

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

CERN - PS DIVISION

PS/ BD/ Note 95-05
PS/ CO/ Note 95-53

**Le dispositif d'acquisition du transformateur de mesure du
courant dc circulant dans l'anneau PS (PS-TR 34)**

L. MÉRARD, P. ODIER

Résumé

Depuis la conversion du système de contrôle du PS, tranche CPS-1, les signaux du transformateur de mesure du courant dc circulant dans l'anneau PS (PS-TR 34) sont acquis par un nouveau système. Cette note décrit l'ensemble du système d'acquisition, c'est à dire le *hardware*, le programme spécifique ainsi que l'utilisation de *l'Equipment Module*.

Geneva, Switzerland
4 October 1995

Table des matières

- 1) Avant-propos
- 2) Historique
- 3) Description générale
- 4) Le *hardware*
 - 4.1) Le module MPV 908A
 - 4.2) Le module ICV 196
 - 4.3) Le générateur d'impulsions de calibration
 - 4.4) Le module VME TIMING BOX
 - 4.5) Le module TG8
- 5) Le programme spécifique
 - 5.1) Description des principales fonctions
 - 5.1.1) Traitement des calibrations et détermination de la pente de chaque gamme de mesure
 - 5.1.2) Choix automatique de la gamme de mesure
 - 5.1.3) Conversion bit-charge
 - 5.1.4) Envoi des données
 - 5.1.5) Lecture du fichier def.txt
 - 5.2) Organisation des tâches
 - 5.2.1) Description de MEAS
 - 5.2.2) Description de traite_acq de SPE
 - 5.2.3) Description de testa_treatment de SPE
 - 5.2.4) Description de special_setting de SPE
 - 5.2.5) La future tâche CTL
 - 5.3) Déroulement des opérations au cours d'un cycle machine
 - 5.4) Comment relancer le dsc
- 6) L'*equipment module* TRAFO
 - 6.1) Numéros d'*equipment*
 - 6.1.1) TREF
 - 6.1.2) STRT
 - 6.1.3) STOP
 - 6.2) Description de certaines propriétés de contrôles
 - 6.2.1) TREF
 - 6.2.2) STRT
 - 6.2.3) STOP
 - 6.3) Description de certaines propriétés d'acquisitions
 - 6.3.1) AQN
 - 6.3.2) MESUR
 - 6.3.3) DATE
 - 6.3.4) FAULT
- 7) Remerciements
- 8) Références
- 9) Annexes

1) Avant-propos

Cette note décrit de manière aussi complète que possible l'ensemble du dispositif d'acquisition c'est à dire le programme spécifique, le *hardware* et l'utilisation de l'E.-M. (*equipment module*).

Le lecteur uniquement intéressé par l'utilisation de l'équipement pourra se référer directement au chapitre 6 "L'*equipment module* TRAFO".

2) Historique

Jusqu'à fin décembre 1994, le transformateur de mesure du courant dc circulant dans l'anneau PS (PS-TR 34) était acquis en parallèle par deux ordinateurs, TT et CPS, via 2 châssis CAMAC indépendants. Lors de la conversion du système de contrôle du PS, tranche CPS-1, l'ordinateur CPS et les châssis CAMAC associés ont été remplacés par des châssis VME contenant l'"intelligence" locale ainsi que les modules interface (l'ordinateur TT et son système CAMAC étant conservé jusqu'à fin décembre 1995).

Une étape identique avait été franchie au Booster une année auparavant. Aussi, pour des raisons de standardisation, de facilité de mise en oeuvre et de maintenance, les solutions retenues pour les transformateurs d'anneaux du Booster ont été conservées au PS; ce d'autant que les équipements sont identiques à la sensibilité près.

3) Description générale

Le transformateur PS-TR 34 dispose de 4 gammes de mesure (fig. 1). Les signaux délivrés sont proportionnels au nombre de charge du faisceau circulant (la normalisation en β se faisant sur les signaux analogiques, dans le *hardware* du transformateur).

gamme	sensibilité [charges/V]	pleine échelle [charges]
1	1 E13	5 E13
2	5 E11	2.5 E12
3	2 E10	1 E11
4	1 E9	5 E9

fig. 1

Le système d'acquisition possède 3 nouveautés principales.

La première nouveauté est l'usage du protocole [réf. 1] pour les communications entre le programme spécifique et la *database* de l'E.-M..

La seconde nouveauté est l'abandon du contrôle *hardware* des *timings* d'acquisition. En effet, la profondeur de la mémoire des convertisseurs analogique-numérique actuels permet l'acquisition de chacune des 4 gammes de mesure durant toute la durée d'un cycle à une cadence suffisante (1 kHz dans notre cas); le choix des 12 acquisitions envoyées à la *data base* se faisant, à posteriori, parmi toutes les données acquises.

La troisième nouveauté est la calibration automatique et systématique avant chaque cycle.

4) Le hardware

Le schéma du système d'acquisition (annexe 1) comprend les éléments suivants:

4.1) Le module MPV 908A

Ce module VME, standard au PS, contient un multiplexeur (64 x 1 voies ou 32 x 2 voies) et un convertisseur analogique/numérique (12 bit, 10 μ s).

La dynamique d'entrée utilisée est $\pm 5V$ en mode d'entrée différentiel.

Le mode de fonctionnement, programmé parmi les 4 possibles, est "continu avec déclenchement extérieur" (*continus mode with external trigger*). Cela signifie que chaque *trigger* externe commande tout à la fois le début de conversion de l'ADC puis, après la fin de conversion et d'écriture des données dans la mémoire, l'incrémention du compteur d'adresse de la mémoire de l'ADC et enfin l'incrémention du multiplexeur d'entrée. Dans notre cas la séquence de *scanning* du multiplexeur est la suivante: gamme 1, gamme 2, gamme 3 et gamme 4 (la gamme 1 étant la moins sensible).

Le signal analogique d'entrée est converti en un code digital de 12 bit puis stocké, justifié à gauche, dans la mémoire de l'ADC (30 mots de 16 bit).

4.2) Le module ICV 196

Ce module VME, standard au PS, dispose de 96 voies numériques programmables en entrée ou sortie par groupes de 8.

Il est utilisé pour l'acquisition de *status* (mise hors service de la calibration, mise hors service d'une ou plusieurs gamme de mesure, manœuvre d'acquisition de la ligne de base en cours, demande d'écriture dans un fichier des acquisitions de la calibration, lecture de l'intervallomètre local -voir VME TIMING BOX-) et pour le contrôle d'équipements (affichages distribués, affichage d'informations locales, par exemple fautes, status servant à déterminer la durée d'exécution de tâches du programme, etc.).

4.3) Le générateur d'impulsions de calibration

A chaque cycle, avant l'injection, une série d'impulsions de calibration est générée, dans l'ordre croissant du courant, par le module MULTIRANGE CALIBRATOR GENERATOR & OFFSET COMPENSATOR (PS/BD-E1-3012).

Voici leur allure observée sur les quatre gammes:

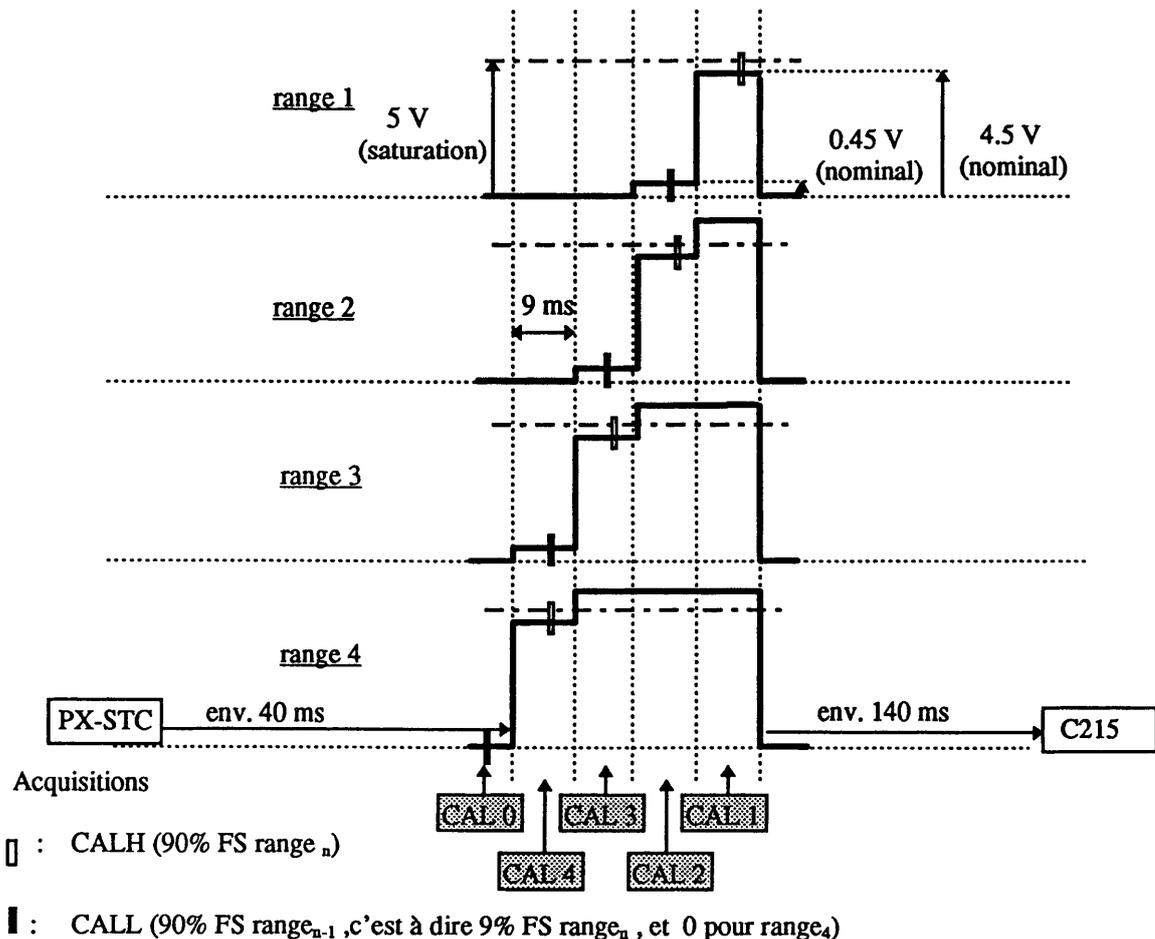


fig. 2

Par définition la gamme 1, nommée *range_0* dans le programme, est la moins sensible. CAL1 est l'impulsion de calibration dont le courant est le plus élevé. CAL0 est une impulsion de courant nul utilisée pour l'acquisition de l'offset.

4.4) Le module VME TIMING BOX

Ce module (PS/BD-E1-3009) se place dans un *crate* VME, au bus duquel il n'est toutefois connecté qu'à l'alimentation.

La première fonction de ce module est de fournir un *trigger* au module MPV 908A. A chaque instant de mesure une salve de 4 impulsions est générée. Les instants de mesure sont les suivants: pendant chaque impulsion de calibration et ensuite durant le cycle, entre C101 et ELFT + 10 ms, à chaque impulsion du train C (PX-TCC).

