

Addendum I à la Spécification MPS/SR/SPEC. 73-5

(appel d'offre I-1324/MPS/SR)

ALIMENTATIONS PULSEES, DESTINEES AUX AIMANT DU CPS

500 V / 700 A

L'offre de la maison Tekelec pour les 9 alimentations est basée sur l'exécution d'une version semblable aux alimentations déjà livrées. Nous demandons par cet addendum les améliorations et modifications nécessaires pour suivre la spécification d'une part et pour profiter des expériences faites avec les alimentations déjà livrées d'autre part. Ces redéfinitions sont faites en commun accord avec Tekelec dans le cadre du prix contracté.

1. Système de refroidissement

Considéré par le CERN comme l'un des points les plus importants, nous devons atteindre les objectifs suivants:

1.1 Réduction du débit d'eau

En principe, seul le banc de transistors doit rester avec le refroidissement à l'eau. En pratique, nous avons arrêté les décisions suivantes:

- a) redresseur refroidi à l'air (de très faible niveau sonore), avec sécurité sur la ventilation, appel d'air de l'extérieur du cubicle par un filtre à air facilement interchangeable,

(exemples CERN pouvant être consultés).

- b) les différentes résistances composant la résistance d'amortissement R_a auront un seul circuit d'eau, lui-même connecté en série avec le banc de transistors, en aval de celui-ci. (Température de l'eau: $< 30^{\circ}\text{C}$) Elles seront montées à l'intérieur du cubicle électronique, ce qui a pour conséquence de supprimer l'eau du cubicle puissance.

Les résistances d'amortissement des alimentations 250 A pourraient être refroidies à l'eau.

- c) suppression du shunt refroidi à l'eau, et remplacement de celui-ci par le transformateur de courant développé au CERN par le groupe ED (voir le § 3 en ce qui concerne les problèmes électriques).
- d) l'inverseur sera refroidi à l'eau, et du point de vue refroidissement, connecté en série avec le ballast et la résistance d'amortissement. (La spécification demandait le refroidissement à air.)

Néanmoins, le CERN demande à Tekelec d'étudier une solution refroidie à l'air et de la chiffrer.

Le choix dépendra effectivement des interconnexions eau et de leur fiabilité.

(Débit ballast, inverseur, résistance à eau R_a : $d = 30 \text{ l/min}$
pour $T_{\text{eau entrée}} = 22^{\circ}\text{C}$; $\Delta p = 4 \text{ atü}$)

1.2 Réduction de la pression

Objectif: $\Delta p_{\text{max}} = 4 \text{ atü}$, mais l'ensemble du circuit d'eau doit être testé à 20 atü .

En outre, on exécutera un test à l'hélium des brasures de tous les sous-ensembles mécaniques avant tout montage.

1.3 Interconnexions de la tuyauterie à revoir dans l'ensemble, avec 3 objectifs :

- a) interconnexions entre différents éléments avec le maximum de tuyaux rigides: tuyau cuivre, bronze sans zinc ou inox. Le problème doit être étudié tout spécialement au niveau des points d'interconnexion de la tuyauterie où la différence de tension est nulle.
- b) dans le cas où un tuyau souple doit être utilisé, le CERN demande l'utilisation d'un tuyau éthylène-propylène dont il fournira un échantillon. Tekelec propose de son côté une nouvelle qualité de tuyau. Le CERN souhaite des échantillons et la documentation technique à ce sujet (cf envoi ci-joint).
- c) utilisation de raccords Gummimaag (ou Presspack). Si pour des raisons techniques valables ces raccords ne peuvent être montés, en particulier sur les ailettes de refroidissement, le CERN demande des embouts dimensionnés pour y positionner 2 colliers. Le type de collier sera précisé à Tekelec. En cas de besoin le CERN fera connaître à Tekelec ses fournisseurs habituels.

NOTA : a) Toutes les décisions devront être prises en commun accord avec le CERN qui devra approuver les différentes propositions de Tekelec.

