

PS/OP/Info 92-07  
11.2.1992

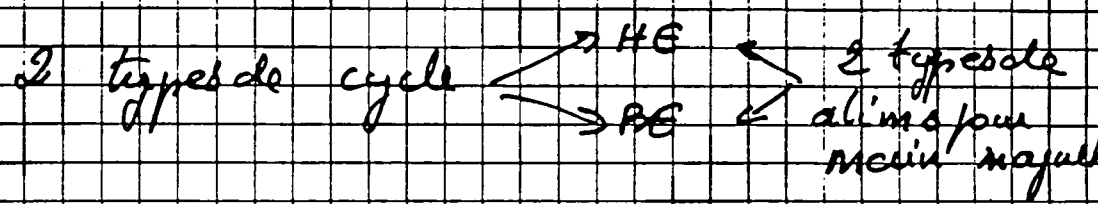
LE CYCLE LEAR  
ET SON TIMNG PROPRE

Copie des transparents  
du cours donné aux techniciens d'opération AAC/LEAR  
les 23.1 et 3.2.1992  
par M. Chanel

Distribution

Section OP/AAC/LEAR  
AAS  
LEAS

# 1 les contraintes

- injection  $p, \bar{p}$   
3086 609 Nell/c
- flatop's variables entemps  
for stroking, a-cool, extraction...
- reproductibilité du champ magnétique
- plusieurs ft standard
- 2 types de cycle 
  - HE
  - PE
- $p$  et  $\bar{p}$  cycle
- gestion facile des temps, des différents événements dans le cycle (st-cool on, off, # settings, ext on/off, kicks)
- être capable de déclencher une faisceau ou une pulse même après le ft d'extraction
- être capable de terminer un cycle rapidement tout en conservant le cycle magnétique
- Scanning possible.

## 2. les choix

3

- cycle commence et finit par 308,6  $\mu\text{s}$
- 2<sup>me</sup> ft est 609  $\mu\text{s}$
- setting ou module baladeur aisément modifiable (Est, sendft, (limouts))
- choix d'1 gfa / abim (gfd + dac)
- choix d'arrêter le déroulement du gfa sur 1 ft et de le reclaims à la demande  $\rightarrow$  Hstart, Estop, Estart, Rstop
- choix du timing par événements liés les uns aux autres par des écarts en temps  $\Rightarrow$  générateur d'événement
- choix de la distribution des événements sur les CAMAC et décodage local (décodeur & sortie ...).
- choix d'une série d'événements "corps" et liaison des autres / évènements "caps"
- "Corps" = event. 30's  
autres principaux sets {
  - Dipôles
  - X pôles
  - R F
  - st cool
  - e-cool.
- petite partie du timing dédiée à cycle "short"

### 3. Les 2 cycles

3-

HE ft's 308.6, 609, 1500, 2000, 2000, 308.6+

PE ft's 308.6, 609, 308.6, 200, 105, 61.2  
"20", 308.6

voir + bas. 3' 3"

les ft's spéciaux -

voir 3'''

Extraction (Slowee) ce flatop

voir 3'''

s'insère après 1 ft normal. et a toujours la 9<sup>th</sup> de mouvement du ft.

Secnd. ft : s'insère après slowee.

(ou Hmoins)  $p = p(\text{ft})$  ; :-

Hmoins : à oublier - était prévu

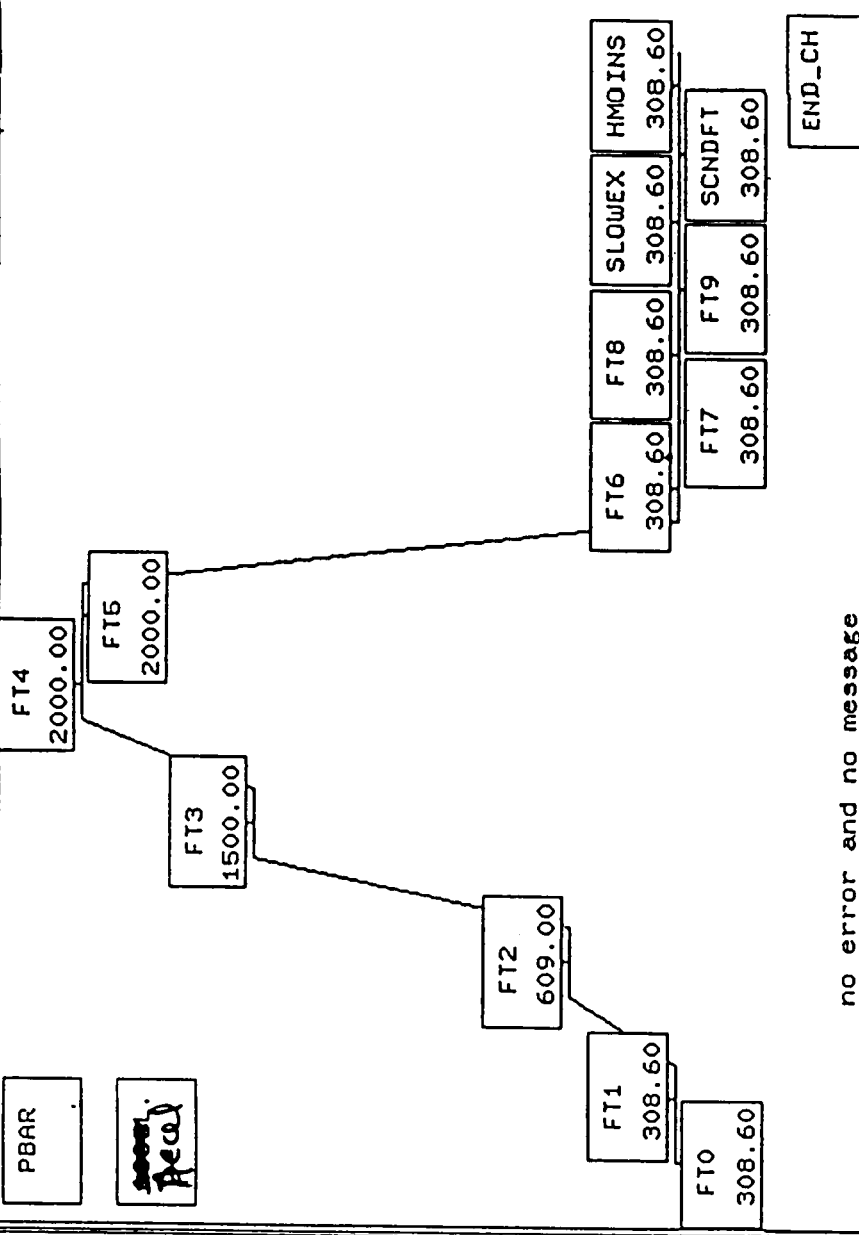
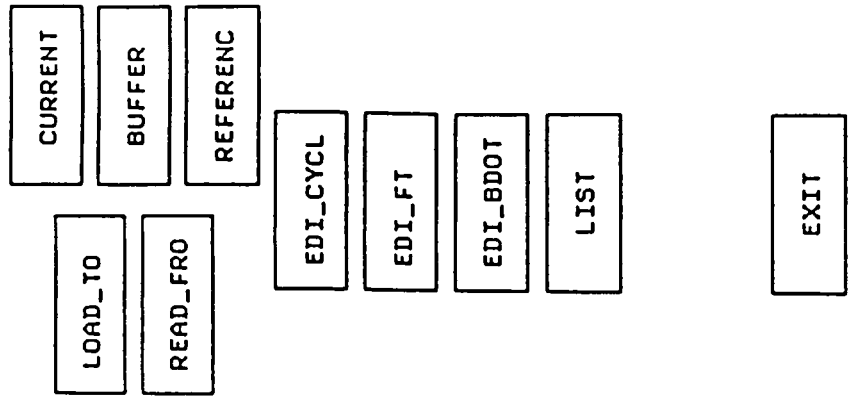
pour injection H- par échange de charge pour obtenir des profils en sens inverse