La seconde fonction de ce module est de mesurer un intervalle, en nombre d'instant de mesure, entre le premier *trigger* généré et des impulsions extérieures telles que "injection" et "éjection" (jusqu'à fin 1995 "injection" = C215 et "éjection" = PX-ELFT, situation dès 1996: voir paragraphe 4.5). Cela sert à repérer dans la mémoire de l'ADC les acquisitions relatives à ces instants particuliers du cycle.

La troisième fonction de ce module, dont il ne sera pas question dans cette note, est de fournir un mot digital nécessaire au module BEAM SIMULATOR (PS/BD-E1-3010).

4.5) Le module TG8

Ce troisième module standard au PS est utilisé pour décoder le télégramme PLS et pour générer un *interrupt software* (PX-ELFT, *End of Last Flat Top*) réveillant le programme à chaque cycle.

Dès 1996 il sera aussi utilisé pour décoder des événements généraux, c'est à dire quelque soit le type de cycle ou de *user*, tels que "injection" et "éjection".

5) Le programme spécifique

Le nom du programme spécifique est TRDC, il a été écrit en langage C et fonctionne avec le système opératif LYNX-OS® dans le *dsc* nommé DCPSTRDC.

Le programme est réveillé à chaque cycle par un *interrupt software*, ELFT délivré par le module TG8. Il commence par lire les données stockées dans la mémoire de l'ADC, il exécute ensuite un certain nombre de fonctions avant d'envoyer les données, c'est à dire 12 numéros d'EQ. (*equipment*) plus un tableau des acquisitions à la *data table*

5.1) Description des principales fonctions

5.1.1) Traitement des calibrations et détermination de la pente de chaque gamme de mesure

Une calibration des 4 gammes du transformateur est exécutée automatiquement et systématiquement avant chaque cycle machine (voir paragraphe 4.3). A la fin de la calibration (CAL0, CAL4, CAL3, CAL2, CAL1) 20 acquisitions sont stockées dans la mémoire de l'ADC. Parmi ces 20 valeurs, seules quelques unes sont utiles (fig. 3).

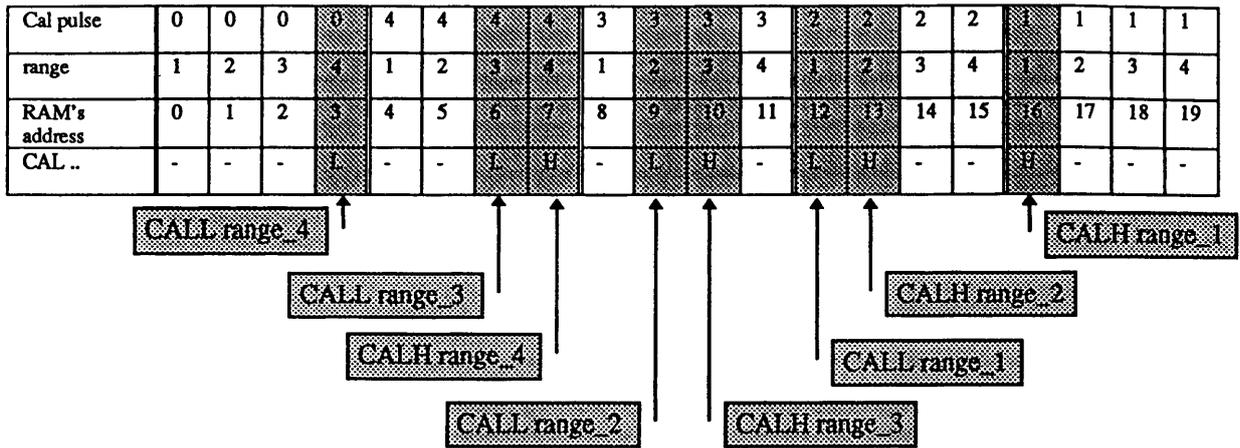


fig. 3

Les acquisitions des impulsions de calibration, si elles sont comprises dans une fourchette de tolérance déterminée, sont moyennées sur n cycles (éq. 1), traitement identique sur CALL et CALH de chaque gamme. Si, à la première exécution, les acquisitions des impulsions de calibration ne sont pas comprises dans la fourchette de tolérance les valeurs par défaut sont utilisées.

$$CALL_{average} = CALL_{average} * \left(1 - \frac{1}{filter_rate}\right) + CALL_{acquisition} * \left(\frac{1}{filter_rate}\right) \quad \text{éq. 1}$$

Les tolérances, les valeurs par défaut et le poids des nouvelles acquisitions (filter_rate) sont définis dans le fichier def.txt.

Les acquisitions servent à déterminer les pentes de chaque gammes (fig. 4) tenant ainsi compte des éventuelles variations de gain ou d'offset.

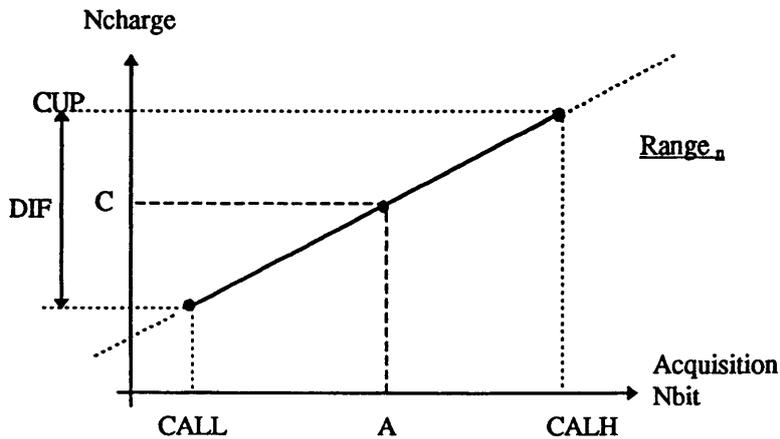


fig. 4

Les valeurs CUPrange et DIFrange de chaque gamme sont définies dans le fichier def.txt. Les pentes sont calculées suivant l'expression suivante (éq. 2):

$$slope_{range} = \frac{DIF_{range}}{CALH_{range} - CALL_{range}} \quad \text{éq. 2}$$

5.1.2) Choix automatique de la gamme de mesure

Un choix automatique de la gamme non-saturée la plus sensible est opéré pour tous les instants de mesure. La sélection débute par la gamme la plus sensible, celle-ci est conservée si la valeur est inférieure à un seuil prédéterminé, si ce n'est pas le cas le test s'effectue sur la gamme suivante. Des *switch hardware* permettent d'ignorer une ou plusieurs gammes afin de ne pas perturber le choix automatique en cas de défaillance d'une gamme.

5.1.3) Conversion bit-charge

La valeur lue en nombre de bit (fig. 4) sur la gamme optimum est convertie en nombre de charges par 2 relations possibles:

a) l'algorithme complet utilisé normalement

$$C = CUP_{range} - slope_{range} * (CALH_{range} - A) \quad \text{éq. 3}$$

A: valeur acquise [bit]
C: valeur correspondante [charges]
sloperange: pente calculée suivant l'éq. 2 [charge/bit]
CALHrange: acquisition de l'impulsion de calibration [bit]
CUPrange: valeur définie dans le fichier def.txt [charge]

b) l'algorithme simplifié, utilisé sur demande par la mise d'un *switch hardware* sur la position *calibration_inhibit*

$$C = default_slope_{range} * A \quad \text{éq. 4}$$

default_sloperange: valeurs définies dans le fichier def.txt [charge/bit]

5.1.4) Envoi des données

A chaque cycle, à la fin du traitement, les données du cycle en cours sont envoyées à la *data base* de l'E.-M.. Parmi celles-ci on trouve la date, tous les EQ. et un tableau contenant les acquisitions faites tout au long d'un cycle. Il s'agit des réponses asynchrones. Certaines données destinées aux affichages distribués (*General Ip Display*) ou à l'affichage local sont aussi envoyées au *hardware*.

A la suite d'une requête, le *buffer* d'acquisition ou de contrôle concernant un *cycle/user* particulier peuvent être envoyé; c'est la réponse synchrone.

5.1.5) Lecture du fichier def.txt

La lecture de ce fichier intervient à la mise en marche du système (*reload/reboot* du dsc). Ce fichier d'initialisation de variables, éditable par les spécialistes, se trouve dans le répertoire du dsc; une copie se trouve, avec les fichiers sources, dans le répertoire suivant: u2/bd/cps/trdc.

Il contient séquentiellement les données suivantes:

- les valeurs de *timing*, pour les 24 *users*, des EQ. 6115 à 6120
- les valeurs *Cup* pour les 4 gammes
- les valeurs *Dif* pour les 4 gammes
- les valeurs nominales des acquisitions des impulsions de calibration
- les valeurs de tolérances des acquisitions des impulsions de calibration
- les valeurs de pente par défaut
- le poids du filtre des acquisitions des impulsions de calibration

Pour une lecture plus aisée, un programme affiche les *timings* contenus dans le fichier def.txt sous forme de matrice (voir annexe 5). Ce programme se trouve dans le même répertoire que le fichier def.txt et se nomme "read_def". Les valeurs affichées sont exprimées en ms relatives à PX-STC.

5.2) Organisation des tâches

Le programme TRDC a été réalisé dans le cadre de BODY [réf. 1] qui est le diagramme de base (annexe 2) de tous les programmes spécifiques relatifs à l'instrumentation. La réalisation de TRDC a nécessité l'édition de deux des routines de BODY, MEAS et SPE; la routine CTL n'a pas été nécessaire.

5.2.1) Description de MEAS

Lecture des valeurs de timing dans le message de contrôle (STRT, TREF, STOP).
Lecture via un ICV196 des compteurs du module VME TIMING BOX donnant les valeurs de train C de deux moments dans le cycle:

compteur 1, moment de l'injection

compteur 2, moment de l'éjection (la lecture a été "plafonnée" à 3610 millisecondes après C100)

Lecture de l'ADC. Le nombre de valeurs acquises est de 20 pour les calibrations (5 calibrations et 4 gammes) plus le nombre de valeurs indiquées par le compteur 2, multiplié par 4, plus 40 valeurs pour 10 acquisitions après l'éjection.

Calcul des pentes (voir paragraphe 5.1.1)

Appel de traite_acq pour le traitement des données qui est codée dans SPE.

5.2.2) Description de traite_acq de SPE

Vérification des valeurs des *timings* de contrôle, des compteurs, des *timings* liés aux numéros d'EQ.

Setting des acquisitions pour le message d'acquisition

Appel de testa_traitement de SPE

5.2.3) Description de testa_traitement de SPE

Cette routine est appelée si flag_testa_action est différent de zéro (c'est un contrôle avec la propriété TESTA de l'E.-M. TRAF0 qui positionne ce flag).

5.2.4) Description de special_setting de SPE

Cette routine est appelée par INI donc exécutée une fois à la mise en marche du système.

Initialisation, à zéro, de flag_testa_action ainsi que des *buffers* de calibration.

Lecture du fichier def.txt.

5.2.5) La future tâche CTL

Une tâche contrôle sera nécessaire dès 1996 pour contrôler la *hardware* du transformateur. L'information "type de particule" est nécessaire au module "B-1/β CONVERTER" utilisé pour la normalisation en β des signaux analogiques. L'information "type de cycle magnétique" est utilisée par le module "BASE LINE RESTITUTION" servant à minimiser l'influence du champ magnétique des dipôles sur le transformateur. Ces deux informations sont actuellement issues de décodeurs spécifiques attachés au télégramme PLS 8 *users*. Dès 1996, ce télégramme ne sera plus disponible; il faudra décoder le nouveau télégramme (24 *users*) dans la tâche CTL, au moyen du module TG8, et présenter en sortie d'un module ICV 196 les informations nécessaires au *hardware*.

