

ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE  
CERN - DIVISION SPS

SPS/EPO/Spec. 82 17

S P E C I F I C A T I O N   T E C H N I Q U E

REDRESSEURS DE PUISSANCE DU TYPE R22  
POUR LES ZONES EXPERIMENTALES DU SPS  
(PARTIE PUISSANCE)

Prévessin, le 13 septembre 1982.

(0026B)



TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION.....	1
2. GENERALITES.....	1
3. EQUIPEMENT A LIVRER.....	1
4. SPECIFICATION DES COMPOSANTS.....	2
5. PARTIE MECANIQUE.....	9
6. STANDARD D'EXECUTION.....	10
7. TESTS A EFFECTUER CHEZ LE FABRICANT.....	10
8. TESTS DE RECEPTION FINALE AU CERN.....	11



1. INTRODUCTION :

Cette spécification technique concerne la partie puissance d'une alimentation du type R22, destinée à fournir un courant continu de 1'500 A sous une tension de 250 V.

2. GENERALITES :

Cette alimentation comprend essentiellement deux ponts redresseurs à thyristor avec diodes roues libres, mis en parallèle par un transformateur d'interphase (l'ensemble formant un système 12 chemins).

En amont de ces ponts, un transformateur et un disjoncteur en font leur alimentation. En aval, un dispositif mécanique permet d'inverser la polarité.

Ces redresseurs auront la possibilité d'être mis en parallèle avec les unités correspondantes déjà en fonctionnement dans les Zones Expérimentales du SPS.

3. EQUIPEMENT :

- Partie courant fort de chaque redresseur.
  
- Partie mécanique pour supporter les châssis de contrôle.  
Il s'agit d'un "supply crate" CAMAC 5 unités, avec "socket panel" 5 unités et "power control crate" 6 unités.  
Les glissières horizontales et les profils de fixation verticale sont à prévoir.
  
- Câblage de contrôle.  
Les câbles seront fournis avec leur prise pour raccordement à l'électronique CERN.

4. SPECIFICATION DES COMPOSANTS :

Rep.	Nb		R.22
1	1	<u>Disjoncteur principal</u> Modèle imposé : Type "SACE" tripolaire, raccordement par l'avant Exécution Relais thermomagnétique  Moteur 220 V, 50 Hz pour l'enclenchement et le déclenchement à distance. Bobine à tension nulle 110 V d.c. 3 contacts auxiliaires (inverseurs). Fiche et prise pour circuits auxiliaires.	N1000  Sectionnable R 800 $i_t = 630 - 800 \text{ A}$ $i_m = 3150 - 6300 \text{ A}$
2	3	<u>Protection circuit auxiliaire</u> Fusibles : valeur nominale (Isolation câblage 2.5 kV)	25 A
3	1	<u>Interrupteur pour auxiliaires</u> Nombre de phases Valeur nominale : tension courant	3 380 V 25 A
4	2	<u>Ventilateurs</u> Ils seront du type triphasé 380 V et 1'500 tours/mn Chaque redresseur aura : 1 ventilateur : ponts à thyristor 1 ventilateur : transformateur	<u>Modèle proposé :</u>  ZIEHL - ABEGG Type DAHV 400-4 P = 0,65 kW

Rep.	Nb		R.22
5	1	<p><u>Transformateur pour redresseur</u>            Refroidissement            Dimensionnement (kVA)            Modèle proposé : TRAFOR S.A.            CH-6981 MOLINAZZO DI MONTEGGIO            Switzerland</p> <p><u>Caractéristiques primaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension alimentation</li> <li>- Deux enroulements triangles avec la possibilité de mettre chaque bobine en mode série ou parallèle.</li> </ul> <p><u>Caractéristiques secondaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux montages étoiles déphasés de + 15° et - 15°, avec les connexions comme décrites sur le schéma 2.</li> <li>- Courant efficace de chaque enroulement</li> <li>- Tension entre phase et neutre</li> </ul> <p><u>Tension de court-circuit</u></p> <p><u>Pertes cuivre maximales</u>            Température du point le plus chaud pour une température ambiante de 40°C</p> <p>Isolation</p> <p>Un système de détection incendie (fourniture CERN) sera installée sur le transformateur.</p>	<p><u>Ventilation forcée</u>            457            TG TUC 490 K</p> <p>380 V + 10 %</p> <p>612 A            117,6 V            6 % ± 0.5 %            8 kW</p> <p>&lt; 120°C            Classe F</p>
6	6	<p><u>Transformateurs de courant</u>            Montés sur chaque phase au secondaire du transformateur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionnement</li> <li>- Rapport de transformation</li> </ul>	<p>15 VA            750 : 1 A</p>