voir aussi BQ. 35

X pole 36

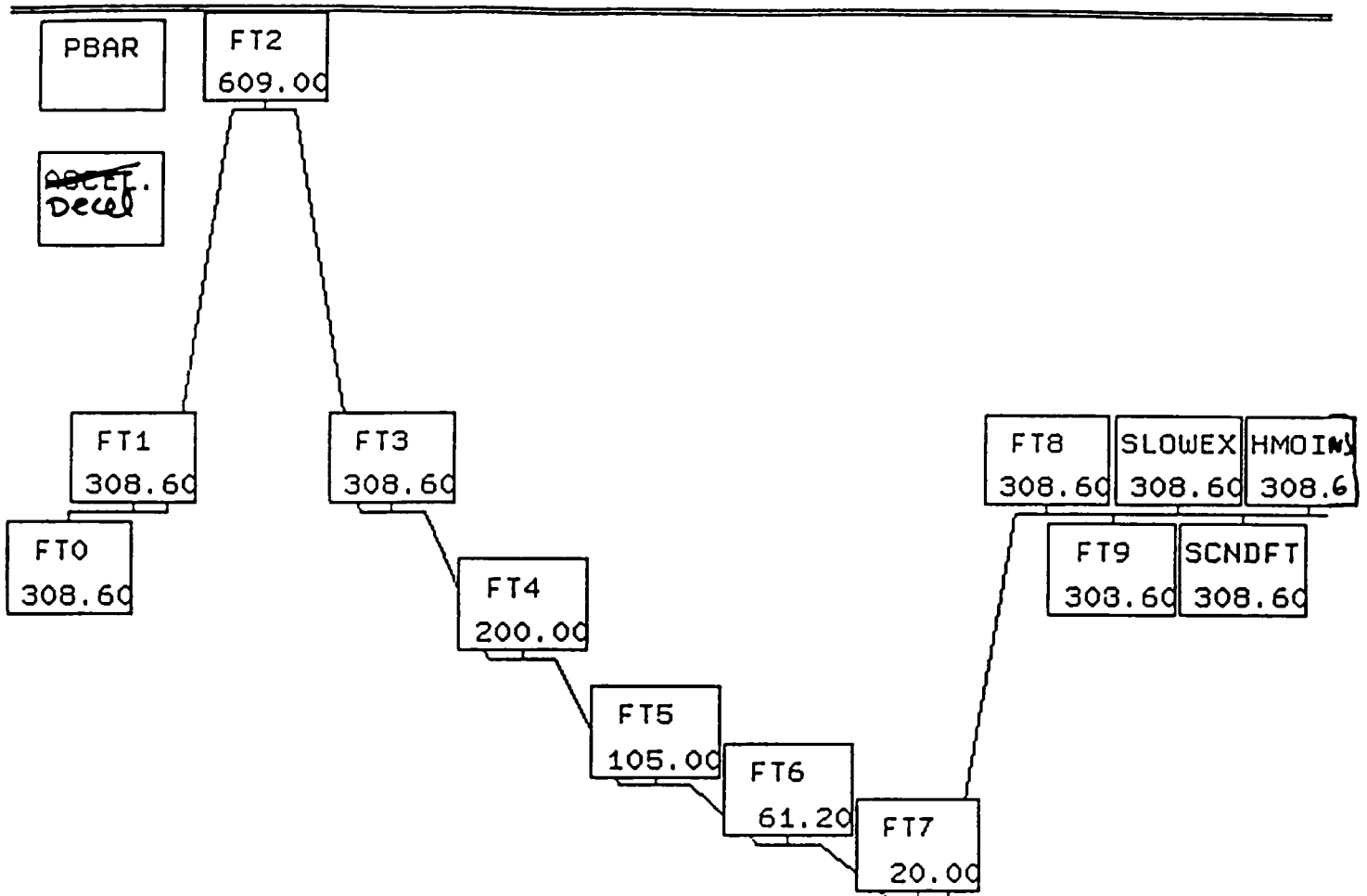
D pole. 37

L'ÉAR cycle edfbr



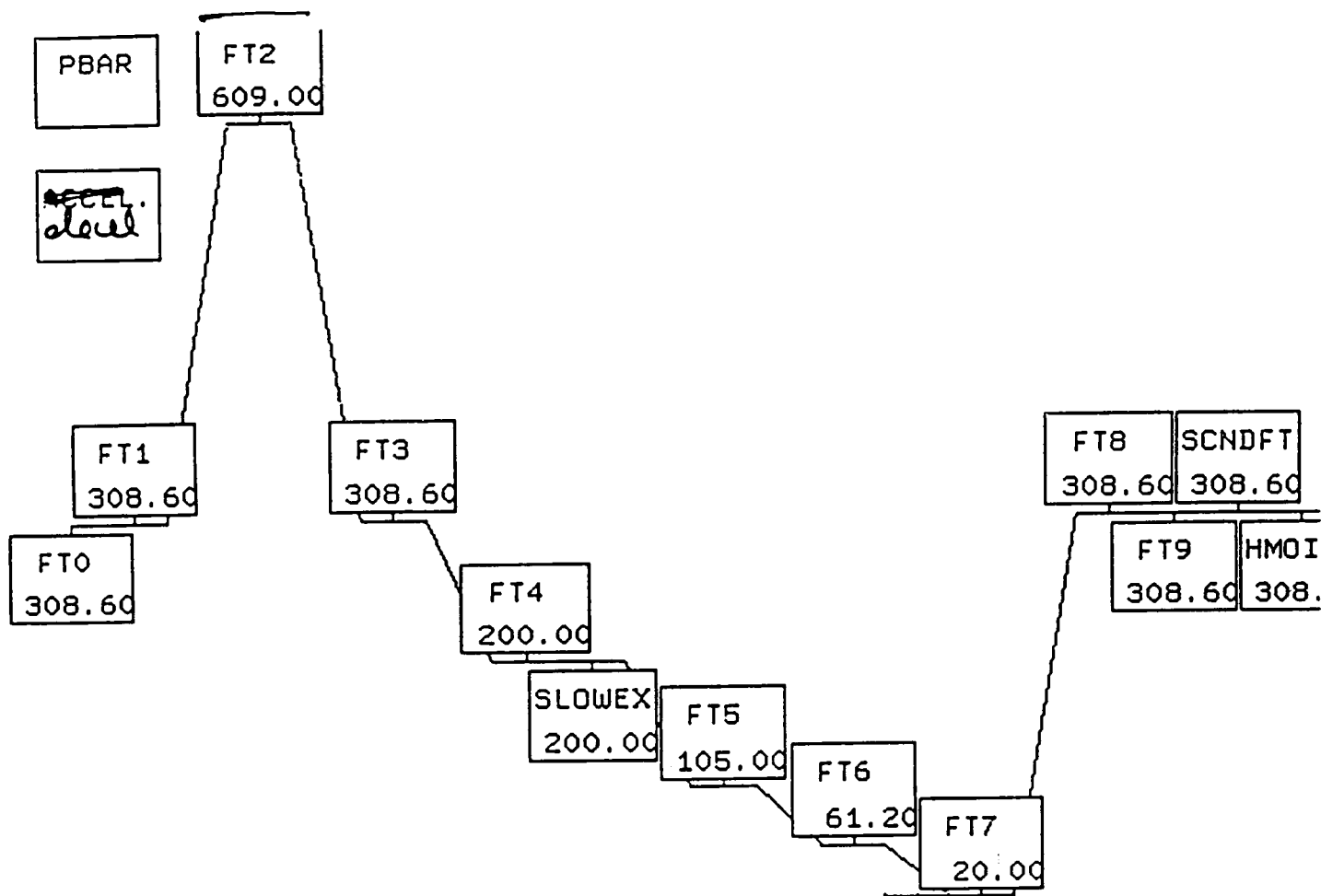
no error and no message

*cycle HE de référence. et l'editeur de cycle.*

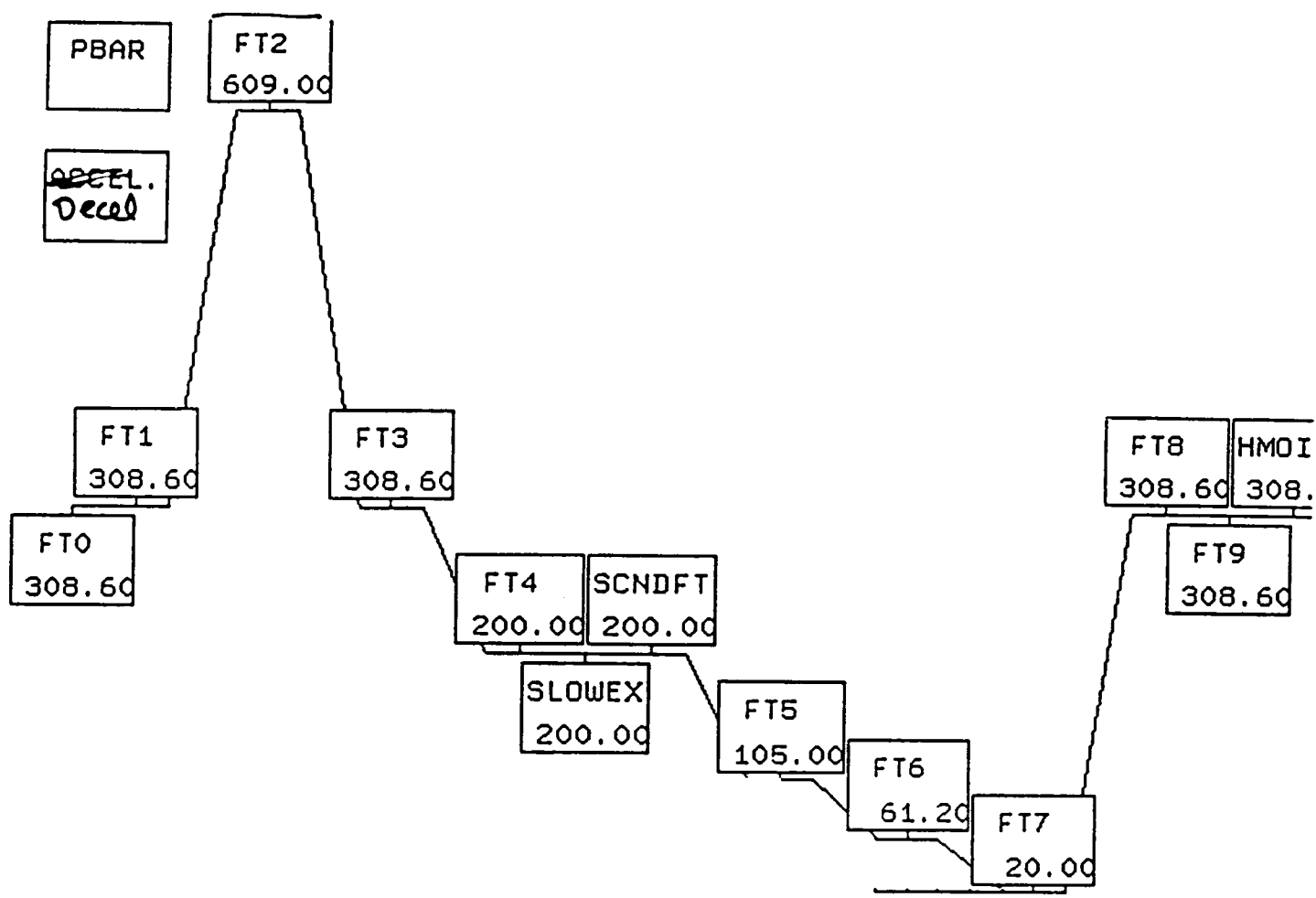


### cycle BE de référence

- le cycle démarre par  $\pm$  estant en ftp, s'arrête par  $\pm$  Estop sur ft1 après 3sec... redémarre avec  $\pm$  estant. le fusible de p est accéléré jusqu'à 60g et  $\pm$  estop l'arrête pour cooling et ainsi de suite.
- le ft de telle n'est utilisé que pour la magnétisation de l'aimant principal (B+Q).
- les ft's ft9, slowex,.... ne sont pas utilisés dans la configuration ci-dessus.



