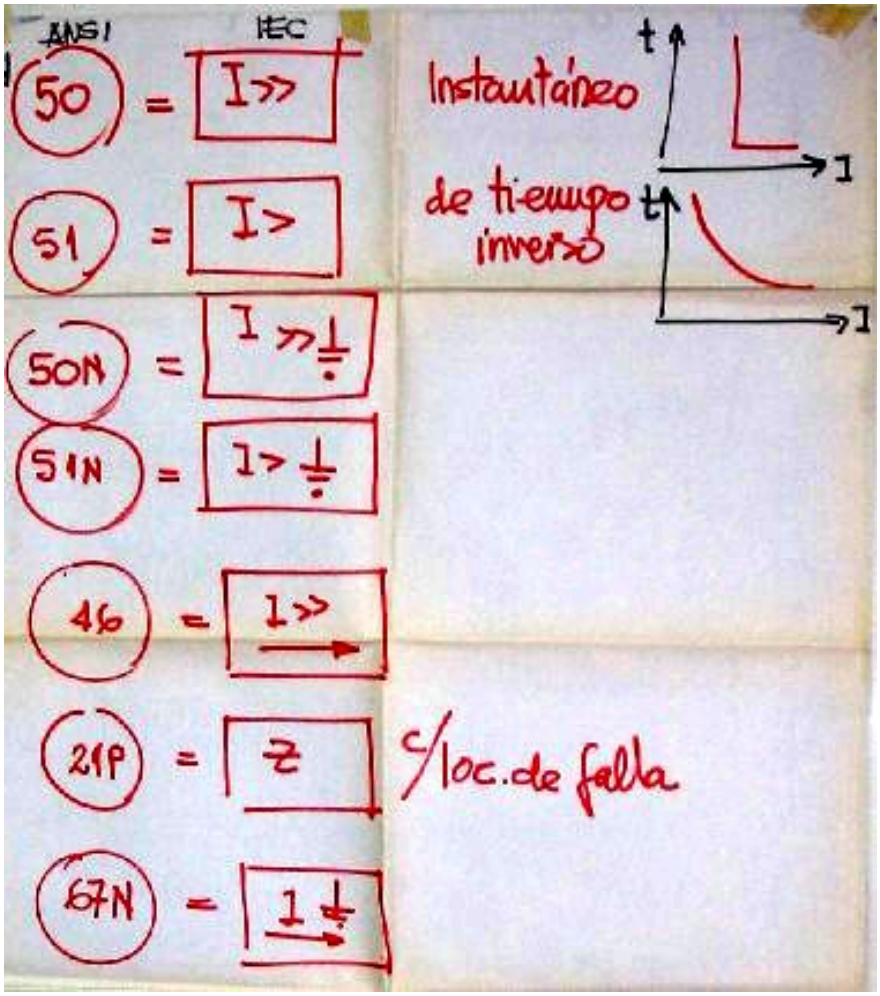
rel411.jpg



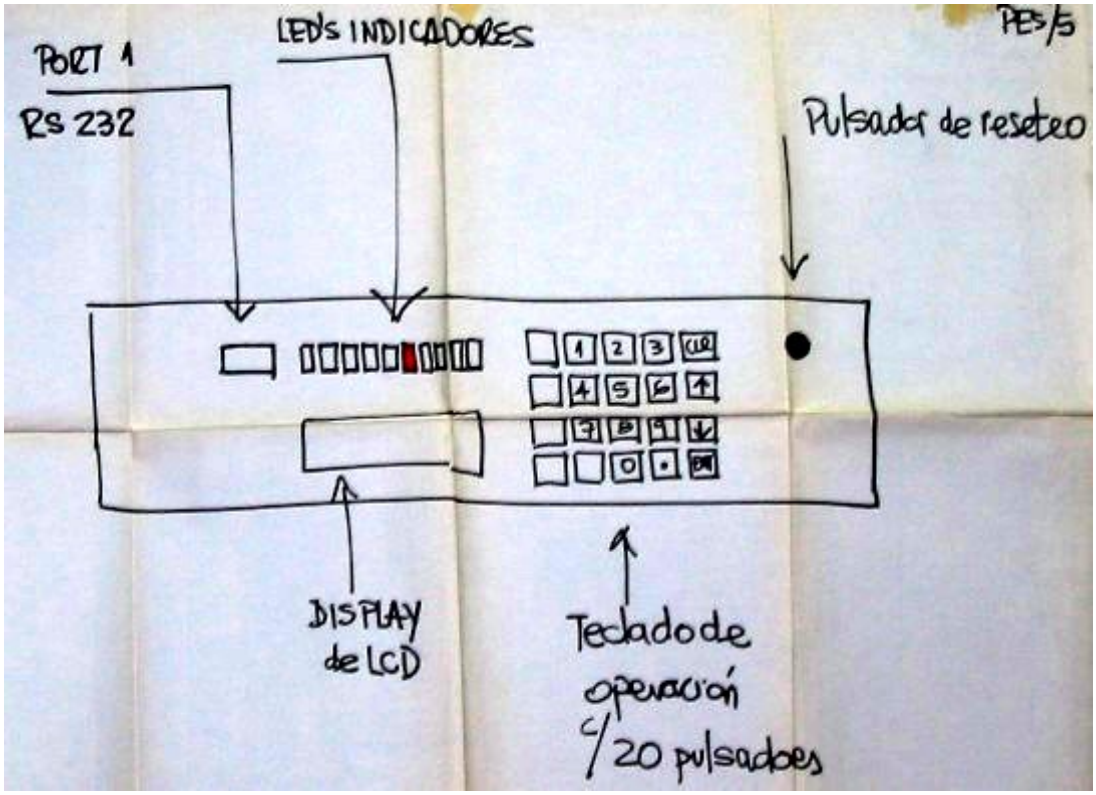
rel412.jpg


13,2kV
13,2/√3
0,11/√3
27
59
81U
81O
1A
5A
50/51
50N/51N
46
21P
67N
50N/51N
ANSI
IEC
27 = U<
por baja tensión
59 = U>
por alta tensión
81U = f<
por baja frecuencia
81O = f>
por alta frecuencia

