

ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE
CERN - DIVISION SPS

SPS/EPO/Spec. 80-33.

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

DES ZONES EXPERIMENTALES DU SPS

(PARTIE PUISSANCE)

R21. R22

Prévessin, le 7 août 1980.



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	10
6. STANDARD D'EXECUTION	10
7. TESTS A EFFECTUER CHEZ LE FABRICANT	11
8. TESTS DE RECEPTION FINALE AU CERN	12

1. INTRODUCTION :

Cette spécification technique concerne la partie puissance de deux types d'alimentation destinés à fournir un courant continu de :

- 1'000 A sous une tension de 300 V, pour le type R.21,
- 1'500 A sous une tension de 250 V, pour le type R.22.

2. GENERALITES :

Ces deux types d'alimentation comprennent 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 A LIVRER :

- 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.21	R.22
1	1	<p><u>Disjoncteur principal</u> Modèle imposé : Type "SACE" tripolaire, raccordement par l'avant Exécution Relais thermomagnétique</p> <p>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.</p>	<p>N630</p> <p>Débrochable R630 $i_t = 500 - 630A$ $i_m = 3150 - 6300A$</p>	<p>N1000</p> <p>Sectionnable R 800 $i_t = 630 - 800A$ $i_m = 3150 - 6300A$</p>
2	3	<p><u>Protection circuit auxiliaire</u> Fusibles : valeur nominale (isolation câblage 2.5 kV)</p>	25 A	25 A
3	1	<p><u>Interrupteur pour auxiliaires</u> Nombre de phases Valeur nominale : tension courant</p>	<p>3 380 V 25 A</p>	<p>3 380 V 25 A</p>
4	2	<p><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.</p>	<p><u>Modèle proposé :</u> ZIEHL - ABECC Type DAHV 400-4 P = 0,65 kW</p>	

Rep.	Nb		R.21	R.22
5	1	<p><u>Transformateur pour redresseur</u> Refroidissement Dimensionnement (kVA) Modèle proposé : TRASFOR S.A. CH-6981 MOLINAZZO DI MONTEGGIO Switzerland</p> <p><u>Caractéristiques primaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tension alimentation - Deux enroulements triangles avec la possibilité de mettre chaque bobine en mode série ou parallèle. <p><u>Caractéristiques secondaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Deux montages étoiles déphasés de + 15° et - 15°, avec les connexions comme décrites sur le schéma 2 - Courant efficace de chaque enroulement - Tension entre phase et neutre <p><u>Tension de court-circuit</u></p> <p><u>Pertes cuivre maximales</u></p> <p>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>Ventilation forcée</p> <p>365</p> <p>TG TUC 416 K</p> <p>380 V + 10 %</p> <p>408 A</p> <p>141 V</p> <p>6 % + 0.5 %</p> <p>6,5 kW</p> <p>≤ 120°C</p> <p>Classe F</p>	<p>457</p> <p>TG TUC 490 K</p> <p>612 A</p> <p>117,6 V</p> <p>6 % + 0.5 %</p> <p>8 kW</p> <p>≤ 120°C</p> <p>Classe F</p>

Rep.	Nb		R.21	R.22
6	6	<p><u>Transformateurs de courant</u> Montés sur chaque phase au secondaire du transformateur.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionnement - Rapport de transformation 	<p>15 VA 500 : 1A</p>	<p>15 VA 750 : 1 A</p>
7	1	<p><u>Commutateur transformateur</u> Permet la sélection série ou parallèle du primaire du transformateur "5".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de pôle - Courant <p>Fournisseur proposé : KRAUS - NAIMER, type G30, A202E <i>X200A-370E</i></p>	<p>6 200 A</p>	<p>6 200 A</p>
8	2	<p><u>Pont redresseur</u> Composé de 6 thyristors avec leur circuit RC de protection.. Les thyristors seront du type "disque" refroidis sur chacune des faces.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courant moyen pour un angle de conduction de 120° compte tenu d'un déséquilibre de 10 % - Tension de blocage inverse répétitive (facteur sécurité ~ 2,5) - $\frac{dv}{dt}$ <p>Les transformateurs d'impulsion sont une fourniture CERN, pour laquelle seul le montage est à prévoir.</p>	<p>185 A 900 V > 100 v/μs</p>	<p>275 A 750 V > 100 v/μs</p>

