

**EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE**

CERN - PS DIVISION

PS/PO/Note 2002-071 (Spec.)

PROCÉDURE DE FABRICATION DU POT DE JONCTION 300 KV

J. Borburgh, T. Masson

Geneva, Switzerland
3 May 2002

L'historique

En 2001, plusieurs pannes liées aux câbles Haute Tension qui alimentent le septum 23 au PS se sont produites. Un câble d'environ 180 mètres liait le générateur HT au septum. La réserve étant composée de deux câbles: un de 100 m et l'autre de 80 mètres reliés par un pot de jonction. En juin 2001, pendant un arrêt technique, le câble de 180 mètres a cassé près du générateur lors de la formation. Pour minimaliser le temps d'intervention, le câble de réserve a été mis en service. Le câble défectueux a été coupé au niveau du pot de jonction, afin d'avoir un demi-câble de réserve, du pot de jonction au septum. Quand en septembre 2001, le câble en service produisait un court circuit dans la partie entre le pot de jonction et le septum, il a été possible de remettre en service le septum grâce au câble récupéré 3 mois auparavant, en l'équipant des connecteurs 300 kV. Cette suite d'évènements démontre la flexibilité offerte par des pots de jonction à mi-longueur des câbles. Il a donc été décidé de construire un pot de jonction pour le deuxième câble.

Après de nombreuses années d'inactivités dans le domaine de fabrication de connecteurs haute tension au sein de la division PS, nous avons dû re-développer un pot de jonction 300 kV. Comme base, nous avons utilisé les dessins mécaniques d'une résistance 300kV.

La conception

Le pot de jonction est un élément HT qui permet de connecter deux câbles HT avec une résistance électrique très faible, et qui assure la continuité des masses. Il est composé de deux connecteurs femelles, permettant de recevoir les fiches 300 kV montées sur les câbles, reliés par un arbre de liaison. Le tout est coulé dans de l'araldite chargé avec de la dolomie (araldite F + HY964). L'extérieur de la pièce est métallisé pour assurer la continuité des masses et confiner efficacement le champ électrique. Le diamètre de l'arbre de liaison liant les connecteurs est choisi suffisamment grand, afin d'éviter un champ électrique trop élevé dans l'araldite près de celui-ci. La figure 1 montre le pot de jonction terminé, avant son installation au PS.



Figure 1 : pot de jonction 300 kV

La fabrication

Les dessins mécaniques sont référencés dans l'annexe A. Le moule [2] utilisé pour la fabrication des résistances 300 kV, est préparé et assemblé. La surface à l'intérieur du moule doit être polie et nettoyée. Un arbre de liaison [13] a été développé, utilisant des coudes standards [1] permettant ainsi de recevoir les connecteurs femelles 300 kV. Les coudes sont pourvus des douilles en laiton pour améliorer le contact électrique entre la fiche des câbles et le coude. Le coude gauche [11] est monté rigide sur un axe [10] et des rondelles 'Schnorr' sont utilisées pour obtenir un bon contact électrique entre les deux pièces. Un joint o-ring évite que de l'air emprisonné entre le coude et l'axe puisse s'échapper pendant le moulage sous vide. Le coude droit [9] est fixé coulissant sur l'axe, et le contact électrique est assuré par le biais d'un ensemble de fiches 'Multicontact' [7], [8]. Ceci permet d'adapter l'entre-axe des coudes au moule utilisé. Comme pour le coude gauche un joint o-ring garde l'air emprisonné pendant la polymérisation. L'arbre de liaison est assemblé sans bloquer les vis pointeaux dans le coude [9] et monté dans le moule. En fixant l'arbre sur les jambes [3], avec des tiges filetées, non dessinées, l'entre axe des coudes [9] et [11] est déterminé. Ensuite les vis pointeaux sont bloquées, puis l'ensemble [13] est démonté, afin d'être sablé pour améliorer l'accrochage de l'araldite aux pièces à mouler. Après sablage, malgré la présence des joints o-rings, nous avons déposé un petit cordon d'araldite entre les coudes [9], [11] et l'axe, pour éviter que de l'air emprisonné ne puisse s'échapper pendant le moulage. Le moule est enduit de démoulant, dégazé pendant une nuit et chauffé à 54°C sous vide avant le moulage. L'araldite chargée de dolomie est préparée par quantité de 20 kg, puis versée dans le moule (voir figure 2). Ensuite l'ensemble est mis sous vide (<0.1 mbar) jusqu'à ce qu'une



Figure 2: le remplissage du moule avec l'araldite

nouvelle solution soit prête. En tout environ 66 kg d'araldite sont nécessaires. Après le dégazage final l'ensemble est placé dans un four pour une polymérisation à 75°C pendant 45 heures. Après démoulage, l'ensemble [12] retourne au four pour le refroidissement. D'abord 7 heures à 55°C, puis refroidissement lent au four (5 à 6 heures) avant la sortie. Après démoulage nous avons constaté quelques défauts de surface, soit dû à un démoulage trop brusque, soit dû à une rugosité anormale du moule qui a été observé à l'endroit des défauts. Ces défauts superficiels du pot ont pu être réparés.

Après refroidissement, les deux brides [4] sont collées à l'araldite. Les deux supports [5] sont collés à l'aide d'un gabarit d'alignement non dessiné. Le résultat est montré dans la figure 3.

Les dernières étapes consistent en la métallisation de la surface extérieure, et l'application d'une peinture deux composants résistant à la radiation. Ces procédures sont mentionnées dans les commandes respectives de l'annexe B. Les deux longerons [6] seront peints en même temps que le pot. Ceux-ci seront fixés sur les deux supports [5] et recevront 4 roulettes.

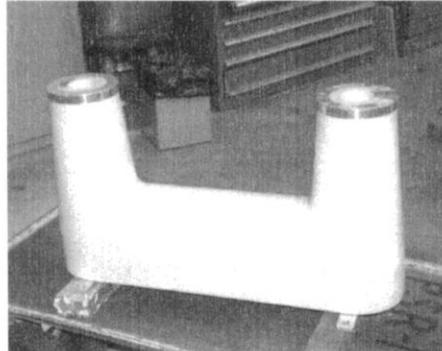


Figure 3: le pot avant la métallisation

Les tests finaux

Le premier test a consisté à connecter le générateur HT sur un coté du pot, et mettre en place une grille de masse sur l'autre connecteur. Ensuite les deux connecteurs sont remplis d'huile. Grâce à cette configuration, l'ensemble a pu être alimenté sous 300 kV, la tension maximale délivrée par le générateur.

Pour le deuxième test la grille a été remplacée par un câble HT de 5 mètres connecté à un septum. La formation du septum a été effectuée jusqu'à 280 kV (le maximum permis par le septum), produisant des surtensions dans les câbles et le pot de jonction. Ce dernier test correspond à l'utilisation la plus sévère rencontrée en opération. Suite à ces tests le pot de jonction a été installé dans la galerie entre le centre anneau et la section droite 25 comme indiqué dans la figure 4.