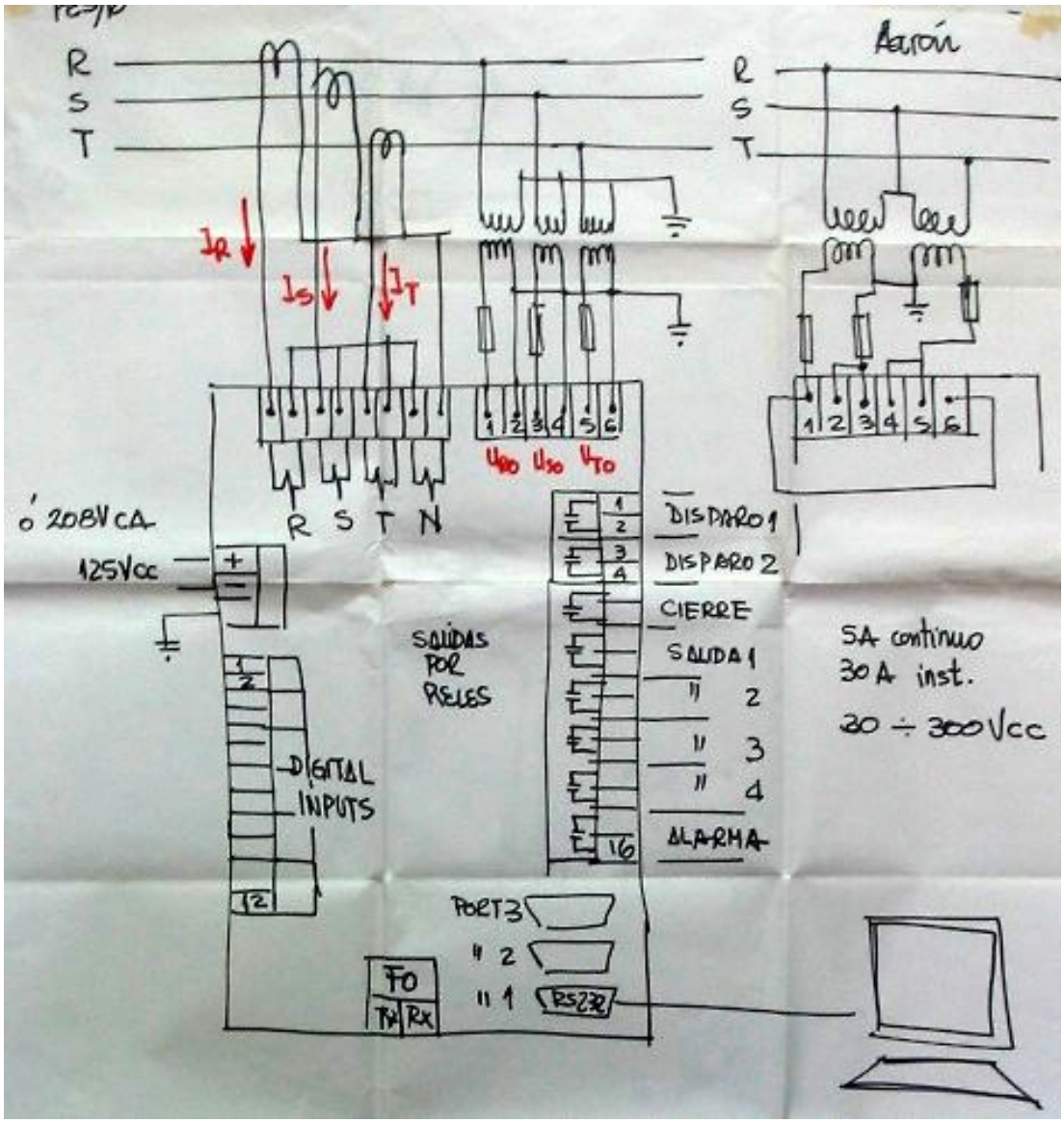
rel413.jpg