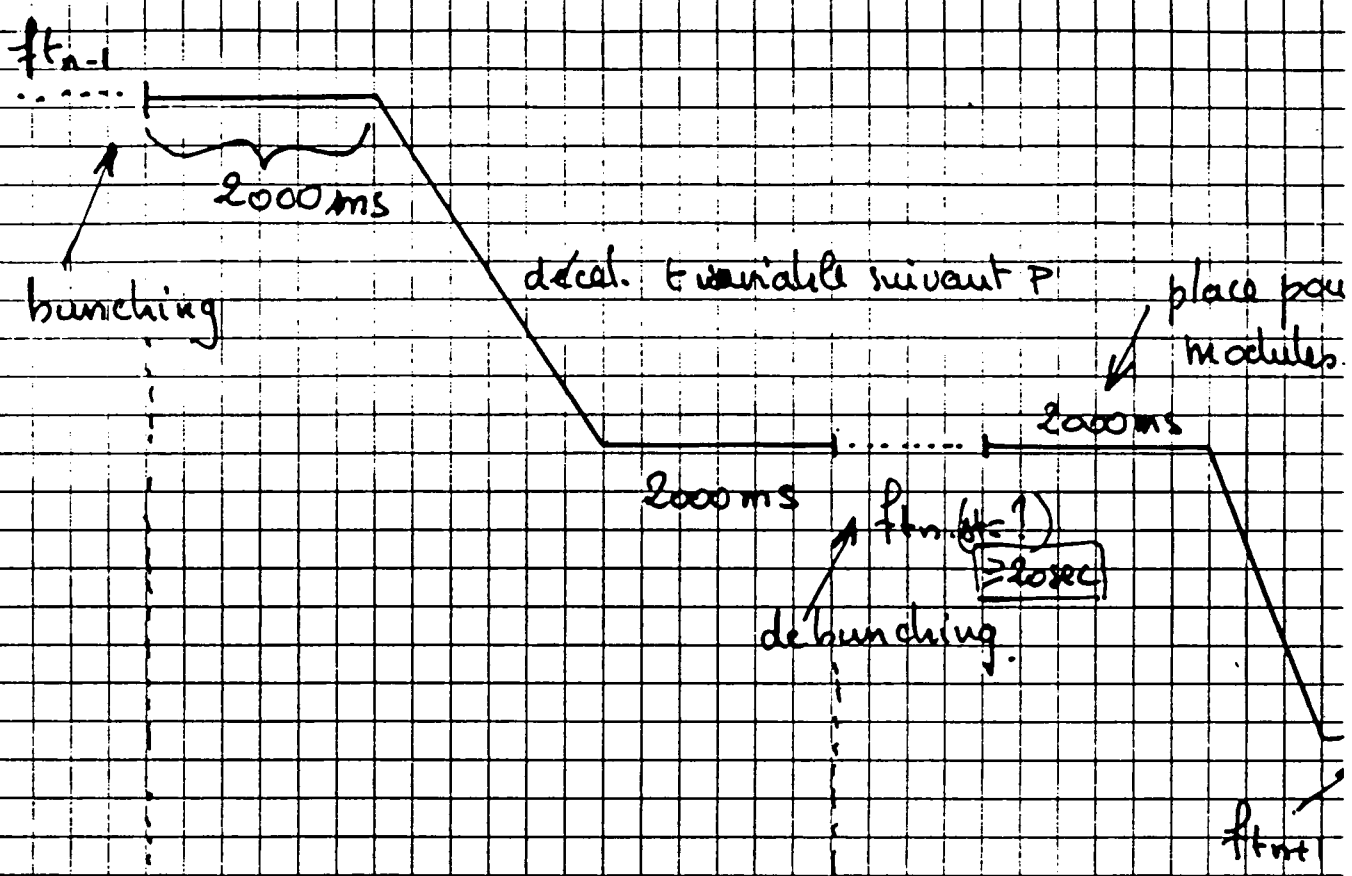
cycle AF avec slow et à 200 m/c



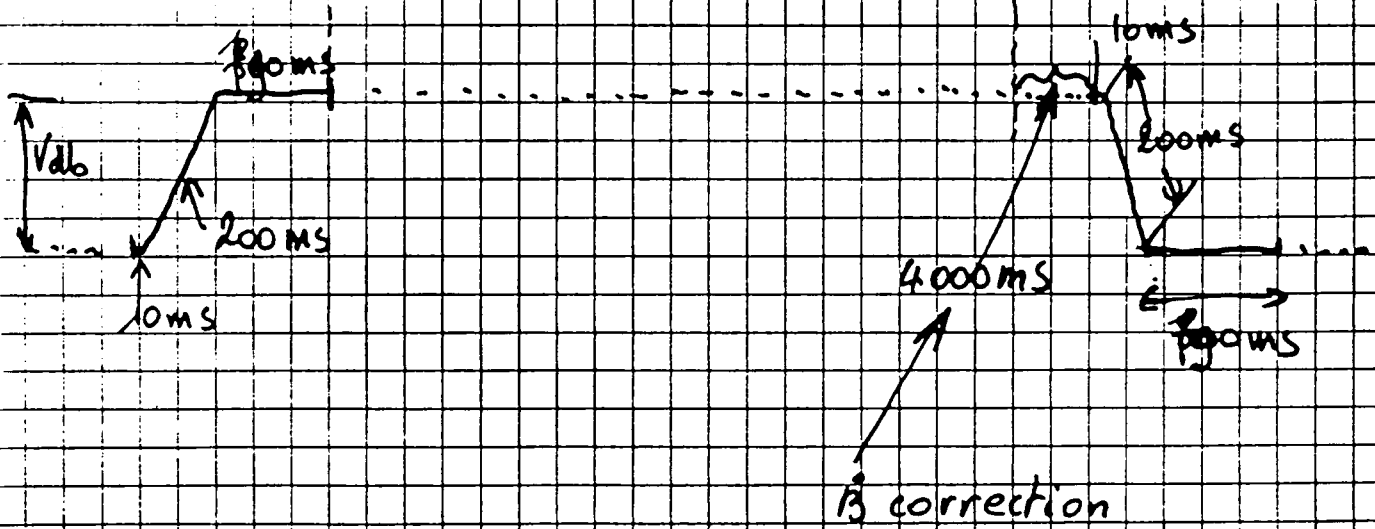
cycle AS avec slowex + scndft et  
possibilité de decel à 65... 61.2 Rev/c



4 sur ft., les modules slowest, ...



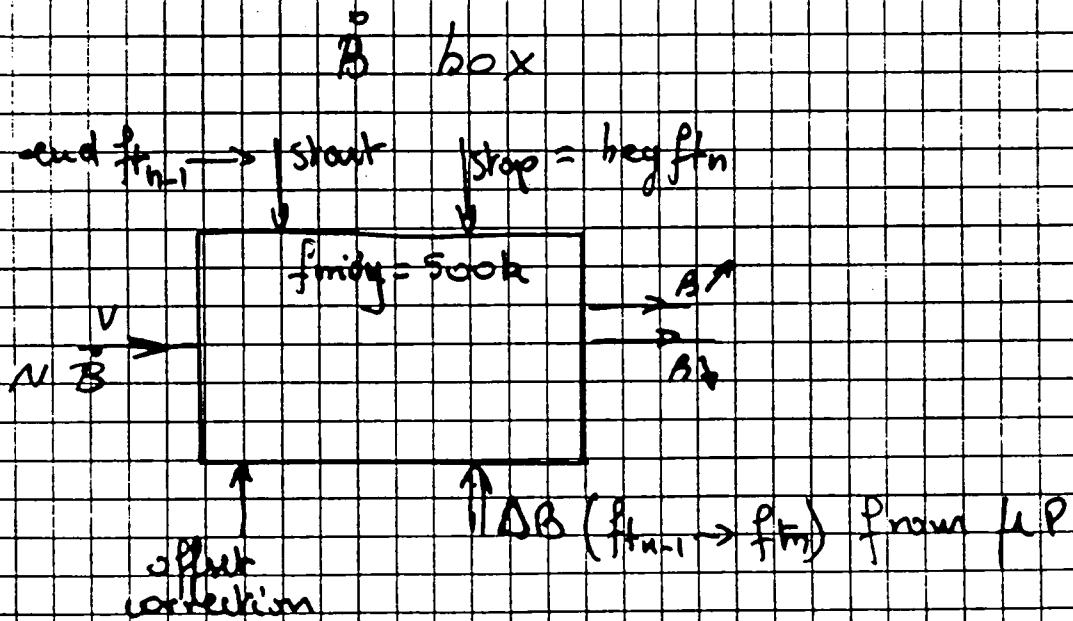
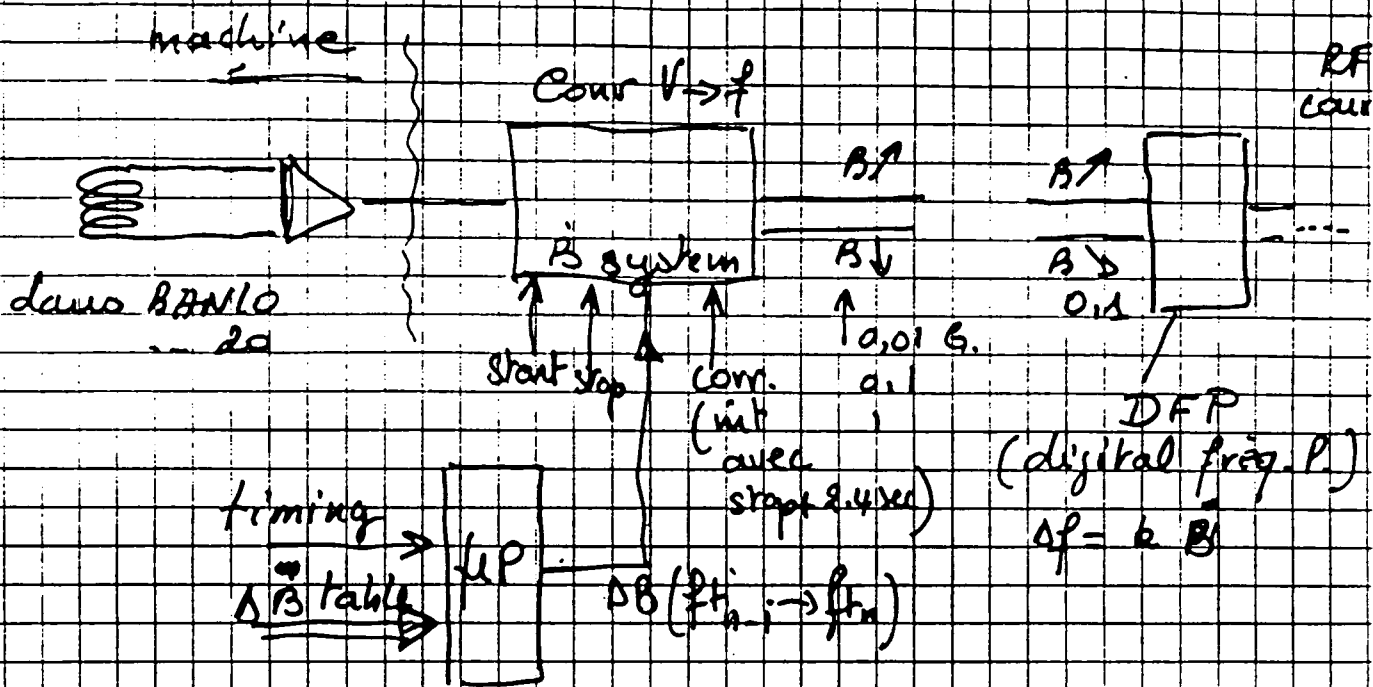
RF



Pour obtenir toujours la même fréquence de debunching sur chaque ft, il faut le même dB de cycle à cycle  $\Rightarrow$ .

$I_B$  varie de  $I_{B0}$  à  $I_{B1}$   $\Rightarrow$  B varie de  $B_{0a}$  à  $B_s$   
 $\Rightarrow$  dB (très faible à leur)  $\Rightarrow$  on force dB à

être toujours le même.  $\Rightarrow$   $f$  stable identique (5)  
 $f$  le n° du cycle (entre hier et aujourd'hui)



to have always  
 $f_{may} = 500k$ .

offet corr on  
 $308.6^{\circ}$   
 $250 \text{ end}$   
 $165 \text{ end.}$  }  $4.8 \text{ sec}$

les modules

(6)

Avant

$f_{tn}$

2000 ms

$f_{t_{n+1}}$

↓ Ext

Avec Slowest

300

400

900ms

idem

$\varphi_H = 2.313$

$\varphi_H = 2.325$

$\varphi_H = 0.0$

$\varphi_H = 0.6$

no bump

Ext bump

$(A_1, \varphi_1) = (0, 0)$

$(A_2, \varphi_2) = (6, 100)$

no décal possible ↓  $f_{t_{n+1}}$

Avec slowest + Send ft.