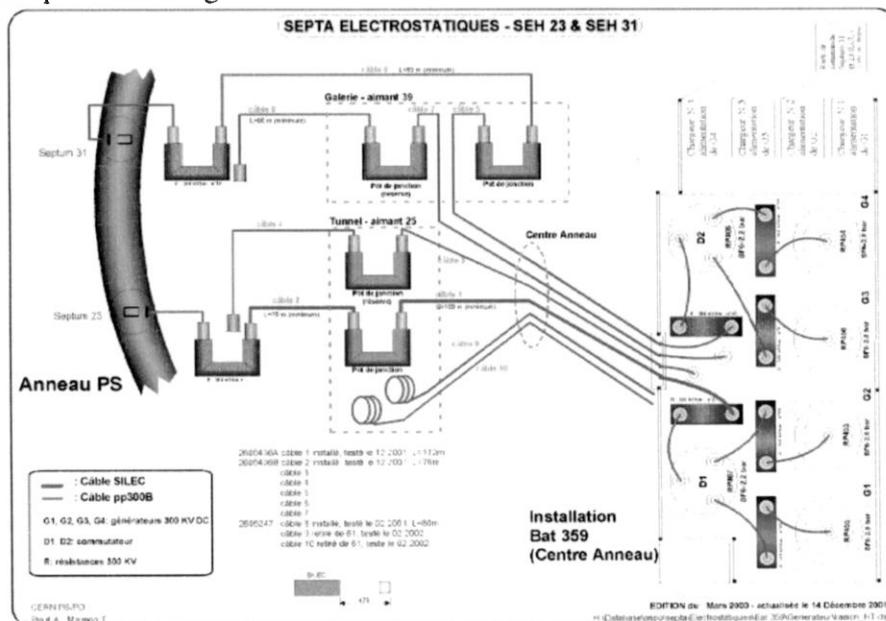


Figure 4: schéma des câbles HT au PS (nouveau pot de jonction entre câble 3 et 4)

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont rendu possible la construction de ce pot de jonction, dans les délais courts imposés. Nous remercions nos collègues de la section septa, et tout particulièrement L. Hominal et son équipe pour leur collaboration, qui nous a permis de mener à bien ce projet.

Annexe A: Liste de dessins

1	Coude pour résistance 300 kV blindée	M PS SEP 5755.4
2	Moule	M PS SEP 6260.2
3	Détail moule	M PS SEP 6261.2
4	Brides	M PS SEP 6262.3
5	Méplat support	M PS SEP 6291.4
6	Longeron	M PS SEP 6311.3
7	Doigt de contact	PS CA 10289.4
8	Douille de réception	PS CA 10290.4
9	Usinage coude droit	PS CA 10291.3
10	Usinage axe de liaison	PS CA 10292.3
11	Usinage coude gauche	PS CA 10293.3
12	Ensemble moulé	PS CA 10306.3
13	Arbre de liaison	PS CA 10307.3

DIMENSION	<=6	> 6	> 30	> 120	> 315	>1000	>2000
USINAGE MOYEN/MEDIUM MACHINING	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2
MECANO. SOUDURE/WELDED STRUCTURE	± 0.5	± 1	± 2	± 3	± 5	± 7	± 10

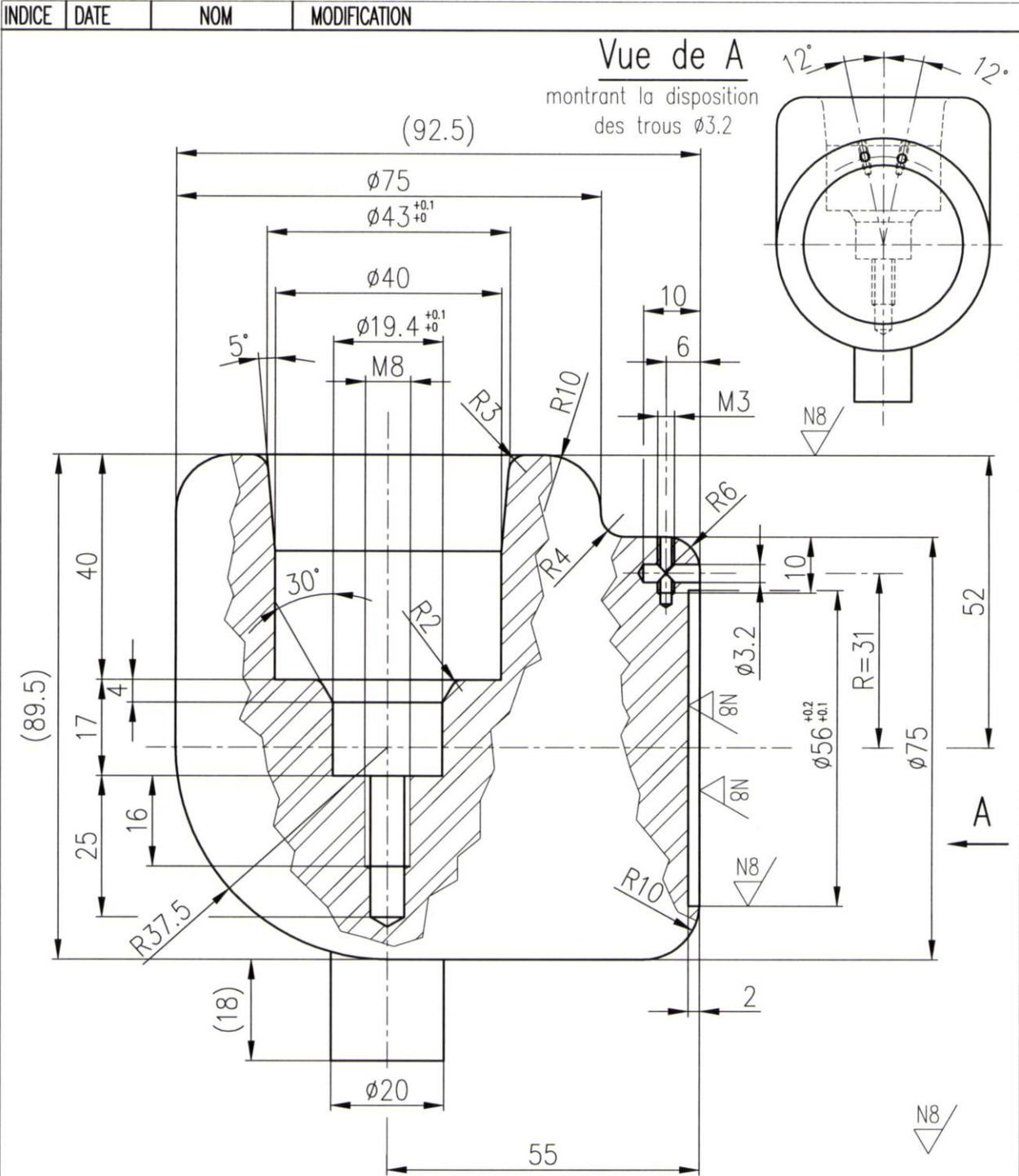
DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES
SELON NORMES ISO
DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
ACCORDING TO ISO STANDARDS



