

GENERATRICE "PFW"

ALIMENTATION PULSEE POUR ENROULEMENTS POLAIRES

D. CORNUET

⑦ SECTION VII : ARMOIRE PFW/2

SOMMAIRE

LISTE DES SECTIONS

VII.1 INTRODUCTION

Photo intérieure de l'armoire

Schéma développé (positions 1-14) : PS/SM.14.12.7124.2  
(anciennement PS.ED.118.58.3).

VII.2 SCHEMAS DE DETAILS

Système de protection génératrice (relais à seuil

Zener d37), implantation : PS/SM.14.27.7159.4;

schéma de câblage : PS/SM.14.19.7160.4.

Calcul du pont diviseur (ajustage différencié des  
seuils  $> 0$  et  $< 0$ ) : PS/SM.14.12.7161.4.

Schéma de principe d'un atténuateur de mesure de  
tension génératrice  $U_G$  pour régulation (Atténuateur  
A(+) ou B(-)) : PS/SM.14.12.7162.4.

Circuit imprimé 468P pour atténuateur de mesure:  
PS/SM.14.31.7163.4 (anciennement PS.ED.125.468P.4).

Circuit imprimé 469P pour atténuateur de mesure:  
PS.SM.14.31.7164.4 (anciennement PS.ED.125.469P.4).

Schéma de principe de l'atténuateur de mesure de  
tension génératrice  $U_G$  pour MCR : PS/SM.14.12.7165.4.

### VII.3 SCHEMAS DE CÂBLAGE

Schéma de câblage d'interconnexion entre armoires,  
machines et appareils : PS/SM.14.19.7103.3.

Schéma de câblage d'interconnexion entre crates CR1,  
CR2, châssis U2501, armoire ARC et interface STAR-  
Génératrice : PS/SM.14.19.7104.3.

Schéma de câblage de l'armoire PFW/2 : PS/SM.14.19.  
7166.3.

Connexion atténuateur de mesure tension génératrice:  
PS/SM.14.19.7115.4 (anciennement MPS.126.3585.4).

GENERATRICE "PFW"LISTE DES SECTIONS

Le dossier du système GENERATRICE "PFW" est réparti selon les 11 sections suivantes, qui donnent les détails des différents sous-ensembles :

- I LE SYSTÈME, PS/SM/Inform. 77-10.
- II PROCÉDURE D'OPÉRATION, PS/SM/Inform. 76-2 Rev. 3.
- III LIAISONS DE PUISSANCE ET LIAISONS  
FONCTIONNELLES, PS/SM/Inform. 77-17.
- IV MOTEUR-GÉNÉRATRICE, PS/SM/Inform. 77-18.
- V CIRCUITS AUXILIAIRES (DÉMARREUR, RES,  
DE GLISSEMENT, HUILE), PS/SM/Inform. 77-19.
- VI ARMOIRE PFW/1, PS/SM/Inform. 77-20.
- VII ARMOIRE PFW/2, PS/SM/Inform. 77-21.
- VIII ARMOIRE A.R.C. PS/SM/Inform. 77-22.
- IX RACK ÉLECTRONIQUE "PFW", PS/SM/Inform. 77-23.
- X INTERFACE STAR-GÉNÉRATRICE "PFW", PS/SM/Inform. 77-24.
- XI PROCÉDURE DE RÉGLAGE, PS/SM/Inform. 77-25.

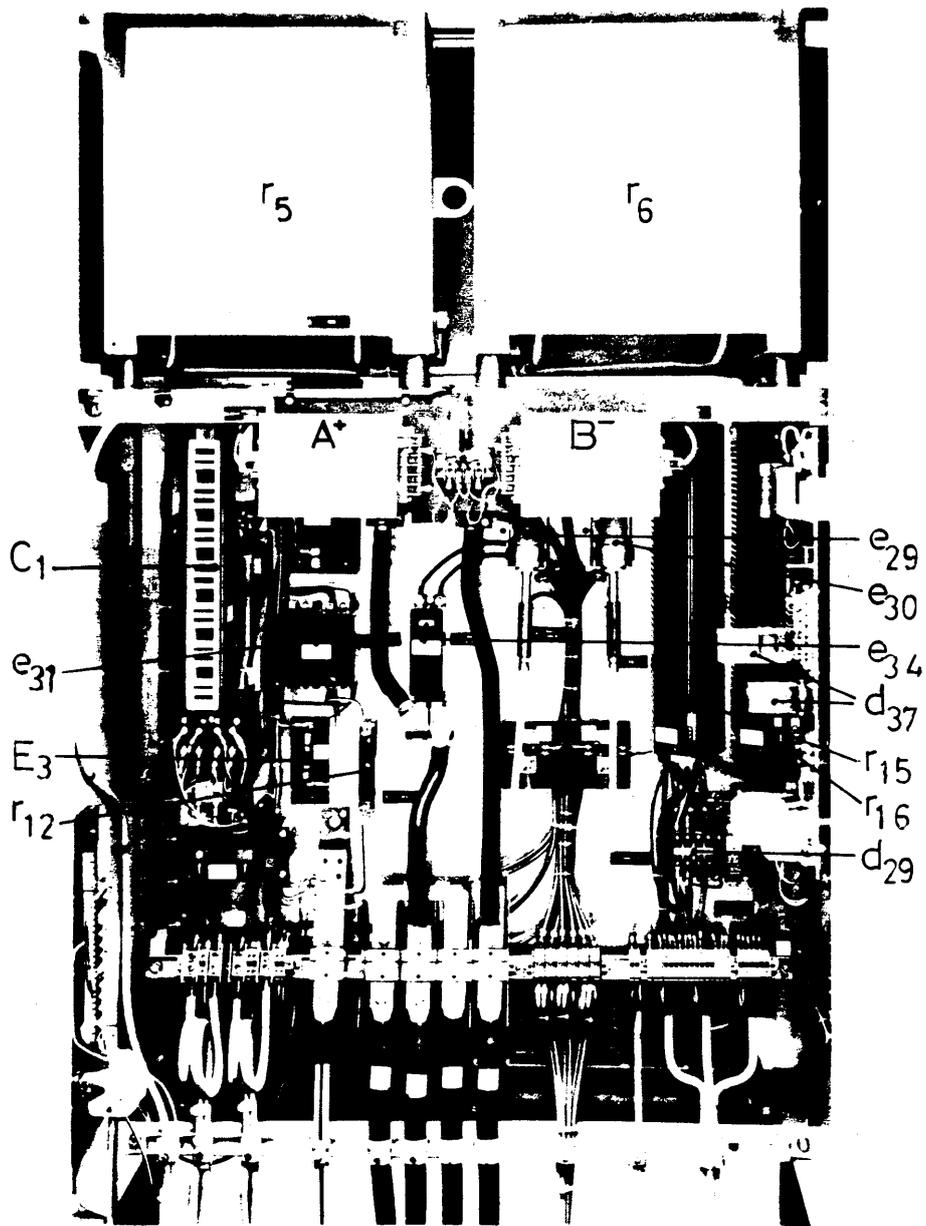
## VII.1 INTRODUCTION

L'armoire PFW/2 est l'armoire de puissance où sont rassemblés les éléments de protection et de mesure des circuits à haute tension (circuit de charge de la génératrice PFW et circuit d'excitation). Cette armoire est située contre l'armoire PFW/1 dans la salle SGR (Subsidiary Generator Room) du hall 355.