Dans ces conditions, le CERN portera également la responsabilité du choix des matériaux qu'il aura proposés.

- b) Ces choix dépendent essentiellement des possibilités offertes par le nouveau bâtiment dans lequel seront installées les alimentations. Toute modification sera immédiatement signalée à Tekelec, et jugée sur le plan de la fabrication et du retard éventuel que cela pourrait entraîner.

- c) Un refroidissement par eau déionisée n'est pas exclu: il est utile de rappeler que la spécification demande un circuit eau prévu pour l'eau déionisée.

2. Améliorations

De nombreux points sont soit à revoir, par rapport aux précédentes livraisons, soit à surveiller systématiquement durant la fabrication; Tekelec s'engage formellement à y veiller. Citons les principaux points:

- suppression de la ronflette de fréquence de 80 KHz (oscillation du ballast);
- détection de courant zéro plus fiable;
- diminution de l'effet des pointes de commutation;
- résistance de terre de 1 ohm maximum;
- générateur de courant: revoir le dimensionnement en puissance des résistances;
- filtre: revoir le dimensionnement en puissance des résistances;
- améliorer selon les indications du CERN:
 1. le câblage des bancs de transistors,
 2. le câblage du banc de condensateurs,
 3. la fixation des circuits RC sur le redresseur;
- choix correct d'un relais pour la commutation des programmes (électro-nique, courants très faibles).
- régulation permettant d'utiliser toute la tension disponible du redresseur pour des montés et descentes rapides du courant (selon spécification 73-5).
- amélioration des possibilités d'adaptation de l'alimentation à des charges différentes.

3. Shunt/transformateur de courant

TEKELEC accepte de remplacer le shunt 10 mohms par un transformateur de courant fourni par le CERN (développé par le groupe MPS/ED) mais émet une réserve quant au comportement de ce transformateur de courant pour des courants très faibles (courants inférieurs au courant de maintien des thyristors de l'inverseur, $\sim 100\text{mA}$, et contrôlés par le détecteur de courant nécessaire pour la sécurité de l'inverseur de courant). Afin de ne pas retarder l'implantation et la commande des matériaux pour les 9 alimentations, le CERN propose à TEKELEC de tester ce transformateur de courant sur 1 alimentation T500 (avec essai de détection par l'électronique de la 2ème alimentation T500, et essai sur la boucle courant).

Si le transformateur de courant se révèle insuffisant pour la détection du courant de zéro, il reste 2 solutions:

- a) Un shunt TEKELEC pour la régulation de I mohm plus 1 transformateur de courant LEM pour l'information.
- b) Un autre principe de détection indépendant du shunt de régulation. Dans ce cas l'étude se fera conjointement avec le CERN; il sera nécessaire d'en analyser les conséquences sur la standardisation.

Si le transformateur de courant type CERN est utilisé, le prix des shunts de chaque alimentation devra être décompté.

4. Armoires

4.1 La disposition de principe des différents éléments à l'intérieur des armoires, ainsi que les côtés de celles-ci seront fixes conjointement avec le CERN. (voir croquis annexé à titre indicatif.)

Concernant ces armoires, une série de modifications sera demandée à TEKELEC, en particulier pour :

- a) le rack, ensemble sortant du cubicle, ou une autre disposition adaptée à l'accessibilité des armoires choisies.
- b) la suspension des paniers sur un support à glissières, défini par le CERN.
- c) une disposition des câbles facilitant la mobilité des paniers sur leurs glissières.
- d) les éléments composant l'alimentation seront disposés en périphérie des armoires, ceci pour en permettre l'accès et la mesure, en fonctionnement en toute sécurité.

N.B. TEKELEC propose l'utilisation d'armoires en aluminium pour l'électronique. Le CERN donnera son accord éventuel après examen de ces armoires. Cependant une décision définitive sur le type d'armoire n'ayant pas encore été prise, TEKELEC reste disposé à étudier avec le CERN les différentes possibilités.

