

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

CERN - PS DIVISION

PS/ LP/ Note 94-31 (Spec.)

**SPECIFICATION POUR L'USINAGE DES PIÈCES
MÉCANIQUES DU NOUVEAU CONVERTISSEUR
ELECTRONS - POSITONS**

J.C. Godot

Geneva, Switzerland
29 July, 1994

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION

1.1 LE LEP

1.2 LE PRE-INJECTEUR DU LEP

1.3 LE CONVERTISSEUR e^- , e^+

1.4 OBJET DE LA DEMANDE D'OFFRE

1.5 DOCUMENTATION

TABLEAU 1

LISTE DES DESSINS D'ENSEMBLE DONNES POUR INFORMATION

TABLEAU 2

LISTE DES DESSINS DES PIECES A USINER ET QUANTITE A FOURNIR

1.6 CONTROLE

1.7 EMBALLAGE ET TRANSPORT

1.8 ACCEPTATION PROVISOIRE

1.9 VISITES PERIODIQUES

2. PROGRAMME DE FABRICATION

2.1 MATIERE PREMIERE

2.2 MARQUAGE

2.3 FABRICATION

2.4 NETTOYAGE

ANNEXE

SOUS ENSEMBLE CORPS SOUDE

SOUS ENSEMBLE BRAS DISQUE ET CIBLE

SOUS ENSEMBLE CHAMBRE POUR WBS

SOUS ENSEMBLE STRIP-LINE

SOUS ENSEMBLE SOUFFLET

SOUS ENSEMBLE ADAPTATEUR

SOUS ENSEMBLE SOUFFLET SOUDE

1. INTRODUCTION

1.1 LE LEP

Le CERN exploite à Genève, depuis 1989 un collisionneur d'électrons et de positons de 50 GeV: LEP ("Large Electron Positron")

1.2 LE PRE-INJECTEUR DU LEP

Le Pré-Injecteur produit les électrons et les positons qui sont emmagasinés dans le LEP. Il se compose de:

un accélérateur linéaire d'électrons de 200 MeV et de 3 A visant la cible pour la production des positons,

un accélérateur linéaire de 500 MeV pour porter à cette énergie les deux types de particules,

Les 2 accélérateurs forment le LIL ("LEP Injector Linacs"),

un accumulateur circulaire pour collecter des paquets denses à 500 MeV (EPA: "Electron Positron Accelerator").

Ces trois premières machines sont suivies par deux autres:

un accélérateur circulaire pour porter à 3,5 GeV les paquets d'électrons et de positons (PS: "Proton Synchrotron"),

une dernière machine (SPS "Super Proton Synchrotron") assure la dernière accélération avant le LEP.

1.3 LE CONVERTISSEUR e-,e+

Les électrons en provenance du premier accélérateur linéaire heurtent la cible en tungstène (diamètre 5 mm et longueur 7 mm) du convertisseur où, après décomposition des gammas produits, ils donnent des paires e-,e+. Après la cible à l'intérieur du convertisseur une bobine pulsée (6000A ,10µs, 100 Hz) est installée (dans un vide de 10⁻⁹ torr) pour la focalisation et la capture, des e+ produits.

1.4 OBJET DE LA DEMANDE D'OFFRE

L'actuel ensemble convertisseur est d'une accessibilité difficile. Les interventions de maintenance et de dépannage y sont rares mais, en raison de la radioactivité induite autour de la zone de la cible, *toujours trop*

plus légère et *facilement embrochable* : système “Plug-in”. Un tel système fonctionne avec un ensemble installé, un autre de rechange dans une zone de test extérieure et le troisième en refroidissement ou en entretien. Un grand nombre des pièces sera donc commandé au moins en trois exemplaires.

Le montage des trois ensembles sera fait au CERN au moment des tests en laboratoire de mise au point, avant l’installation sur la machine qui ne pourra être envisagée que pendant un grand arrêt des accélérateurs (début d’année). *Le soumissionnaire n’est donc invité à faire des propositions de prix que pour l’usinage/ la soudure et la livraison au CERN de pièces non assemblées.*

Il se peut que, dans un premier temps nous ne commandions qu’un seul ensemble sur lequel seront faites certaines mises au point. Cette première commande sera suivie de la commande des deux autres ensembles nécessaires mais les livraisons et factures pourront être échelonnées sur un laps de temps qui sera précisé lors de la commande. Pour éviter des reprises en usinage, certaines petites pièces seront faites dès la première commande. A ce sujet les commentaires du soumissionnaire seront les bienvenus.