300

↑ Slowest

400

200

↓ Send ft.

$f_{tn}$

200

$\varphi_H = 2.313$

2.325

2.313

$\varphi_H = 0.0$

$\varphi_H = 0.6$

$\varphi_H = 0$

no bump

Ext bump

no bump

↑  
décal possible

$f_{t_{n+1}}$

5/ L'éditeur du cycle via 3''.

function edi-cycle

if click  $\neq$  ft. ask for a momentum

computes  $OB(ft_{n-1} - ft_n)$

$OB(ft_n - ft_{n+1})$

draw new cycle.

if phar (or p)  $\rightarrow$  p (phar)

if décal (accil)  $\rightarrow$  accil (décal)

if end-ch.  $\rightarrow$  main menu

function load-to read-fro + current buffer refunc. does the job

only load-to current loads hardware with  $OB$ 's table.

function edi-ft (via 7a)

présente data dont certaines sont éditables  $Q_H, Q_V$  (3 guess  $OB$ )

function edi-bdot + ft

. ask for a change of  $f$  of  $f_{final}$  obtained on a given  $ft$ .

Ex. Si sur le  $ft$  3, lorsqu'on presse la machine la fréquence n'est pas celle que l'on veut exactement ( $OB$  pas bon ou table  $OB \leftarrow B$  ou  $f = g/OS$  pas tout à fait correcte) alors on demande  $\pm$  of et la table  $OB$  ( $ft$ 's) est corrigée en conséquence (fait load-to current)

MOMENTUM = 200.00 MeV/c

FREQUENCY= 795.772 kHz

HARMONIC = 1

DELTA\_b = -86740 E-06 T

spar\_data= 0.00

QH = 2.3130

QV = 2.7270

EXIT

(+ c'est de l'expérience - voir la même docu. 8)

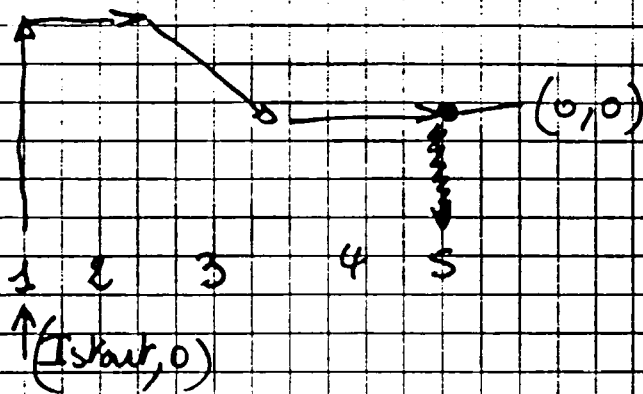
• list produit 8<sup>2</sup>

6] les qfd.

• 8 tables de 64 vecteurs ( $\Delta I, \Delta t$ )  
 en général table 1 est utilisée.

$\Delta t = 2ms$

$\Delta t_{max} = \underline{65566ms}$



16 bits 0... I<sub>max</sub>  
 15 bits S + I<sub>min</sub>  
 I<sub>max</sub>  
 $\Delta I_{max} = \frac{I_{max} - I_{min}}{2}$

- après I<sub>start</sub> génère  $I_0 + \frac{\Delta I}{\Delta t} * (\text{double loop})$
- Si E<sub>stop</sub> s'arrête
- Si E<sub>start</sub> redemarré
- Si R<sub>stop</sub> après E<sub>start</sub> - set la valeur I<sub>start</sub> et attend - rien rien -

• qfd dans l'align (664) → DAC  
 16 bits  
 ou 15 bits + S

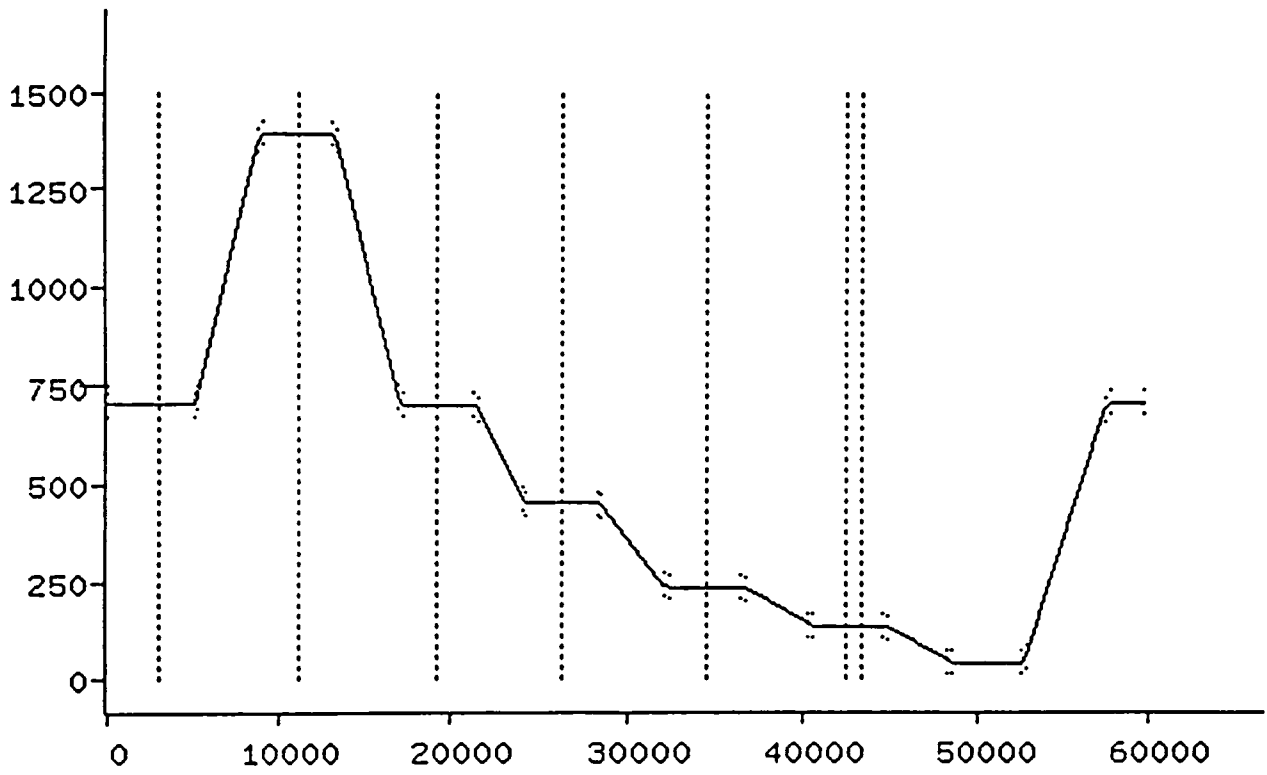
16 bits φFN / φDN / BHN / RF<sup>+</sup> V/s / Equal Ver Sol

15 bits X's, D's, RFBF / exd'exte

DATA OF THE ACTUAL CYCLE 23-JAN-1992 09:02:15.28

	FT0	FT1	FT2	FT3	FT4	FT5	FT6	FT7	FT8	FT9	SLOWEX	SCNDFT	HMOINS
FLATOP	308.60	308.60	609.00	308.60	200.00	105.00	61.20	20.00	308.60	308.60	200.00	200.00	308.60
MOMENT	49.45	49.45	180.32	49.45	21.08	5.86	1.99	0.21	49.45	49.45	21.08	21.08	49.45
KIN.ENERG	0.31244	0.31244	0.54444	0.31244	0.20848	0.11122	0.06509	0.02131	0.31244	0.31244	0.20848	0.20848	0.31244
BETA	1.0527	1.0527	1.1922	1.0527	1.0225	1.0062	1.0021	1.0002	1.0527	1.0527	1.0225	1.0225	1.0527
GAMMA	0.3289	0.3289	0.6491	0.3289	0.2132	0.1119	0.0652	0.0213	0.3289	0.3289	0.2132	0.2132	0.3289
BETA*GAMMA	0.9569	0.9569	0.7581	0.9569	1.0111	1.0422	1.0503	1.0541	0.9569	0.9569	1.0111	1.0111	0.9569
ETA	1.0294	1.0294	2.0314	1.0294	0.6671	0.3502	0.2041	0.0667	1.0294	1.0294	0.6671	0.6671	1.0294
B*rho	0.00	0.00	2403.53	-2402.88	-867.40	-760.09	-350.81	-329.23	2307.54	-115.35	0.00	0.00	0.00
Bdot(G)	2468.5	2468.5	4871.5	2468.5	1599.8	839.9	489.5	160.0	2468.5	2468.5	1599.8	1599.8	2468.5
MEAN_B(G)	1192.61	1192.61	2078.18	1192.61	795.77	424.52	248.45	81.35	1192.61	1192.61	795.77	795.77	1192.61
FREQ(kHz)	1	1	1	1	1	2	4	10	1	1	1	1	1
HARMONIC	1192.61	1192.61	2078.18	1192.61	795.77	849.03	993.80	813.47	1192.61	1192.61	795.77	795.77	1192.61
RF_F(kHz)	2.313	2.313	2.313	2.313	2.313	2.310	2.310	2.305	2.313	2.313	2.325	2.313	2.313
QH	2.730	2.726	2.727	2.727	2.727	2.743	2.743	2.743	2.730	2.730	2.740	2.730	2.730
QV	VRF(kV) for a stationary bucket of 0.004(2*sig),prop. to h(dp/p)^2												
	2.42	2.42	8.33	2.42	1.05	0.29	0.10	0.01	2.42	2.42	1.05	1.05	2.42
	synchr. freq(kHz) for above voltage,h=1, prop to (V/h)^0.5												
	2.462	2.462	4.291	2.462	1.643	0.877	0.513	0.168	2.462	2.462	1.643	1.643	2.462