Rep.	Nb		R.21	R.22
9	4	<p><u>Diode roue libre</u> Type : disque refroidie double face.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courant moyen pour un angle de conduction de 180° - Tension inverse répétitive de blocage <p>Elles seront équipées du circuit de protection RC associé.</p>	<p>400 A</p> <p>> 900 V</p>	<p>400 A</p> <p>> 700 V</p>
10	1	<p><u>Transformateur d'interphase</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Courant nominal - Tension efficace équivalente à 50 Hz - Induction nominale <p>Un entrefer de dimension > 2 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"> - Pertes cuivre maximale <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 :</p> <p>Un système de détection incendie (fourniture CERN) sera installé sur ce transformateur d'interphase.</p>	<p>500 A</p> <p>2 x 60 V</p> <p>0,9 T</p> <p>25 A</p> <p>700 W</p> <p>DPM-UC</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>

Rep.	Nb		R.21	R.22
11	1	<u>Transformateur de courant continu</u> (DCCT) Fourniture CERN. Seul le montage mécanique est à prévoir (schéma).		
12	2	<u>Fusible</u> - Tension nominale - Courant nominal	500 V 10 A	500 V 10 A
13	1	<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 fermé : - la position normale, - la position zéro, - la position inverse, - la position entre zéro et normale. Nombre de contacts par pôle	HUV 1'000 A 2	HUV 1'600 A 3
14	2	<u>Bornes : boulons M16</u> - Raccordement alternatif 380 : nombre de bornes par phase - Raccordement côté continu : nombre de bornes par pôle	1 2	2 3
15	5	<u>Dispositif ouverture circuit de puissance</u> Constitué d'une plaque de cuivre faisant la liaison entre deux		

Rep.	Nb		R.21	R.22
		boulons M16. Un microcontact signalisera la présence ou non de la plaque.		
16	4	<u>Bornes de mise à la terre (sécurité)</u> Fourniture CERN.		
17	3	<u>Signalisations présence 380 V</u> Lampe au néon rouge.		
18	1	<u>Transformateur auxiliaire</u> Primaire : 380 V, 50 Hz. Secondaire : 220 V, 5 A.		
19	4	<u>Résistances ballast</u> - Valeur nominale - Puissance Ces résistances seront installées dans le flux d'air de refroidissement des ponts redresseurs	200 Ω 500 W	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		

Rep.	Nb		R.21	R.22
		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.		
23	1	<u>Circuit de prémagnétisation</u> Composé de : - 3 résistances : Valeur nominale : 22 Ω. 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 \geq 2'500 volts.		
24	10	<u>Prises et câbles</u> SK1 - SK2 - SK3 - SK5 - SK6 - SK8 - SK9 - SK10 - SK17 - SK20. Fourniture CERN.		
25	2	<u>Contacteur 380 V - 50 Hz</u> Valeur nominale : adaptée au ventilateur qu'il protège. Avec réarmement manuel.		

Rep.	Nb		R.21	R.22
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.		
29	1	<u>Ensemble de terminaux à bornes embrochables</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 plexiglas. 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 sertir 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 $\pm 15^{\circ}$, (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.

