

(1)  
CONTROLE DU CADENCEMENT AU "POWER HOUSE"

G. Coudert, B. Godenzi, R. Mosig

1. SITUATION DU CADENCEMENT PREVUE POUR LE 1.6.1980

Le cadencement de l'Alimentation Principale du PS doit réaliser les fonctions suivantes :

1.1 Production du train C et des impulsions du cadencement général qui sont distribuées dans la Zone PS

Il s'agit des impulsions d'avertissement qui renseignent les utilisateurs sur le cycle qui va suivre. Ces impulsions sont programmées pour une suite de cycles de types A, B ou C, jusqu'à un nombre de douze. Cette suite de cycles individuels forme le super-cycle et une impulsion marque le début de ce super-cycle. A la suite de la demande d'augmentation de ce nombre de cycles pour répondre à de nouveaux besoins, il est envisagé d'inclure leur production dans l'ensemble de la commande par ordinateur<sup>(2)</sup>. Pour la période de transition, il sera possible de programmer jusqu'à 72 cycles individuels grâce à une commande manuelle qui sera installée à partir du 1.6.1980. (Cette programmation est réalisée en utilisant un facteur de multiplication pour les cycles identiques qui se suivent).

1.2 Production des impulsions du cadencement de chaque cycle

Ces impulsions correspondent à certains instants ou parties des cycles individuels, telles qu'impulsions d'injection, de fin d'accélération, de fin de palier et sont surtout utilisées au "Power House"; elles sont distribuées à un nombre limité d'utilisateurs. Il s'avère que le nombre d'impulsions disponibles est insuffisant. De plus, les impulsions sont liées à certaines actions sur l'Alimentation Principale, tel que :

- $CI_3$  = début de l'accélération,  
enclenche une correction proportionnelle au courant pour diminuer la référence de tension de l'aimant

./..

(pour tenir compte de la chute inductive de la tension de la génératrice).

- CA = Enclenchement du by-pass.  
Cet enclenchement a lieu si la tension aimant descend en-dessous d'un certain seuil.
  
- CE  $\hat{=}$  Fin du palier.  
Déclenchement du by-pass grâce à un échelon de tension positive qui réamorçait le redresseur principal.

### 1.3 Elaboration de la "Référence Tension" de l'aimant principal

Bien que cette élaboration ne fasse pas partie du cadencement, elle en constitue l'aboutissement. Les modifications de cette référence sont liées aux impulsions. La référence de tension provient de deux DAC, l'un qui correspond à la tension proprement dite, dénommé "Référence Niveaux", l'autre au passage d'un niveau à un autre, dénommé "Référence Rampe". La "Référence Rampe" est commune à tous les cycles A, B et C. Comme cette référence est aussi liée aux impulsions - à une impulsion donnée correspond toujours la même rampe -, la liberté de programmation est restreinte. A partir du 1.6.1980, une extension de l'installation permettra une programmation individuelle de la "Référence Rampe" pour chaque cycle A, B et C.

### 1.4 Compteur du train B

Pour garantir une précision des paliers de l'ordre du Gauss, la commutation de la "Référence Tension" et de la "Référence Rampe" ne se fait pas avec une impulsion dérivée du train C (comptage du temps), mais d'une impulsion dérivée du train B (valeur du champ magnétique de l'aimant).

Pour le moment, 3 compteurs du train B 1 Gauss sont affectés à chaque cycle. Ces compteurs sont liés aux impulsions CA et CB et à une des impulsions d'injection CI qui peut être sélectionnée.

./..

./..

La création des impulsions B se fait par des compteurs comptant et décomptant (up/down counters). Sur le train B 1 Gauss, la précision de l'impulsion produite est de  $\pm 1$  Gauss si le champ change de signe pendant le comptage. Le champ du palier 10 GeV pour l'éjection vers le SPS doit être plus précis que le Gauss; pour obtenir cette précision, il a été mis en place des compteurs additionnels sur le train B 0,1 Gauss. L'impulsion produite a une précision de  $\pm 0,1$  Gauss par rapport au champ réel. L'impulsion  $CB_N$  qui commande l'enclenchement du palier donne une reproductibilité du palier meilleure que le Gauss. Ces compteurs ne sont pas incorporés d'une façon organique dans l'ensemble du cadencement.

A partir du 1.6.1980, 6 compteurs par cycle du train B 0,1 Gauss seront incorporés dans le système de cadencement (18 au total pour les cycles A, B et C). La sélection du comptage est de 1 Gauss pour réduire le nombre de bits de commande (manque de place sur les panneaux des tiroirs).