5.3) Déroulement des opérations au cours d'un cycle machine

Les chronodiagrammes figurés à l'échelle, aux annexes 3 et 4, indiquent le déroulement des différentes opérations du processus d'acquisition pour 2 exemples de cycle machine. Successivement *Trigger* de conversion de l'ADC, tâche MEAS (17 à 30 ms, suivant la quantité de données, sans compter le *sleep* initial de 20 ms), tâche *traite_acq* de SPE (entre 24 et 30 ms) et enfin le *strobe* pour les données destinées à *General Ip Display* ainsi que le passage des EQ. et du tableau de données à *acq-mess* puis à SER (gestion des queues de messages [réf. 1]).

5.4) Comment relancer le dsc

En cas de problème du programme spécifique il peut être nécessaire de relancer le dsc. Pour cela, l'une des deux procédures suivantes est à suivre sur une station de travail.

1. Choisir contexte: CPS C puis sur le *Console Manager, General Display Alarms* puis *ALARM PROGRAM*. Sélectionner: *dcpstrdc* puis *dsc communication* et enfin *reload dsc*.
2. Choisir contexte: CPS D puis sur le *Console Manager, General* puis *Restart CPS DSC* et enfin choisir *dcpstrdc* et confirmer le choix.

Lorsque le *reboot* est terminé il est nécessaire de relancer le programme PS VISTAR.

6) L'équipement module TRAFQ

L'E.-M. TRAFQ concerne les transformateurs de mesure en général [réf. 2,3]. Les explications ci-dessous concernent uniquement l'E.-M. TRAFQ dans le cadre du programme TRDC.

6.1) Numéros d'équipement.

12 numéros d'EQ. ont été attribués à ce système pour 12 instants de mesure dans le cycle (fig. 5).

Les 6 premiers (6115 à 6120) ont leur *timing* définis à des moments stratégiques dans les cycles, pour chacun des 24 *users*, dans le fichier *def.txt*. Le mode de définition des ces EQ. leur assure une stabilité qui les destine naturellement à des programmes d'affichage. A l'heure actuelle c'est l'EQ. 6119 qui est utilisé aussi bien pour le programme VISTAR du PS que pour l'affichage distribué *General Ip Display*.

Les six autres EQ. (6120 à 6126), contrôlables par les propriétés STRT et STOP de l'E.-M., sont 3 groupes de curseurs référencés respectivement à l'injection, à l'éjection et à PX-STC.

numéro d'équipement	nom d'équipement	description	timing défini par	relatif à
6115	PR.DCBEFINJ	avant injection	def.txt	C0 (PX-STC)
6116	PR.DCAFTINJ	après injection	def.txt	C0
6117	PR.DCBEFTRA	avant transition ou avant 3.5 GeV/C	def.txt	C0
6118	PR.DCAFTTRA	après transition ou après 3.5 GeV/C	def.txt	C0
6119	PR.DCBEFEJE	avant éjection	def.txt	C0
6120	PR.DCAFTEJE	après éjection	def.txt	C0
6121	PR.DCCUR1-INJ	curseur 1, injection	STRT	injection
6122	PR.DCCUR2-INJ	curseur 2 injection	STOP	injection
6123	PR.DCCUR1-EJEC	curseur 1, éjection	STRT	éjection
6124	PR.DCCUR2-EJEC	curseur 2, éjection	STOP	éjection
6125	PR.DCCUR1-C0	curseur 1, C0	STRT	C0
6126	PR.DCCUR2-C0	curseur 2, C0	STOP	C0

fig. 5

6.2) Description de certaines propriétés de contrôle

Les contrôles de cet E.-M. concernent uniquement les *timings* (en fait plus exactement le contrôle du choix des acquisitions à renvoyer à l'E.-M. parmi toutes les acquisitions effectuées)

Seuls les EQ. compris entre 6121 et 6126 sont contrôlables (pour les autres voir def.txt)

6.2.1) TREF

Setting du code de l'impulsion de référence, dans ce cas les *settings* sont prédéterminés dans le programme spécifique, les actions ne sont donc pas prises en compte par celui-ci. Les contrôles sont acceptés par l'E.-M. mais si les valeurs diffèrent de celles prédéfinies un "warning" est signalé (accessible avec la propriété FAULT).

Les valeurs prédéfinies sont:

- pour le premier groupe (EQ. 6121 et 6122), TREF=4 (injection PS, C215 jusqu'à fin 1995)
- pour le second groupe (EQ. 6123 et 6124), TREF=5 (éjection PS, PX-ELFT jusqu'à fin 1995)
- pour le troisième groupe (EQ. 6125 et 6126), TREF=0 (PX-STC)

6.2.2) STRT

Setting de la valeur du premier *timing* du groupe de l'EQ. en question. La valeur peut être positive ou négative. Il n'y a pas de réservation possible, le dernier contrôle est exécuté.

Unité: ms

6.2.3) STOP

Setting de la valeur du dernier *timing* du groupe de l'EQ. en question, c'est à dire du deuxième dans cas où les groupes ont 2 *timings*. La valeur peut être positive ou négative mais doit être dans tous les cas supérieure à celle de STRT du même groupe. Il n'y a pas de réservation possible, le dernier contrôle est exécuté.

Unité: ms

6.3) Description de certaines propriétés d'acquisitions

6.3.1) AQN

Acquisition d'un numéro d'EQ. donné pour une ligne pls donnée.

Unité: 1 E10 charges élémentaires

Exemple de programme Nodal invoquant cette propriété suivi de l'exécution de celui-ci (fig. 6).

```
svps13>li
5.01 % en: equipment number; pl: pls line
5.03 se c=0
5.05 se en=6116
5.10 se pl=260
5.15 type trafo(en,aqn,pl,c);type c

svps13>ru
3.2388      0
```

fig. 6

Note:

Des résultats improbableement élevés, typiquement $1.11099e+26$, signifient que les timings ont été choisis en dehors des plages d'acquisitions c'est à dire avant C101 ou après ELFT + 10 ms.

6.3.2) MESUR

Unité: 1 E10 charges élémentaires

Renvoie un *buffer* de 2000 réels représentant les acquisitions faites le long du cycle. Ces données peuvent être utilisées dans un programme d'application pour un traitement ultérieur, pour une représentation graphique, pour une recherche de corrélation avec d'autres signaux, etc.

Dans le cas de cycles pour lesquels le temps entre PX-STC et PX-ELFT est plus courts que 1.8 s, le *buffer* contient 1 dans le premier mot puis les valeurs acquises toutes les millisecondes entre C101 et PX-ELFT+10 ms; le reste du buffer comprenant des 0.

Dans le cas de cycles pour lesquels le temps entre PX-STC et PX-ELFT est plus longs que 1.8 s, le *buffer* contient 2 dans le premier mot puis les valeurs acquises toutes les 2 millisecondes entre C101 et PX-ELFT+10 ms; le reste du buffer comprenant des 0.

Exemple de programme Nodal (fig. 7) invoquant cette propriété et utilisant le tableau obtenu pour tracer un graphique indiquant l'évolution du nombre de charges au cours du cycle (annexes 6 et 7). Le *user* est défini à la ligne 57.07. Les titres et les noms des axes sont écrits, une fois les graphiques tracés, au travers du menu *customize*.

```

svps13>li

57.05 %call to property mesur
57.07 se c=0;se R=1;$se EM="trafo";se eq=6116;se PL=262
57.10 di vm(1800);fo i=1,1800;se vm(i)=0;
57.12 $EM(eq,mesur,PL,c,vm,R)
57.14 if c<>0;ty ! emmess(c);ret;
57.18 di in(1800);for i=1,1800;se in(i)=i
57.20 ty PL; ty us(PL-256)
57.25 xplot(vm,in)

```

fig. 7

6.3.3) DATE

Renvoie la date, en format Unix, de la dernière acquisition faite sur l'EQ. et sur la ligne pls donné. Pour un format plus commode il faut utiliser la fonction ctime. Exemple de programme Nodal invoquant les propriétés AQN et DATE suivit de l'exécution de celui-ci (fig. 8).

```

svps13>li

10.01 % en: equipment number; pl:pls line
10.05 se c=0
10.10 se en=6119
10.15 se pl=259
10.17 type ! trafo(en,aqn,pl,c); type c!!
10.20 type ctime(trafo(en,date,pl,c)); type c

svps13>ru

1619.709      0

Wed Aug 23 16:41:22 1995      0

```

fig. 8

6.3.4) FAULT

Renvoie un message contenant la description détaillée des fautes. La séquence d'appel en NODAL est la suivante (fig. 9):

```

svps13>li

10.02 di varraf(22);
10.04 fo i=1,22;se varraf(i)=0;
10.06 se R=1;se c=0;se pl=257;se eq=6119;
10.08 trafo(eq,fault,PL,c,varraf,R)
10.10 if c <> 0;ty emmess(c);ret;
10.12 fo i=1,22;ty ! varraf(i);

```

fig. 9

Le *buffer* varraf contient 22 mots:

- 10 mots pour le *header* :
- 1- EM number
 - 2- Equipment type
 - 3- Equipment sub-type
 - 4- Internal Serial Number
 - 5- Synchronous service type
 - 6- Machine (Tgm)

- 7- *Pls*
- 8- *Date of last fault*
- 9- *usec since last second*
- 10- *Special word used by specialist*

3 mots pour les "*warnings*" détectés par le programme spécifique

- 11- champ de 32 bits
- 12- Date en seconde
- 13- μ sec dans la dernière seconde

3 mots pour les "*resettable faults*" détectés par le programme spécifique

- 14- champ de 32 bits
- 15- Date en seconde
- 16- μ sec dans la dernière seconde

3 mots pour les "*unresettable faults*" détectés par le programme spécifique

- 17- champ de 32 bits
- 18- Date en seconde
- 19- μ sec dans la dernière seconde

3 mots pour les "*interlocks*" détectés par le programme spécifique

- 20- champ de 32 bits
- 21- Date en seconde
- 22- μ sec dans la dernière seconde

Chaque bit des champs de 32 bits représente un message prédéfini.

Quelques fonctions sont disponibles pour permettre une interprétation explicite des différents messages d'erreurs.

Une propriété de l'E.-M. FFAULT renvoie pour chaque champ de 32 bits, le numéro de bit de plus haut poids, qui par convention, représente l'erreur la plus significative.

La fonction almress (20, numéro) donne la traduction sous forme de *string* du message d'erreur concerné.

7) Remerciements

Nous remercions G.-H. Hemelsoet qui a écrit le programme spécifique des transformateurs d'anneaux du Booster dont ce travail a été inspiré.

Nous remercions J. Longo qui a réalisé le *hardware* de l'interface.

Nous remercions également G. Benincasa et G. Gelato qui nous ont conseillés et soutenus durant ce travail.