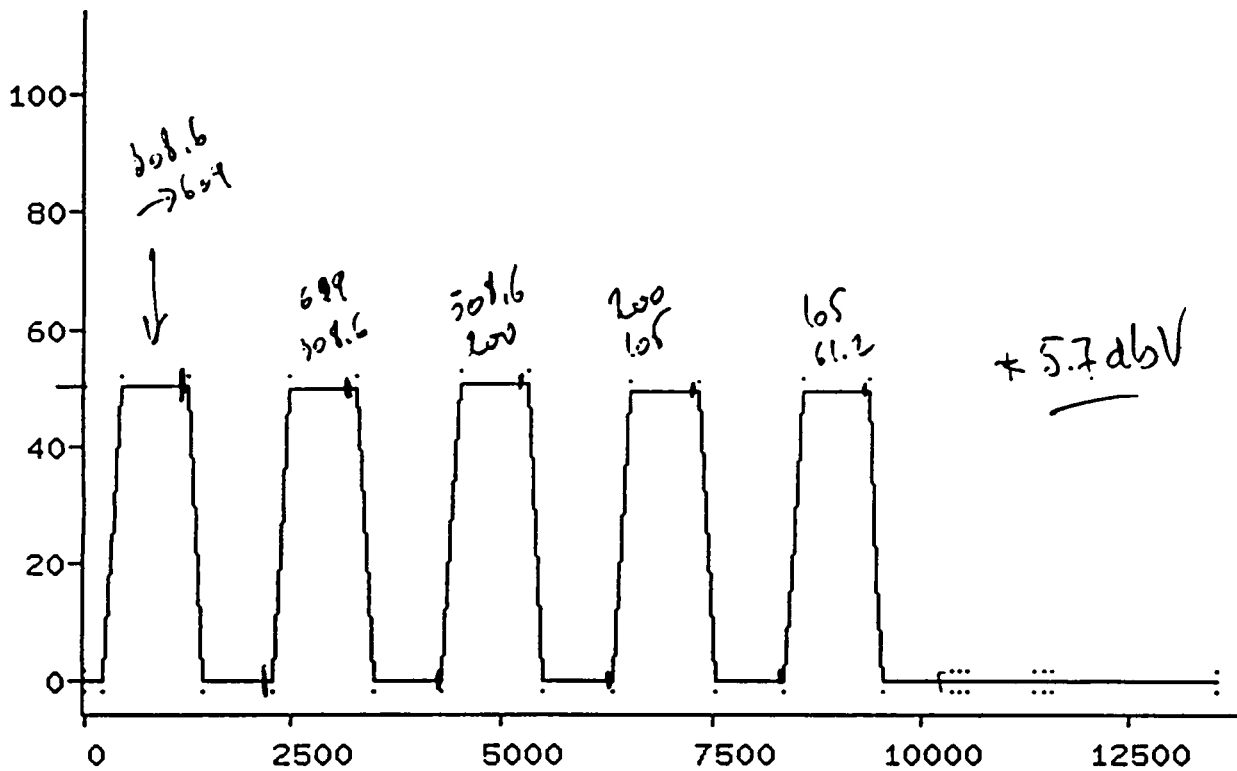
GFA name : E4BHNG-1



PRESS ANY KEY TO CONTINUE

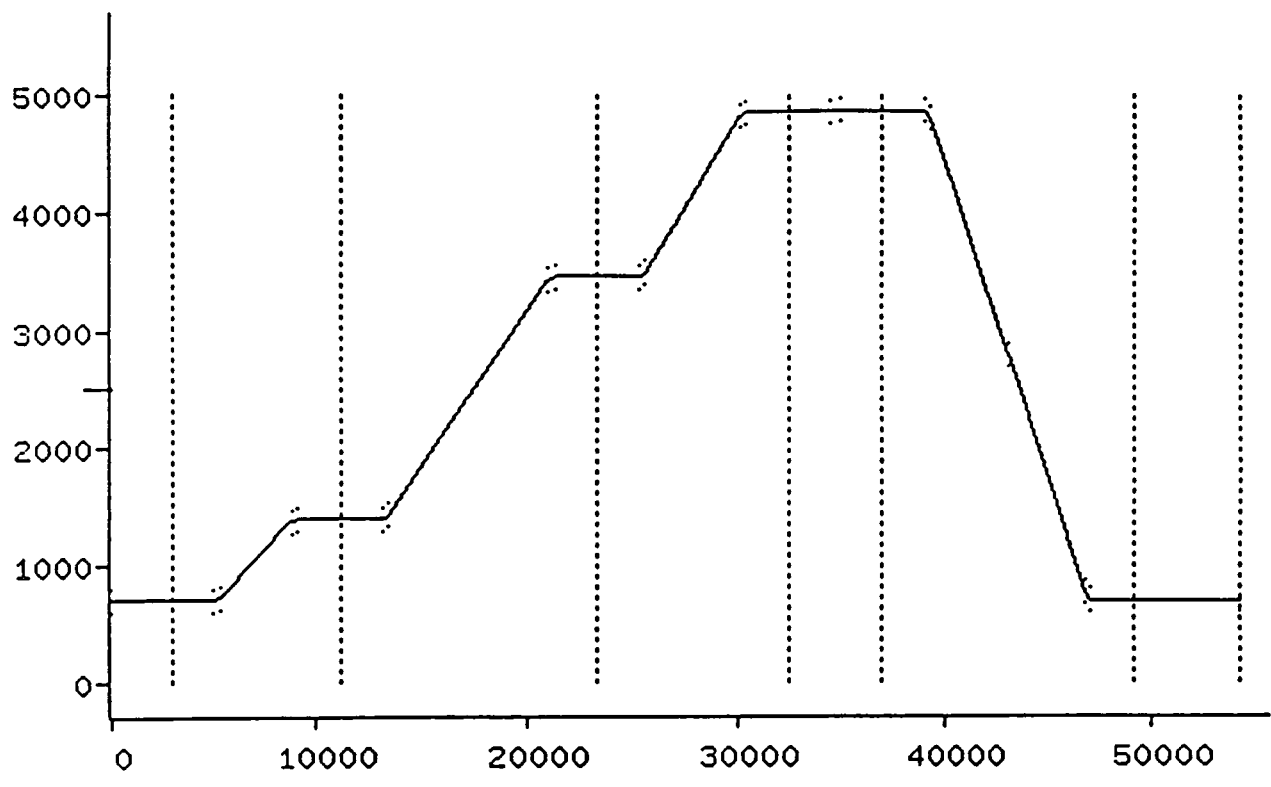


GFA name : E4RFV1G-1



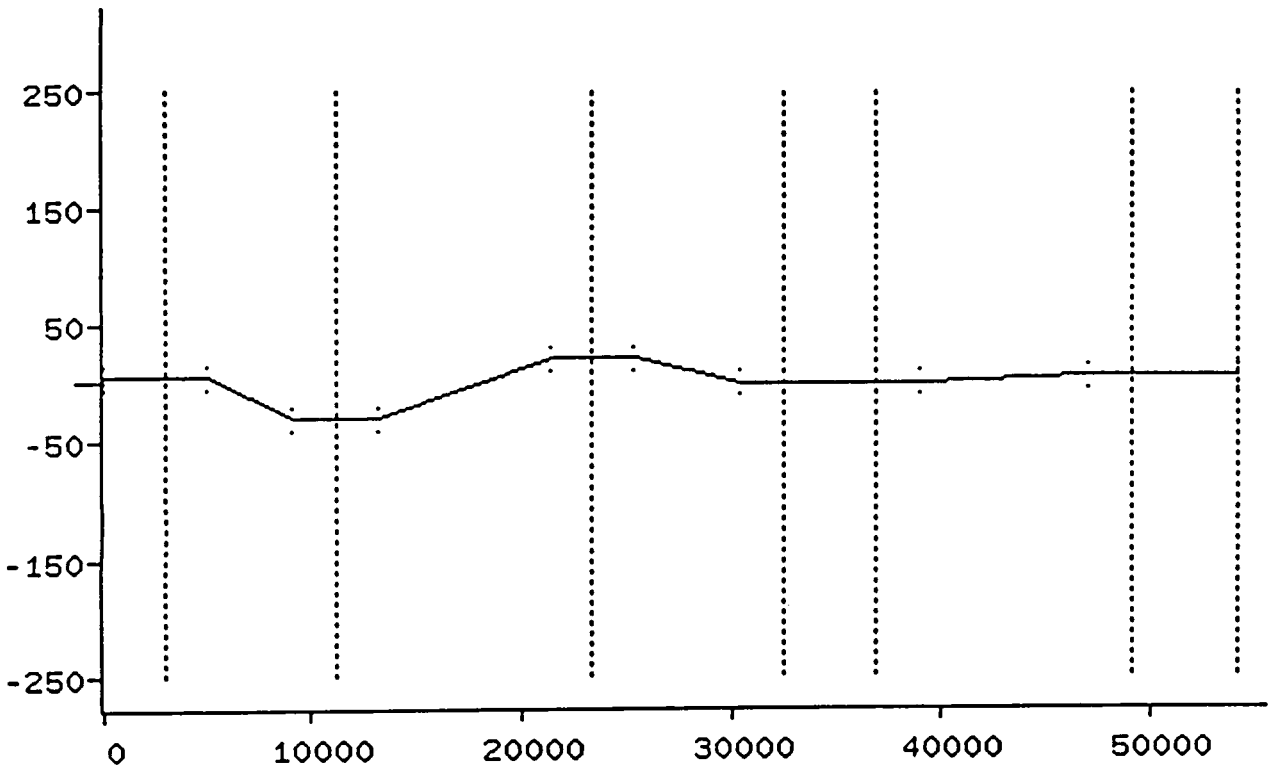
PRESS ANY KEY TO CONTINUE

GFA name : E4BHNG-1



PRESS ANY KEY TO CONTINUE

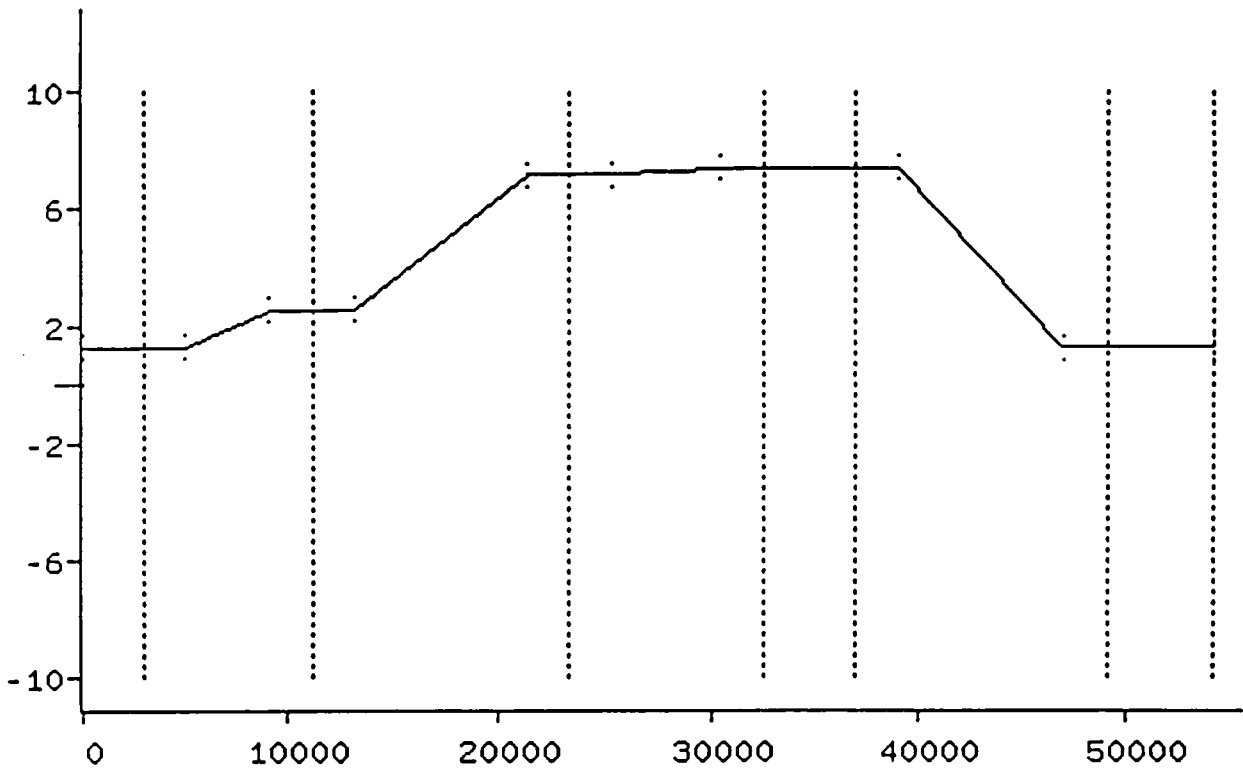
GFA name : E4DHNG11-1



PRESS ANY KEY TO CONTINUE

tt:

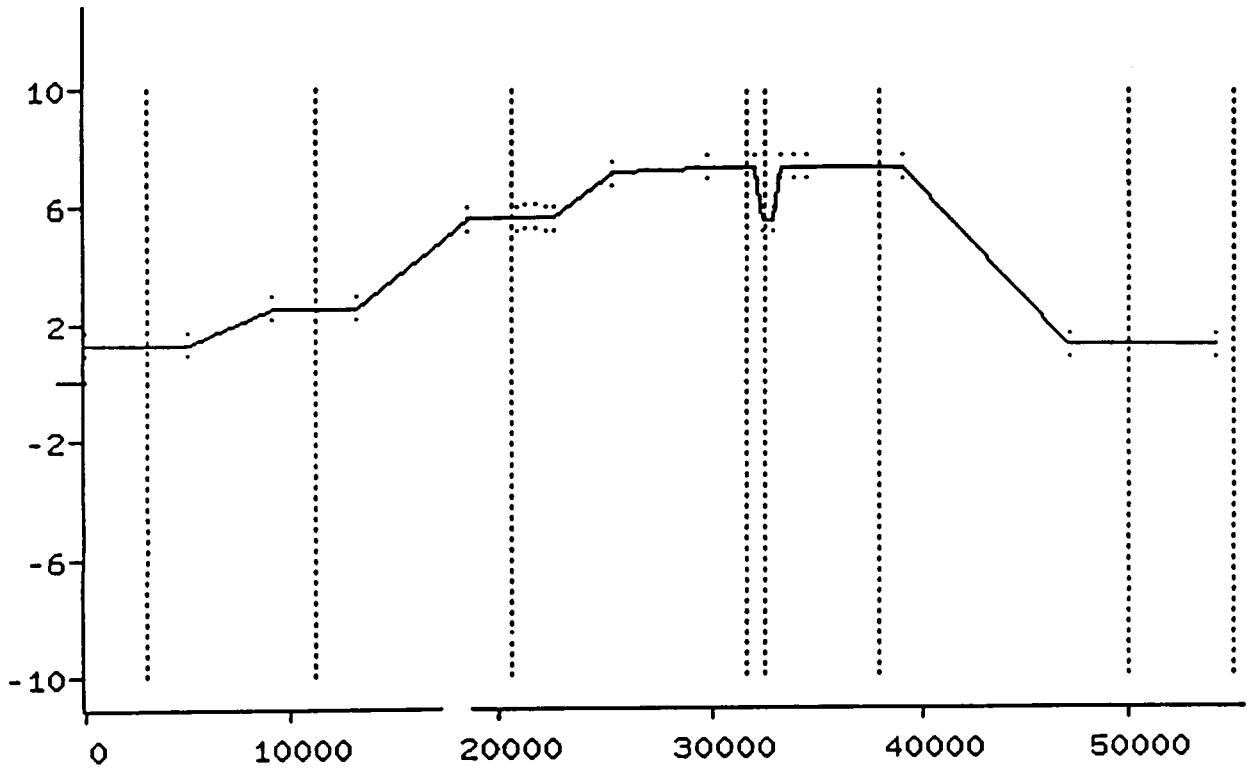
GFA name : E4XFNG12-1



PRESS ANY KEY TO CONTINUE

tt:

GFA name : E4XFNG12-1



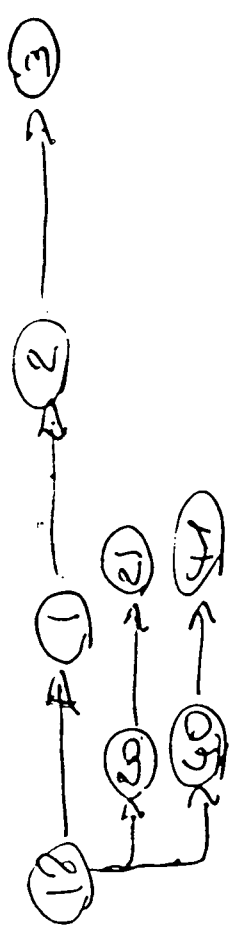
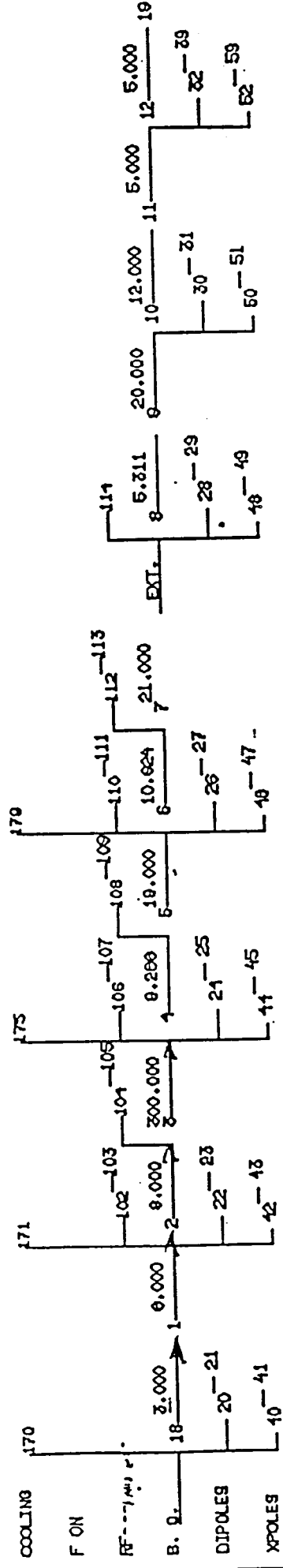
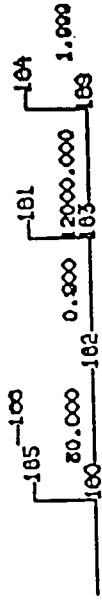
PRESS ANY KEY TO CONTINUE

tt:

LEAR TIMING  
DATE: 2-FEB-1992

Event: 19 BOGSTOP at 12157.403

INBETWEEN F.I. 7 AND 8



Edit EVENT	
Event No. [ 6] Name [ESTART3 ]	
Link [ 5]	
Abs. Time [ 345.270]	
Rel. Time [ 19.000]	
Type<< >> [LStart ] <i>lotypes</i> →	
Enable Dec. [ 0]	
Channel No. [0]	
Disable << >>	
[19] [ 9] [ 7] [ 6] [ 3] [ 2] ← dec no	
[0] [4] [0] [0] [2] [2] ← out. no	
Exit Leave 132/80 M	
Command [event ]	Last read decoder

↓ Akar

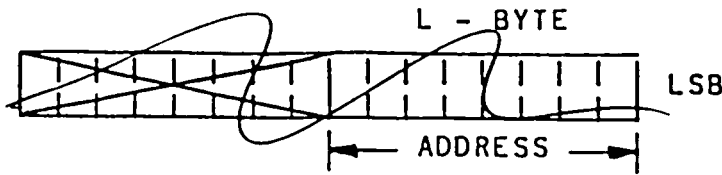
- NStart -
- LStop -
- LStart -
- NStop -
- Trig -

LEAR Timing Editor			
Display parameters	REF [ ]	BUF [ ]	CCV
EVENT Event No. [ 0]			
Event From [ 0] To [ 0]			
All Events [ ]			
DECODER Decoder No. [ 0]			
All Decoders [ ]			
EVENTS Decoder No. [ 0]			
FOR Event From [ 0] To [ 0]			
DECODER All Events [ ]			
Exit Leave 132/80 Move	<b>Execute</b>		
Command [show ]			Ent

# I. LEAR EVENT TIMING (Data Structure)

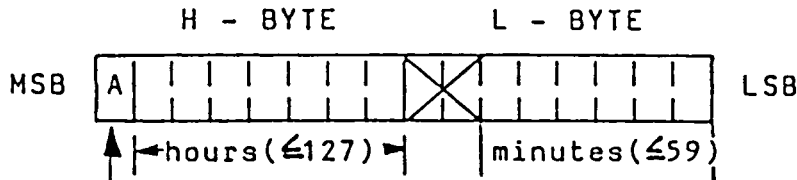
## 1. GENERATOR

1.1. Event pointer (ADDRESS) must precede 1.2 and/or 1.3



W: F(17) A(0)  
R: F(1) A(0)

1.2. Hours & Minutes



W: F(16) A(0)  
R: F(0) A(0)

"ABORT" bit for A=1: time < 10 min = ABORT event  
times ≥ 10 min considered not valid, by convention

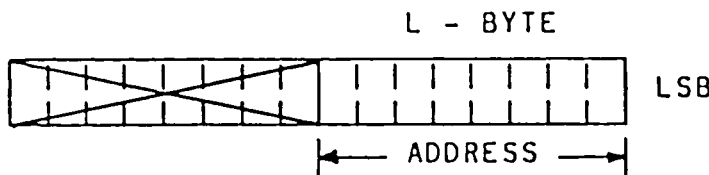
1.3. Seconds & Milliseconds



W: F(16) A(1)  
R: F(0) A(1)

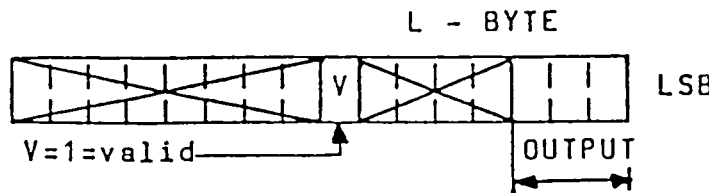
## 2. DECODER

2.1. Event pointer (ADDRESS) must precede 2.2



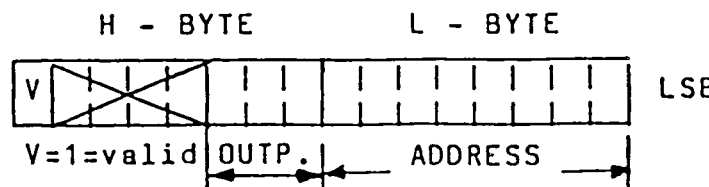
W: F(17) A(0)  
R: F(0) A(0)