L'intérieur de l'armoire est représenté sur la photo de la page VII.3. Sur le côté gauche, est fixé l'atténuateur de mesure de tension  $U_G$  de la génératrice pour le MCR (Main Control Room), où un système tenant compte de l'ondulation résiduelle mesurée sur cette tension atténuée l'effet de l'ondulation résiduelle ("ripple") de la génératrice "PFW" sur la qualité du faisceau de protons pendant l'éjection lente. Au milieu, devant la barre transversale, se trouvent les atténuateurs de la tension  $U_G$ , A(+) et B(-), utilisés pour la boucle de régulation en tension de la génératrice (pour les détails de ces deux atténuateurs, qui sont identiques, voir les schémas PS/SM.14.12.7162.4, PS/SM.14.31.7163.4 et PS/SM.14.31.7164.4). Sur la plaque de fond, on distingue de gauche à droite: le contacteur C1 qui permet d'enclencher la tension de sortie de l'armoire ARC sur l'enroulement d'excitation de la génératrice (voir schéma développé PS/SM.14.12.7124.2 positions 1 à 14), le disjoncteur magnéto-thermique e31 qui sert à protéger l'enroulement d'excitation en cas de défaut de terre accidentelle; au-dessous l'éclateur E3 qui protège contre les surtensions le contact de puissance du disjoncteur e31 à côté, la résistance R12 de 100  $\Omega$  de mise à la terre de l'enroulement d'excitation; à côté du disjoncteur e31, le bilame e34 qui fait déclencher le disjoncteur principal al lorsque le courant efficace débité par la génératrice est supérieur à 280 A; derrière l'atténuateur de tension B(-) on distingue avec leur percuteur les deux fusibles e29 et e30 qui protègent les fils de détection de tension; à droite, les deux rhéostats r15 et r16 ajustés à 5  $\Omega$  chacun pour limiter le courant d'excitation à 10 A environ pendant la phase de freinage; en dessous, le contacteur d29 qui déconnecte de la terre l'enroulement d'excitation de la génératrice et branche cet enroulement d'excitation sur la tension 110 V pendant la phase de freinage.

ARMOIRE PFW/2

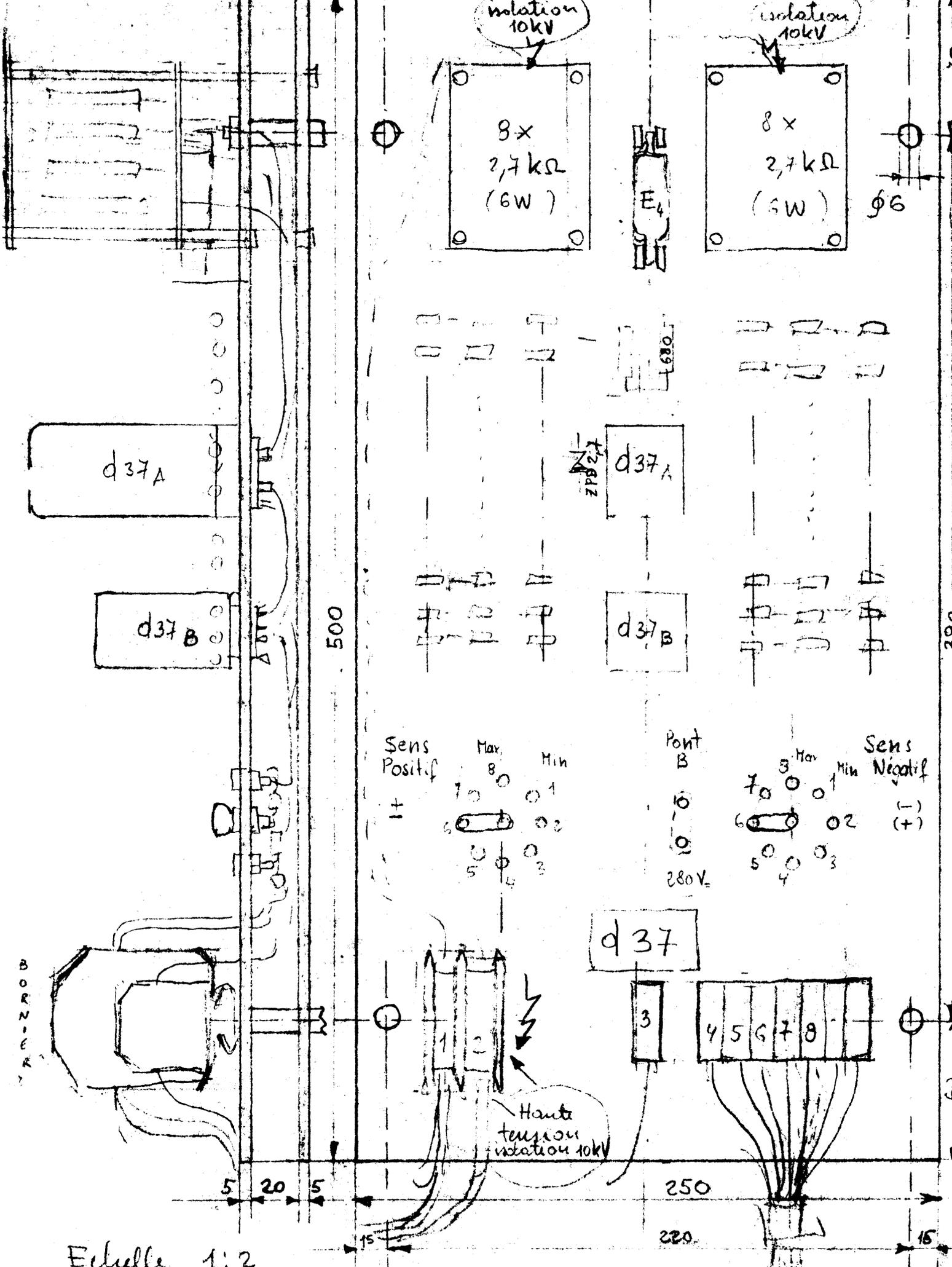
Vue intérieure



En haut, au-dessus des atténuateurs de tension A(+) et B(-) se trouvent les deux grandes résistances en fonte de  $10 \Omega$  chacune, r5 et r6, qui limitent la surtension qui se produit (à cause de la forte inductivité de l'enroulement d'excitation) pendant l'ouverture du contact de puissance du contacteur C1.

Sur le côté droit, est fixé le système de protection de surtension de la génératrice (relai d37 à seuil zener), dont les seuils positifs et négatifs sont différenciés et ajustables (voir schémas de détails PS/SM.14.27.7159.4, PS/SM.14.19.7160.4 et PS/SM.14.12.7161.4). Ces seuils sont ajustés par cavaliers respectivement à + 1900 V et - 1900 V.

En bas, on trouve le bornier de puissance LP2, le bornier haute tension LH2 et le bornier basse tension L2.