Autour de la partie “Plug-in” certains supports ne seront commandés qu’en nombre limité : deux rallonges support, un seul support pour la bobine à champ fixe et un second support pour cette bobine qui sera utilisé au laboratoire moyennant une petite adaptation à faire sur place. Un “Strip-line” (connecteurs électriques plats reliant l’alimentation au solénoïde pulsé de 6000 A) pour la machine et un second pour la zone de test qui sera aussi la pièce de rechange.

Nous donnons en annexe des tableaux précisant un peu mieux le pourquoi du nombre de pièces à commander pour certains équipements fragiles.

En résumé le soumissionnaire doit faire une offre de prix pour:

premièrement les pièces du tableau 2 colonne 4 (premier ensemble)

deuxièmement les pièces du tableau 2 colonne 5 (deuxième et troisième ensemble)

troisièmement toutes les pièces (cas d’une commande unique)

Vue la complexité du convertisseur le soumissionnaire est invité à venir s’informer sur place

1.5 DOCUMENTATION

Les informations de détail sont données au chapitre 2 et les conditions commerciales et de garantie sont spécifiées dans le document de soumission ci-joint.

Les dessins joints, dont les listes suivent, font partie intégrante de la spécification.

TABLEAU 1

LISTE DES DESSINS D'ENSEMBLE DONNES POUR INFORMATION

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>COMMENTAIRE</i>
Convertisseur de position 94 feuilles 1/3,2/3,3/3	LIL.7ME.CONV. 1700.1	
Corps soudé	1701.1	Soudure vide au CERN
Sous ensemble bras disque et cible	1707.2	Soudure vide au CERN
Embout à rotule	1722.4	Acheté
Ecran scintillant	1737.3	Fait au CERN
Blindage supérieur	1738.1	Plomb coulé au CERN
Blindage inférieur	1739.1	Plomb coulé au CERN
Chambre pour WBS	1741.1	Soudure vide au CERN
Conducteur gauche	1758.2	Découpe et brasure au CERN
Conducteur droit	1759.2	Découpe et brasure au CERN
Strip line	1760.2	Assemblé au CERN
Sous-ensemble solénoïde	1761.2	Assemblé au CERN
Sous-ensemble soufflet	1777.2	Soudure vide au CERN
Adaptateur	1780.4	Soudure vide au CERN
Sous-ensemble soudé.	1783.3	Soudure vide au CERN
Bobine	LIL 7ME 0000 1273.4	Faite au CERN
Traversée isolante	1275.4	Achetée

TABLEAU 2**LISTE DES DESSINS DES PIECES A USINER ET QUANTITE A FOURNIR**

1	2	3	4	5
<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE TROISIEME ENSEMBLE</i>
Corps	1702.1	316LN dégazé au CERN	1	2
Bras	1703.2	304L dégazé au CERN	3	3
Base	1704.2	304L CERN	1	2
Bascule axiale	1705.2	316LN dégazé au CERN	1	2
Bascule radiale	1706.2	304L CERN	1	2
Bride fixe pour le corps	1708.3	316LN ébauche CERN	1	2
Bride de la cible	1709.3	316LN couvercle CERN	3	3
Bride fixe dia. 14 pour la bobine	1710.4	316LN couvercle CERN	3	3
Bride fixe dia. 152 pour blindage	1711.4	316LN couvercle CERN	1	2

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE. TROISIEME ENSEMBLE</i>
Disque	1712.3	Cu ETP CERN	3	3
Manchon inférieur	1713.4	304L CERN	5	0
Manchon supérieur	1714.4	304L CERN	5	0
Manchon 4	1715.3	304L CERN	3	0
Raccord	1716.2	304L CERN	3	0
Axe de rotation N°1	1717.4	316LN CERN	2	4
Tube tungstène	1718.4	tungstène	1	2
Raccord NW40	1719.4	Bride CERN mise à longueur	1	2
Bague	1720.4	316LN CERN	1	2
Manchon 5	1721.4	304L CERN	3	0
Embout	1722.4	304L CuBe	1	2
Axe de la rotule 1	1724.4	316LN CERN	1	2
Axe de la rotule	1725.4	316LN CERN	1	2
Butée	1726.4	Bronze CERN	1	1
Fourche	1727.3	304L CERN	1	2

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE. TROISIEME ENSEMBLE</i>
Contre bride	1728.4	304L CERN	1	1
Bride	1729.4	304L CERN	6	6
Glissière	1730.3	304L CERN	1	1
Contre bride support	1731.3	304L CERN	1	0
Tube	1732.4	304L tube CERN	1	2
Entretoise	1733.4	304L CERN	1	2
Douille bobine	1734.4	304L vide CERN	3	3
Tube	1735.4	304L tube CERN	1	2
Rondelle à souder	1736.4	304L CERN	3	0
Blindage supérieur	1738.1	304L CERN	1	0
Blindage inférieur	1739 1	304L CERN	1	0
Support convertisseur	1740.1	304L CERN	3	0
Chambre pour WBS	1741.1	304L CERN	1	0
Rallonge	1742.1	Antico 100	1	1
Blindage inox	1743.2	304L dégazé au CERN	1	2