4.2 Paniers

Les deux types d'alimentations T700 et T250 auront exactement le même type de paniers (électronique et relais). Ces paniers devront être interchangeables avec les paniers des alimentations actuellement en fabrication, en ce qui concerne les interconnexions (entrées, sorties).

La nouvelle série d'alimentations est prévue avec une télécommande de certains réglages en fonction des charges. Ces dispositifs seront probablement dans un tiroir supplémentaire.

Ultérieurement TEKELEC établira en liaison avec le CERN une proposition technique et éventuellement commerciale pour ramener les alimentations en cours de livraison (lot No. 2) à ce nouveau standard.

En ce qui concerne l'interchangeabilité des circuits imprimés, avec les alimentations actuellement en service, les éventuelles modifications sur ces alimentations seront à étudier avec TEKELEC, et à exécuter progressivement, aux frais du CERN en vue de les amener, si c'est possible, au dernier standard.

La question des paniers de réserve, ainsi que du matériel de réserve relevant de la compétence de TEKELEC (transistors en particulier) ou de leur fabrication, sera étudiée rapidement et l'ensemble sera commandé si possible en même temps que les alimentations ou au plus tard quand les éléments seront définis.

5. Commande de grilles

La commande de grilles ainsi que les transformateurs d'impulsions adaptés seront fournis par le CERN.

6. Transformateurs de puissance

- a) Il a été convenu de choisir un transformateur d'un type plus classique que celui utilisé lors de notre première commande (moins d'induction, moins d'échauffement, moins de bruit).

Le CERN propose l'utilisation de conducteurs de section rectangulaires.

- b) Le transformateur sera muni d'une prise spéciale (au primaire) pour fournir une tension de 60% Un au redresseur. Par contre les prises + 15% et - 15% sont abandonnées.

Les connexions permettant de passer de 100% Un à 60% Un seront faites:

- soit par barrettes en cuivre
 - soit par commutateurs (sécurité avec clé sur sectionneur de tête)
- TEKELEC fera une proposition détaillée après étude avec le CERN.

7. Schémas de fabrication

Soumis à l'approbation par le CERN pendant la définition de l'ensemble.

8. Délais de fabrication

Ils sont précisés dans la table annexe. Y figurent aussi les dates limites auxquelles doivent être définies les éléments importants.

Approbation :