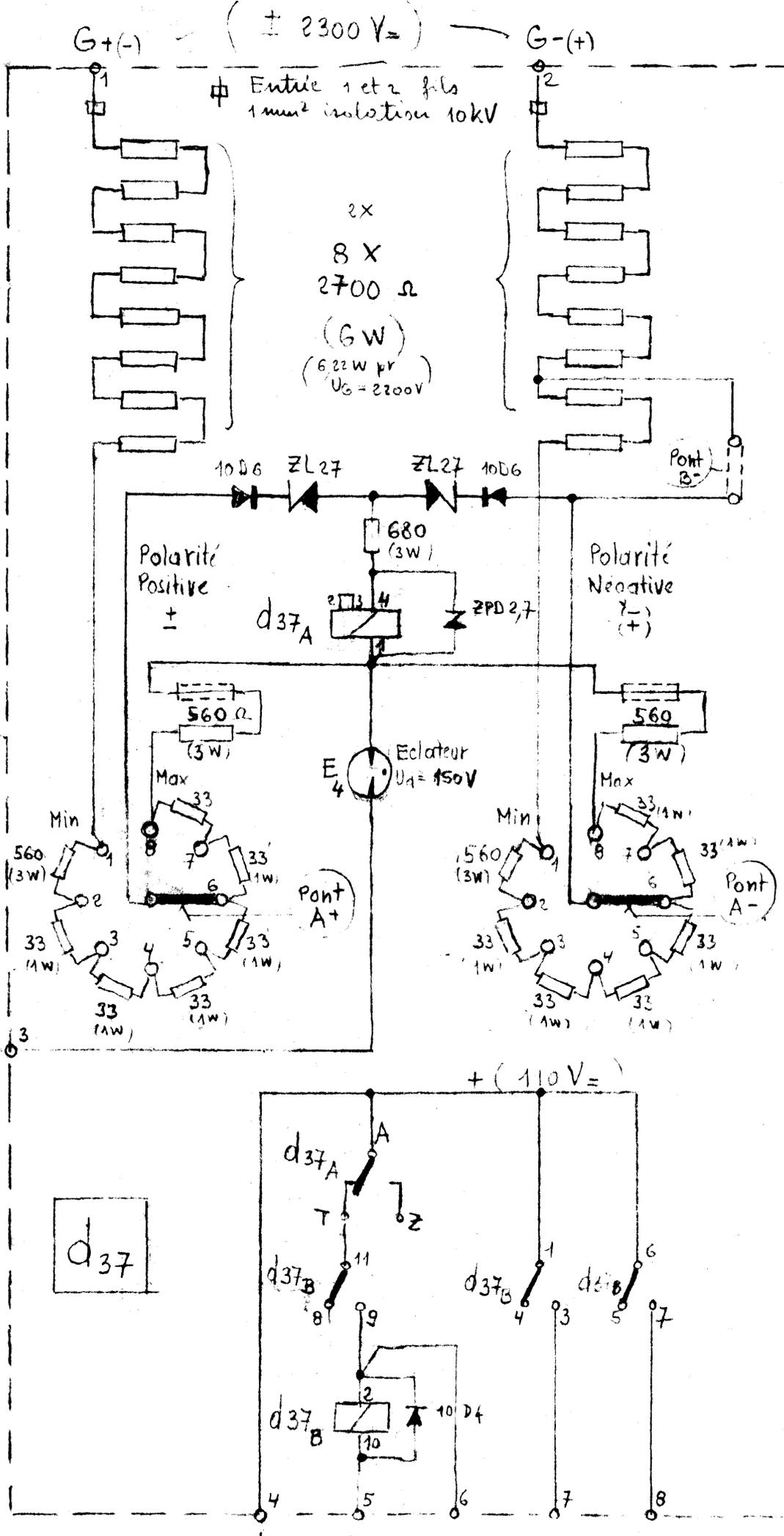


9k  
26.J 76

GENERATRICE "PFW"  
ARMOIRE PFW/2

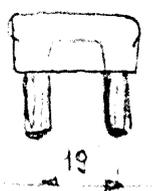
SYSTEME DE PROTECTION SURTENSION GENERATRICE  
(Relais à seuil zener d 37)  
PS 15M . 14 . 27 . 7.139 - 4

$R_{tot} = 45836 \Omega$   
 pr.  $U_G = 2200V$   
 $P_{tot} = \frac{U_G^2}{R_{tot}}$   
 $= 105,53 W$   
 $P/R = 0,0023 W/\Omega$



$1,23 W$   
 pr.  $U_G = 2200 V$

Ponts:  
A+, A-, B-



d37 A :  
 Relais  
 Siemens type,  
 V 23067 -  
 A 1057 -  
 Z 102

d37 B :  
 Relais  
 Elesta  
 KR-11 S  
 bobine 110V=

SCHEMA DE  
 CABLAGE  
 PS/SM. 14. 19  
 7 160 - 4

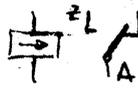
# PROTECTION SURTENSION GENERATRICE « PFW »

Calcul du pont diviseur  
PS/SM. 14. 12. 7161-4

Relais à seuil « Zener » d37

Avec Relais Siemens

type: V23067 - A 1057 - Z102



Bobines N° 057: Prix: 115 Fr/p.

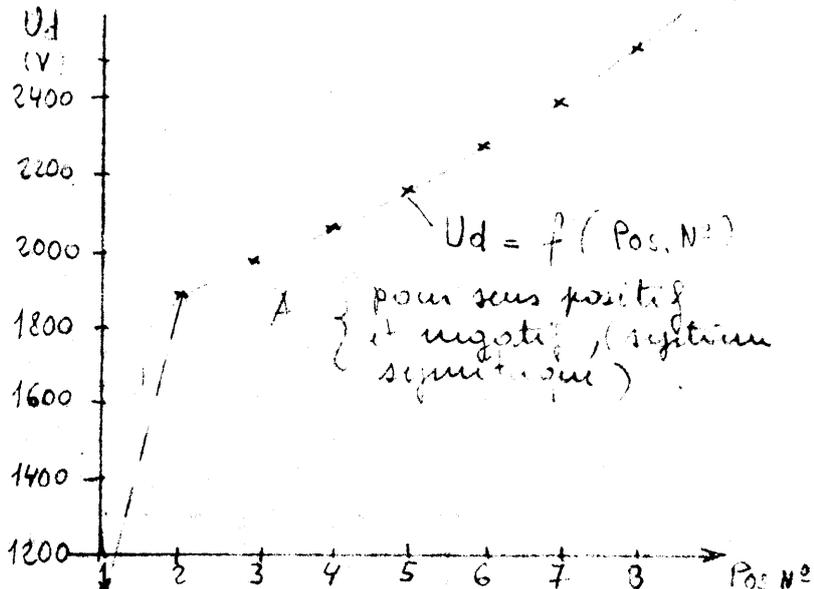
N° bobines	R <sub>b</sub> = R <sub>3</sub> (Ω)	W (spires)	Cond. g (mm)	Débit N°	T <sub>in</sub> N°
I	110	1250	0,10 CuL	1	2
II	110	1250	"	3	4
III	110	1250	"	6	5
IV	110	1250	"	8	7
V	1300	5000	"	9	10

Pour: (I + II) et U<sub>z</sub> = 28V  
R<sub>b</sub> = 220 Ω      A<sub>wd</sub> = 5 A<sub>four</sub>  
W = 2500 spires      I<sub>d</sub> = I<sub>3</sub> = 2 mA