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE. TROISIEME ENSEMBLE</i>
Support de levage	1744.1	Acier 360 CERN	1	1
Plaque de levage	1745.1	Acier 360 CERN	1	1
Bride fixe dia.70 pour WBS	1746.4	Bride CERN a ouvrir	1	0
Bride fixe dia.114 pour WBS	1747.4	Bride CERN à ouvrir	1	0
Clavette N°2	1748.4	Bronze	1	1
Vis de réglage	1749.4	Bronze	1	2
Plaquette	1750.4	304L CERN	2	0
Clavette N°1	1751.4	Bronze	1	1
Butée 2	1752.3	304L CERN	1	2
Plaque isolante	1753.4	Vétronite	2	2
Base 1	1754.2	Antico 100	1	1
Pied	1755.0	Antico 100	1	1
Plaque supérieure	1756.0	Antico 100	1	1
Plaque inférieure	1757.1	Antico 100 (plus vis)	1	1
conducteur gauche	1758.2	Cu ETP	1	1
conducteur droit	1759.2	Cu ETP	1	1

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE. TROISIEME ENSEMBLE</i>
Protection isolante	1762.3	Vétronite	3	3
Plaque de fixation	1763.4	Cu ETP	6	6
Bloc isolant	1764.3	Vétronite	1	1
Axe de rotation N°2	1765.4	316LN CERN	2	4
Palier N°2	1767.4	Bronze	4	8
Coin	1768.3	Vétronite	3	3
Bloc isolant N°2	1769.3	Vétronite	1	1
Support conducteur	1770.4	Cu ETP	1	1
Conducteur N°1	1771.3	Cu ETP	1	1
Conducteur N°2	1772.3	Cu ETP	1	1
Capot N°1	1773.1	304L CERN	1	1
Capot N°2	1774.1	304L CERN	1	1
Méplat taraudé	1775.4	304L CERN	1	1
Clavette N°3	1776.4	304L CERN	1	2
Rondelle graduée	1778.4	304L CERN	1	2
Tube N°2	1779.4	304L tube CERN	1	2

<i>TITRE</i>	<i>NUMERO</i>	<i>MATIERE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE PREMIER ENSEMBLE</i>	<i>NOMBRE DE PIECES POUR LE DEUXIEME ET LE. TROISIEME ENSEMBLE</i>
Bride fixe dia.152 pour le hublot	1781.2	Bride CERN à ouvrir	1	2
Clavette de la base	1782.4	304L tube CERN	1	2
Support micro-switch	1784.3	304L CERN	1	2
Pastille tungstène	LIL.7ME. 1278.4	tungstène	6	
Entretoise isolante	LIL.7ME. 1366.4	Vétronite	2	2
Strip-line tube isolant	LIL.7ME. 1376.4	Vétronite	22	22
Taquet 2	CLI 0276.4	Antico 100	5	5

1.6 CONTROLE

Chaque pièce sera livrée accompagnée d'un certificat de mesure des dimensions. Si un problème est rencontré au CERN pendant l'assemblage des pièces, ce certificat du constructeur sera comparé avec la dimension incriminée.

1.7 EMBALLAGE ET TRANSPORT

Après le nettoyage, les pièces seront emballées de telle manière qu'elles ne puissent pas être endommagées pendant le transport. Le constructeur sera responsable pour la livraison, des pièces, jusqu'au site du CERN, dans de bonnes conditions.

1.8 ACCEPTATION PROVISOIRE

Le CERN se réserve le droit de vérifier que le produit, après livraison, soit complètement en accord avec la présente spécification et de rejeter, si nécessaire, les pièces fautives qui seront à refaire.

1.9 VISITES PERIODIQUES

Le CERN aura libre accès aux locaux du fabricant et des visites pourront être organisées pour clarifier divers points.

2. PROGRAMME DE FABRICATION

2.1 MATIERE PREMIERE

Toutes les matières premières nécessaires seront fournies par le CERN. La liste des dessins porte dans la rubrique "observation" un numéro de SCEM qui est la référence du catalogue des magasins du CERN. Un accord avec le soumissionnaire devra être trouvé pour les dimensions des ébauches à lui envoyer.