Rep.	Nb.		R.22
7	1	<p><u>Commutateur transformateur</u></p> <p>Permet la sélection série ou parallèle du primaire du transformateur "5".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de pôle</li> <li>- Courant</li> </ul> <p>Fournisseur proposé : KRAUS - NAIMER, Type C3, A202E</p>	<p>6</p> <p>200 A</p>
8	2	<p><u>Pont redresseur</u></p> <p>Composé de 6 thyristors avec leur circuit RC de protection.</p> <p>Les thyristors seront du type "disque" refroidis sur chacune des faces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Courant moyen pour un angle de conduction de 120° compte tenu d'un déséquilibre de 10 %</li> <li>- Tension de blocage inverse répétitive (facteur sécurité <math>\sim 2,5</math>)</li> <li>- <math>\frac{dv}{dt}</math></li> </ul> <p>Les transformateurs d'impulsion sont une fourniture CERN, pour laquelle seul le montage est à prévoir.</p>	<p>275 A</p> <p>750 V</p> <p>&gt; 100 v/<math>\mu</math>s</p>
9	4	<p><u>Diode roue libre</u></p> <p>Type : disque refroidi double face.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Courant moyen pour un angle de conduction de 180°</li> <li>- Tension inverse répétitive de blocage</li> </ul> <p>Elles seront équipées du circuit de protection RC associé.</p>	<p>400 A</p> <p>&gt; 700 V</p>



Rep.	Nb		R.22
10	1	<p><u>Transformateur d'interphase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Courant nominal</li> <li>- Tension efficace équivalente à 50 Hz</li> <li>- Induction nominale</li> </ul> <p>Un entrefer de dimension <math>\geq 2</math> mm permettra l'introduction d'un détecteur de hall (fourniture CERN). Cet entrefer donnera un courant magnétisant, pour la tension équivalente nominale à 50 Hz, de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertes cuivre maximale</li> </ul> <p><u>Remarque :</u>            Au voisinage de l'entrefer où est placé le détecteur de champ, la température ne devra pas dépasser 70°C.</p> <p><u>Modèle proposé :</u> TRASFOR, type :            Un système de détection incendie (fourniture CERN) sera installé sur ce transformateur d'interphase.</p>	<p>750 A</p> <p>2 x 49 V</p> <p>0,9 T</p> <p>40 A</p> <p>800 W</p> <p>DPM-UC 71K</p>
11	1	<p><u>Transformateur de courant continu</u>            (DCCT)</p> <p>Fourniture CERN.</p> <p>Seul le montage mécanique est à prévoir (schéma).</p>	
12	2	<p><u>Fusible</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension nominale</li> <li>- Courant nominal</li> </ul>	<p>500 V</p> <p>10 A</p>

Rep.	Nb		R.22
13	1	<p><u>Inverseur de polarité</u>  Modèle imposé :  BERG, Kafertalerstrasse, MANNHEIM  Type "Hebelumschalter" 2 poles  équipé d'un moteur triphasé 380 V.  Contacts auxiliaires donnant en  étant fermés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la position normale,</li> <li>- la position zéro,</li> <li>- la position inverse,</li> <li>- la position entre zéro et normale.</li> </ul> <p>Nombre de contacts par pôle</p>	<p>HUV  1'600 A                3</p>
14	2	<p><u>Bornes : boulons M16</u>  - Raccordement alternatif 380 :  nombre de bornes par phase  - Raccordement côté continu :  nombre de bornes par pôle</p>	<p>2    3</p>
15	5	<p><u>Dispositif ouverture circuit de puissance</u>  Constitué d'une plaque de cuivre  faisant la liaison entre deux  boulons M16.  Un microcontact signalera la présence ou non de la plaque</p>	
16	4	<p><u>Bornes de mise à la terre (sécurité)</u>  Fourniture CERN.</p>	
17	3	<p><u>Signalisation présence 380 V</u>  Lampe au néon rouge.</p>	