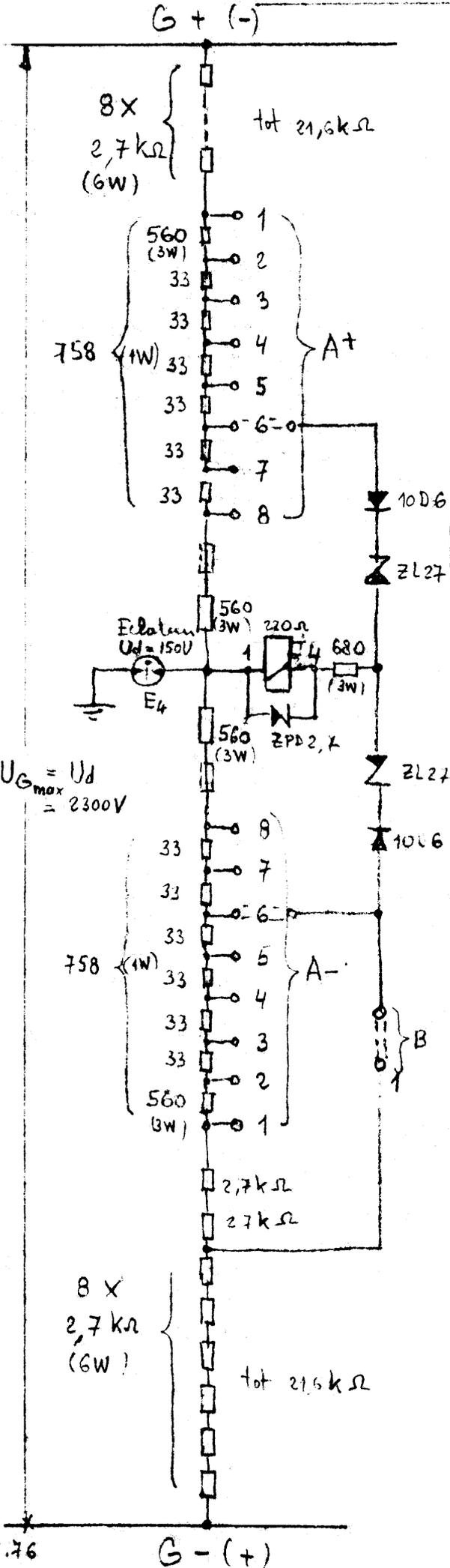
$$U_d = \frac{U_z (R_1 + R_2) + I_3 [R_1 (R_2 + R_3) + R_2 R_3]}{R_2}$$

Sens positif: R<sub>3</sub> = 220 + 680 = 900      R<sub>b</sub> = 220 Ω

Pos. A N°	R <sub>1</sub> (Ω)	R <sub>2</sub> (Ω)	U <sub>d</sub> (V) pr. R <sub>3</sub> = 900
1	44518	1218	1125
2	45078	752	1292
3	45111	725	1274
4	45144	692	2064
5	45177	659	2163
6	45210	626	2272
7	45243	592	2324
8	45276	560	2522

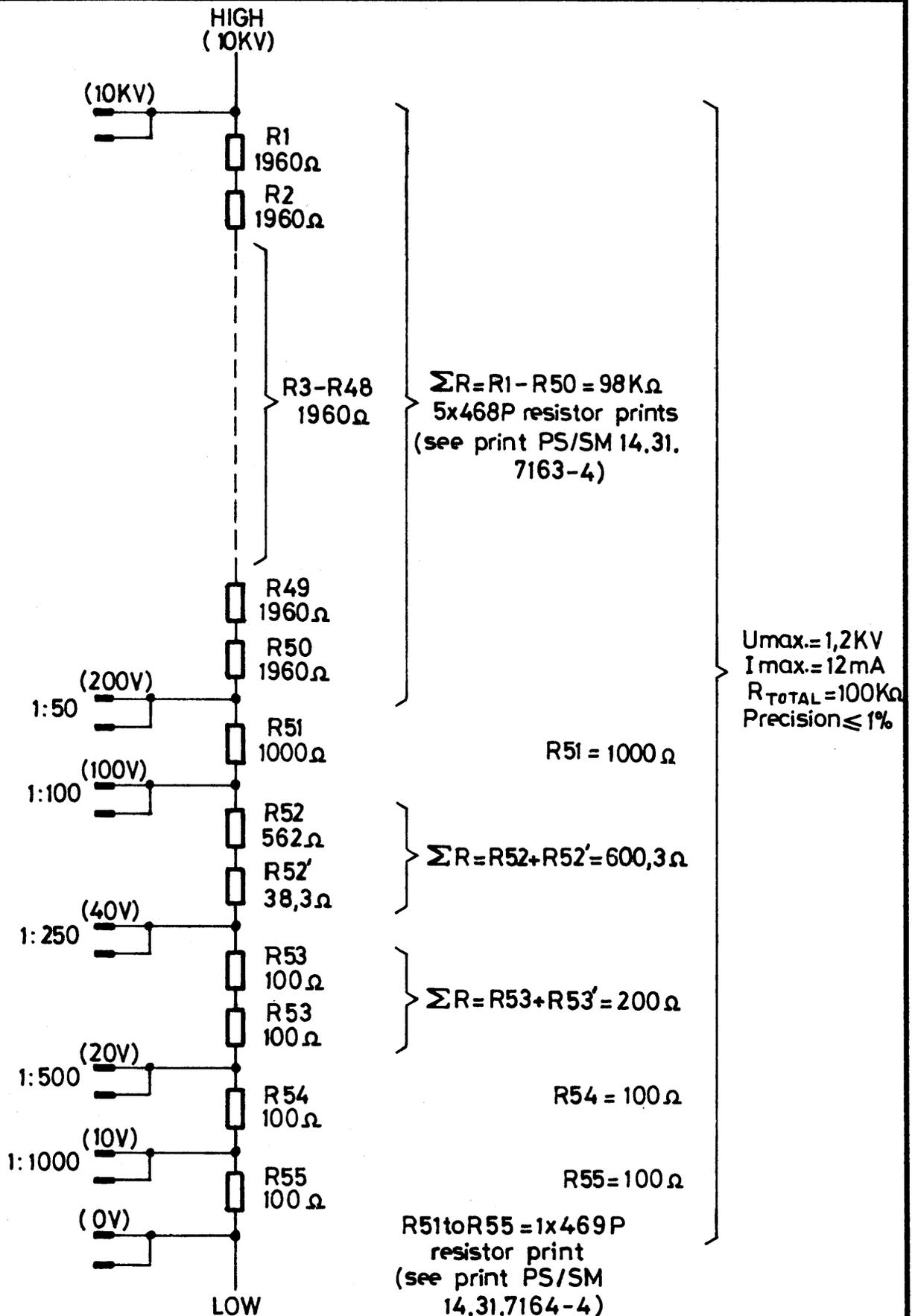


Pos. B N°	R <sub>1</sub> (Ω)	R <sub>2</sub> (Ω)	U <sub>d</sub> (V) pr. R <sub>3</sub> = 900
1	39118	6718	282



U<sub>G</sub> = U<sub>d</sub>  
U<sub>G max</sub> = 2300V

Ce dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite  
 This drawing may not be used for commercial purposes without written authorisation