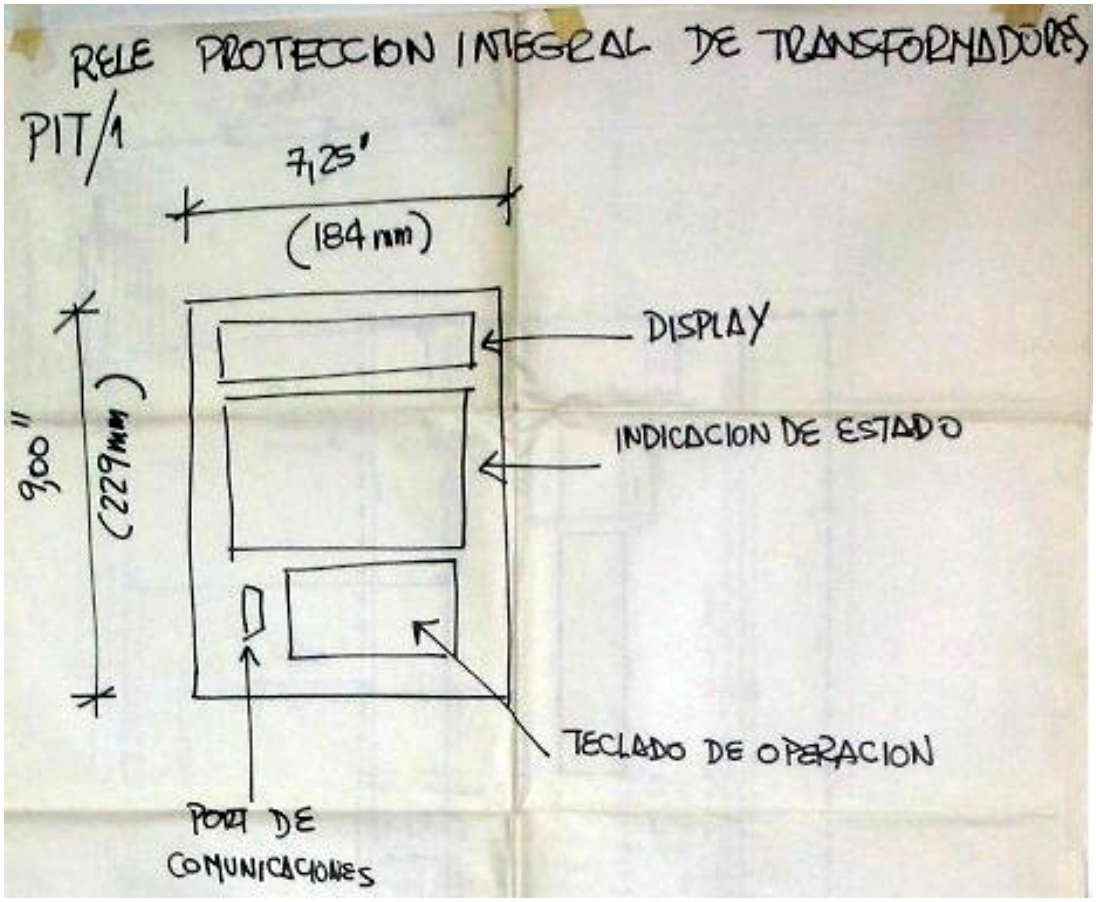
[rel414.jpg](rel414.jpg)