Rep.	Nb		R.22
18	1	<u>Transformateur auxiliaire</u> Primaire : 380 V, 50 Hz Secondaire : 220 V, 5 A	
19	4	<u>Résistance ballast</u> - Valeur nominale - Puissance Ces résistances seront installées dans le flux d'air de refroidissement des ponts redresseurs	150 Ω 500 W
20	18	<u>Résistances de protection des circuits de mesure</u> - Valeur nominale : 135 kΩ (2 x 270 kΩ en parallèle) - Directement montées sur le point du circuit de puissance correspondant Fourniture CERN (schéma 4).	
21	2	<u>Thermocontacts pour thyristors</u> Normalement fermés Isolation : > 2,5 kV Ouverture : 95°C Emplacement : sur un des radiateurs de chaque pont de redresseur	
22	3	<u>Thermocontact pour transformateur</u> Normalement fermé. Isolation : > 2,5 kV Ouverture : 125°C Emplacement : sur chaque colonne du transformateur, au voisinage du point le plus chaud.	

Rep	Nb		R.22
23	1	<u>Circuit de prémagnétisation</u> composé de : - 3 résistances : valeur nominale : 22 $\Omega$ puissance : 100 W - 1 contacteur D3, avec déclenchement thermique ajustable : 0,6 - 0,9 A. Réarmement automatique. L'isolation du câblage de ce circuit sera > 2'500 volts.	
24	10	<u>Prises et câbles</u> SK1 - SK2 - SK3 - SK5 - SK6 - SK8 - SK9 - SK10 - SK16 - SK17 - SK20 - SK40 - SK41 - SK42 - SK43 Câbles entre bornes et prises du type Burndy	
25	2	<u>Contacteur 380 V - 50 Hz</u> Valeur nominale : adaptée au ventilateur qu'il protège. Avec réarmement manuel.	
26	1	<u>Disjoncteur protection inverseur de polarité</u> Protection thermique et magnétique. Valeur nominale : 0,16 - 0,25 A.	
27	1	<u>Disjoncteur protection auxiliaire</u> Protection thermique et magnétique. Valeur nominale : 1 - 1,6 A.	
28	1	<u>Disjoncteur protection 220 V</u> Protection thermique et magnétique. Unipolaire. Valeur nominale : 3 A.	

Rep.	Nb		R.22
29	1	<u>Ensemble de terminaux à bornes enbrochables</u> , sur lesquels aboutissent les câbles faisant la liaison entre l'électronique CERN et la partie "redresseur".	
30	1	<u>Circuit de détection surintensité</u> Fourniture CERN. Seuls le montage mécanique et les raccordements électriques extérieurs sont à prévoir.	

## 5. PARTIE MECANIQUE

Le principe d'exécution est indiqué sur le schéma No 1.

L'accès aux équipements se fera uniquement par avant et par arrière.

L'air de refroidissement sera aspiré par la partie inférieure, et la température d'entrée pourra varier entre + 10°C et 40°C.

Le transport des unités devra être possible par "clark", ou par pont roulant. Cotes impératives d'encombrement : 1'500 x 1'500 x 2'300 mm. La profondeur des unités devra être de 1'500 mm entre les faces extérieures des pieds, avec la possibilité d'une réduction à 1'250 mm (voir schéma No 1).

L'ensemble des portes avant et arrière devra avoir les renforcements nécessaires pour assurer la rigidité, et devra comporter un dispositif de verrouillage par carré pour clé 7 mm mâle. La porte avant côté électronique sera équipée d'une fenêtre en plexiglas, permettant de voir depuis l'extérieur les châssis électroniques et les auxiliaires. Les parois des deux côtés devront être facilement démontables. En cas de défaillance d'un transformateur, son démontage devra être facilement possible par le côté de l'unité.