2.2. Data (VALID & OUTPUT CHANNEL)



W: F(17) A(1)  
R: F(0) A(1)

2.3. Combined (Event pointer & Data)



W: F(16) A(0)  
(no combined read)

*32bits*

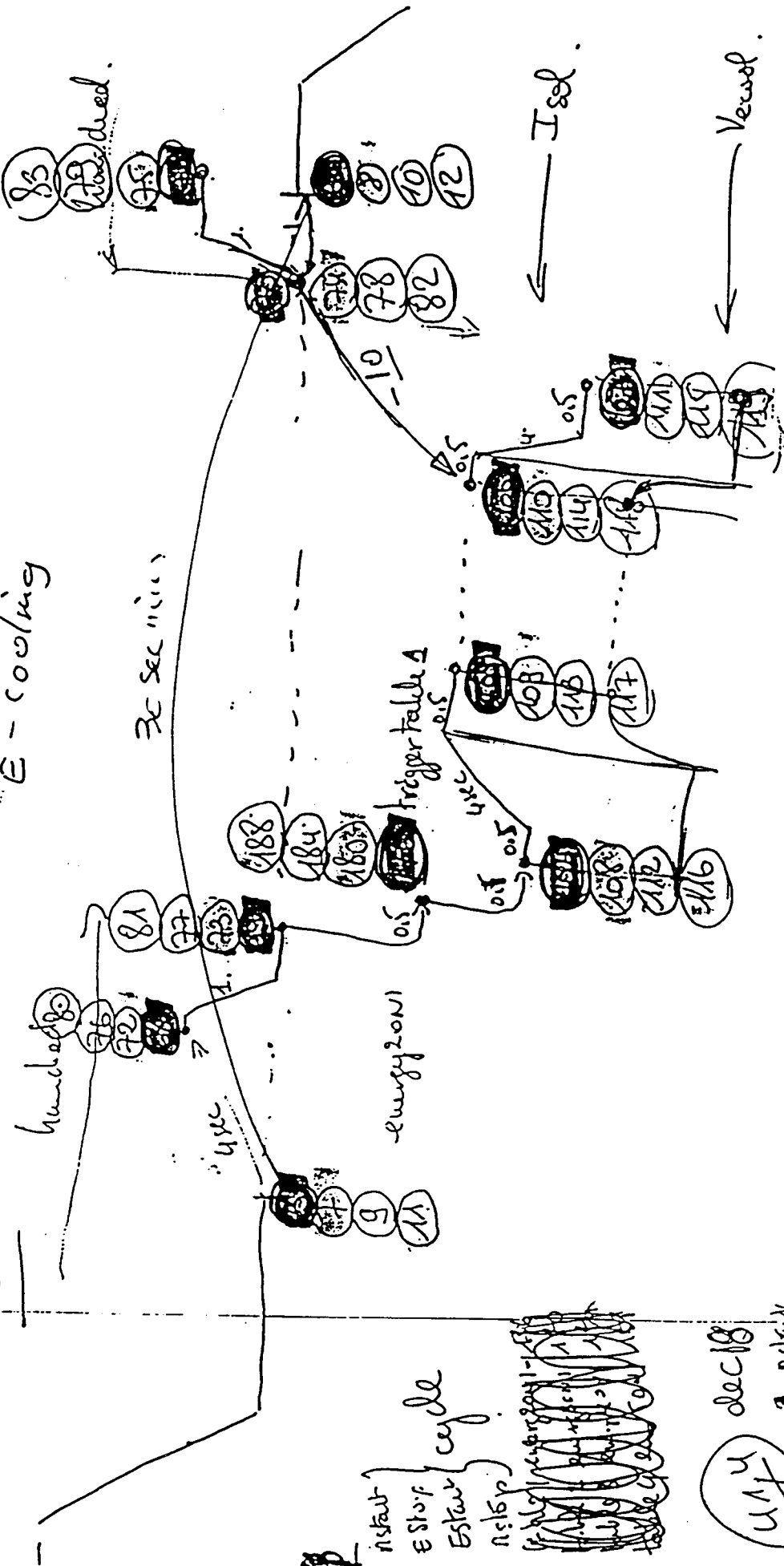


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Header	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
C = 17	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
N = 18	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
φ	Gstart	Gstart	Gstart	Gstart	Gstart	Zstart (G+E)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)	Zstart (start)
1	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop	Estop
2	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart	Estart
3	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop	Gstop
4																				
5																				
6																				
7																				

LEAR TIMING Aout 1987

Disto 10S 61.2

Timing  
E-cooling



dec 18

0	instat
1	Estor
2	Estaw
3	instat
4	instat
5	instat
6	instat
7	instat

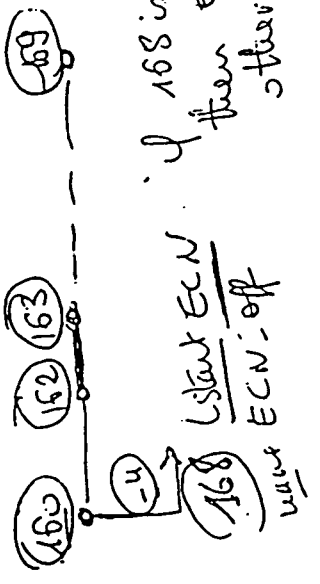
cycle

1174

dec 18

1	instat
2	Estor
3	Estaw
4	instat
5	instat
6	instat
7	instat

Case of extraction



max 10N1  
2011  
30N1  
40N1

168 is enabled for dec 18 (out 2)  
then E-walk is stopped for extraction  
otherwise it stay on -

List of Event(s) Date: 3-FEB-1992 13:59:46.31

No.	Name	Type	Time	Link	-name	-type	-time
1	ESTOP	LStop	3.004	18	BQGSTART	MStart	3.000
2	ESTART1	LStart	33.004	1	ESTOP	LStop	30.000
3	ESTOP2	LStop	41.004	2	ESTART1	LStart	8.000
4	ESTART2	LStart	61.004	3	ESTOP2	LStop	20.000
5	ESTOP3	LStop	69.004	4	ESTART2	LStart	8.000
6	ESTART3	LStart	99.004	5	ESTOP3	LStop	30.000
7	ESTOP4	LStop	106.004	6	ESTART3	LStart	7.000
8	ESTART4	LStart	136.004	7	ESTOP4	LStop	30.000
9	ESTOP5	LStop	144.004	8	ESTART4	LStart	8.000
10	ESTART5	LStart	173.004	9	ESTOP5	LStop	29.000
11	ESTOP6	LStop	181.004	10	ESTART5	LStart	8.000
12	ESTART6	LStart	1204.904	169	EJECTSTOP	Trig	2.000
13	ESTOP7	LStop	1212.904	12	ESTART6	LStart	8.000
14	ESTART7	LStart	1232.904	13	ESTOP7	LStop	20.000
18	BQGSTART	MStart	0.004	0			
19	BQGSTOP	MStop	1242.904	14	ESTART7	LStart	10.000
20	DGSTART	MStart	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.000
21	DESTOP1	LStop	3.004	20	DGSTART	MStart	3.000
22	DESTART1	LStart	33.004	2	ESTART1	LStart	0.000
23	DESTOP2	LStop	41.004	22	DESTART1	LStart	8.000
24	DESTART2	LStart	61.004	4	ESTART2	LStart	0.000
25	DESTOP3	LStop	69.004	24	DESTART2	LStart	8.000
26	DESTART3	LStart	99.004	6	ESTART3	LStart	0.000
27	DESTOP4	LStop	106.004	26	DESTART3	LStart	7.000
28	DESTART4	LStart	136.004	8	ESTART4	LStart	0.000
29	DESTOP5	LStop	144.004	28	DESTART4	LStart	8.000
30	DESTART5	LStart	173.004	10	ESTART5	LStart	0.000
31	DESTOP6	LStop	181.004	30	DESTART5	LStart	8.000
32	DESTART6	LStart	1204.903	12	ESTART6	LStart	-0.001
33	DESTOP7	LStop	1212.903	32	DESTART6	LStart	8.000
34	DESTART7	LStart	1232.904	14	ESTART7	LStart	0.000
39	DGSTOP	MStop	1241.904	34	DESTART7	LStart	8.000
40	XGSTART	MStart	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.000
41	XESTOP1	LStop	3.004	40	XGSTART	MStart	3.000
42	XESTART1	LStart	33.004	2	ESTART1	LStart	0.000
43	XESTOP2	LStop	41.004	42	XESTART1	LStart	8.000
44	XESTART2	LStart	61.004	4	ESTART2	LStart	0.000
45	XESTOP3	LStop	69.004	44	XESTART2	LStart	8.000
46	XESTART3	LStart	99.004	6	ESTART3	LStart	0.000
47	XESTOP4	LStop	106.004	46	XESTART3	LStart	7.000
48	XESTART4	LStart	136.004	8	ESTART4	LStart	0.000
49	XESTOP5	LStop	144.004	48	XESTART4	LStart	8.000
50	XESTART5	LStart	173.004	10	ESTART5	LStart	0.000
51	XESTOP6	LStop	181.004	50	XESTART5	LStart	8.000
52	XESTART6	LStart	1204.903	12	ESTART6	LStart	-0.001
53	XESTOP7	LStop	1212.903	52	XESTART6	LStart	8.000
54	XESTART7	LStart	1232.904	14	ESTART7	LStart	0.000
59	XGSTOP	MStop	1241.904	54	XESTART7	LStart	8.000
62	EV41START1	LStart	32.803	3	ESTOP1	LStop	-0.201
63	EV41STOP1	LStop	33.803	62	EV41START1	LStart	1.000
64	EV41START2	LStart	46.000	3	ESTOP2	LStop	4.996
65	EV41STOP2	LStop	47.000	64	EV41START2	LStart	1.000
66	EV41START3	LStart	60.804	4	ESTOP2	LStop	-0.200
67	EV41STOP3	LStop	61.804	66	EV41START3	LStart	1.000
68	EV41START4	LStart	73.004	5	ESTOP3	LStop	4.000
69	EV41STOP4	LStop	74.004	68	EV41START4	LStart	1.000
70	EV41START5	LStart	98.004	6	ESTOP3	LStop	-1.000
71	ev41stop5	LStop	99.005	70	EV41START5	LStart	1.001
72	ev41start6	LStart	110.003	7	ESTOP4	LStop	3.999
73	ev41stop6	LStop	111.002	72	ev41start6	LStart	0.999
74	ev41start7	LStart	135.003	8	ESTART4	LStart	-1.001
75	ev41stop7	LStop	136.002	74	ev41start7	LStart	0.999
76	ev41start8	LStart	146.004	9	ESTOP5	LStop	2.000
77	ev41stop8	LStop	147.003	76	ev41start8	LStart	0.999
78	ev41start9	LStart	172.003	10	ESTART5	LStart	-1.001
79	ev41stop9	LStop	173.002	78	ev41start9	LStart	0.999
80	ev41start10	LStart	182.004	11	ESTOP6	LStop	1.000
81	ev41stop10	LStop	183.004	80	ev41start10	LStart	1.000
82	ev41start11	LStart	1204.904	12	ESTART6	LStart	0.000
83	ev41stop11	LStop	1205.904	82	ev41start11	LStart	1.000
84	ev41start12	LStart	1216.904	13	ESTOP7	LStop	4.000
85	ev41stop12	LStop	1217.904	84	ev41start12	LStart	1.000
86	ev41start13	LStart	1231.904	14	ESTART7	LStart	-1.000
89	mstop1	MStop	1232.904	86	ev41start13	LStart	1.000
90	MSTARTDF	MStart	173.004	10	ESTART5	LStart	0.000
91	ESTOPDF	LStop	174.004	90	MSTARTDF	MStart	1.000
92	ESTARTDF	LStart	1203.904	169	EJECTSTOP	Trig	1.000
93	MSTOPDF	MStop	1205.904	92	ESTARTDF	LStart	2.000
100	ecmstart0	MStart	9.004	1	ESTOP	LStop	1.000
101	ecmstop0	LStop	9.004	100	ecmstart0	MStart	5.000
102	ecmstart0	LStart	22.803	62	EV41START1	LStart	-10.000
103	ecmstop0	MStop	27.803	102	ecmstart0	MStart	5.000
104	ECMSTART1	MStart	75.004	69	EV41STOP4	LStop	1.000
105	ECNESTOP1	LStop	80.004	104	ECMSTART1	MStart	5.000
106	ECNESTART1	LStart	88.004	70	EV41START5	LStart	-10.000
107	ECMSTOP1	MStop	93.004	106	ECNESTART1	LStart	5.000
108	ECMSTART2	MStart	112.002	73	ev41stop6	LStop	1.000