[rel415.jpg](rel415.jpg)


R
S
T
Aaron
R
S
T
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
R S T N
o 208V CA
125Vcc
DISPARO 1
DISPARO 2
CIERRE
SALIDA 1
" 2
" 3
" 4
ALARMA
SALIDAS POR RELES
5A continuo
30A inst.
20 ÷ 300Vcc
DIGITAL INPUTS
PORT3
" 2
" 1
RS232
FO
TX
RX

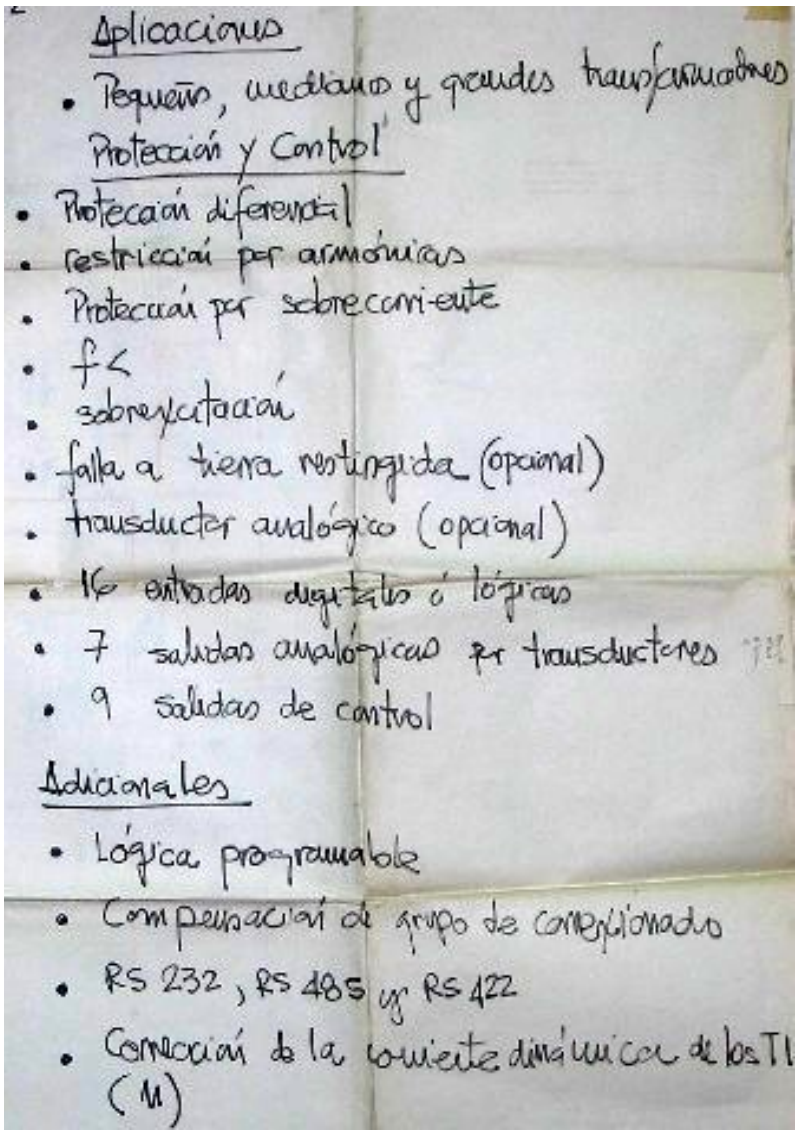
rel416.jpg