Les bornes 380 V a.c. et d.c. devront être protégées avec du plexi-glas. Des protections sont à prévoir pour exclure le contact avec le circuit courant fort, quand la porte avant droite donnant accès à l'électronique sera ouverte.

Une bonne qualité de peinture RAL 7035 est demandée.

6. STANDARD D'EXECUTION :

Le CERN demande une exécution soignée de l'équipement, et les points suivants sont considérés comme importants :

- a) Numérotation visible de tous les éléments.
- b) Barres de cuivre nettoyées, et utilisation d'un produit de contact aux points de connexion. Pas d'angles dangereux sur les barres.
- c) Bonne qualité des isolateurs pour le support des câbles et des barres (pas de matériel composé).
- d) Câblage soigné, excluant les contacts du câblage avec les circuits courant fort. Des fils flexibles et numérotés sont à utiliser pour le câblage des auxiliaires avec des cosses à servir aux extrémités.

Avant le commencement de la fabrication, les dessins mécaniques seront approuvés par le CERN.

La première unité devra être soumise à une inspection par le personnel CERN.

7. TESTS A EFFECTUER CHEZ LE FABRICANT :

- a) Tests sur transformateurs et transformateurs d'interphase :
  - Test d'isolation à 3 kV - 50 Hz, pendant une minute, entre toutes les bobines et le fer.

- Mesure avec précision des rapports de transformation déphasage de  $+ 15^\circ$  (pour transformateur uniquement).
- Mesure des tensions de court-circuits pour tous les enroulements (pour transformateur uniquement).
- Mesure des pertes fer et des pertes cuivre.
- Mesure de la température des points les plus chauds après trois heures de fonctionnement, le transformateur étant à l'air libre sans ventilation forcée (sur la première unité seulement).

b) Inspection mécanique et contrôle du câblage.

c) Test de l'ensemble à vide.

d) Test en débit sur une inductance de constante de temps de l'ordre de 20 ms, avec les diodes roues libres supprimées du courant nominal, et pendant plusieurs heures (le transformateur devra, avec son système de ventilation, rester dans les conditions spécifiées).

Température du point le plus chaud :  $< 120^\circ\text{C}$  pour une température ambiante de  $40^\circ\text{C}$ .

Les tests b) et c) seront effectués par du personnel CERN, avec l'assistance de l'entreprise.