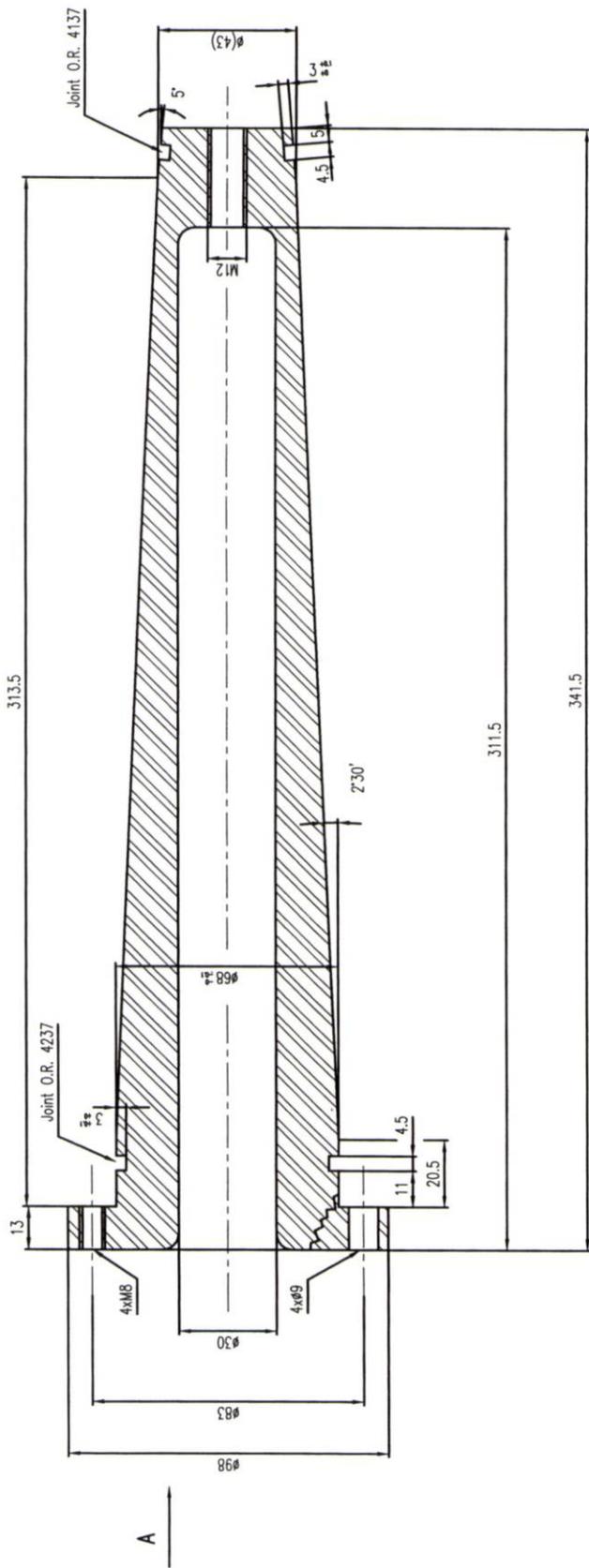
PROJECTION

ORGANISATION EUROPEENNE POUR
LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
GENEVE

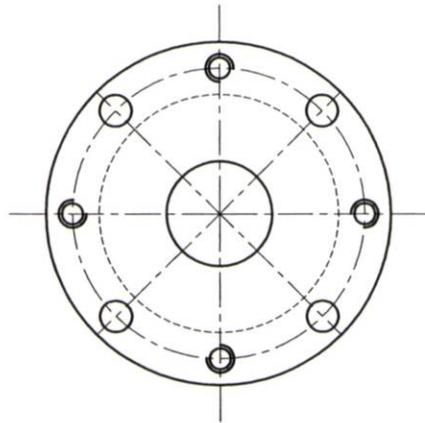
Ce dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite
This drawing may not be used for commercial purposes without written authorisation



22	Coude	1	Aluminium	Pas de porosite	
QUANT.	DESCRIPTION	POS	MAT.	OBSERVATIONS	REF.CERN
	ENS/ASS	Sep 6271.0	S.ENS/S.ASS		
Septum electrostatique				ECHELLE SCALE	DES/DRA. ALPHACAD 1995-12-11
COUDE POUR RESISTANCE 300kV BLINDEE				1:1	CONTROLLED
				1:2	RELEASED
				APPROVED	
				PS\SEP5\SEP755	
				REPLACE/REPLACES	
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION			QAC	M PS SEP 5755	SIZE 4 IND.

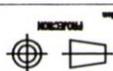


Vue de A



UNIT	CONVERSION
<math>1 \text{ mm}>	> 0.0393701 in
<math>1 \text{ cm}>	> 0.393701 in
<math>1 \text{ m}>	> 39.3701 in
<math>1 \text{ km}>	> 0.621371 mi
<math>1 \text{ inch}>	> 25.4 mm
<math>1 \text{ foot}>	> 304.8 mm
<math>1 \text{ mile}>	> 1.60934 km