RELE PROTECCION INTEGRAL DE TRANSFORMADORES
PIT/1
7,25"
(184 mm)
9,00"
(229 mm)
DISPLAY
INDICACION DE ESTADO
TECLADO DE OPERACION
PORT DE
COMUNICACIONES

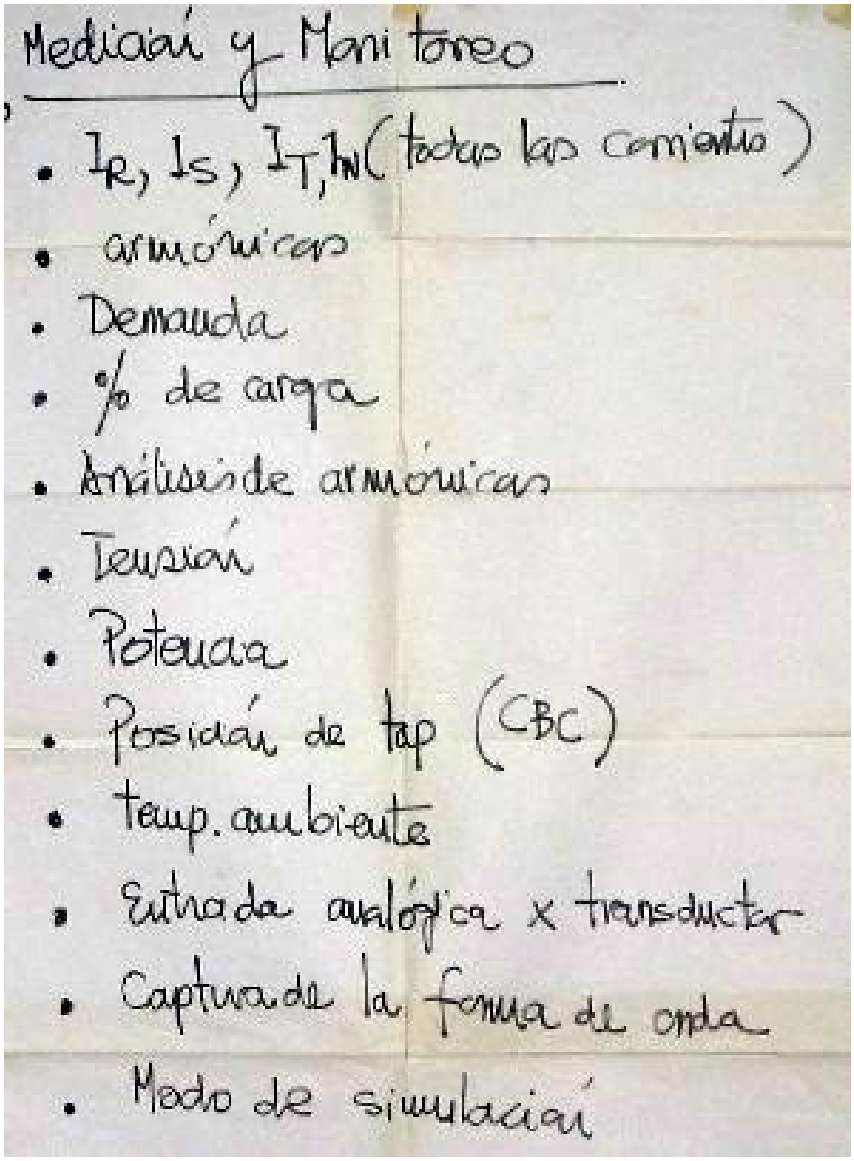
rel420.jpg


DISPLAY
Aplicaciones
Protección y Control
Protección diferencial
Protección por sobrecorriente
Adicionales
Lógica programable
RS 232, RS 485 y RS 422