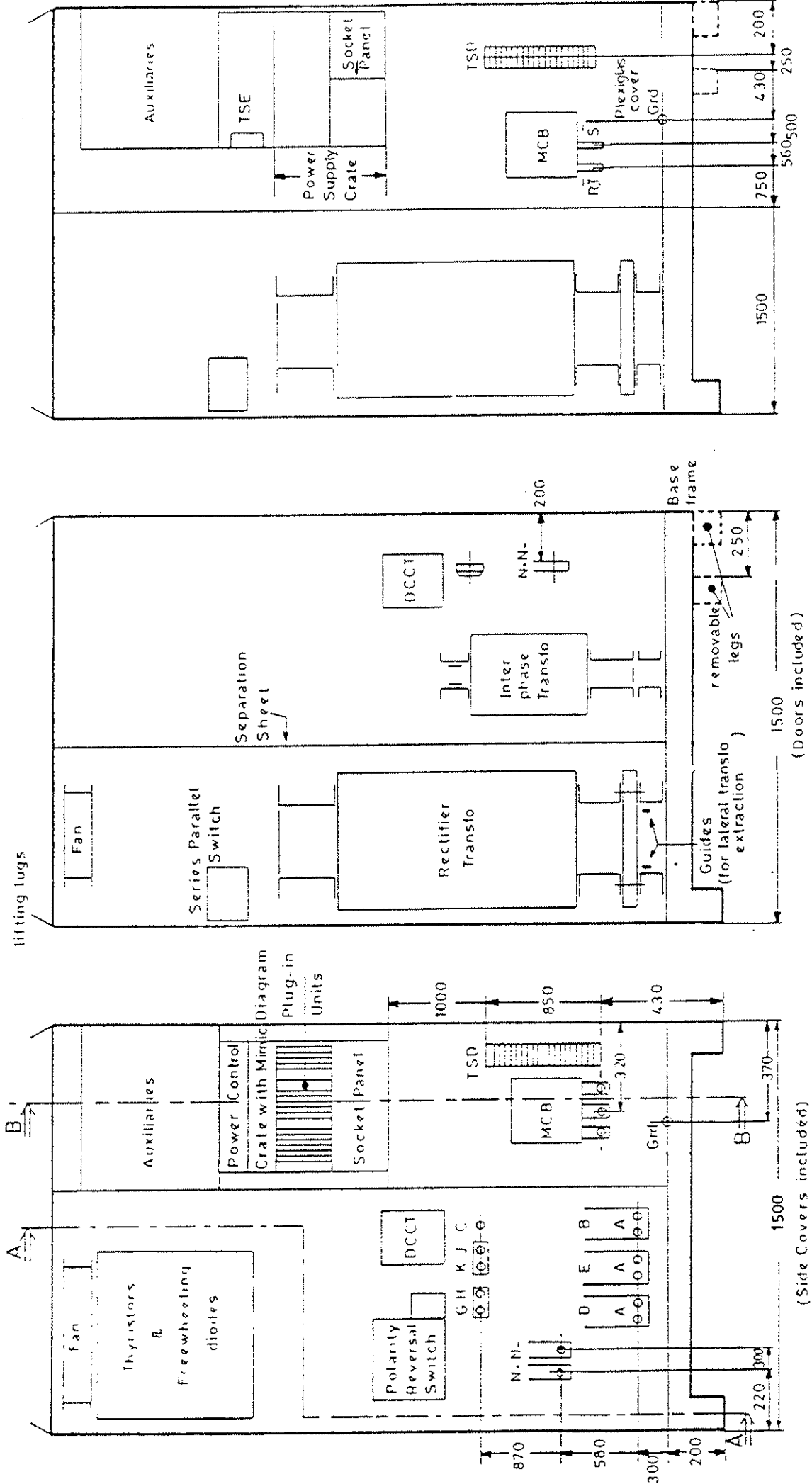
#### 8. TESTS DE RECEPTION FINALE AU CERN :

Ils comprendront :

- Une inspection après le transport.
- Un fonctionnement dans les conditions nominales pendant 24 heures.