DESIGN, DIMENSIONS, TOLERANCES
 SECON NORMES ISO
 DRAWING, DIMENSIONS, TOLERANCES
 ACCORDING TO ISO STANDARDS



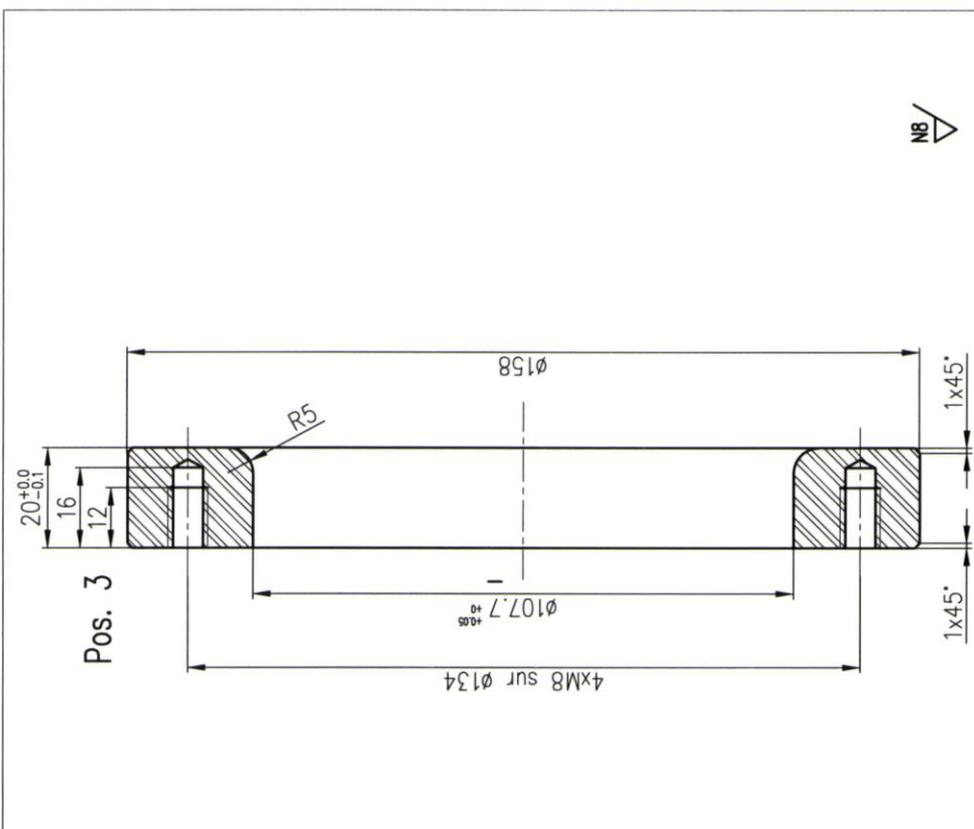
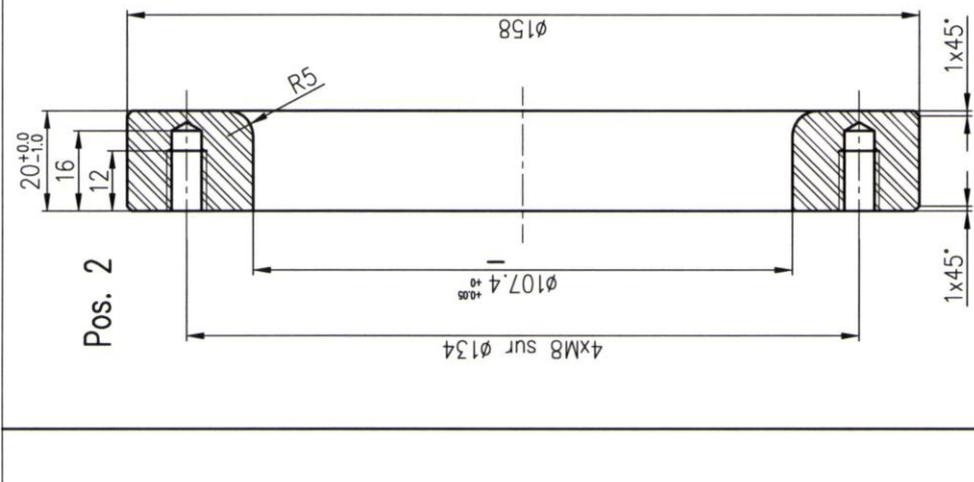
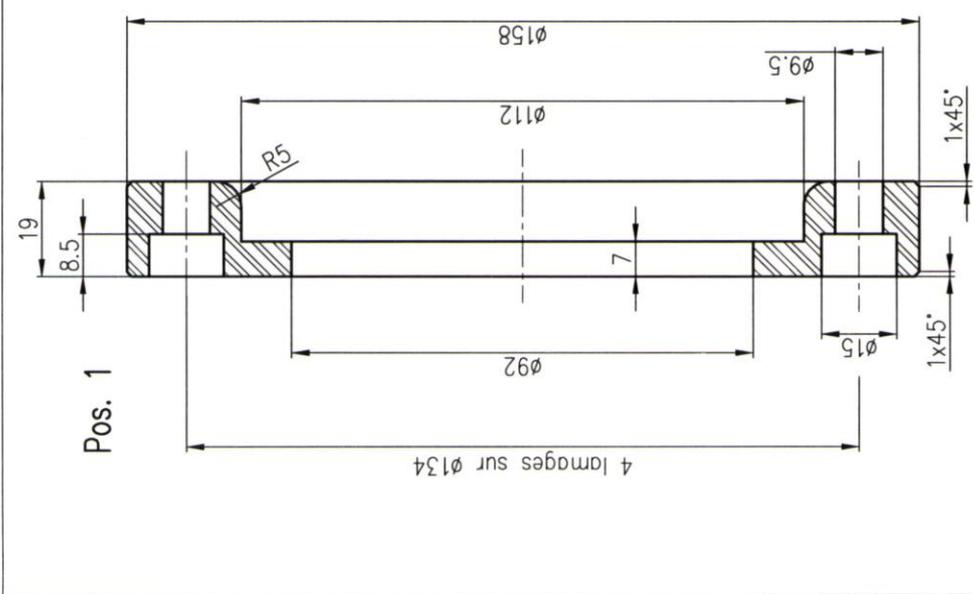
On garde en tout des efforts à des recommandations non contradictoires
 LA REVISION NUMERIQUE
 REVISION NUMERIQUE
 This drawing and the work for execution must be read with attention

QUANT.	DES/ABS	DESCRIPTION	POS	MAT.	SLIPS/LAS	OBSERVATIONS	REF.COM
2	Rond #98 Lq 341.5	Resistance blindée 300Kv	1	Antico		Scem: 44.02.07.100.9	REF.COM
Resistance blindée 300Kv DETAIL MOULE							
SCALE		REF/APP.		NOM/NAME		DATE	
1:1		ALPHACAD 1985-12-11		CONTROL		APPRO.	
REPLACE/REPLACES							

NON VALABLE POUR EXECUTION
 NOT VALID FOR EXECUTION
 M.P.S. SEP. 1986 12

IND.	DATE	NOM/NAME	ZONE	MODIFICATION
11				
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH GENÈVE
Ca dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite. This drawing may not be used for commercial purposes without written authorization.
PROJECTION
DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES SELOIN NORMES ISO DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES ACCORDING TO ISO STANDARDS
USINAGE MOYEN/MEDIUM MACHINING ± 0.1 ± 0.2 ± 0.3 ± 0.5 ± 0.8 ± 1.2 ± 2
MECANO, Soudure/MEDED STRUCTURE ± 0.5 ± 1 ± 2 ± 3 ± 5 ± 7 ± 10
GENERAL TOLERANCES DIMENSION
<= 6 > 6 > 30 > 30 > 315 > 1000 > 2000



Bride pour fiche

Bride a collar sur resistance

QUNT	ENS/ASS	DESCRIPTION	POS	MAT.	S.ENS/S.ASS	REF.CERN
*		Rond 160 ep20	3	Antico	Scern: 44.02.07.160.7	
*		Rond 160 ep20	2	Antico	Scern: 44.02.07.160.7	
*		Rond 160 ep20	1	Antico	Scern: 44.02.07.160.7	
ENS/ASS		SEP 6271.0	S.ENS/S.ASS		OBSERVATIONS	
Resistance blindée 300Kv		BRIDES		ECHELLE SCALE 1:1		
				DES/DRA ALPHACAD 1995-12-11		
				CONTROL APPRO.		
				REPLACE/REPLACES		
				NOM/NAME DATE		
				IND. A 2002-04-10 J.M.D		
				IND. M.P.S. SEP 162623 A		

IND.	DATE	NOM/NAME	ZONE	MODIFICATION
A	2002-04-10	J.M.D		trous M8 en trous MB borgne

DIMENSION	<=6	> 6	> 30	> 120	> 315	>1000	>2000
USINAGE MOYEN/MEDIUM MACHINING	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2
MECANO. SOUDURE/WELDED STRUCTURE	± 0.5	± 1	± 2	± 3	± 5	± 7	± 10