pour le CERN


pour TEKELEC

J. Guillet

F. Rohner

M. Lehericey

M. Boutouyrie

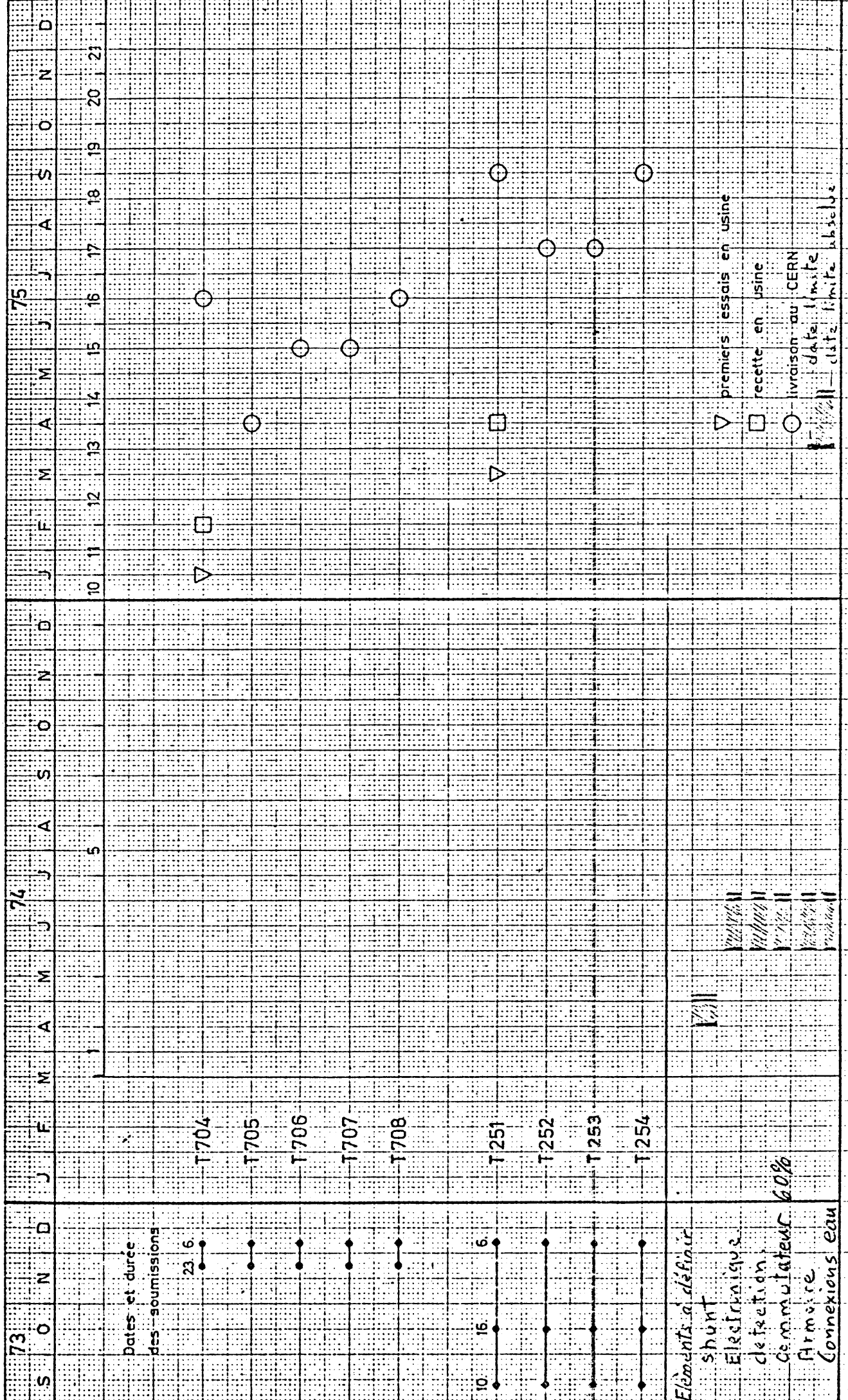
 F. Rohner
14.3.1974

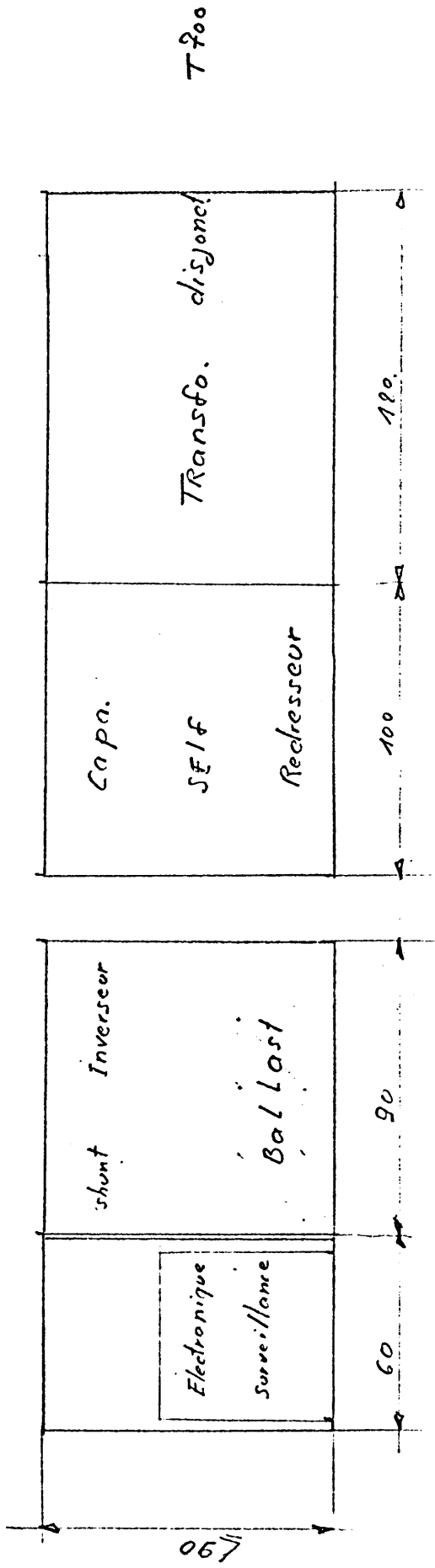
C.C.