8) Références

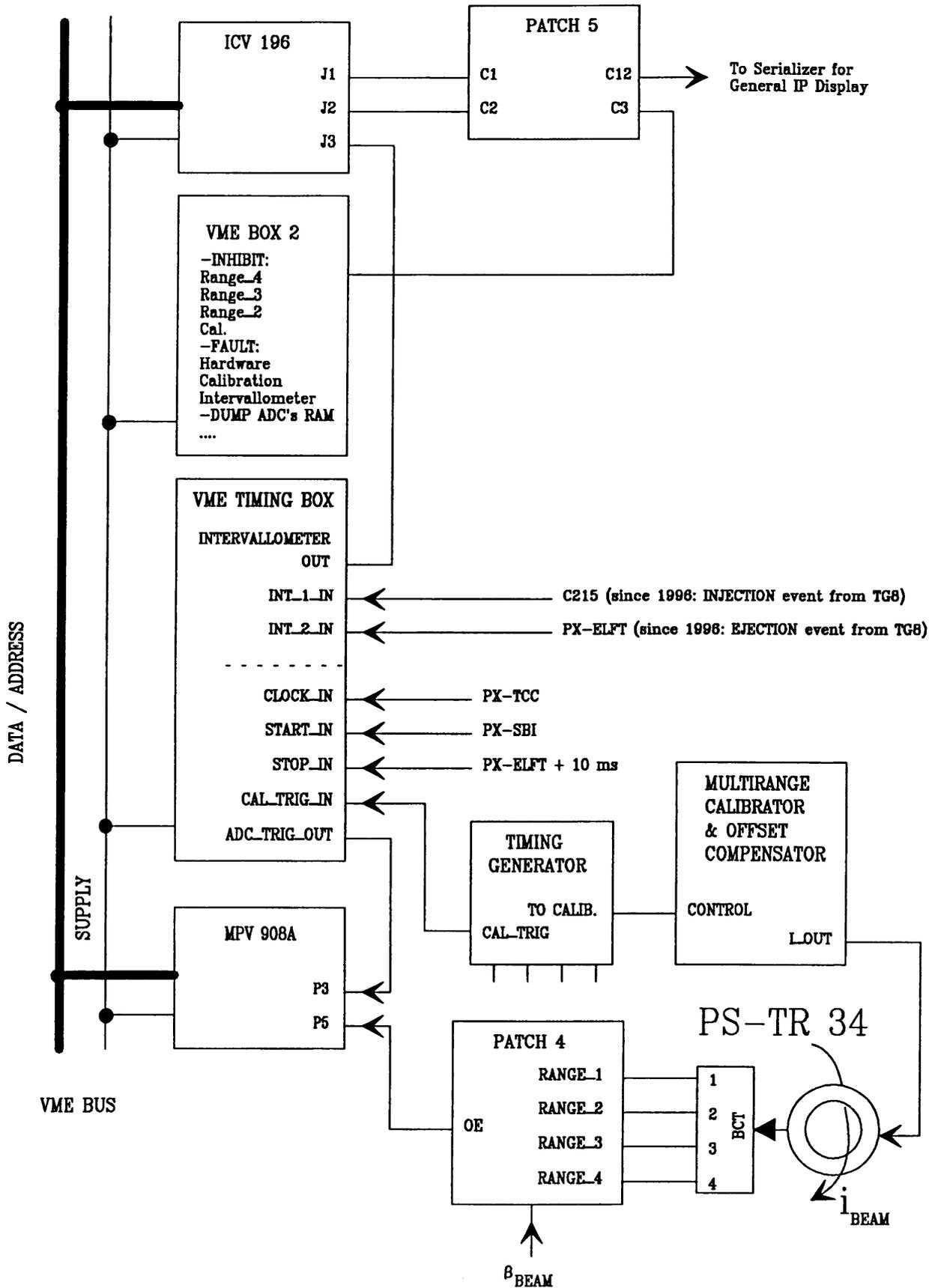
[1] Application typique du protocole pour l'instrumentation. Manuel de réutilisation PS/BD/Note 93-02. M. Le Gras, J. Tedesco

[2] TRAFO-V Module documentation 60-p1 L. Mérard

[3] Control Module Handbook, release 3.1 PS/CO/Note 91-25.J. Cupérus, W. Heinze, C.-H. Sicard

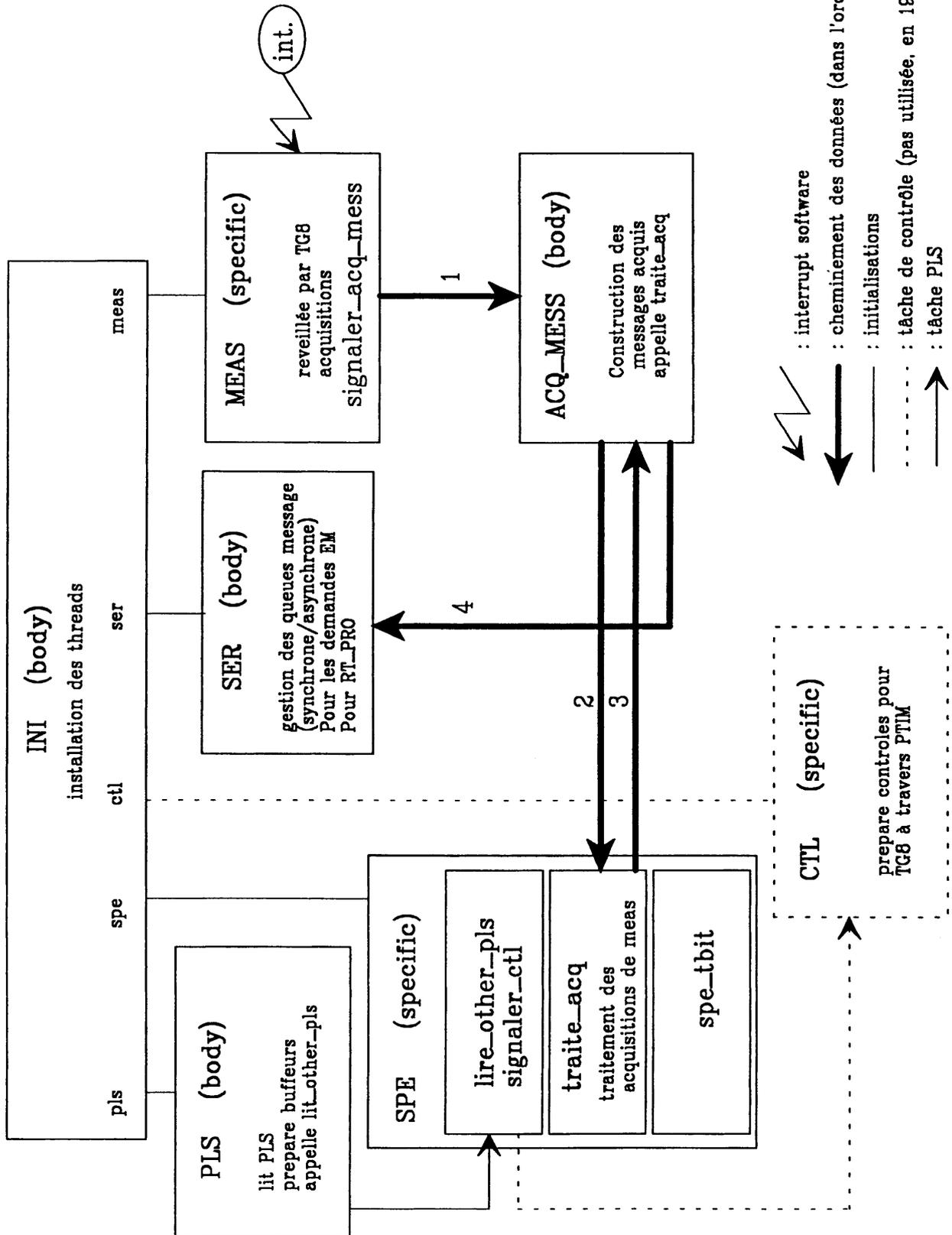
(voir chapitre 4)

Hardware du système d'acquisition



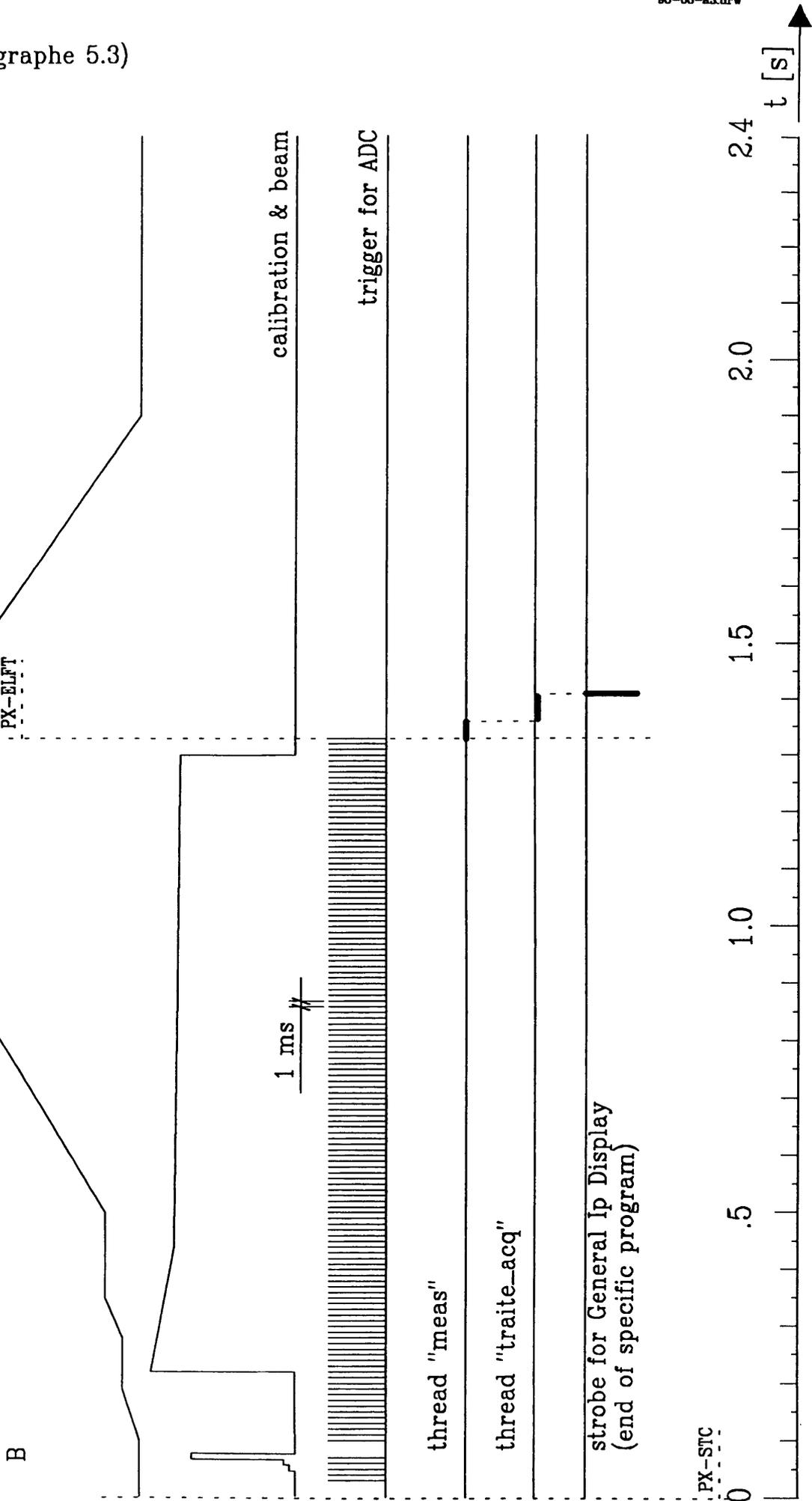
(voir paragraphe 5.2)