#### 1.5 Réalisation des cycles A courts pour une injection multiple dans le SPS (Voir Annexe)

A partir du 1.2.1980, il sera possible de pulser l'aimant du PS sans que le courant dans l'aimant descende à zéro entre les cycles. Il est prévu de pouvoir choisir un courant de repos  $I_0$  différent après chaque cycle A, B ou C. (Variation possible  $\pm 50$  A).

Cette modification de l'allure du cycle demande des modifications du train B (déclenchement des "peaking strips" à des champs élevés).

#### 1.6 Remarques sur le matériel existant ou à installer

Ce matériel (hardware) permet de réaliser les cycles que nous connaissons maintenant. En cas de demande de nouveaux cycles, une discussion doit avoir lieu avec le demandeur pour trouver la solution permettant de satisfaire sa demande avec l'équipement existant.

./..

./..

Il s'est avéré plusieurs fois que pour répondre à certaines requêtes, il a été nécessaire d'adjoindre du matériel ad hoc, par exemple : déclenchement avec le train B 0,1 Gauss, châssis additionnel pour créer des paliers brisés, injection d'une tension alternative de perturbation pour engendrer de l'ondulation pour l'éjection stochastique, etc. Si une requête, qui avait été prévue pour des essais, donne des résultats positifs, il peut devenir nécessaire de l'incorporer de façon permanente pour l'élaboration du cycle standard, par exemple : déclenchement par le train B 0,1 Gauss. L'équipement est toujours en service et les possibilités d'intervention sont restreintes et ne peuvent être exécutées que durant le temps d'arrêt de la machine. Il est donc très difficile d'intervenir sur le matériel.

## 2. POSSIBILITES DE CONTROLE PAR ORDINATEUR DE L'ENSEMBLE DU MATERIEL DECRIE DANS LE CHAPITRE 1

### 2.1 Mode de contrôle

Le matériel décrit a été défini et conçu en 1974 avant de connaître le système de contrôle qui serait choisi plus tard. Il a été néanmoins prévu avec un accès parallèle à la commande manuelle pour une commande ordinateur à venir<sup>(4)</sup>.

Cette commande est composée d'une partie "donnée" et d'une partie "adresse". Chaque élément qui peut être contrôlé possède un code d'adresse à 8 bits qui ouvre une porte pour transférer la partie "donnée" dans une mémoire tampon.

Tous les éléments installés et décrits dans le chapitre 1 sont donc pourvus de cette possibilité (sauf la commande "marche/arrêt du cadencement"). Pour la partie qui permet la programmation du super-cycle et qui sera installée pour le 1.6.1980, cette possibilité n'a pas été retenue, s'agissant d'une solution de transition. Une solution possible serait la création de cette partie du cadencement par le PLS<sup>(2),(3)</sup>.

Pour rendre cette commande active, il est nécessaire de créer un interface entre l'ordinateur et le matériel existant. Cet interface

./..

./..

doit satisfaire à deux impératifs : Vitesse de transmission des données, et moment où le transfert des données peut avoir lieu.

## 2.2 Vitesse de transmission des données

Le mode d'adressage et le filtrage sur les lignes de données demandent un temps pour le transfert d'une donnée de l'ordre de 20 msec, ce qui est trop lent pour un transfert direct depuis l'ordinateur.

## 2.3 Moment de transfert des données

Chaque élément qui peut être contrôlé possède une mémoire tampon. La valeur qui est dans cette mémoire peut être changée à n'importe quel moment, à l'exception du moment où cette valeur est transmise à l'élément à contrôler. Ce transfert se fait pour le décompteur temps et champ, après la production de l'impulsion. Avant ce transfert, le registre tampon doit être stable pour éviter de charger une valeur aléatoire.

## 2.4 Interface à créer

L'interface à créer doit tenir compte de tout changement demandé par l'ordinateur, mais ne doit le rendre actif qu'à des moments bien précis dans le cycle, et avec une durée bien déterminée.

La définition de cet interface et sa réalisation vont demander un effort en 1980/1981 pour pouvoir être mis en service début 1982, quand la commande par ordinateur du cadencement sera opérationnelle.

## 2.5 Remarque générale sur la commande par ordinateur

Une fois la commande par ordinateur réalisée, il sera possible de commander à distance le système de cadencement actuel (à l'exception de la programmation du super-cycle), toutefois sans que la souplesse dans l'élaboration des cycles individuels soit améliorée. Le contrôle des différents paramètres en ligne demandera un effort considérable pour la programmation et l'acquisition. Devant ces faits, deux solutions restent

./..