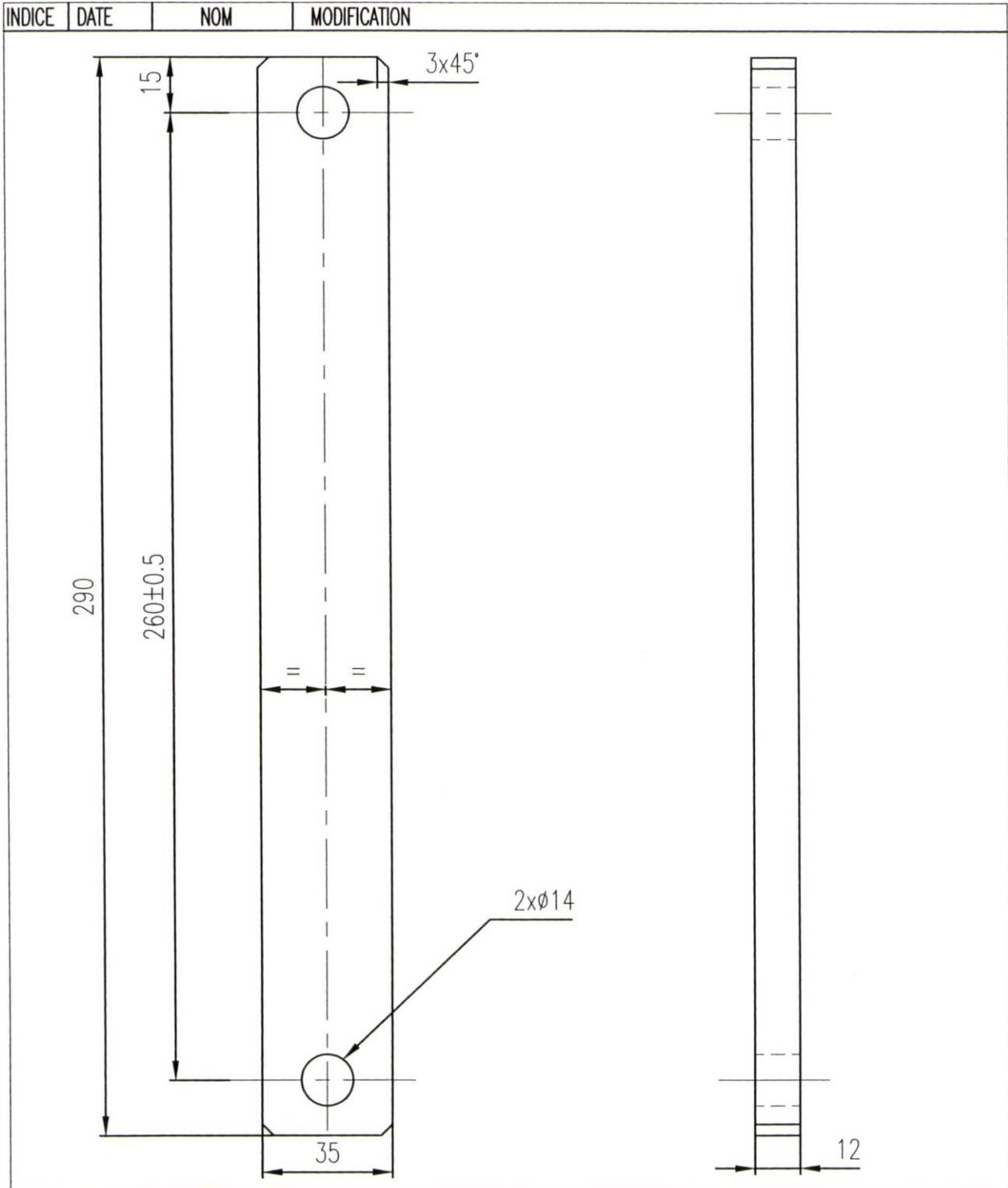
DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES
SELON NORMES ISO
DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
ACCORDING TO ISO STANDARDS



PROJECTION

ORGANISATION EUROPEENNE POUR
LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
GENEVE

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



6	Meplat 35x12x290	1	Antico	Scem:44.02.02.076.2	
QUANT.	DESCRIPTION	POS	MAT.	OBSERVATIONS	REF.CERN
	ENS/ASS	SEP 6271.0	S.ENS/S.ASS		
Resistance blindée 300Kv				ECHELLE SCALE	NOM/NAME
MEPLAT SUPPORT				1.5:1	DATE
				DES/DRA.	ALPHACAD
				CONTROL.	
				APPRO.	
REPLACE/REPLACES					
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION		M, PS, SEP, 16291, 4			IND.

DIMENSION	<=6	> 6	> 30	> 120	> 315	>1000	>2000
USINAGE MOYEN/MEDIUM MACHINING	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2
MECANO. SOUDURE/WELDED STRUCTURE	± 0.5	± 1	± 2	± 3	± 5	± 7	± 10

DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES
SELON NORMES ISO
DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
ACCORDING TO ISO STANDARDS

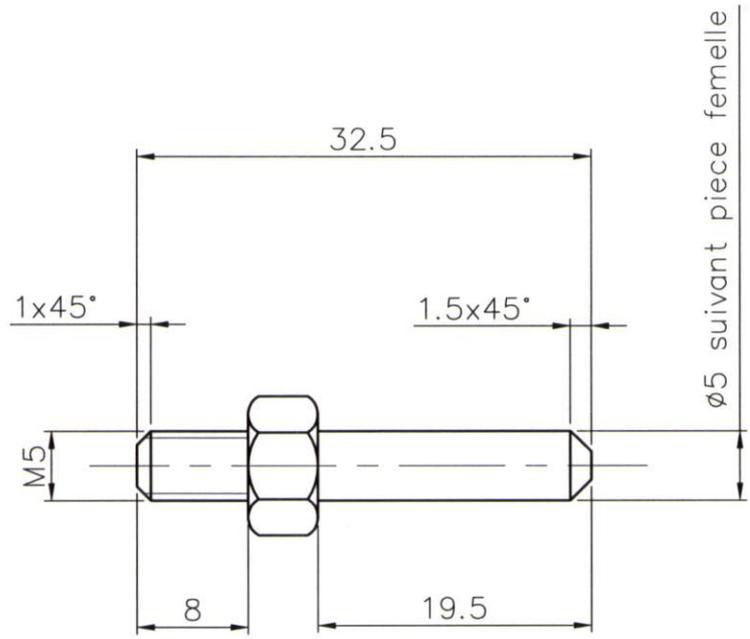


PROJECTION

ORGANISATION EUROPEENNE POUR
LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
GENEVE

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

INDICE	DATE	NOM	MODIFICATION
--------	------	-----	--------------



ø5 suivant piece femelle

A argenter

N7

1	Six pans 9x9	1	Laiton	Multi-contact.Type S5N-04.0004	REF.CERN
QUANT.	DESCRIPTION	POS	MAT.	OBSERVATIONS	REF.CERN
ENS/ASS			S.ENS/S.ASS		