Schéma de TRDC utilisant BODY



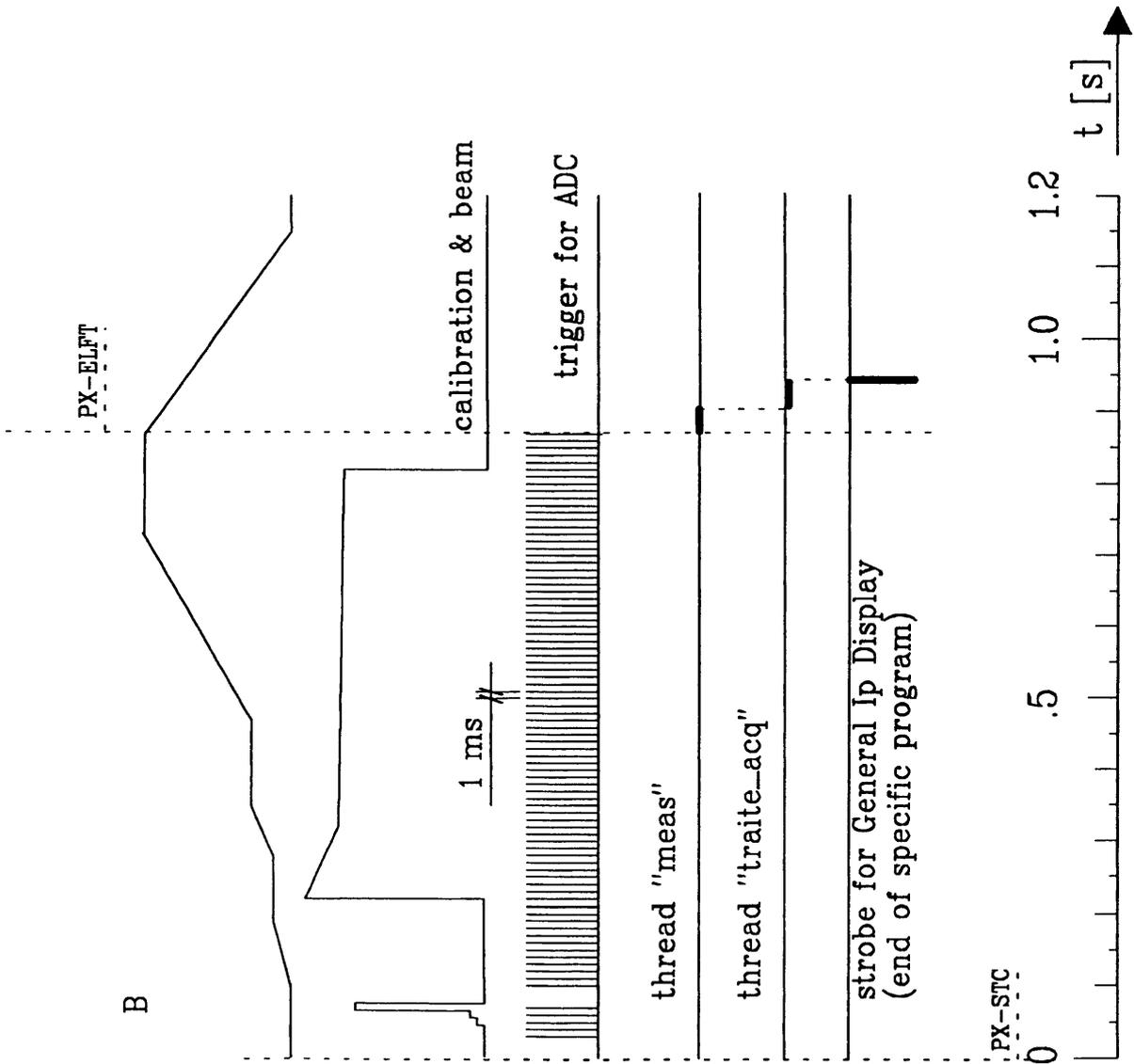
(voir paragraphe 5.3)

cycle: C user: AA



(voir paragraphe 5.3)

cycle: A user: SFTPRO



annexe 5

95-05-a5.doc

(voir paragraphe 5.1.5)

svps13:/u2/bd/cps/trdc[34]read_def

Reading description in file "expl_def.txt"

Equipment module: TRAF0-V DSC: dcpstrdc

Mbno	Eqno	Eqname	Description
6115	115	PR.DCBEFINJ	Before injection
6116	116	PR.DCAFTINJ	After injection
6117	117	PR.DCBEFTRA	Before transition or before 3.5 GeV/C
6118	118	PR.DCAFTTRA	After transition or after 3.5 GeV/C
6119	119	PR.DCBEFEJE	Before ejection
6120	120	PR.DCAFTEJE	After ejection

The timings defined in the def.txt file are expressed in ms since PX-STC (C0).

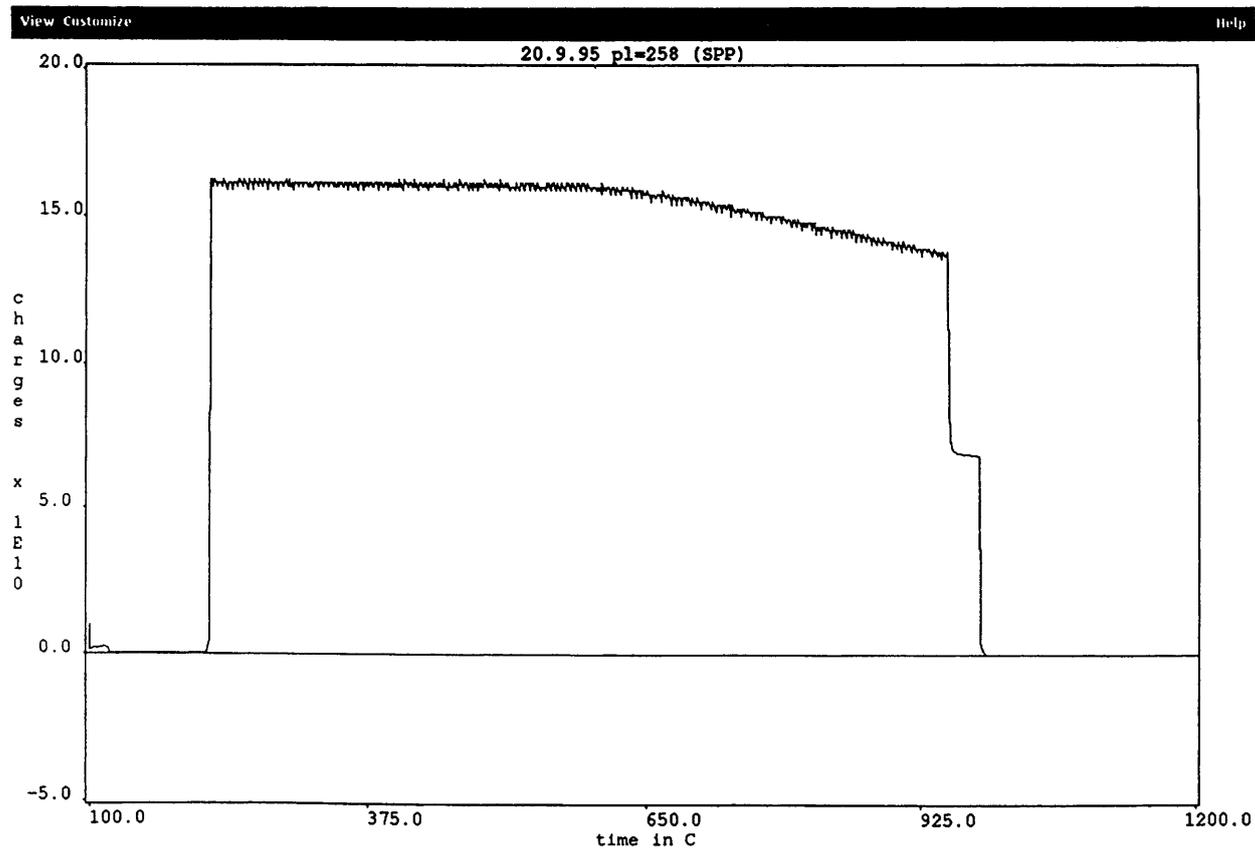
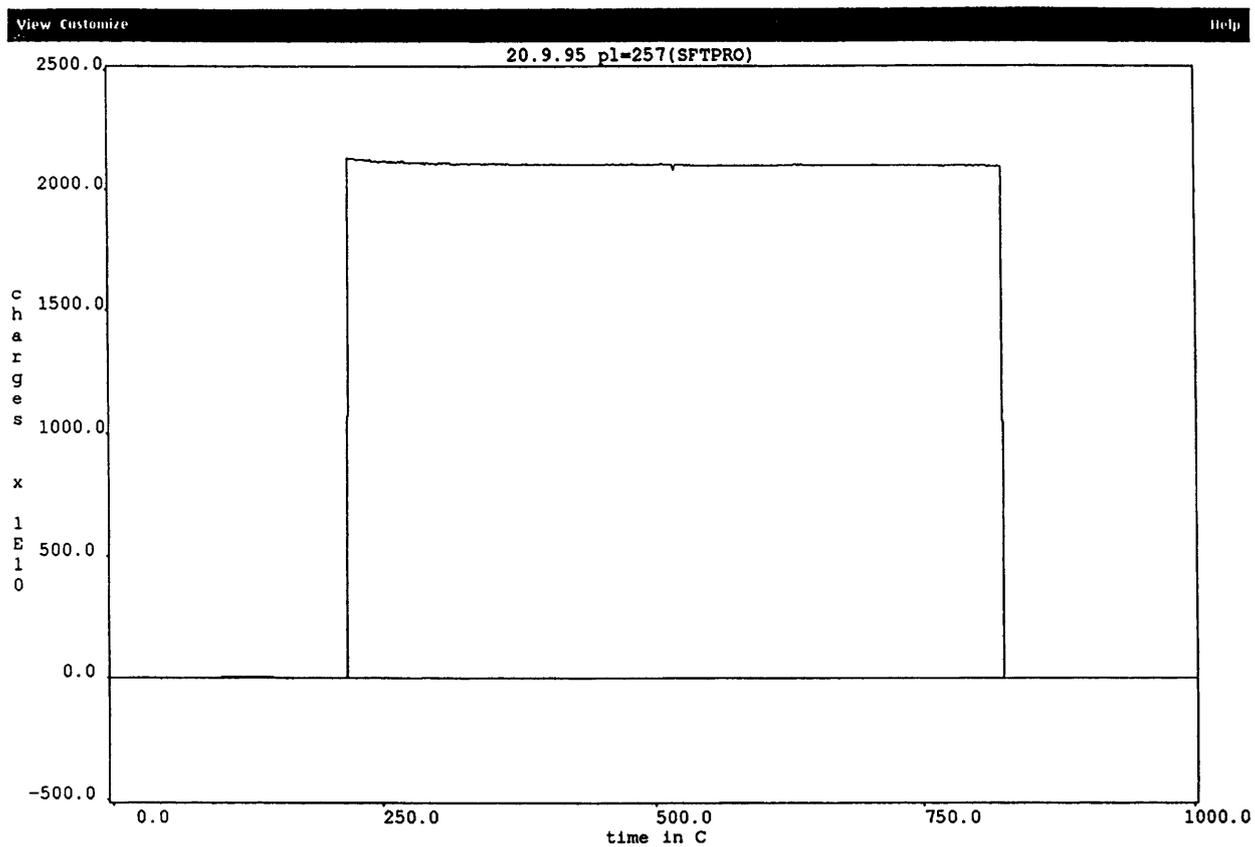
Reading defaults values in file def.txt ... done