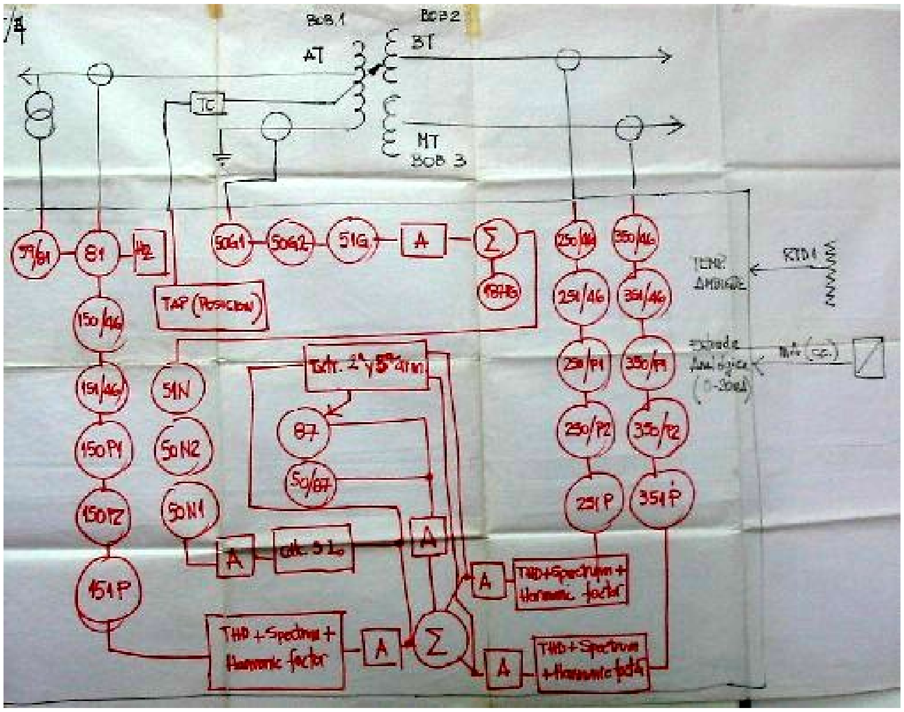
[rel417.jpg]


Aplicaciones
• Pequeños, medianos y grandes transformadores
Protección y Control
• Protección diferencial
• restricción por armónicas
• Protección por sobrecorriente
• f<
• sobreexcitación
• falla a tierra restringida (opcional)
• transductor analógico (opcional)
• 16 entradas digitales ó lógicas
• 7 salidas analógicas por transductores
• 9 Salidas de control
Adicionales
• Lógica programable
• Compensación de grupo de conexionado
• RS 232, RS 485 y RS 422
• Corrección de la corriente diferencial de los TI (M)

rel418.jpg


Medición y Monitoreo
• I_R, I_S, I_T, I_N (todas las corrientes)
• armónicas
• Demanda
• % de carga
• Análisis de armónicas
• Tensión
• Potencia
• Posición de tap (CBC)
• temp. ambiente
• Entrada analógica x transductor
• Captura de la forma de onda
• Modo de simulación

rel419.jpg


BOB 1
BOB 2
AT
BT
MT
BOB 3
TC
81
TAP (POSICION)
50G1
50G2
51G
A
51N
50N2
50N1
87
150/46
151/46
150P1
150P2
151P
250/46
350/46
251/46
351/46
250/P1
350/P1
250/P2
350/P2
251P
351P
THD + Spectrum + Harmonic factor
TEMP AMBIENTE
RTD