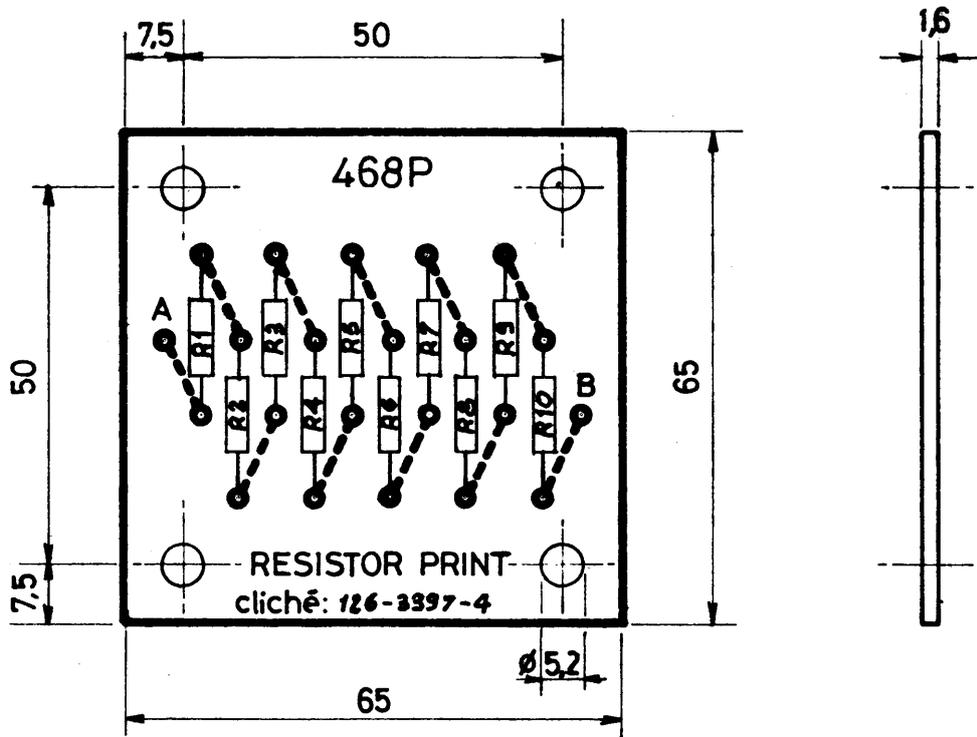
R1÷R55=Sfernice RCMSK2 1/4W 1%

Ensemble Assembly	Génératrice "PFW"	S/ensemble S/assembly	Armoire PFW/2	Nom-Name	Date	Issue
Alimentation pulsée pour enroulements polaires				Dessiné	DELAHERA	22.11.77
ATTENUATOR for PFW				Contrôlé	D.C.	28.11.77
						A
						B
						C

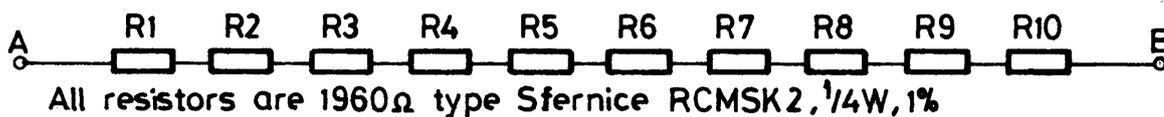
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE  
 EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
 CERN LAB ..... CH-1211 GENÈVE 23

PS/SM 14.12.7162-4

First angle projection  
 Projection européenne



MECH. LAYOUT  
scale 1:1



DIAGRAM

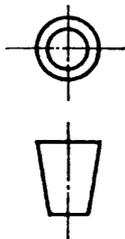
## 468 P RESISTOR PRINT

Ensemble Assembly	Génératrice "PFW"	S/ensemble S/assembly	Armoire PFW/2	Nom-Name	Date	Issue
Alimentation pulsée pour enroulements polaires				Dessiné	DELAHERA	24.11.77
				Contrôlé	D.C.	26.11.77
ATTENUATOR for PFW						A
						B
						C

ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE  
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
CERN LAB ..... CH-1211 GENÈVE 23

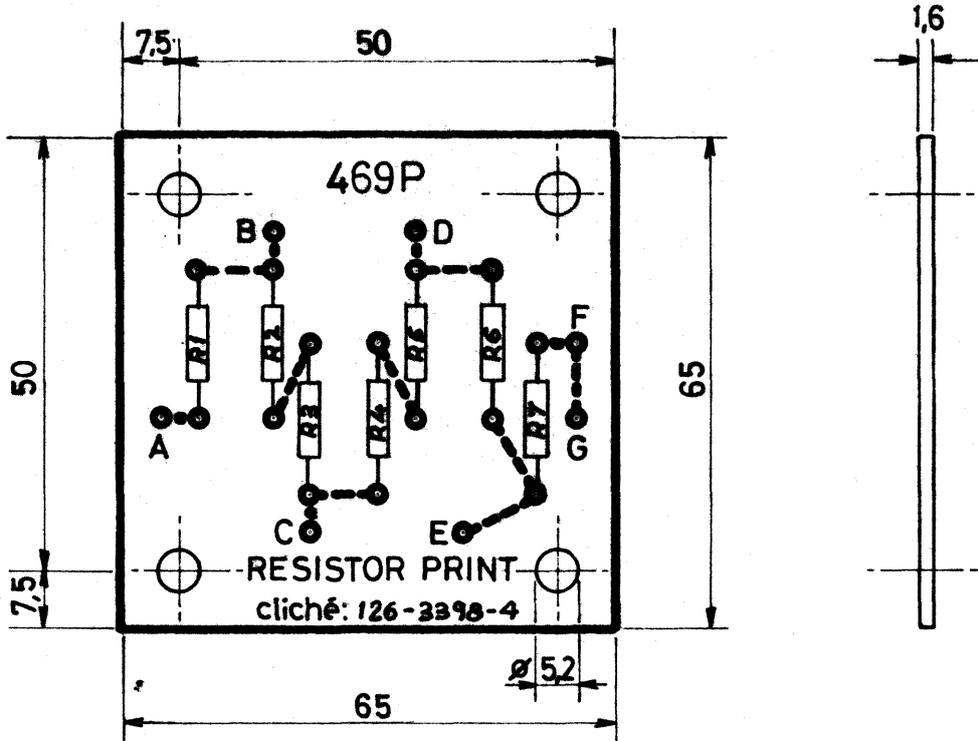
PS/SM 14.31.7163-4  
(ancien. PS/ED 125-648P-4)

Ce dessin ne peut être utilisé à des fins  
commerciales sans autorisation écrite  
This drawing may not be used for commercial  
purposes without written authorisation

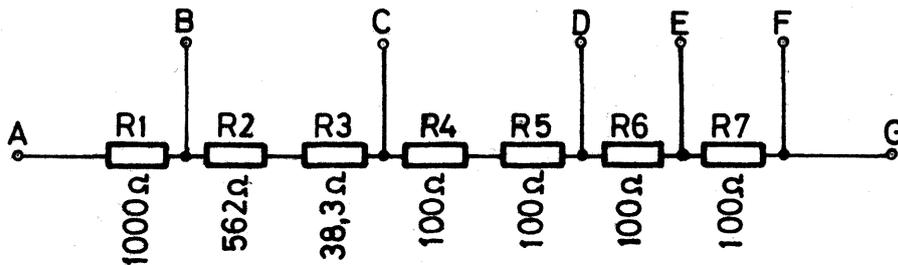


First angle projection  
Projection européenne

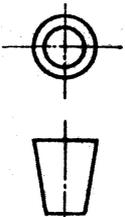
Ce dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite  
 This drawing may not be used for commercial purposes without written authorisation