Mon Sep 18 15:04:31 MET DST 1995

		eq-nb					
		6115	6116	6117	6118	6119	6120
user							
1	(257) SFTPRO :	205	225	510	560	813	833
2	(258) SPP :	205	225	400	700	945	965
3	(259) AA :	205	225	510	560	1295	1315
4	(260) TSTAAC :	205	225	290	350	410	425
5	(261) MDPRO :	205	225	400	500	600	700
6	(262) PHYSE :	205	225	350	370	1100	1500
7	(263) SPN :	205	225	400	700	945	965
8	(264) LEAR :	410	430	480	530	580	600
9	(265) SFTION :	205	225	400	500	720	740
10	(266) MDSPS :	205	225	400	500	720	740
11	(267) MDPS :	205	225	400	500	600	700
12	(268) MDAA :	205	225	400	500	600	700
13	(269) MDION :	205	225	400	500	720	740
14	(270) PHYION :	205	225	400	500	600	700
15	(271) ZERO :	205	225	400	500	600	700
16	(272) -272 :	205	225	400	500	600	700
17	(273) SFTMD :	205	225	510	540	813	833
18	(274) SPPMD :	205	225	400	500	600	700
19	(275) AAMD :	205	225	400	500	600	700
20	(276) TSTDEC :	205	225	400	500	600	700
21	(277) MDLHC :	205	225	400	500	600	700
22	(278) PHYFE :	205	225	400	500	600	700
23	(279) SPNMD :	205	225	400	500	600	700
24	(280) -280 :	205	225	400	500	600	700

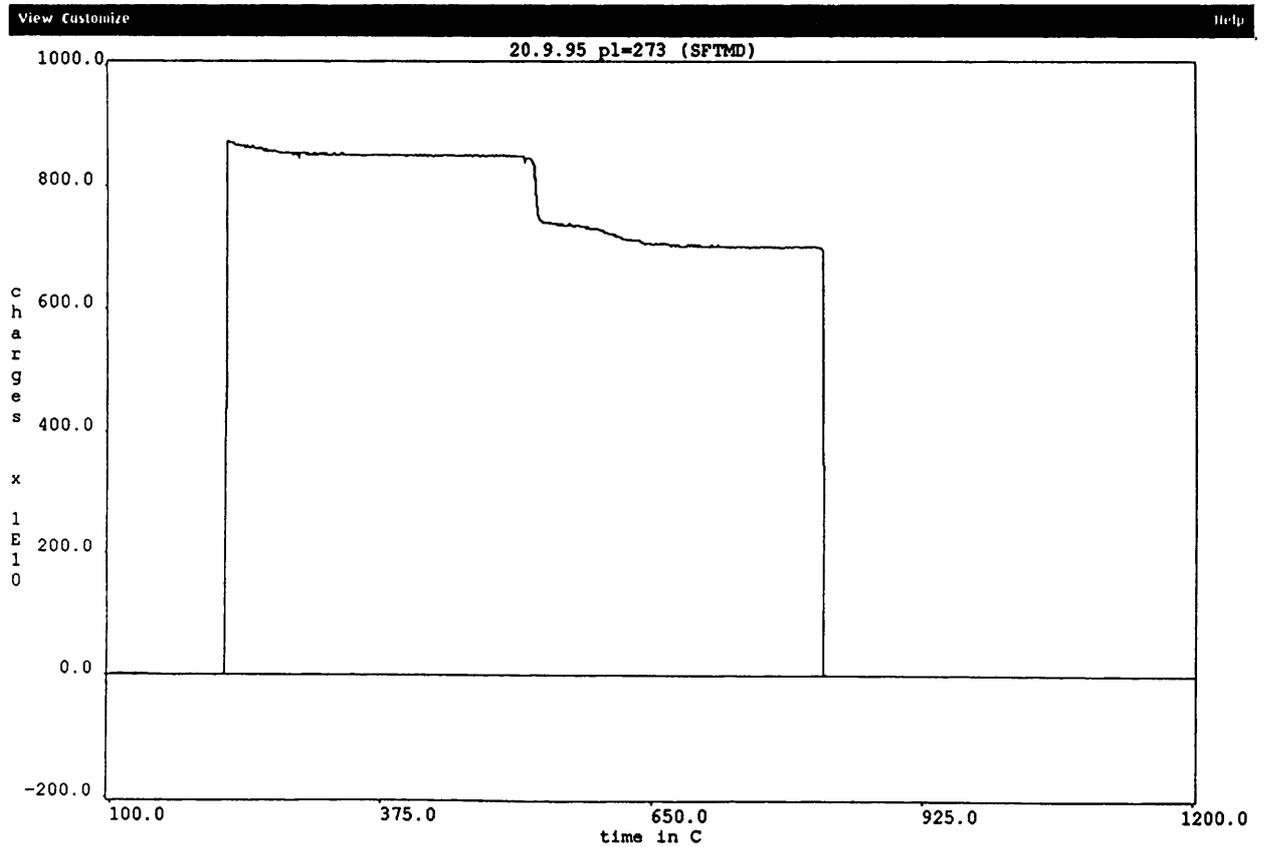
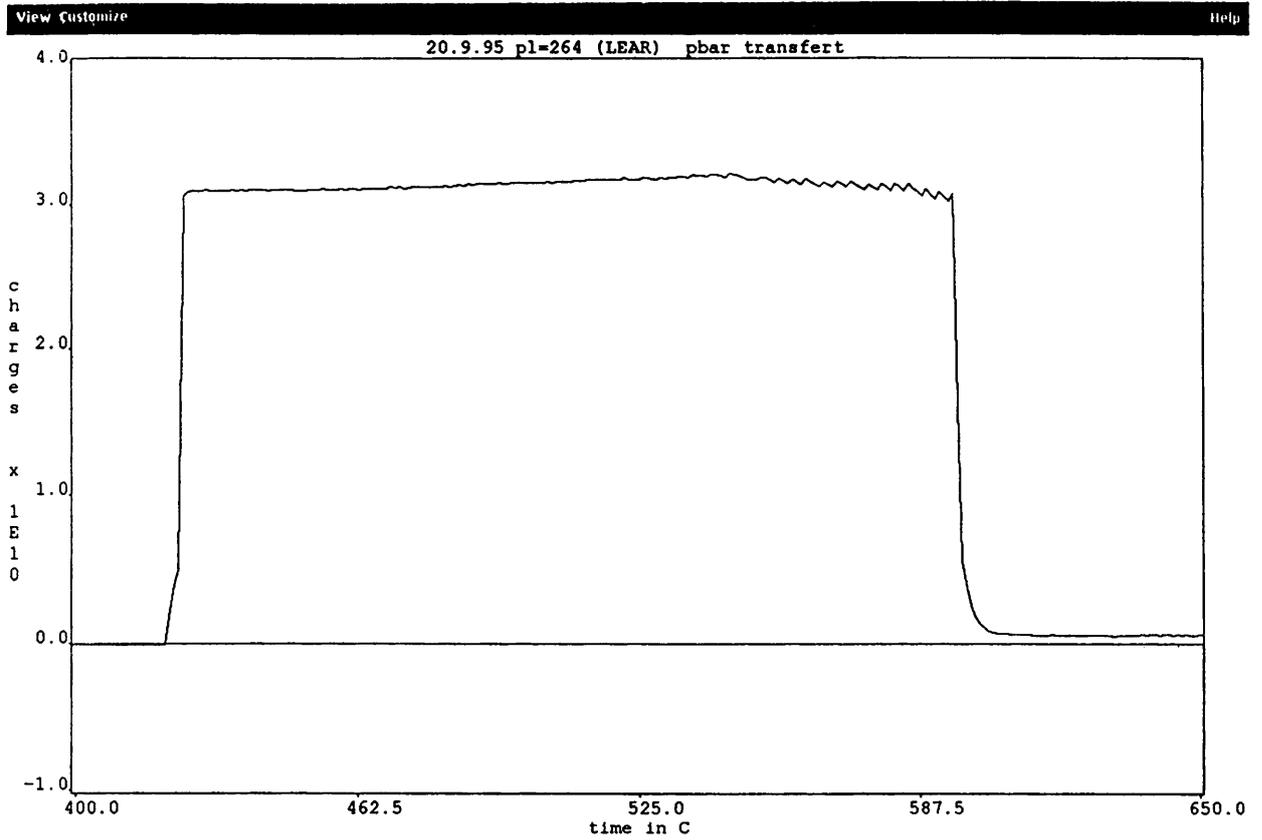
annexe 6

(voir paragraphe 6.3.2)



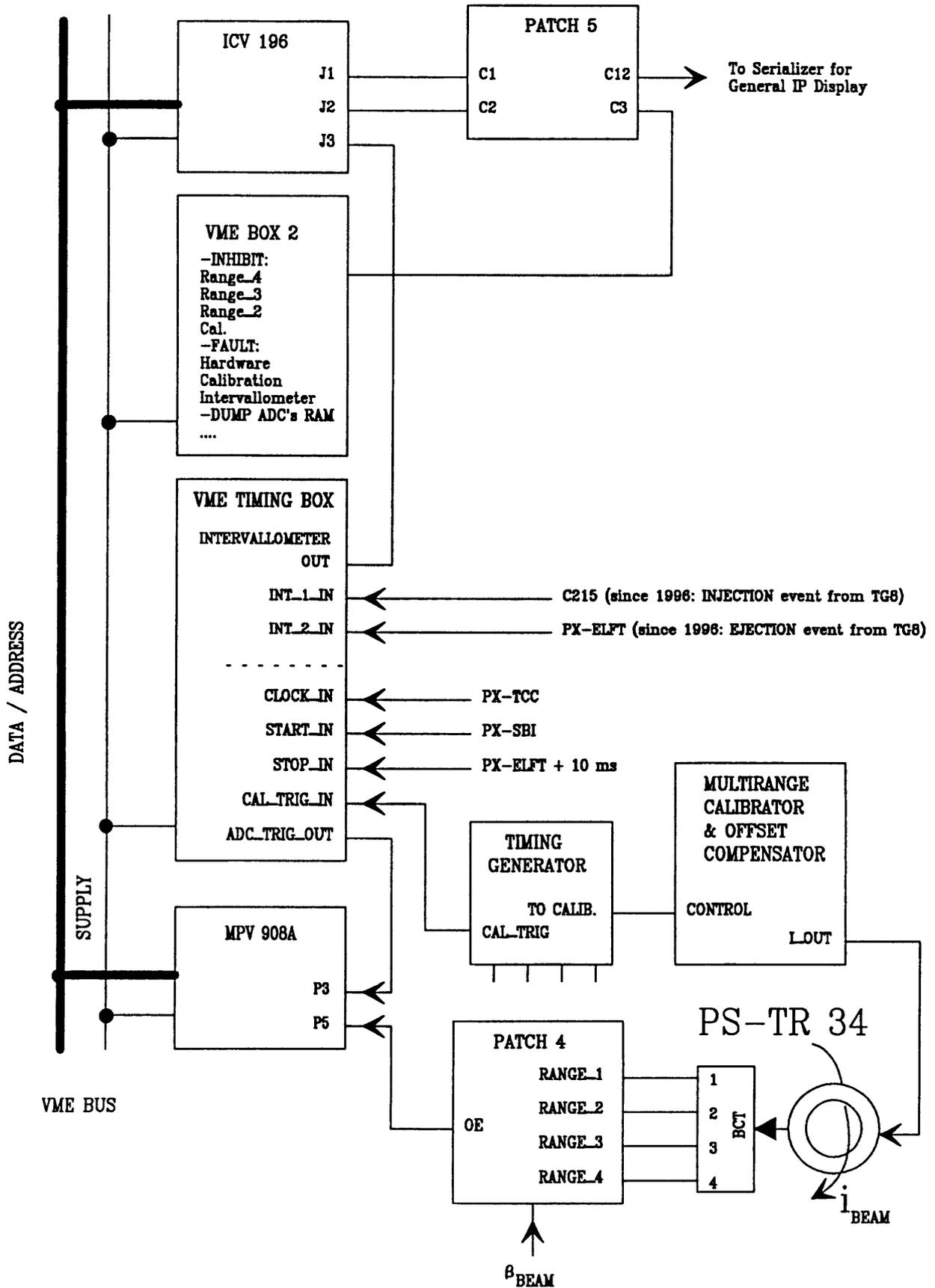
annexe 7

(voir paragraphe 6.3.2)