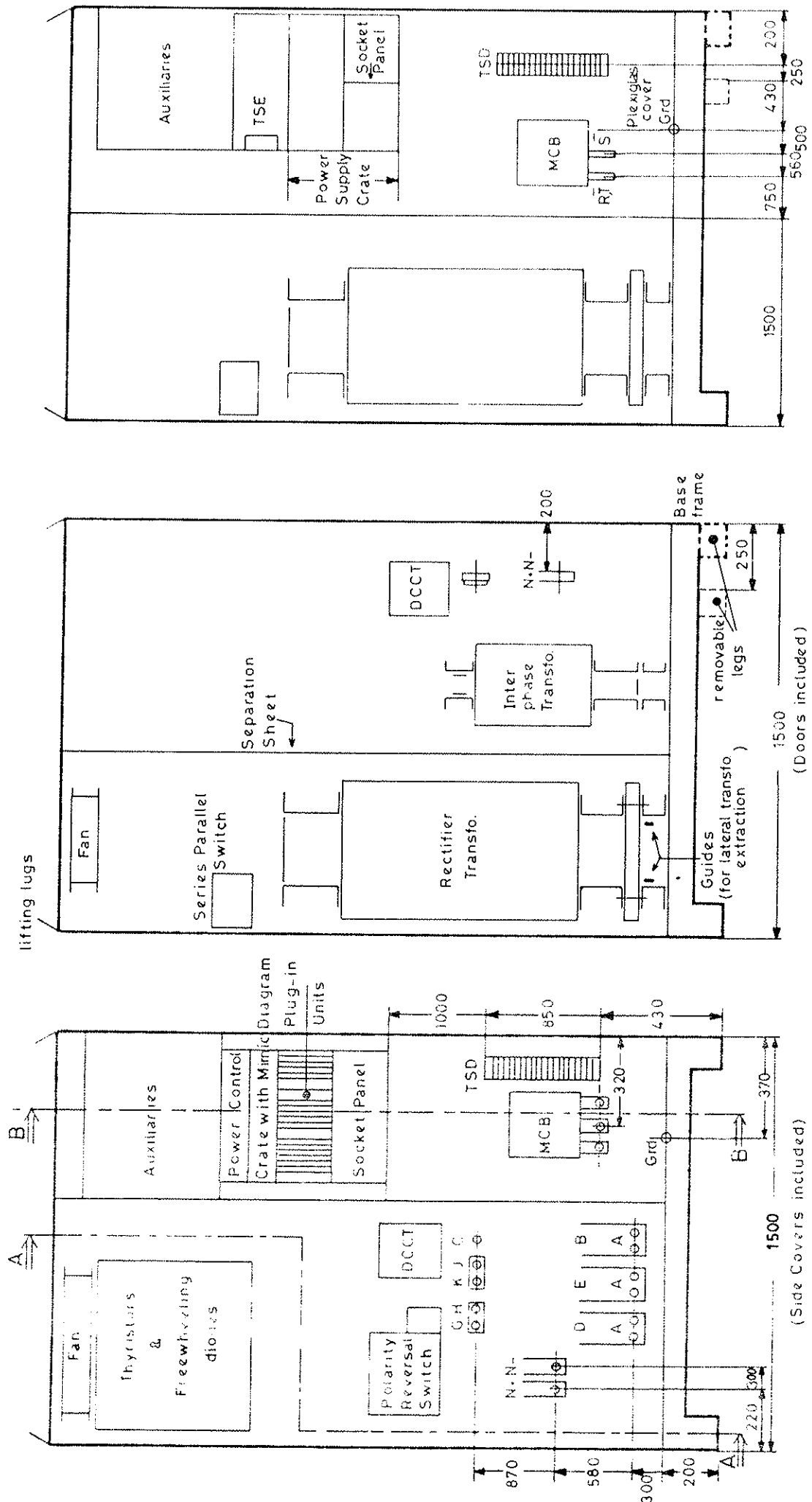
d) Test en débit sur une inductance de constante de temps de l'ordre de 20 ms, avec les diodes roues libres supprimées du courant nominal, et pendant plusieurs heures (le transformateur devra, avec son système de ventilation, rester dans les conditions spécifiées).
Température du point le plus chaud : $< 120^{\circ}\text{C}$ pour une température ambiante de 40°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.