DOIGT DE CONTACT EMBOUT DE FICHE HAUTE TENSION POT DE JONCTION 300kV	ECHELLE SCALE 2:1	DES/DRA.	JM.D	2001-07-11
		CONTROLLED		
		RELEASED		
		APPROVED		
PS\CA1\CA028				
REPLACE/REPLACES				

	NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION	QAC	- PSCA10289	SIZE	IND.
				4	

DIMENSION	TOLERANCES SECON NORMES ISO
USAGE MOTEUR/MEDIAN MACHINING	± 0.1 ± 0.2 ± 0.3 ± 0.5 ± 0.8 ± 1.2 ± 2
MECANO, SOUDURE/WELDED STRUCTURE	± 0.5 ± 1 ± 2 ± 3 ± 5 ± 7 ± 10

DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES
DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
ACCORDING TO ISO STANDARDS

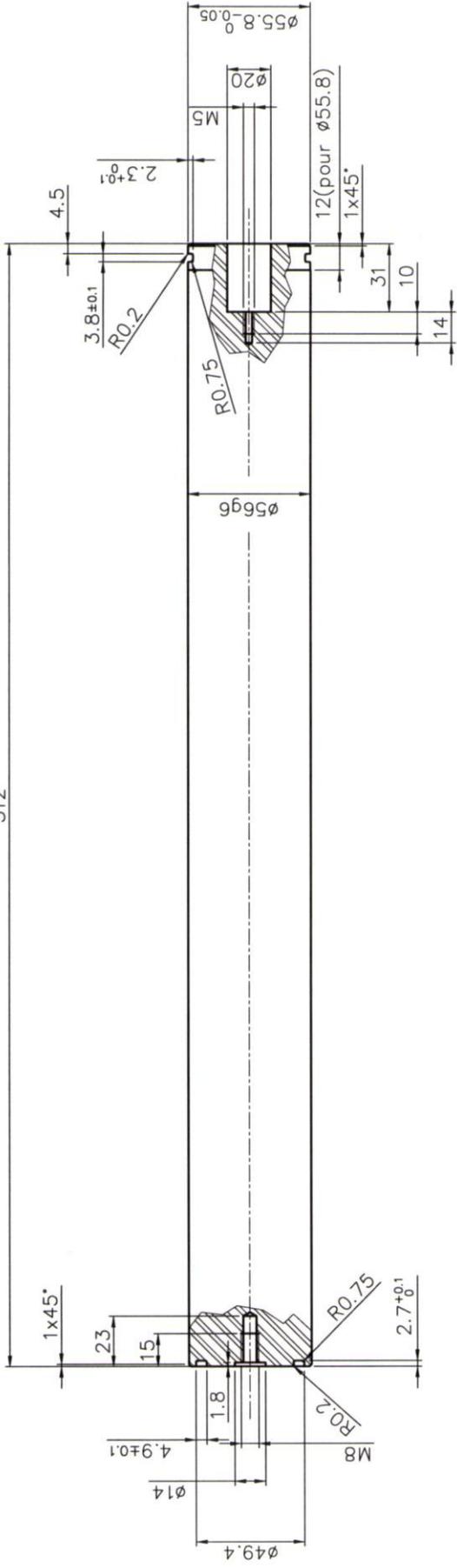


ORGANISATION EUROPEENNE POUR
LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH



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

512



N7/

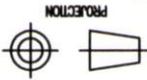
QUANT.	ENS/ASS	DESCRIPTION	POS	MAT.	S.ENS/S.ASS	OBSERVATIONS	REF.CERN
*		Rond $\phi 60 \times 520$	1	Antico		Scem: 44.02.07.060.0	
AXE DE LIAISON TRAVERSEE HAUTE TENSION POT DE JONCTION 300kV							
ECHELLE SCALE 1:2							
DES/DRA CONTROLLED RELEASED APPROVED PS/CA1/CAO29 REPLACE/REPLACES							
J.M.D 2001-11-23							
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION							
PSCA10292							
SIZE IND. 3							

IND.	DATE	NOM/NOME	ZONE	MODIFICATION

1 2 3 4 5 6 7

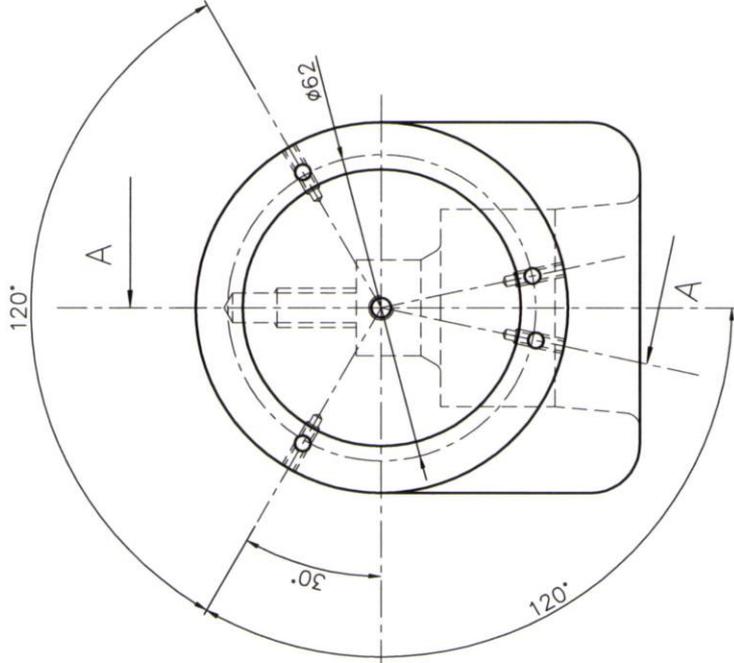
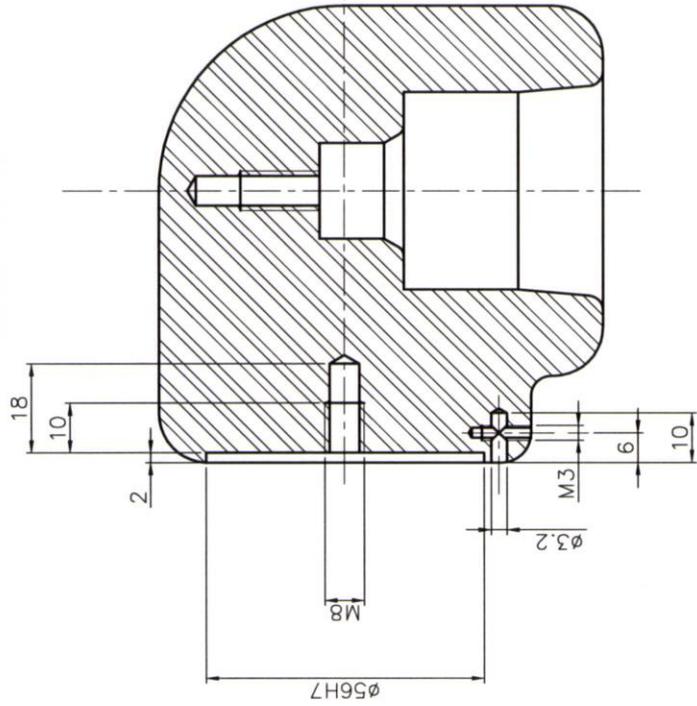
DIMENSION	<=6	>6 < 30	>30 < 120	>120 < 315	>315 < 1000	>1000
USINAGE MOTEUR/MEDIUM MACHINING	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2
MEDM, Soudure/WELDED STRUCTURE	± 0.5	± 1	± 2	± 3	± 5	± 7
GENERAL TOLERANCES	FT	FS	FM	FN	FP	FT