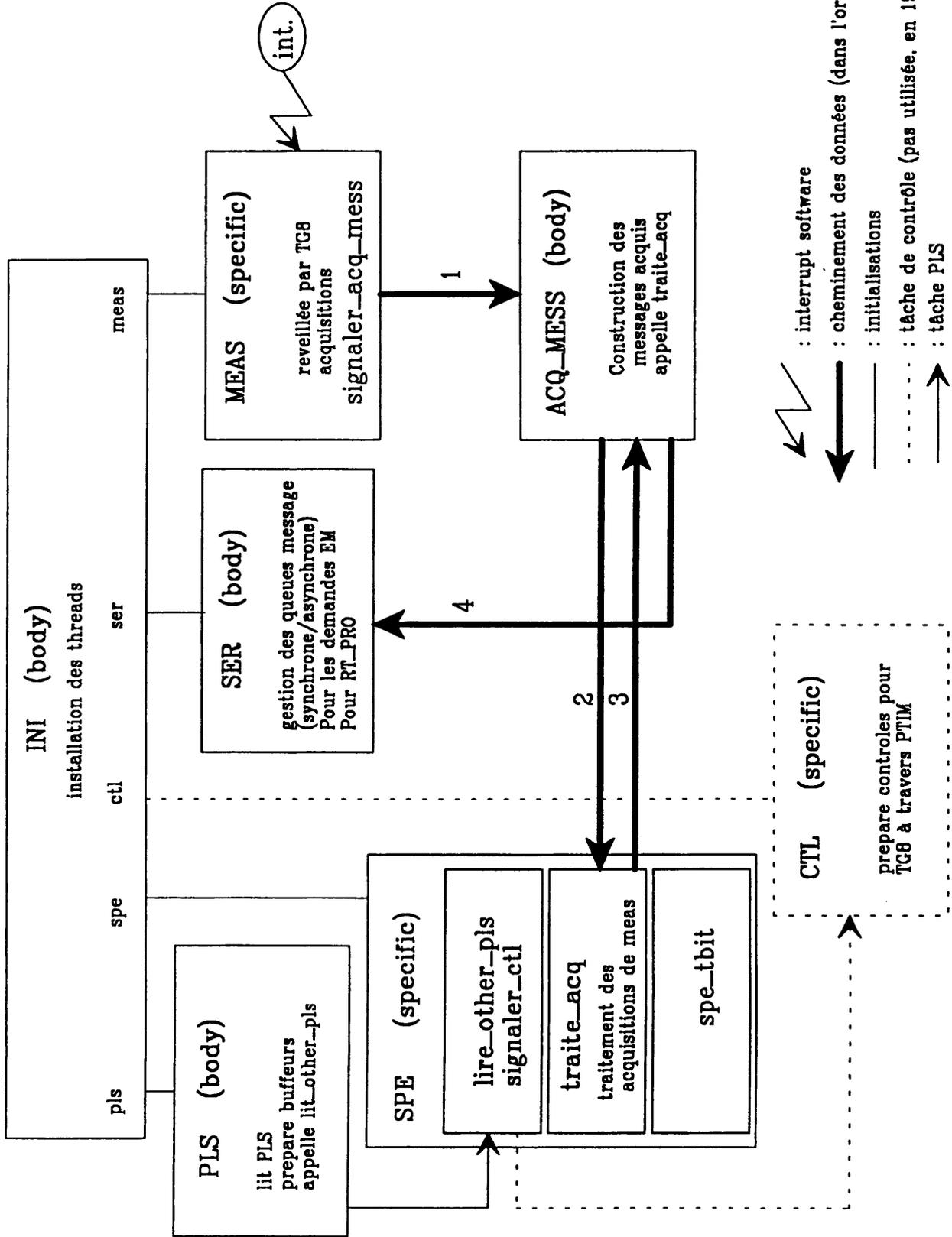
(voir chapitre 4)

Hardware du système d'acquisition



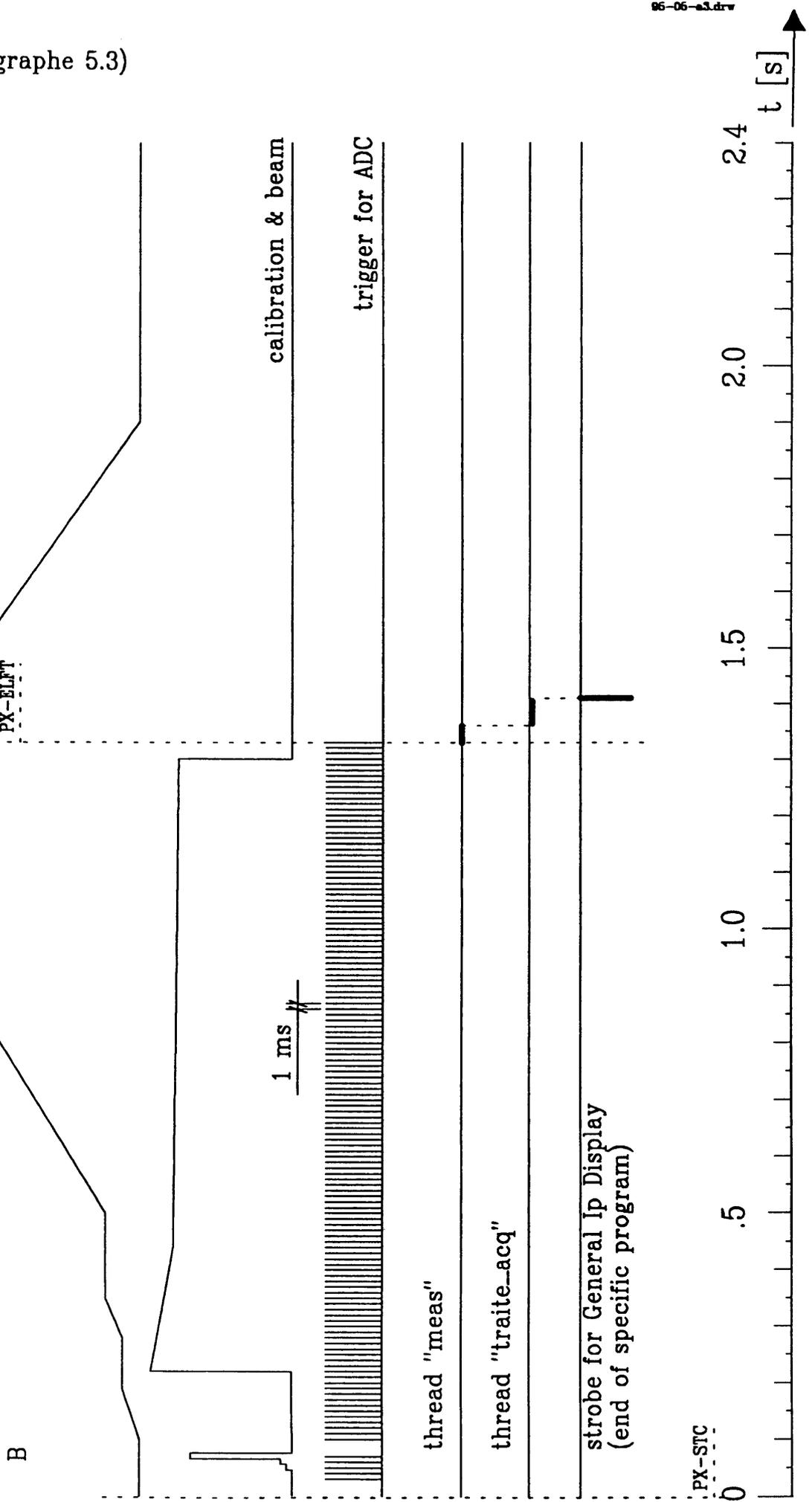
(voir paragraphe 5.2)

Schéma de TRDC utilisant BODY



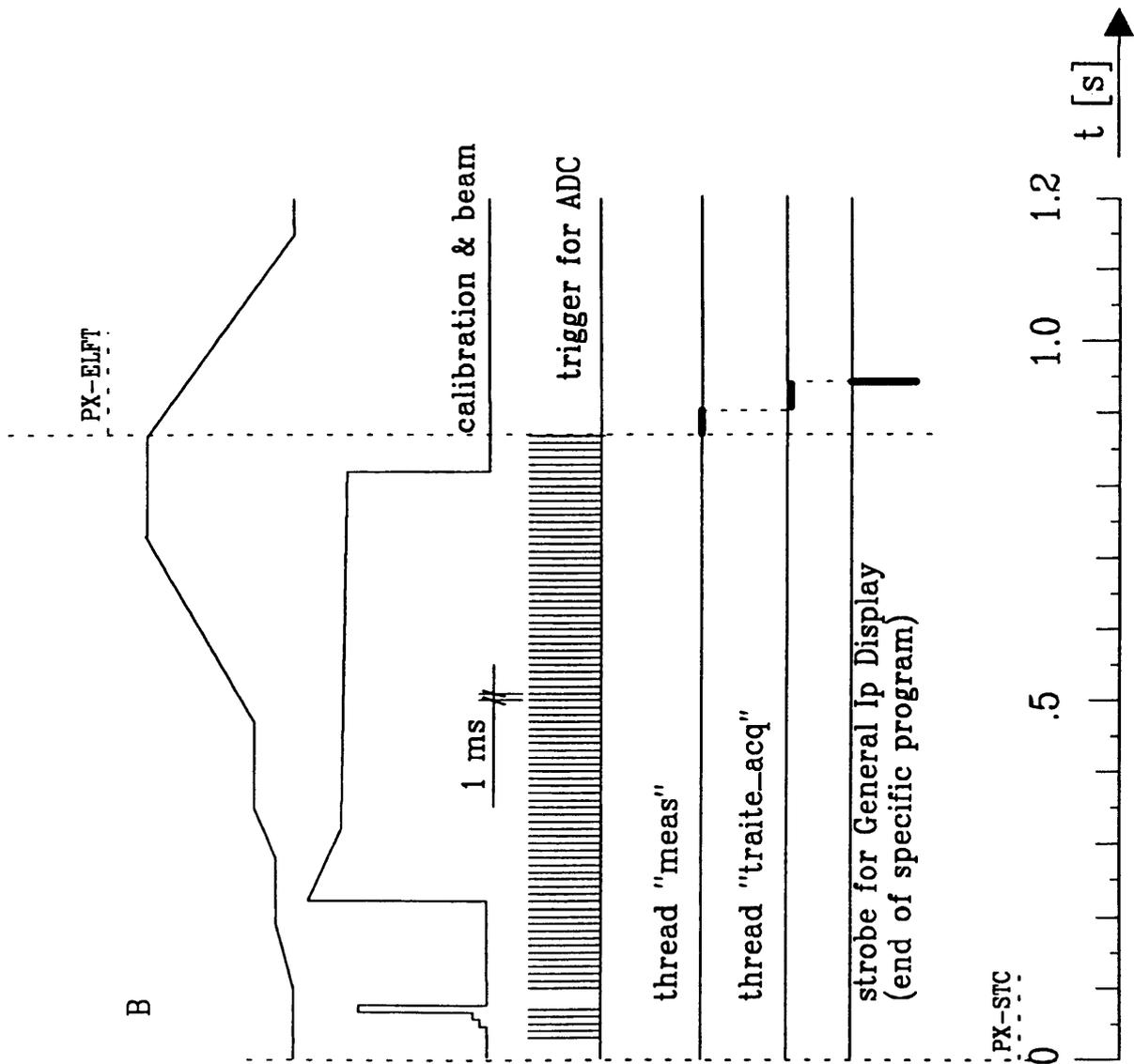
(voir paragraphe 5.3)