**MECH. LAYOUT**  
 scale 1:1



# 469P RESISTOR PRINT

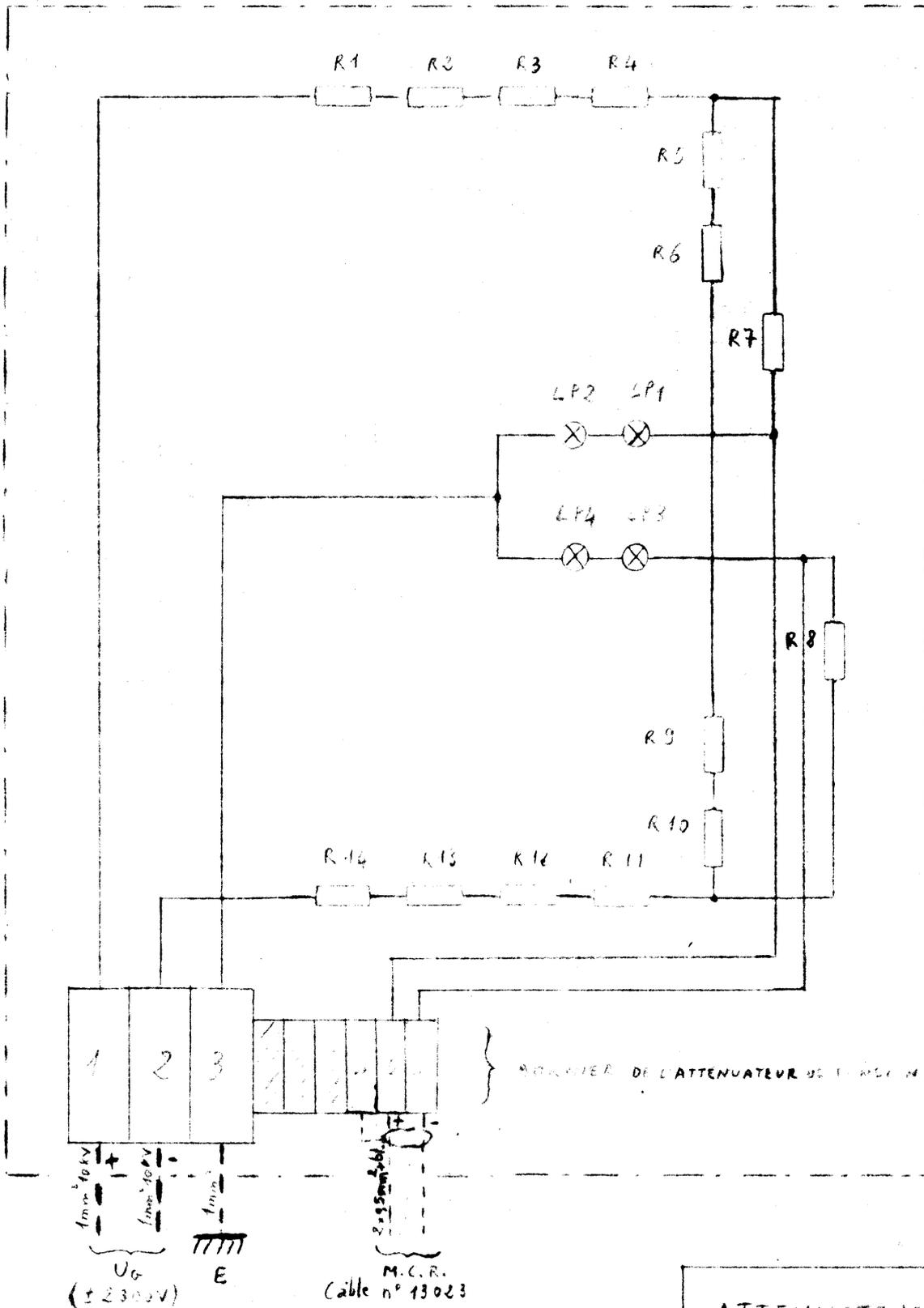


First angle projection  
 Projection européenne

Ensemble Assembly		Génératrice "PFW"		S/ensemble S/assembly		Armoire PFW/2		Nom-Name		Date		Issue		
Alimentation pulsée pour enroulements polaires								Dessiné		DELAHERA		25.11.77		
								Contrôlé		D.C.		28.11.77		
ATTENUATOR for PFW														A
														B
														C

ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE  
 EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
**CERN LAB** ..... CH-1211 GENÈVE 23