DESSIN, RUGOSITE, TOLERANCES
 SELON NORMES ISO
 DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
 ACCORDING TO ISO STANDARDS



ORGANISATION EUROPEENNE POUR
 LA RECHERCHE NUCLEAIRE
 EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
 CERN
 Ce dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite
 This drawing may not be used for commercial purposes without written authorization

Coupe A-A



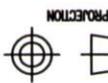
Reprise sur la piece M.PS.SEP.5755.4

QUANT.	DESCRIPTION	POS	MAT.	OBSERVATIONS	REF.CERN
ENS/ASS					
USINAGE COUDE GAUCHE POUR NOUVEL AXE TRAVERSEE HAUTE TENSION POT DE JONCTION 300KV					
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION					
ECHELLE SCALE 1:1					
DES/DRA CONTROLLED					
RELEASED					
APPROVED					
REPLACE/REPLACES					
PS/CA1/CAO29					
J.M.D					
2001-11-22					
SIZE					
IND.					

IND.	DATE	NOM/NAME	ZONE	MODIFICATION

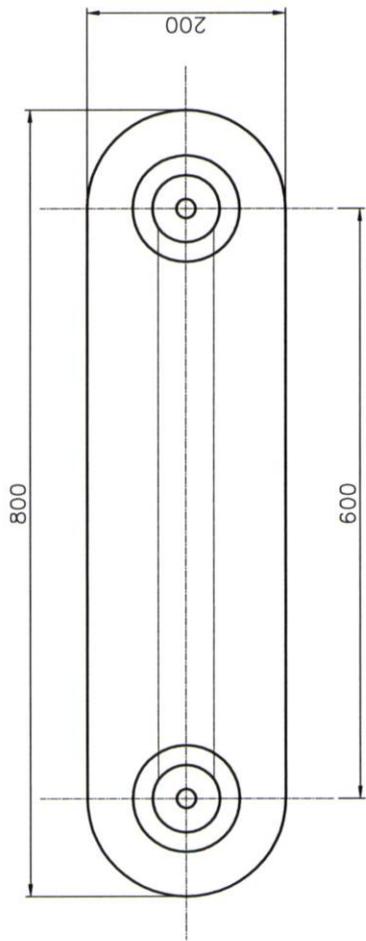
DIMENSION	DESIGN, RUGOSITE, TOLERANCES	USAGE MACHINING	MACHINING	WELDING	WELDING
<=6	± 0.1	± 0.1	± 0.1	± 0.5	± 0.5
> 6 < 30	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.5	± 0.5
> 30 < 120	± 0.3	± 0.3	± 0.3	± 0.5	± 0.5
> 120 < 315	± 0.4	± 0.4	± 0.4	± 0.5	± 0.5
> 315 < 1000	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5
> 1000 < 2000	± 0.8	± 0.8	± 0.8	± 0.5	± 0.5

DESIGN, RUGOSITE, TOLERANCES
 SELON NORMES ISO
 DRAWING, RUGOSITY, TOLERANCES
 ACCORDING TO ISO STANDARDS



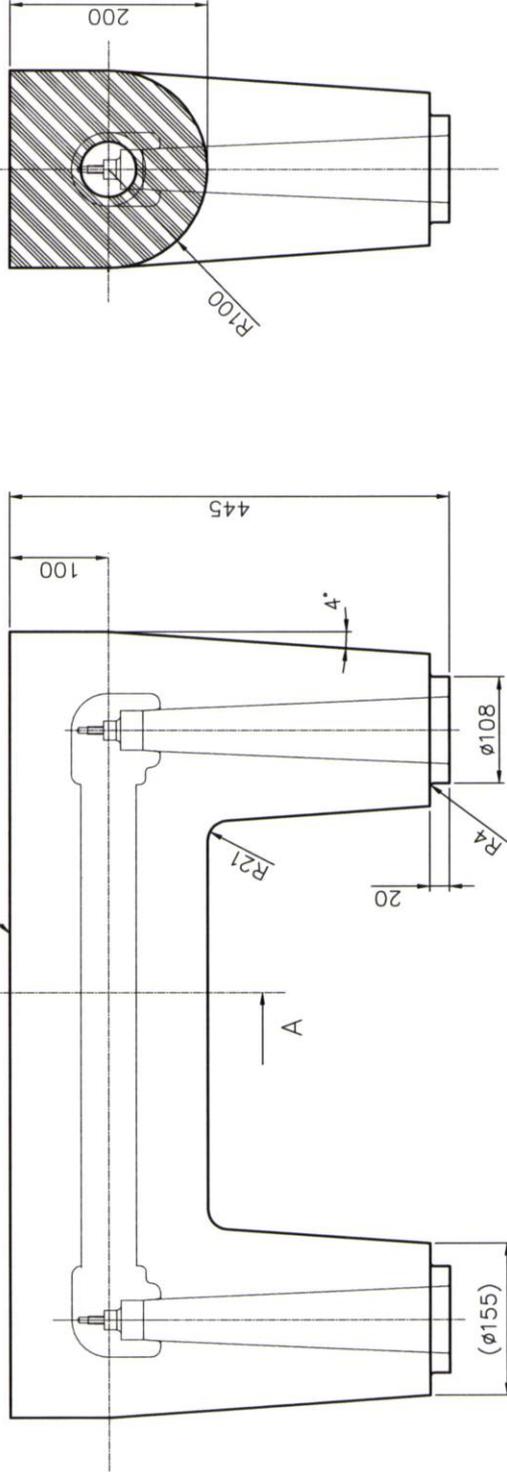
Ca dessin ne peut être utilisé sans autorisation écrite
 This drawing may not be used for commercial purposes without written authorization

ORGANISATION EUROPEENNE POUR
 LA RECHERCHE NUCLEAIRE
 EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
 GENÈVE



Araldite F964 + dolomie (carbonate de calcium et de magnésium)

Coupe A-A



ENSEMBLE MOULE POT DE JONCTION 300 kV		ECHELLE SCALE 1:5	DES/DRA. CONTROLLED RELEASED APPROVED	JM.D	2001-12-17
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION		REPLACE/REPLACES PSCA1 CA030		IND.	3
IND. DATE		NOM/NAME		ZONE	MODIFICATION

1 2 3 4 5 6 7

DIMENSION	<=6	>6 < 30	>30 < 120	>120 < 315	>315 < 1000	>1000
USINAGE WORKY/MEDIUM MACHINING	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2
MACH. Soudure/WELDED STRUCTURE	± 0.5	± 1	± 2	± 3	± 5	± 7