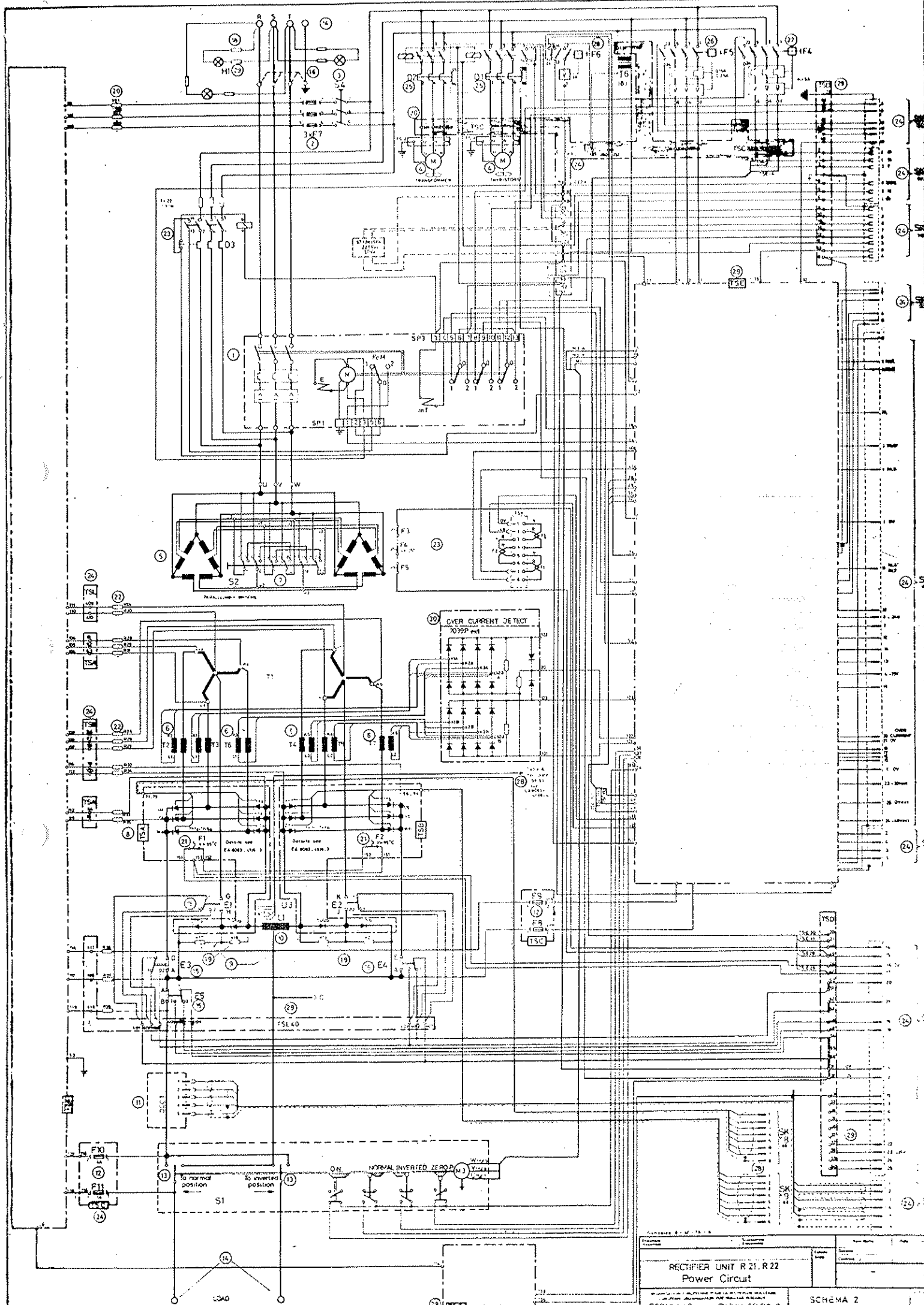


B/B

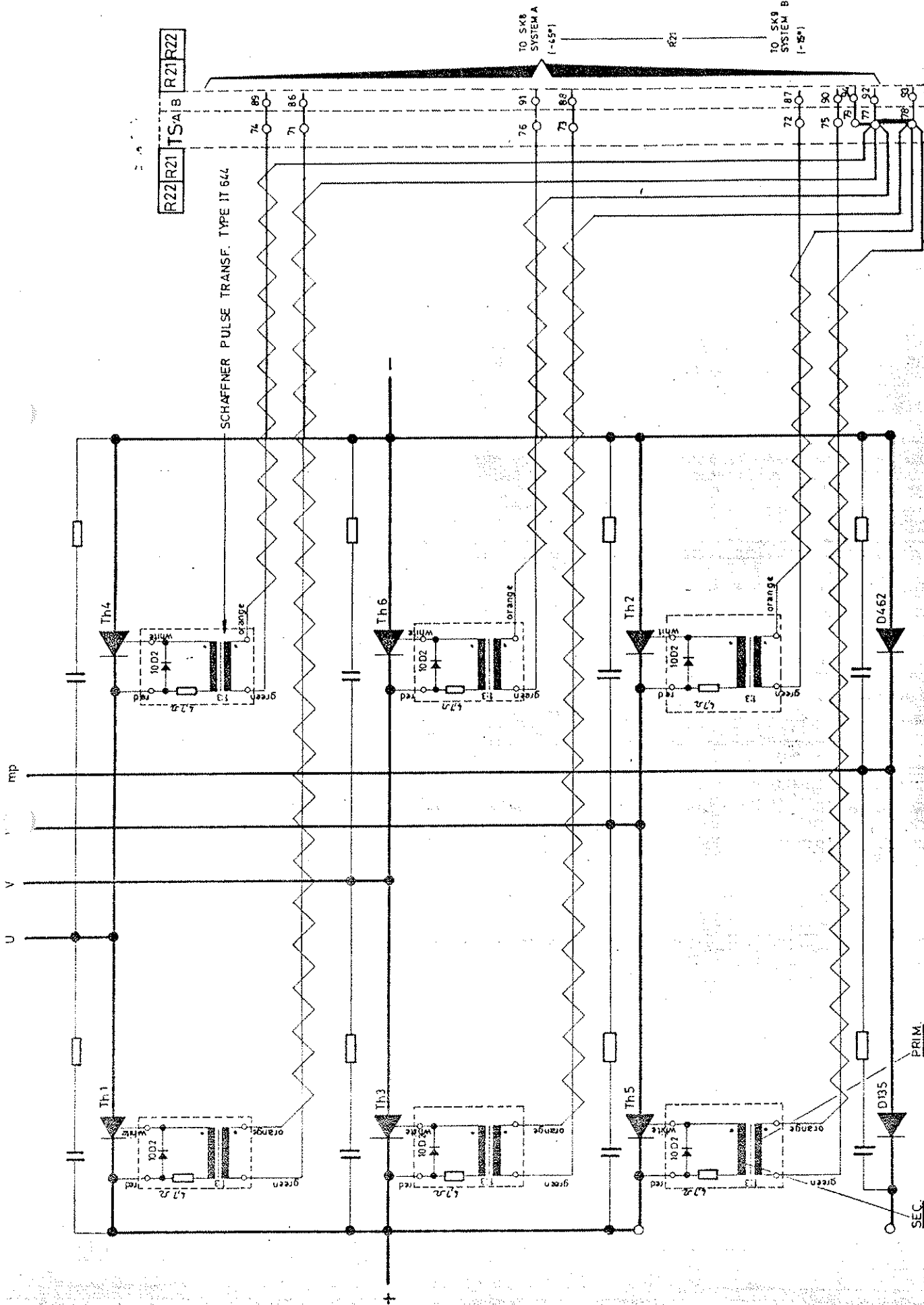
SIDE VIEW

A/A

FRONT VIEW



RECTIFIER UNIT R 21, R 22
 Power Circuit
 CERN LAB CH-1211 GENÈVE 3
 SCHEMA 2



LAYOUT OF CONSTRUCTION ARRANGEMENT MECHANIQUE

MATERIEL LISTE DE MATERIEL

ISOLATION
 PRIM - SEC. 5KV - 50cps 1minute
 SEC - PRIM. 2KV 50cps 1minute
 ALL CONNECTIONS A GAINST FIXATION 5KV 50cps 1minute