cycle: C user: AA



(voir paragraphe 5.3)

cycle: A user: SFTPRO



annexe 5

95-05-a5.doc

(voir paragraphe 5.1.5)

svps13:/u2/bd/cps/trdc[34]read_def

Reading description in file "expl_def.txt"

Equipment module: TRAF0-V DSC: dcpstrdc

Mbno	Eqno	Eqname	Description
6115	115	PR.DCBEFINJ	Before injection
6116	116	PR.DCAFTINJ	After injection
6117	117	PR.DCBEFTRA	Before transition or before 3.5 GeV/C
6118	118	PR.DCAFTTRA	After transition or after 3.5 GeV/C
6119	119	PR.DCBEFEJE	Before ejection
6120	120	PR.DCAFTEJE	After ejection

The timings defined in the def.txt file are expressed in ms since PX-STC (C0).

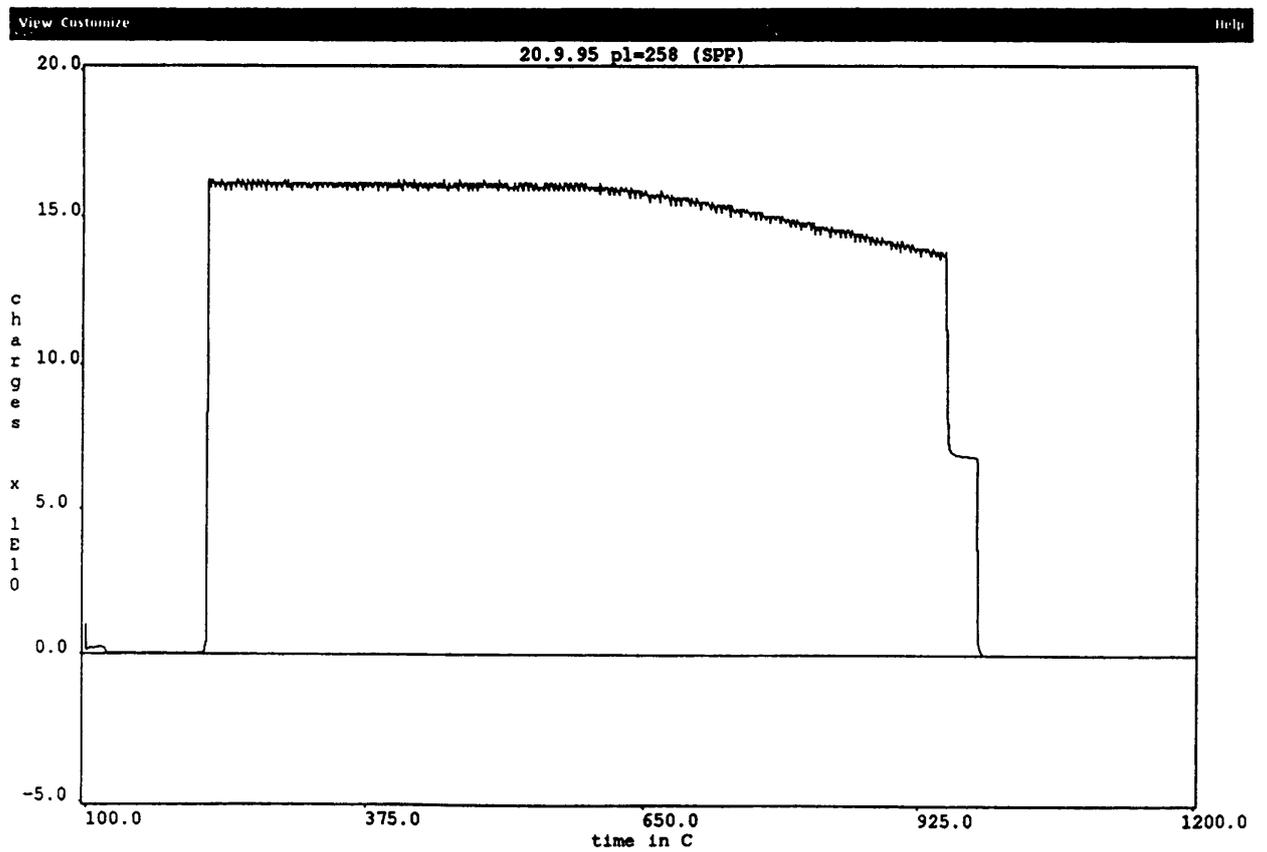
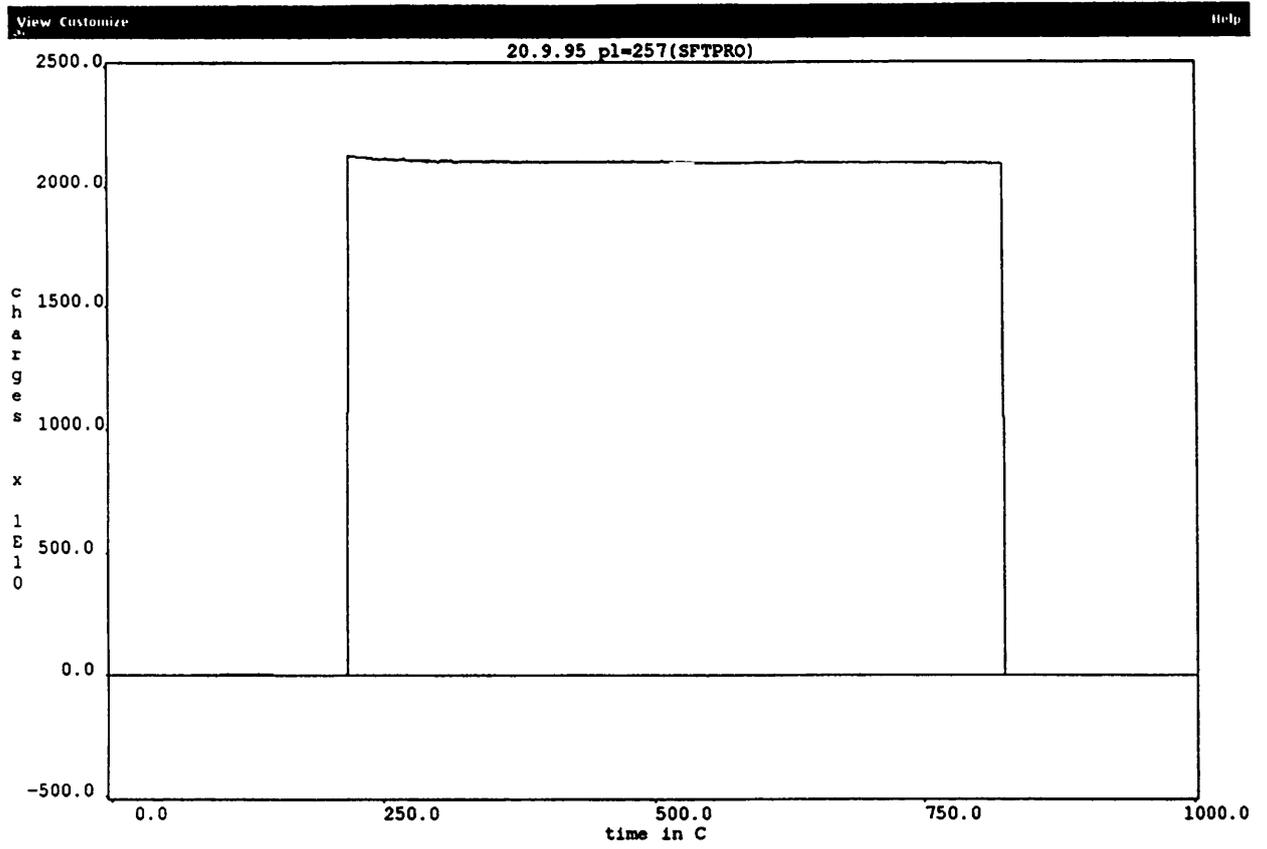
Reading defaults values in file def.txt ... done

Mon Sep 18 15:04:31 MET DST 1995

		eq-nb					
user		6115	6116	6117	6118	6119	6120
1	(257) SFTPRO :	205	225	510	560	813	833
2	(258) SPP :	205	225	400	700	945	965
3	(259) AA :	205	225	510	560	1295	1315
4	(260) TSTAAC :	205	225	290	350	410	425
5	(261) MDPRO :	205	225	400	500	600	700
6	(262) PHYSE :	205	225	350	370	1100	1500
7	(263) SPN :	205	225	400	700	945	965
8	(264) LEAR :	410	430	480	530	580	600
9	(265) SFTION :	205	225	400	500	720	740
10	(266) MDSPS :	205	225	400	500	720	740
11	(267) MDPS :	205	225	400	500	600	700
12	(268) MDAA :	205	225	400	500	600	700
13	(269) MDION :	205	225	400	500	720	740
14	(270) PHYION :	205	225	400	500	600	700
15	(271) ZERO :	205	225	400	500	600	700
16	(272) -272 :	205	225	400	500	600	700
17	(273) SFTMD :	205	225	510	540	813	833
18	(274) SPPMD :	205	225	400	500	600	700
19	(275) AAMD :	205	225	400	500	600	700
20	(276) TSTDEC :	205	225	400	500	600	700
21	(277) MDLHC :	205	225	400	500	600	700
22	(278) PHYFE :	205	225	400	500	600	700
23	(279) SPNMD :	205	225	400	500	600	700
24	(280) -280 :	205	225	400	500	600	700

annexe 6

(voir paragraphe 6.3.2)



annexe 7

(voir paragraphe 6.3.2)