FRONT VIEW

SIDE VIEW

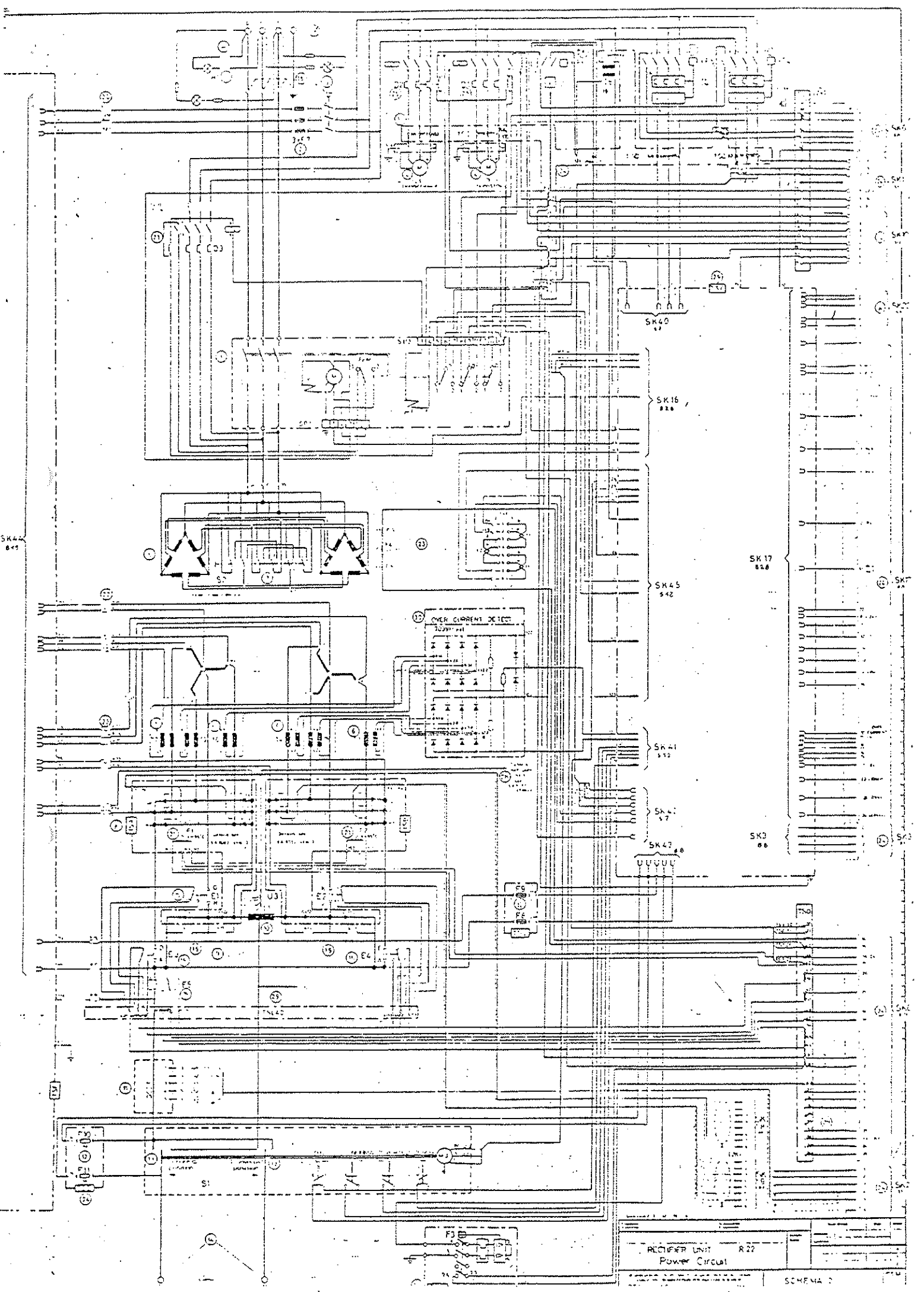
(Side Covers included)

(Doors included)