**PS/SM 14.31.7164-4**  
 (ancien. PS/ED 125-469P-4)

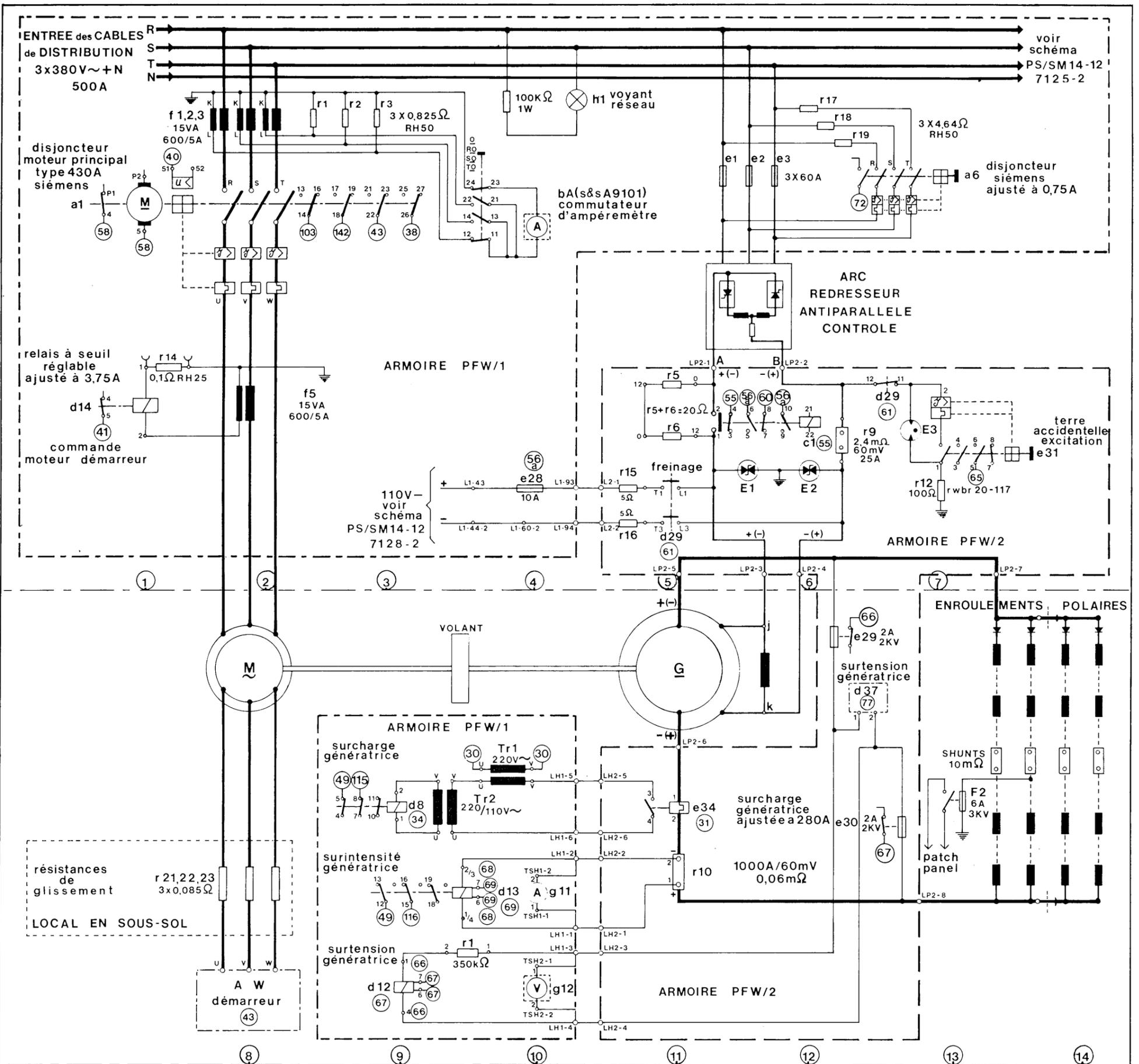


- R1 à R4, R11 à R14 : 51 Ω 1/2 1W
- R5, R6, R9, R10 : 11 Ω 1/2 1/4 W
- R7, R8 : 100 Ω 5% 7 W
- LP1 à LP4 : Neon type NT2

### ATTENUATEUR DE TENSION

GENERATRICE "PFW"  $U_G$   
 POUR MESURE AU M.C.R.

PS/SM.14.12.7165-4

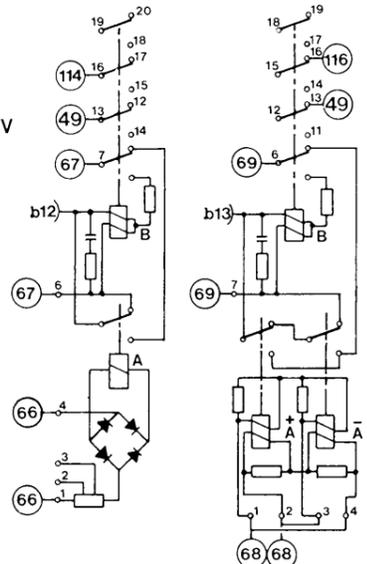


résistances de glissement r 21,22,23 3x0,085Ω

LOCAL EN SOUS-SOL

d 12 (9) surtension génératrice ajustée à 1.6KV

d 13 (10) surintensité génératrice ajustée à ±800A

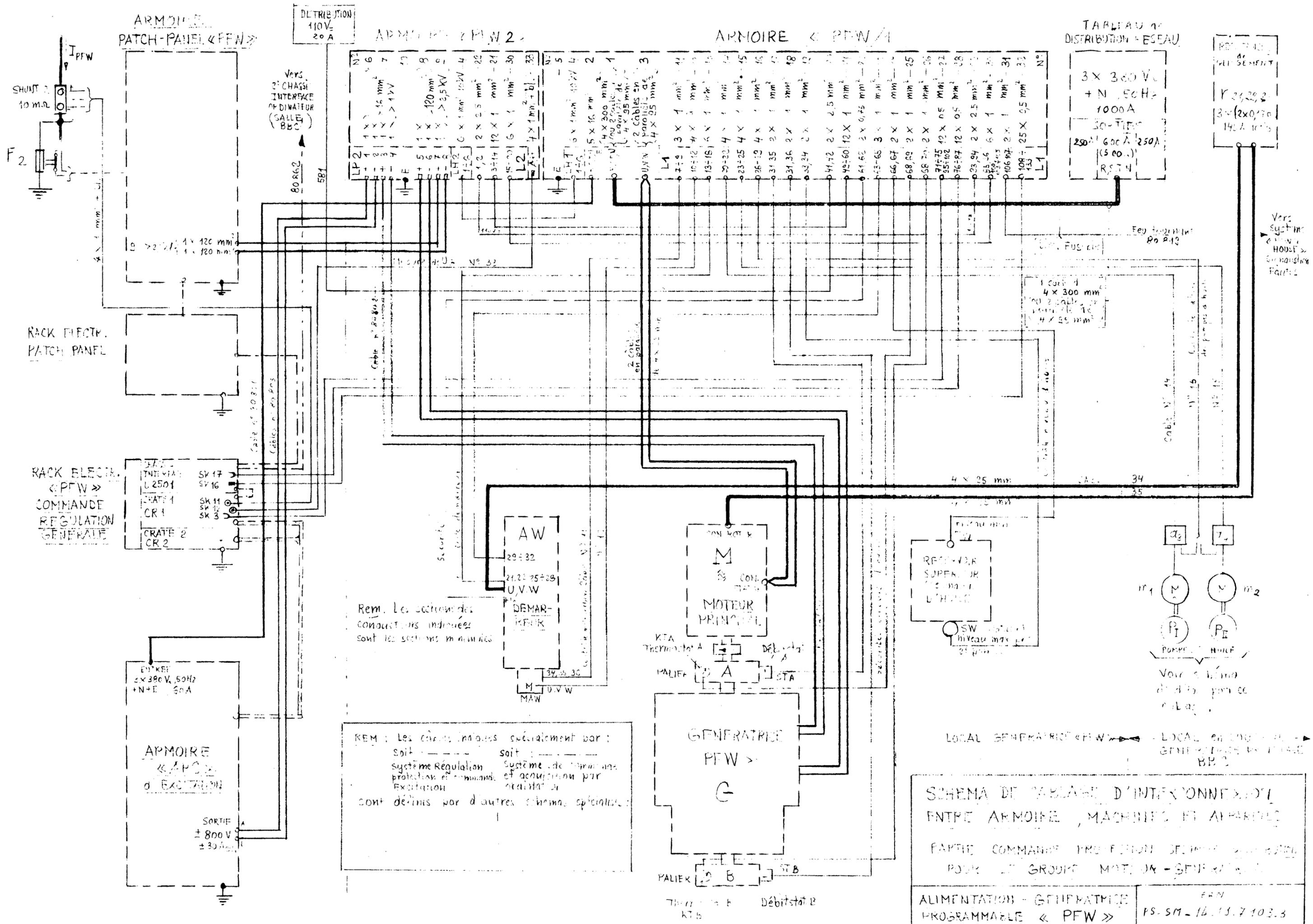


--- limite armoire PFW/1

--- limite armoire PFW/2

--- local en sous-sol(power house)

Ensemble Assembly	Génératrice "PFW"	S/ensemble S/assembly	Armoire PFW/1	Nom-Name	Date	Issue
Alimentation pulsée pour enroulements polaires				Dessiné	DE LAHERA	3-11-77
Schéma développé positions : 1 à 14				Contrôlé	D.C.	19 2 77
ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH				PS/SM14-12.7124-2 (ancien. PS-ED-118-58-3)		
CERN LAB..... CH-1211 GENÈVE 23						