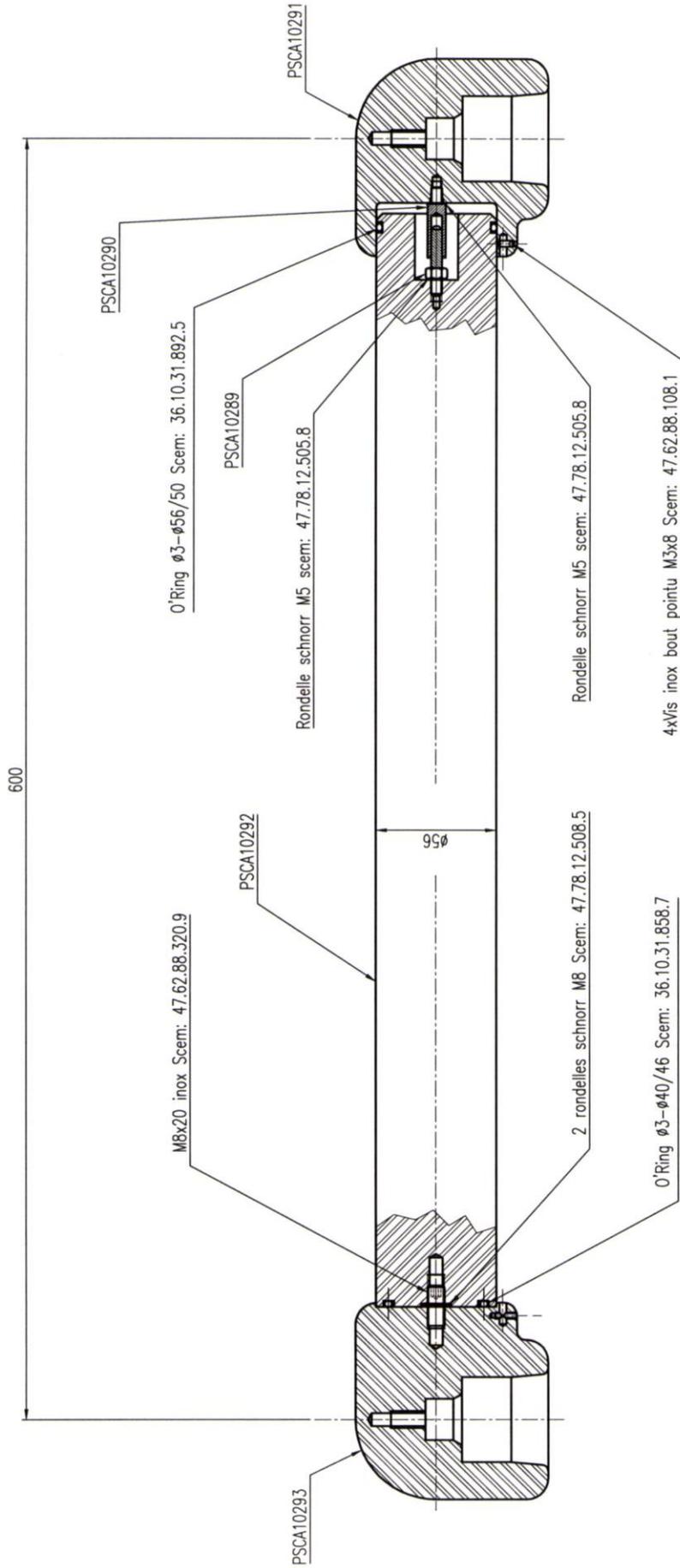
DESIGN, RUGOSITE, TOLERANCES
 SELON NORMES ISO
 ACCORDING TO ISO STANDARDS



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

ORGANISATION EUROPEENNE POUR
 LA RECHERCHE EN NEUTRON
 GENEVE

IND.	DATE	NOM/NAME	ZONE	MODIFICATION



ARBRE DE LIAISON POT DE JONCTION 300KV PS	ECHELLE SCALE	DES/DRA.	J.M.D	2001-12-17
	1:2	CONTROLLED		
		RELEASED		
		APPROVED		
PS CA1 CAO30 REPLACE/REPLACES		PS CA1 CAO30 REPLACE/REPLACES		
NON VALABLE POUR EXECUTION NOT VALID FOR EXECUTION		PS CA10307 3		

Annexe B : Commandes de la métallisation et de la peinture



**ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE
EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH**

Laboratoire Européen pour la Physique des Particules
European Laboratory for Particle Physics

CERN PS Division, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

To : **Charrin Eichenberger Patrick** (022) 794 64 54
Fax N° : **+41 (22) 794 70 91**
For attn of : **Mr Charrin Eichenberger Patrick**
Ref N° :

From : **Thierry Masson** Group : PS / PO - (L18920)
Fax N° : **+41 (22) 767 85 10** Telephone (direct): +41 (22) 767 34 46
Date : **20 / 11 / 2001** N° pages: 2 (cover incl)

Bonjour Monsieur,

Je m'adresse à vous car votre société a déjà effectuée par le passé les métallisations de nos résistances haute tension.

Mi-janvier 2002, j'aurai une résistance en araldite chargée en silice (voir plan joint) à métalliser.

La procédure utilisée auparavant était la suivante:

- ◆ Sablage au corindon
- ◆ Dépose d'une couche de Zinc
- ◆ Dépose d'une couche de Cuivre, épaisseur 0,1mm

La métallisation de la résistance devra être terminée pour la semaine 6 en 2002.

Pourriez-vous m'envoyer une offre de prix.

Je vous en remercie par avance.

Sincères salutations.

T. Masson

PREZIOSO

SAS CAP. 33 500 000 F.
rc vienne b siret 573 680 162 00019 code ape 454 J

AGENCE PAYS DE GEX :
RUE TH. EDISON . TECHNOPARC PAYS DE GEX
01630 ST-GENIS POUILLY
TÉL. 04 50 42 19 70
FAX 04 50 20 62 39
<http://www.prezioso.fr>



entreprise générale de peinture industrielle . revêtements spéciaux . isolations . protection passive incendie

CERN

CH 1211 GENEVE 23

N/Réf. : 202340002/005/M.BON

St-Genis-Pouilly le, 8 janvier 2002

OBJET : CERN Site de PREVESSIN

SUIVI : M. MASSON

DEVIS

PEINTURE RESISTANCE HAUTE TENSION

Ponçage et dépolissage,
Fourniture et application d'une couche primaire époxy.
Fourniture et application de 2 couches de finition polyuréthane
Antiradiation teinte verte RAL 6018.

MONTANT FOFAITAIRE HT = 221.00 EUROS

T.V.A. 19.60 % = 43..32 EUROS

MONTANT TOTAL T.T.C. = 264.32 EUROS

PREZIOSO
Agence du Pays de Gex
TECHNOPARC GESSIEN
01630 ST GENIS POUILLY
Tél. 50 42 19 70 - Fax 50 20 62 39

ISO 9002



Distribution

J. Borburgh

M. Hourican

T. Masson

K.-D. Metzmacher

A. Prost

D. Rosset

/ed