B/B

A/A



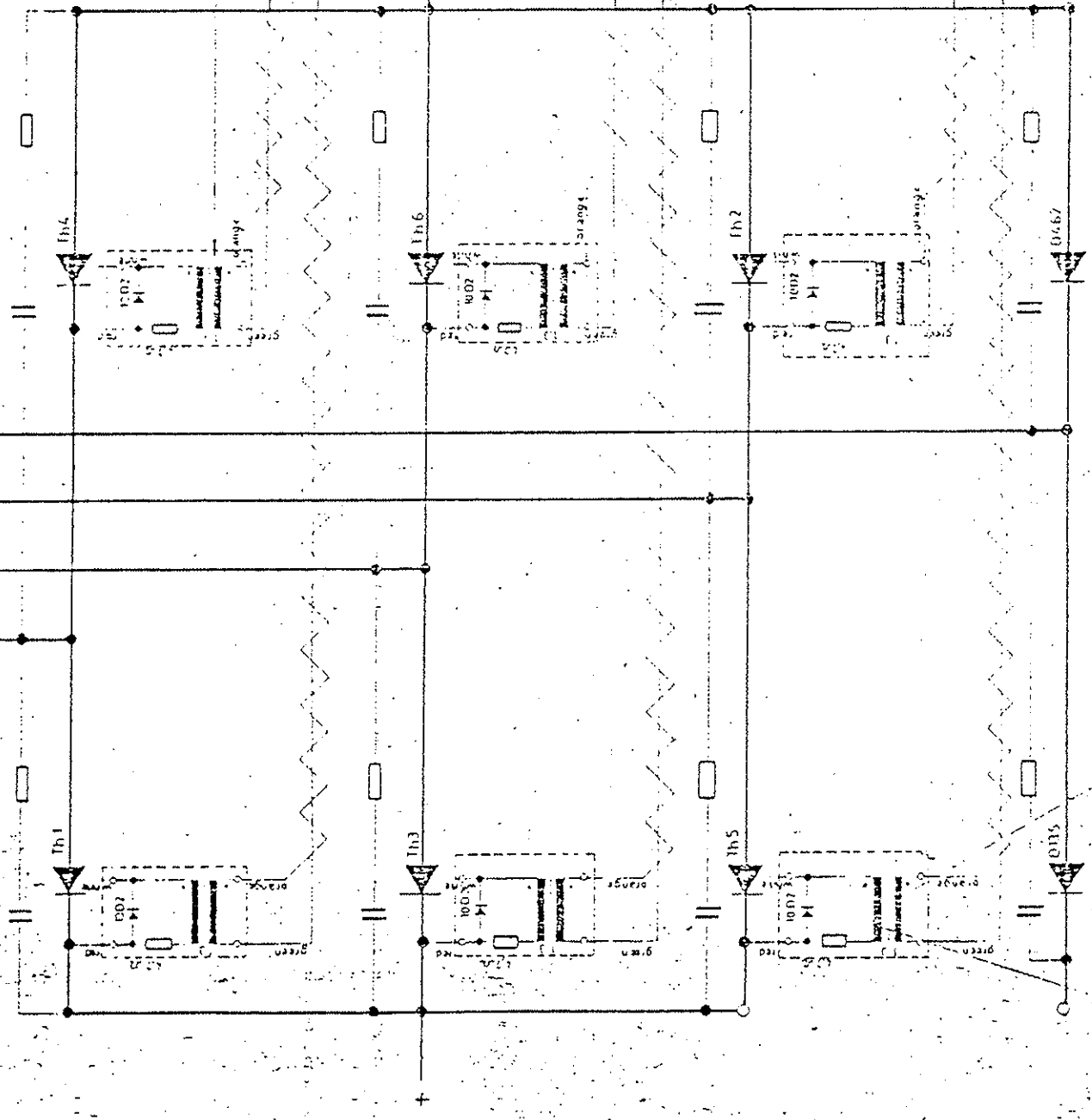


RECEIVER UNIT R22  
Power Circuit

SCHEMATIC



U  
V  
W  
rip



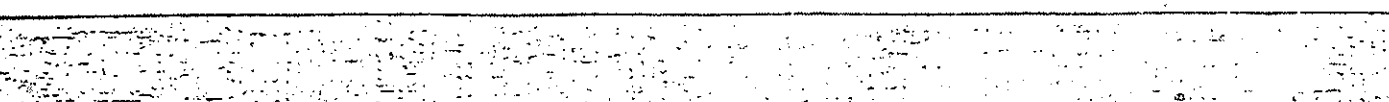
SCHWETZER TYPUL TRANSF. TYP E IT 600

R22 IR21 IS A1 B R21 R22

IO SNA3 SISILWA 1-151

R21

IO SWP SYSTEM B 1-151



LAYOUT OF CONNECTION ARRANGEMENT MEASUREMENT

POWER SUPPLY WITH DISPOSITIONS

CERN - EA

DATE 10/77

3 PHASE BRIDGE CIRCUIT

SCHEMA 3

ISOLATION PRIM - SEC 5KV 50rps 1minute

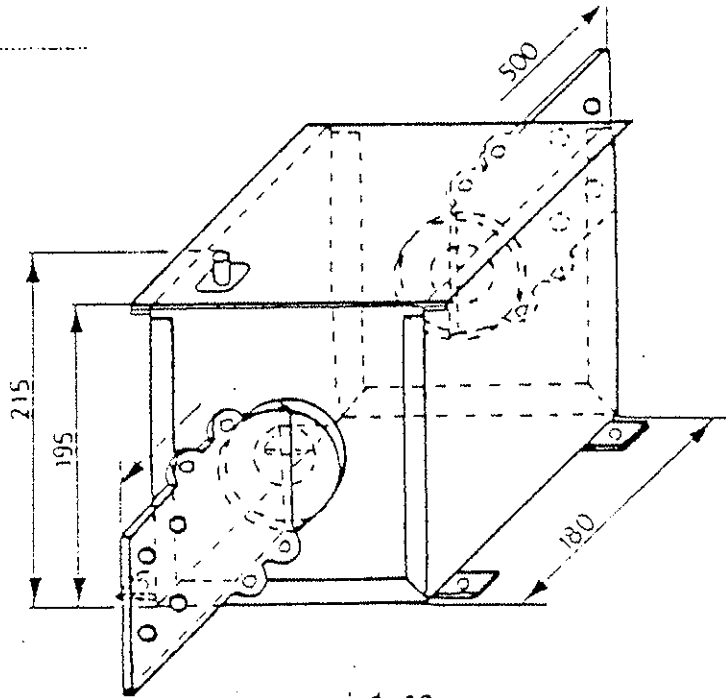
SEC - PRIM 2KV 50rps 1minute

ALL CONDUCTORS AGAINST FIXATION 5KV 50rps 1minute

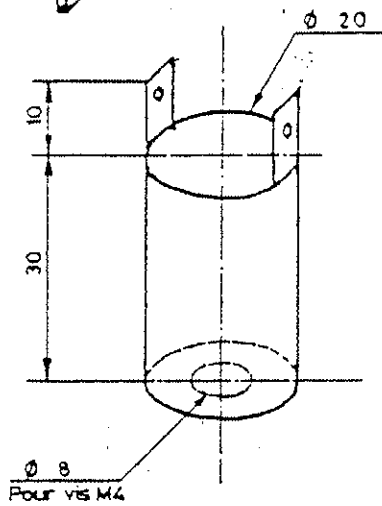




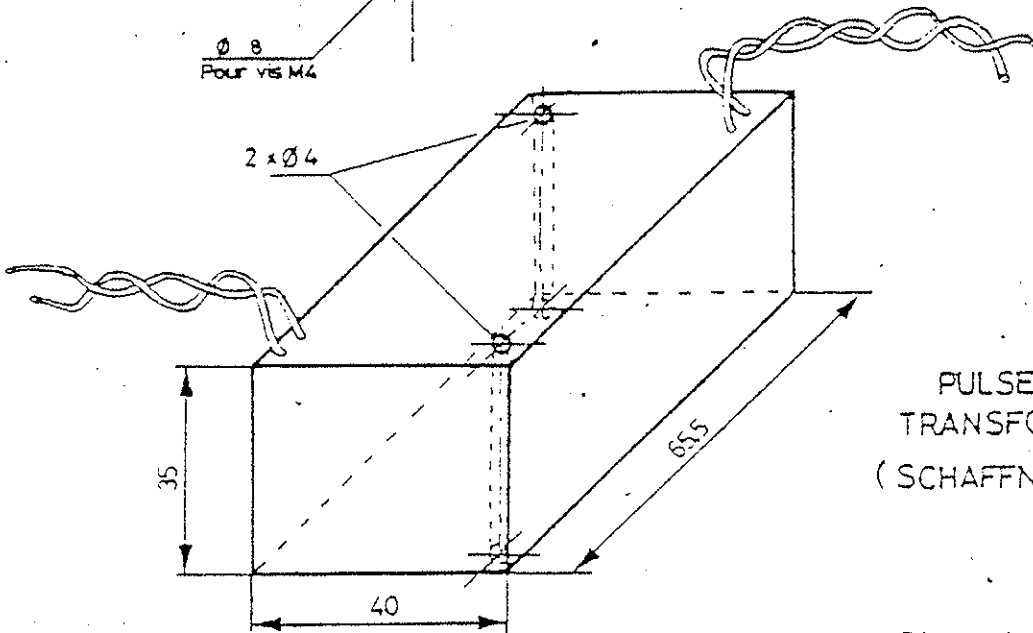
Modifications: .....



DCCT



Measuring Resistor



PULSE TRANSFORMER (SCHAFFNER IT 644)

Dimensions in mm

Ce dessin et ses projections à des fins constructives sont réservés au Centre. This drawing may not be used for reproduction purposes without written authorization.



First angle projection  
Projection européenne

Ensemble Assembly	5. ensemble 5' assembly	Nom-Name	Date	Issue
Dimensions of DCCT Thyristor Pulse Transf. and Measuring Resis.		Dessine		
		Contrôle		
				A
				B
				C

ORGANISATION FOR EUROPEAN CO-OPERATION IN NUCLEAR RESEARCH  
 EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH  
 CERN LAB EA CH-1211 GENÈVE 23

SCHEMA 4

EA 8083.2286-4