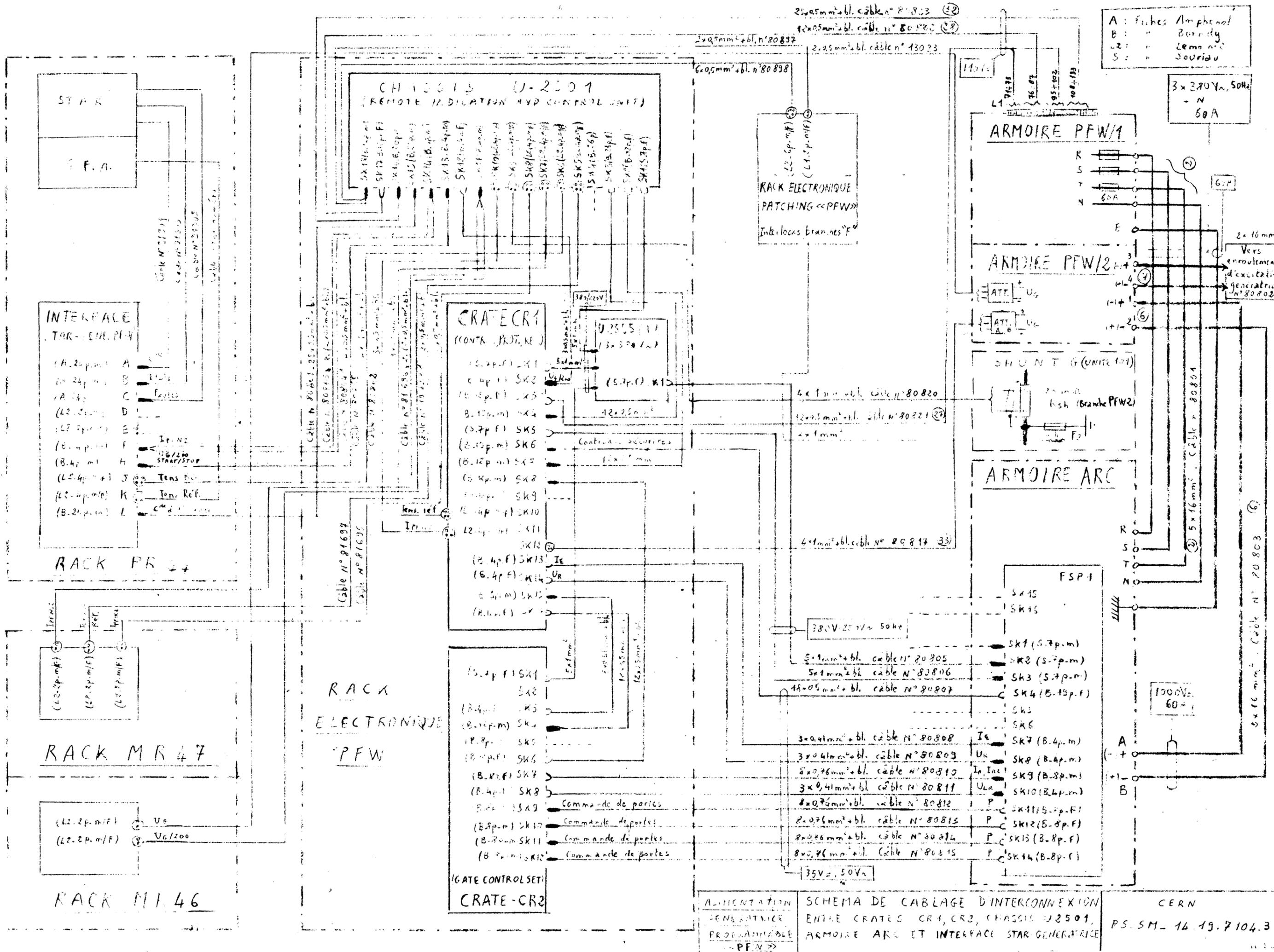


REM : Les sections des conducteurs indiquées sont les sections minimales

REM : Les câbles indiqués spécialement par :  
 soit : Système Régulation  
 soit : Système de commande, protection et acquisition par Excitation et acquisition par débitstat B  
 sont définis par d'autres schémas spéciaux.

SCHEMA DE TABLAGE D'INTERCONNEXION ENTRE ARMOIRE, MACHINES ET APPAREILS  
 PARTIE COMMANDE PROTECTION SEULEMENT  
 POUR LE GROUPE MOTEUR - GENERATRICE

ALIMENTATION - GENERATRICE PROGRAMMABLE < PFW >  
 PS-SM-14.13.7103.3



A : Fiches Amphenol  
 B : Bureddy  
 C : Lemaire  
 D : Souriau

3 x 380V, 50Hz  
 - N  
 60A

INTERFACE  
 TAR-EM.P.F.V.

(A.24p.m)	A
(B.24p.m)	B
(A.16p)	C
(L2.5p.m)	D
(L2.7p.m)	E
(B.4p.m)	F
(B.4p.m)	H
(L2.4p.m)	J
(L2.4p.m)	K
(B.24p.m)	L

CRATE CR1  
 (CONTR. PROT. NE.)

(5.7p.m)	SK1
(5.7p.m)	SK2
(5.7p.m)	SK3
(B.12p.m)	SK4
(5.7p.m)	SK5
(B.15p.m)	SK6
(B.12p.m)	SK7
(B.4p.m)	SK8
(5.7p.m)	SK9
(B.4p.m)	SK10
(L2.4p.m)	SK11
(L2.4p.m)	SK12
(B.4p.m)	SK13
(B.4p.m)	SK14
(B.4p.m)	SK15
(B.4p.m)	SK16

CRATE CR2  
 (GATE CONTROL SET)

(5.7p.m)	SK1
(B.4p.m)	SK2
(B.10p.m)	SK3
(B.10p.m)	SK4
(B.8p.m)	SK5
(B.10p.m)	SK6
(B.10p.m)	SK7
(B.4p.m)	SK8
(B.4p.m)	SK9
(B.8p.m)	SK10
(B.8p.m)	SK11
(B.8p.m)	SK12

ARMOIRE PFW/1

R
S
T
N

60A

ARMOIRE PFW/2

ATT. U <sub>2</sub>
ATT. U <sub>1</sub>

SHUNT G (UNIT 101)

10mA  
 16mA (branche PFW2)

ARMOIRE ARC

R
S
T
N

FSP-1

SK15
SK15
SK1 (5.7p.m)
SK2 (5.7p.m)
SK3 (5.7p.m)
SK4 (B.15p.m)
SK5
SK6
I <sub>e</sub> SK7 (B.4p.m)
U <sub>R</sub> SK8 (B.4p.m)
I <sub>a</sub> SK9 (B.8p.m)
U <sub>LN</sub> SK10 (B.4p.m)
P SK11 (5.7p.m)
P SK12 (B.8p.m)
P SK13 (B.8p.m)
P SK14 (B.8p.m)

ALIMENTATION  
 GENERATRICE  
 PROGRAMMABLE  
 <<PFW>>

SCHEMA DE CABLAGE D'INTERCONNEXION  
 ENTRE CRATES CR1, CR2, CHASSIS U2501,  
 ARMOIRE ARC ET INTERFACE STAR GENERATRICE

CERN  
 P.S. SM-14.19.7104.3