BQG

Digites

x poles

RF Volt.

DF

E-cool.

109	ECNESTOP2	LStop	117.002	108	ECNMSTART2	MStart	5.000
110	ECNESTART2	LStart	125.003	74	ev41start7	LStart	-10.000
111	ECNMSTOP2	MStop	130.003	110	ECNESTART2	LStart	5.000
112	ECNMSTART3	MStart	148.003	77	ev41stop8	LStop	1.000
113	ECNESTOP3	LStop	153.003	112	ECNMSTART3	MStart	5.000
114	ECNESTART3	LStart	163.002	79	ev41stop9	LStop	-10.000
115	ECNMSTOP3	MStop	168.002	114	ECNESTART3	LStart	5.000
116	ECNMSTART4	MStart	184.004	81	ev41stop10	LStop	1.000
117	ECNESTOP4	LStop	189.004	116	ECNMSTART4	MStart	5.000
118	ECNESTART4	LStart	1194.904	82	ev41start11	LStart	-10.000
119	ECNMSTOP4	MStop	1199.904	118	ECNESTART4	LStart	5.000
140	PHILOPOFRP1	Trig	33.024	62	EV41START1	LStart	0.221
141	PHILOPOFRP1	Trig	46.100	64	EV41START2	LStart	0.100
142	PHILOPOFRP2	Trig	61.025	66	EV41START3	LStart	0.221
143	PHILOPOFRP2	Trig	73.104	68	EV41START4	LStart	0.100
144	PHILOPOFRP3	Trig	98.225	70	EV41START5	LStart	0.221
145	PHILOPOFRP3	Trig	110.103	72	ev41start6	LStart	0.100
146	PHILOPOFRP4	Trig	135.222	74	ev41start7	LStart	0.219
147	PHILOPOFRP4	Trig	146.104	76	ev41start8	LStart	0.100
148	PHILOPOFRP5	Trig	172.223	78	ev41start9	LStart	0.220
149	PHILOPOFRP5	Trig	183.223	80	ev41start10	LStart	0.219
152	BDOT309609	Trig	32.994	2	ESTART1	LStart	-0.010
153	BDOT609309	Trig	60.994	4	ESTART2	LStart	-0.010
154	BDOT309200	Trig	98.994	6	ESTART3	LStart	-0.010
155	BDOT200100	Trig	135.994	8	ESTART4	LStart	-0.010
156	BDOT10061	Trig	172.994	10	ESTART5	LStart	-0.010
157	BDOT6120	Trig	1204.894	12	ESTART6	LStart	-0.010
158	BDOT20END	Trig	1415.701	14	ESTART7	LStart	182.797
159	LASTTOPBDOT	LStop	1237.904	19	BQGSTOP	MStop	-5.000
160	EJECTSHAPING	Trig	201.004	11	ESTOP6	LStop	20.000
161	SEPTJECT	Trig	206.000	163	EJECTBQSTOP	LStop	3.096
162	EJECTBUMPSTA	LStart	202.004	160	EJECTSHAPING	Trig	1.000
163	EJECTBQSTOP	LStop	202.904	162	EJECTBUMPSTA	LStart	0.900
164	SEPTRACKING	Trig	1200.904	169	EJECTSTOP	Trig	-2.000
165	EXTCOOLON1	Trig	201.004	160	EJECTSHAPING	Trig	0.000
166	EXTCOOLON2	Trig	4201.004	165	EXTCOOLON1	Trig	4000.000
168	ECN-OFF	LStart	206.004	160	EJECTSHAPING	Trig	5.000
169	EJECTSTOP	Trig	1202.904	163	EJECTBQSTOP	LStop	1000.000
170	309-1 ONZ	Trig	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.000
171	609OFF	Trig	34.004	2	ESTART1	LStart	1.000
172	609FIRSTON	Trig	47.499	65	EV41STOP2	LStop	0.499
173	609SDCON	Trig	0.000	0			
174	ENERG1OFF	Trig	60.304	66	EV41START3	LStart	-0.500
175	ENERG2OFF	Trig	62.004	4	ESTART2	LStart	1.000
176	ENERG2ON1	Trig	74.504	69	EV41STOP4	LStop	0.500
177	ENERG2ON2	Trig	0.000	0			
178	ENERG2OFF2	Trig	97.504	70	EV41START5	LStart	-0.500
179	ENERG3OFF1	Trig	100.004	6	ESTART3	LStart	1.000
180	ENERG3ON1	Trig	111.501	73	ev41stop6	LStop	0.499
181	ENERG3ON2	Trig	261.501	180	ENERG3ON1	Trig	150.000
182	ENERG3OFF2	Trig	134.003	74	ev41start7	LStart	-1.000
183	ENERGY4OFF1	Trig	136.004	8	ESTART4	LStart	0.000
184	ENERGY4ON1	Trig	147.503	77	ev41stop8	LStop	0.500
185	ENERGY4ON2	Trig	0.001	0			
186	ENERGY4OFF2	Trig	171.004	10	ESTART5	LStart	-2.000
188	energy5on1	Trig	183.504	81	ev41stop10	LStop	0.500
189	energy5off	Trig	1203.904	82	ev41start11	LStart	-1.000
190	SEPTINJ	Trig	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.004
191	septtoeject	Trig	89.004	6	ESTART3	LStart	-10.000
192	BAUTOZFT1	Trig	27.003	2	ESTART1	LStart	-6.001
193	BAUTOZFT200	Trig	126.004	8	ESTART4	LStart	-10.000
194	BAUTOZFT100	Trig	163.004	10	ESTART5	LStart	-10.000
195	BAUTOZFT61	Trig	1193.904	12	ESTART6	LStart	-11.000
198	pbarinhibit	Trig	45.600	3	ESTOP2	LStop	4.596
199	pbarrequest	Trig	40.004	3	ESTOP2	LStop	-1.000
200	ORBITMEASFT1	Trig	65.004	4	ESTART2	LStart	4.000
201	ORBITMEASFT2	Trig	181.004	80	ev41start10	LStart	-1.000
202	ORBITMEASFT3	Trig	72.904	68	EV41START4	LStart	-0.100
203	ORBITMEASFT4	Trig	109.903	72	ev41start6	LStart	-0.100
204	ORBITMEASFT5	Trig	178.504	10	ESTART5	LStart	5.500
205	ORBITMEASFT6	Trig	143.004	8	ESTART4	LStart	7.000
210	SCNDFSTART	LStart	1245.904	19	BQGSTOP	MStop	3.000
211	SCNDFSTOP	LStop	1247.804	210	SCNDFSTART	LStart	1.900
212	SCNDFCOOLON	Trig	1248.804	211	SCNDFSTOP	LStop	1.000
220	TRIGSCOPI	Trig	22.803	102	ecnestart0	LStart	0.000
221	TRIGSCOPI2	Trig	88.004	106	ECNESTART1	LStart	0.000
222	TRIGSCOPI3	Trig	125.003	110	ECNESTART2	LStart	0.000
223	TRIGSCOPI4	Trig	24.299	102	ecnestart0	LStart	1.496
224	TRIGSCOPI5	Trig	355.812	10	ESTART5	LStart	182.808
225	TRIGSCOPI6	Trig	1275.239	19	BQGSTOP	MStop	32.335
226	TRIGSCOPI7	Trig	97.504	70	EV41START5	LStart	-0.500
227	TRIGSCOPI8	Trig	137.004	8	ESTART4	LStart	1.000
230	HARMON1	Trig	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.000
231	HARMON2	Trig	133.003	74	ev41start7	LStart	-2.000
232	HARMON4	Trig	157.003	77	ev41stop8	LStop	10.000
233	HARMON8	Trig	1202.904	12	ESTART6	LStart	-2.000
237	RESET-H=1	Trig	1233.304	239	FPROGCLEAR	Trig	0.300
238	GSTARTYPROG	Trig	0.104	18	BQGSTART	MStart	0.100
239	FPROGCLEAR	Trig	1233.004	14	ESTART7	LStart	0.100
240	NUM=2	Trig	0.004	18	BQGSTART	MStart	0.000
241	NUM=7	Trig	0.000	0			
242	NUM=??	Trig	0.000	0			
243	NUM=???	Trig	203.904	163	EJECTBQSTOP	LStop	1.000
250	ABOVSTART	Abo LStart	0.004	0			
251	ABOTRIG	Abo Trig	0.004	0			
252	ABOTRIGGER	Abo Trig	0.004	251	ABOTRIG	Abo Trig	0.000
253	ABOLSTOP	Abo LStop	51.004	255	ABONSTOP	Abo MStop	-4.000
254	ABOLSTOP	Abo LStop	51.004	255	ABONSTOP	Abo MStop	-1.000

Jecool

J loop

Bdot

J ejection

St cool

! septum  
B autogens

P injection

Orbit meas

J sand ft

J Trig scop.

Harmonic WB

RF 1.

RF 2.

J ABCRT

204  
205