POWER SUPPLY WITH THYRISTORS
 CERN - EA

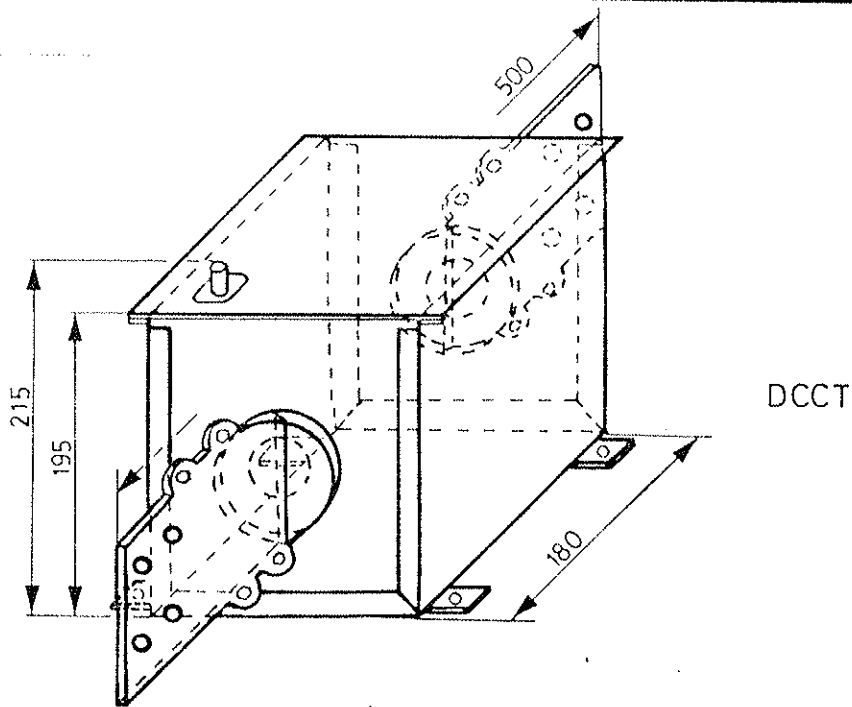
TITLE - TITRE
 3 PHASE BRIDGE CIRCUIT

DATE
 29.8.75

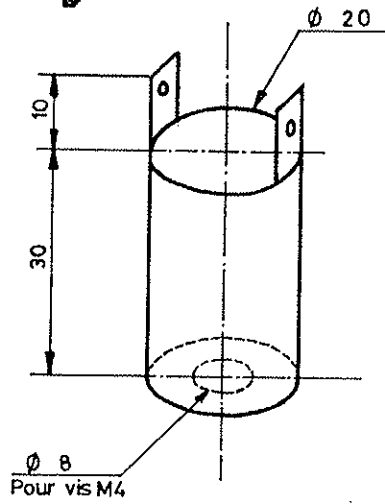
SIGN.
 P. H. P.

SCHEMA 3

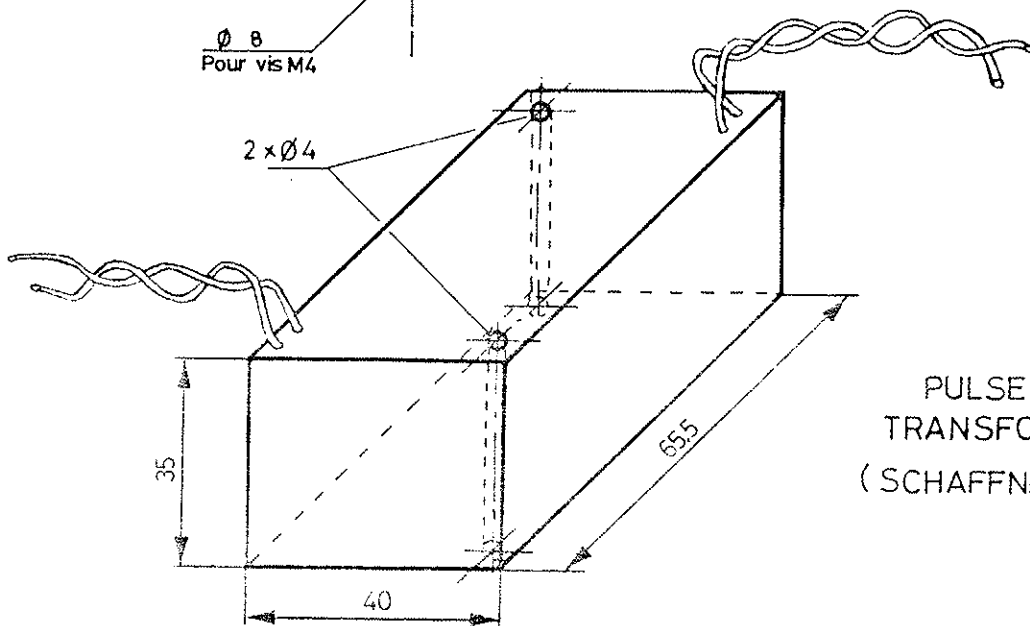
Modifications:



DCCT



Measuring Resistor



PULSE TRANSFORMER
(SCHAFFNER IT 644)

Dimensions in mm

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

Ensemble Assembly	S. ensemble S. assembly	Nom-Name	Date	Issue
Echelle Scale		Dessiné		
		Contrôlé		
Dimensions of DCCT Thyristor Pulse Transf. and Measuring Resis.				A
				B
				C

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

SCHEMA 4

