

## Meeting – TIM14

### BUS-BARS 13kA

#### **I - Descriptif**

#### **II - Composants**

#### **III - Manufacturing**

#### **IV - Historique bus-bars**

#### **V – New proposition bus-bars**

#### **I - Descriptif:**

Alimentation électrique des aimants de la machine LHC (fait partie des éléments essentiels)

- Dipôles (1246 jeux)
- SSS (370 jeux)
- SSS-DS (32 jeux)
- MQM (46 jeux)
- Cryostat connexion (16 jeux)
- DFB (Bundle et Shuffling module) (16 jeux))

Un jeu comprend

- 4 bus-bars quadripôles (ligne M1 et M 2)
- 2 bus-bars dipôles (ligne M3)
- 2 ou 4 bus-bars diodes (dipôles ou SSS et SSS-DS)
- 4 bus-bars stabilisants (SSS et SSS-DS)

Les bus-bars principaux (lignes M1, M2 et M3 sont pourvus d'un point fixe situé à une extrémité (coté connexion) et à l'autre extrémité une lyre servant à absorber les contraintes  
Longueur bus-bars entre 17m (dipôle) et 2m (shuffling module)

#### **II – Composants:**

##### **Supra 13kA**

Section

- Trapèzoidal

##### **Profil cuivre OFE**

Deux sections rectangulaires

- 20 x 16 bus-bar dipôles
- 20 x 10 bus-bar quadripôles

Lyre

- Bandes cuivres OFE 20 x 0.2

Point fixe

- Prisme cuivre OFE

##### **Isolation**

- Bande polyimide 20 x 0.05 (partie droite) 2 couches croisées avec 50% de recouvrement
- Bande polyimide 20 x 0.125 (lyre) 2 couches croisées avec 50% de recouvrement
- Bande prépreg 12 x 0.12 (partie droite) 1 couche avec un jeu de 3 mm entre spires

- Profil rigide résine époxye en forme de E avec couvercle (renfort isolation partie droite)

#### **Accessoires**

- Métal d'apport Sn/Ag 96/4 T° fusion 220°
- Décapant Kester 135

### **III - Manufacturing**

Une unité de fabrication à été conçue au CERN pour les bus-bars dipôles et SSS prototypes et la pré-série des 10 premiers jeux SSS, pour ensuite laisser le relai à la fabrication de série à l'institut BINP de Novosibirsk en Russie

#### **Unité de fabrication bus-bars 13kA et 600A**

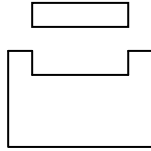
- Stockage composants (commandes, réception et gestion)
- Redressement profil cuivre (livraison en couronne Ø 1.20m, L= 17m)
- Mise à longueur profil (scie circulaire)
- Usinage profils cuivres (point fixe, lyre et extrémité) et isolant rigide profil E (extrémité et point fixe), machines outils (5 fraiseuses, une perceuse)
- Poste supra (mise à longueur, nettoyage et introduction dans profil cuivre)
- Marbre (outils de mise en forme profils cuivre)
- Poste de travail fabrication lyre (mise forme bandes cuivres)
- Poste de brasage assemblage bandes cuivres pour lyre (sous atmosphère neutre)
- Poste de brasage (presso soudage silfos – lyre et point fixe sur profil cuivre)
- Poste contrôle géométrie avec gabarit
- Four L= 17m avec unité d'aspiration fumée (remplissage du profil cuivre et polymérisation prépreg)
- Rubanneuse (isolation polyimide et prépreg partie droite)
- Poste pour isolation partie courbes et lyre
- Poste contrôle électrique (isolement et continuité)
- Manutention (palonnier)
- Poste pour bus-bar 600A (mise en forme et renfort isolation)

A ce jour l'institut BINP a conservé l'unité de fabrication, car le contrat stipule une garantie de 2 ans après la dernière livraison de bus-bars (février 2007)

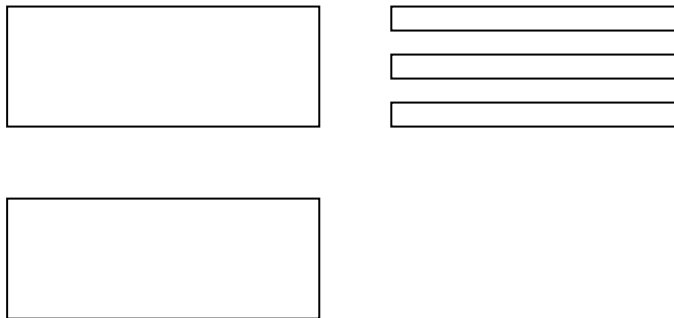
Au CERN bât.183, un emplacement est prévu pour installer une unité de fabrication de bus-bars, actuellement à cet endroit une partie est monopolisé par le stockage de l'unité d'assemblage des DFB et l'autre partie par des blocs de béton pour protection zone radioactive.