Cette procédure permet au CERN de sélectionner des matériaux pratiquement introuvables en petite quantité sur le marché et de faire subir, aux métaux qui seront exposés au vide, le traitement de dégazage (950 °C pendant 2 heures à 10⁻⁷ torr) indispensable après et parfois avant l'usinage.

2.2 MARQUAGE

Les pièces seront marquées, par exemple, au crayon électrique des quatre chiffres significatifs du numéro de dessin (par exemple "1702" pour le Corps).

2.3 FABRICATION

Le contractant doit usiner des pièces simples, et fabriquer des ensembles mécano-soudés en aluminium, acier ou acier inoxydable. Dans chacun des cas, il conviendra de respecter les règles de l'art. Pour les ensembles soudés, un recuit de détentionnement sera effectué après la soudure et avant l'usinage de finition.

Les pièces en aluminium seront livrées après le traitement d'anodisation.

Les pièces en acier seront peintes comme spécifié sur les dessins.

Les pièces en acier inoxydable seront brossées ou sablées selon le degré d'oxydation à faire disparaître.

2.4 NETTOYAGE

Avant l'emballage les pièces seront dégraissées avec un solvant convenable.

Les pièces exposées au vide seront traitées au CERN par la procédure chimique puis thermique habituelle avant la détection de fuite.

ANNEXE

SOUS ENSEMBLE CORPS SOUDE

La commande est de 3 Corps soudé pour chacun des 3 convertisseurs.

Corps soudé		1701.1	Soudure vide au CERN	
Corps	1702.1	316LN dégazé au CERN	1	2
Sous ensemble soudé	1783.3	304L CERN	0	0
Tube N°2	1779.4	304L tube CERN	1	2
Tube	1732.4	304L tube CERN	1	2
Bride fixe dia.152 pour le hublot	1781.2	Bride CERN à ouvrir	1	2
Bride fixe pour le corps	1708.3	316LN ébauche CERN	1	2
Tube	1735.4	304L tube CERN	1	2
Bague	1720.4	316LN CERN	1	2

SOUS ENSEMBLE BRAS DISQUE ET CIBLE

La commande est de 3 Sous ensembles bras disque et cible pour la première installation puis plus tard 3 autres.

Sous ensemble bras disque et cible		1707.2		Soudure vide au CERN	
Bras	1703.2	304L dégazé au CERN	3	3	
Disque	1712.3	Cu ETP CERN	3	3	
Bride de la cible	1709.3	316LN couvercle CERN	3	3	
Pastille tungstène	LIL.7ME. 0000 1278.4		6		

SOUS ENSEMBLE CHAMBRE POUR WBS

La commande est d'une seule Chambre pour WBS

Chambre pour WBS		1741.1		Soudure vide au CERN	
Bride fixe dia.70 pour WBS	1746.4	Bride CERN à ouvrir	1	0	
Bride fixe dia.114 pour WBS	1747.4	Bride CERN à ouvrir	1	0	

SOUS ENSEMBLE STRIP-LINE

La commande est de 2 Strip-line (une pour la machine et une de rechange qui sera utilisée à la zone test).

Strip line	1760.2	Assemblé au CERN		
Conducteur droit	1759.2	Découpe et brasure au CERN		
Conducteur gauche	1758.2	Découpe et brasure au CERN		
Plaque isolante	1753.4	Vétronite	2	2
Strip-line tube isolant	1376.4	Vétronite	22	22

SOUS ENSEMBLE SOUFFLET

La commande est de 3 Sous ensembles soufflet (un pour la machine et deux de rechange).

Sous-ensemble soufflet	1777.2	Soudure vide au CERN		
Manchon 5	1721.4	304L CERN	3	0
Raccord	1716.2	304L CERN	3	0
Manchon 4	1715.3	304L CERN	3	0
Rondelle à souder	1736.4	304L CERN	3	0

SOUS ENSEMBLE ADAPTATEUR

La commande est de adaptateurs pour chacun des 3 corps.

Adaptateur		1780.4		Soudure vide au CERN	
Bride fixe dia 152 pour blindage	1711.4	316LN couvercle CERN	1	2	
Raccord NW40	1719.4	Bride CERN mise à longueur	1	2	

SOUS ENSEMBLE SOUFFLET SOUDE

La commande est de 3 bascules axiales pour chacun des 3 corps et 5 soufflets (deux de rechange).

Sous-ensemble soudé.		1783.3		Soudure vide au CERN	
Bascule axiale	1705.2	316LN dégazé au CERN	1	2	
Manchon inférieur	1713.4	304L CERN	5	0	
Manchon supérieur	1714.4	304L CERN	5	0	