W. Boenninghaus

C. Germain

J. Gruber





190

Electronique
Surveillance

shunt Inverseur

Ballast

60

90

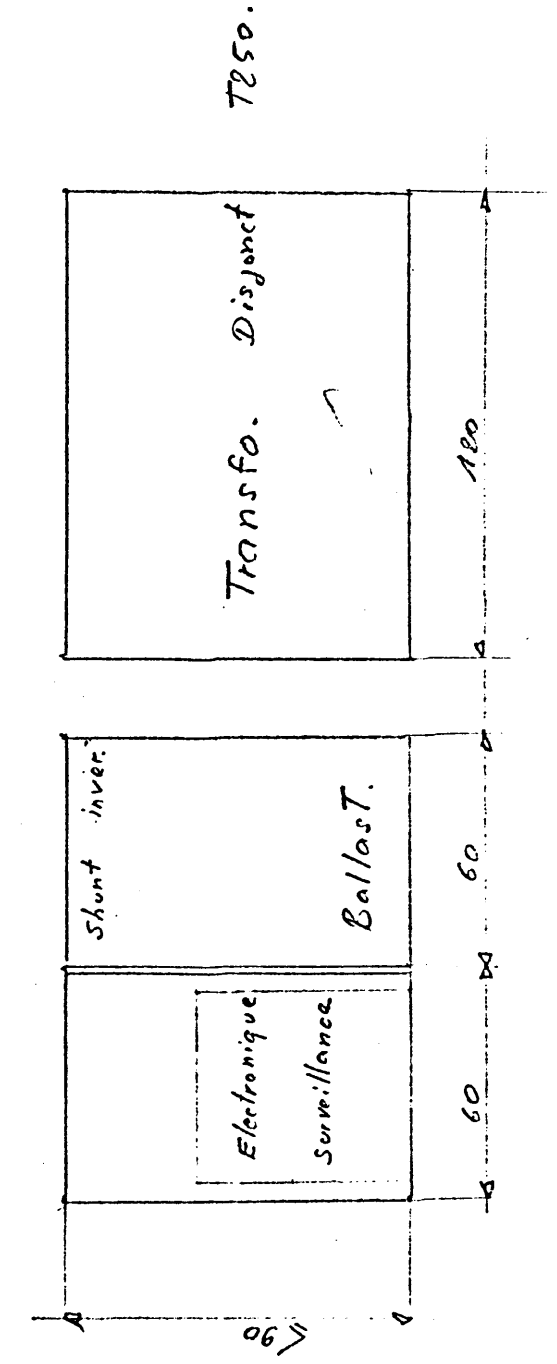
100

190

Transfo. disjont

T700

hauteur $\approx 2,30$.



180

Electronique
Surveillance

shunt inver.

Ballast.

60

60

120

Transfo. Disjont

T250.

Principes généraux :

- accès nécessaire que à l'avant et à l'arrière (pas de côté)

Controt 590. 118. MFS.

Projet indicatif d'implanta

T250 T700