#### IV - Historique bus-bar

1 - Le profil cuivre bus-bar de section rectangulaire était un profil ouvert pour positionner le supra, conçu en 4 secteurs (extrémité coté connexion, partie droite, lyre, l'autre extrémité et brasage du supra dessus le profil et une bande cuivre de 0.5mm pour protection du supra.

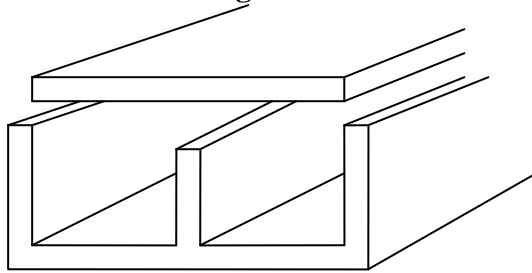


- Le profil isolant était composé de secteurs de 1m (une base, 3 séparateurs verticaux et une partie supérieure).



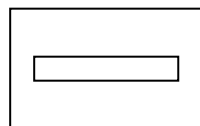
**2 – Modification: Même profil cuivre, mais en une seule longueur avec le supra brasé dessus et la bande cuivre de 0.5mm pour protection du supra.**

**- Profil isolant en une seule longueur.**



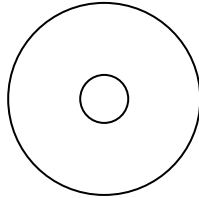
**3 - New profil: Profil cuivre rectangulaire avec une ouverture rectangulaire au centre de la section**

**3 énormes avantages : protection du supra pendant toute la fabrication du bus-bar, nous a fait gagner 50% du temps de fabrication et une économie financière**

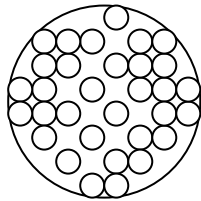


V – **New proposition**

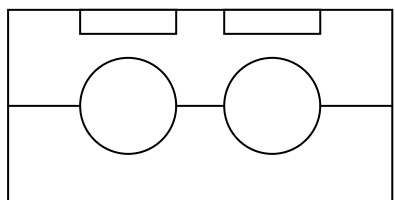
**New Profil, tube cuivre**, afin d'améliorer la fabrication, le temps de travail et le coût  
Supprime les vrilles, pas de sens pour introduire le supra  
Uniformiser les bus-bars dipôles et quadripôle



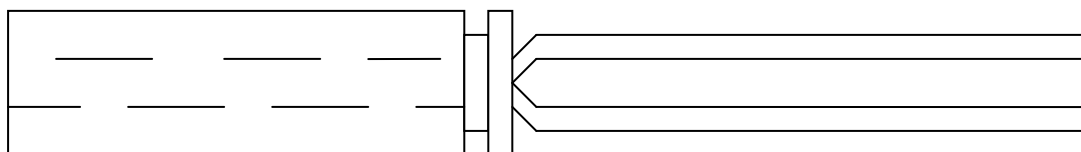
**New Supra, rond torsadé**, plus simple de fabrication moins coûteux et préparation d'une extrémité avant son introduction dans le profil et réaliser l'autre extrémité après la mise en forme



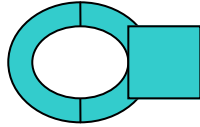
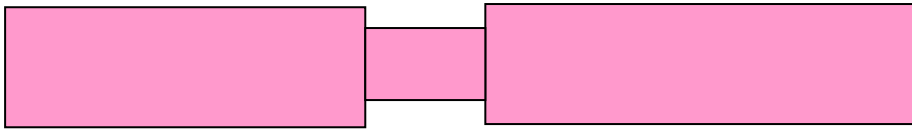
**New profil isolant rigide, rectangulaire**



**Extrémité avec verouillage**



**Point fixe**



**Lyre à développer**