./..

possibles :

- a) Adaptation du système actuel à la commande par ordinateur.
- b) Reconstruction de l'ensemble du système pour l'adapter à la nouvelle commande par ordinateur et lui donner plus de souplesse de programmation.

A long terme, la solution b) serait préférable.

REFERENCES :

- (1) Control of PO installation by the New Control System.  
H. Lustig, H. Ullrich.  
PS/PO/NOTE 78-2 dated 8.12.1978
- (2) Memorandum of 25.9.1979 - PS/CO/HK/ww
- (3) Lay-out of the PS Cycle Generation. (private communication)  
G. Daems
- (4) Proposal for a Remote Control Link of Beam Transport Supplies.  
M. Häusler.  
MPS/ED/NOTE 73-2, REV. 29.10.74.

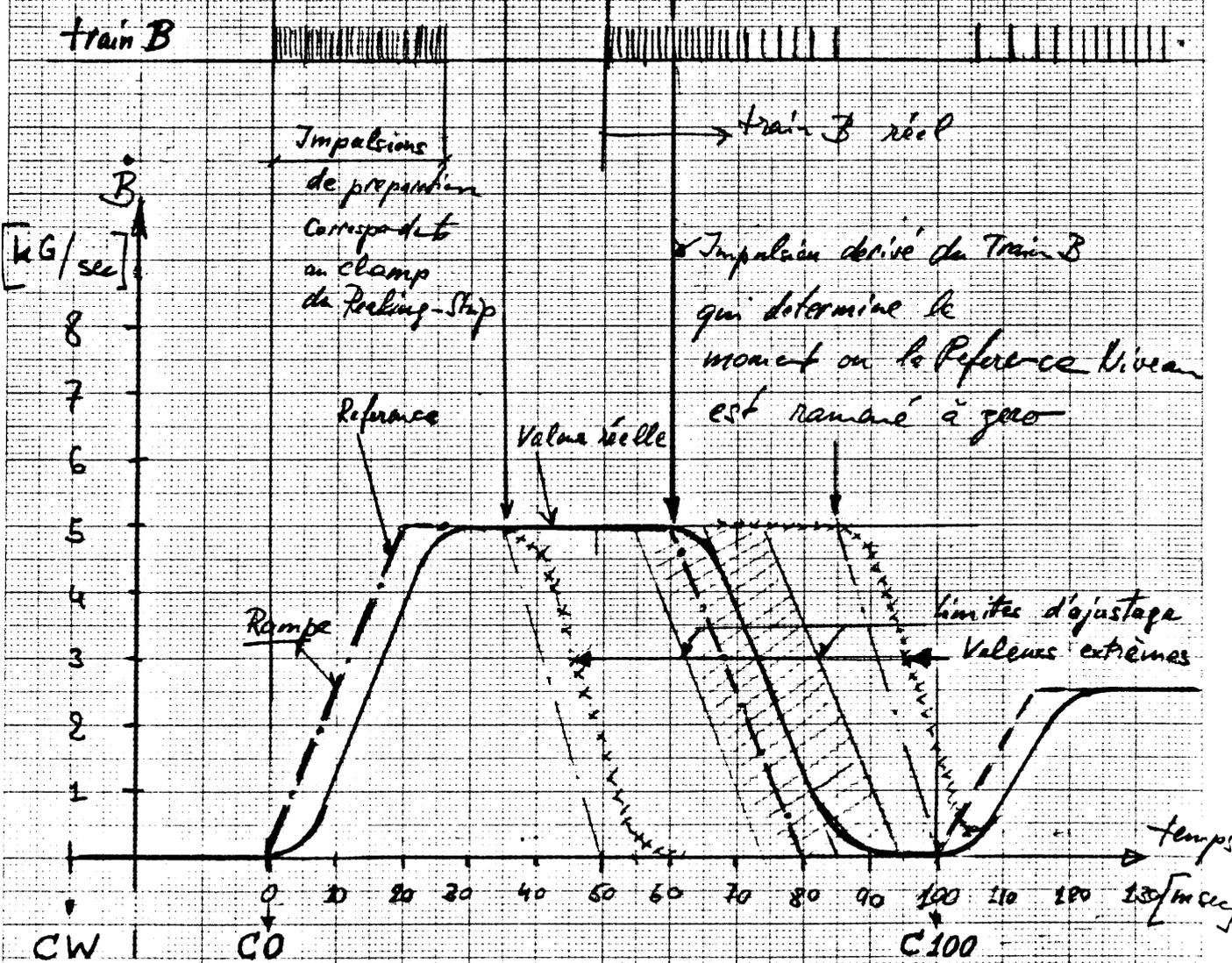
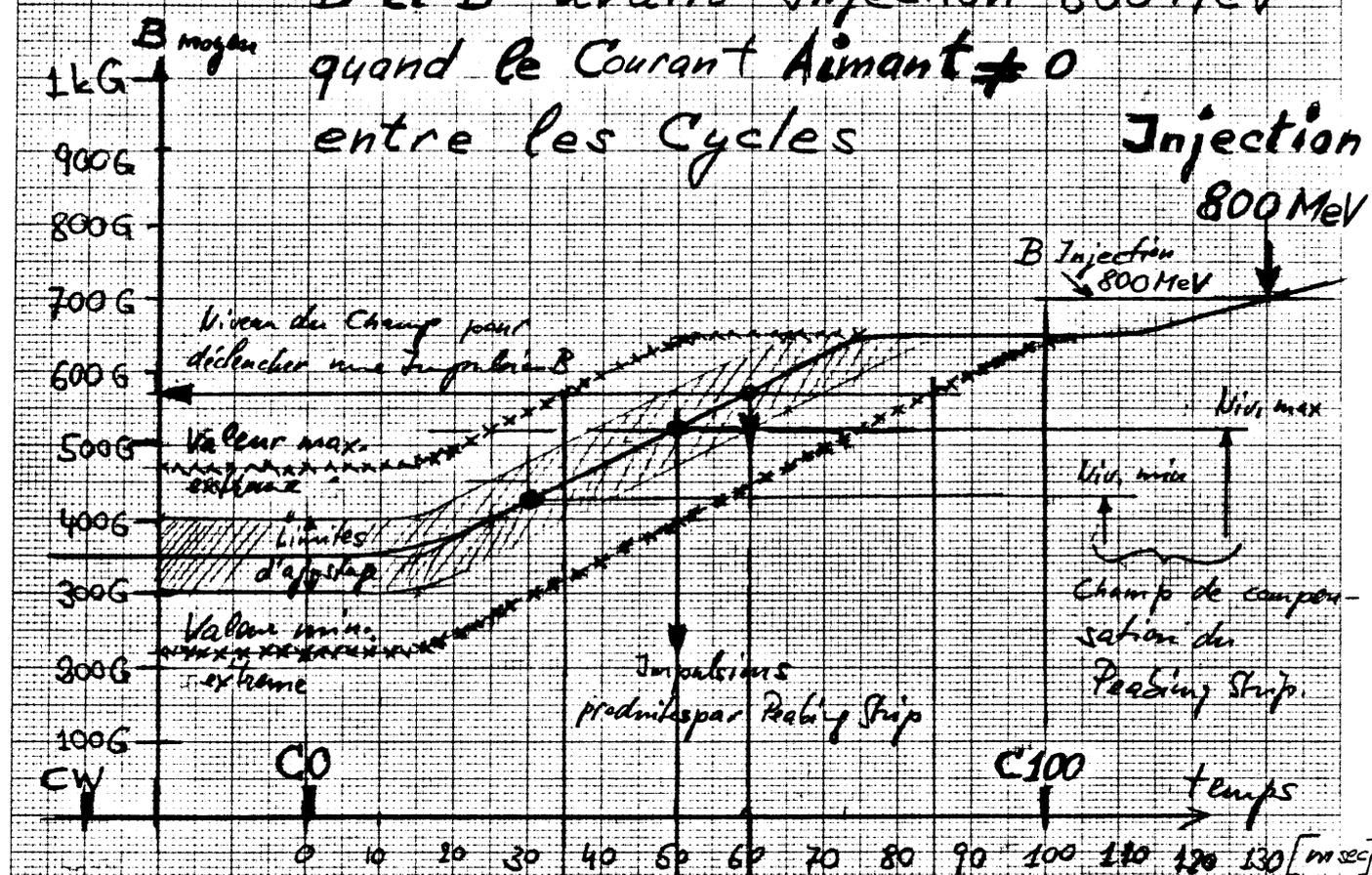
Distribution : (ouverte)

ED Group

PO Group : R. Bonzano  
M. Georgijevic  
F. Hoffmann  
H. Lustig  
D. Rivalli

CO Group : A. Daneels  
G. Daems  
B. Kuiper

B et B avant Injection 800 MeV  
 quand le Courant Aimant  $\neq 0$   
 entre les Cycles



POWER SUPPLY

U3004

3004P

+ 7054P

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	TIROIR EURONORM. Unité double 6 U Unité simple 3 U Profondeur en mm 220 Largeur 8 TE		OSL	1
	CIRCUIT IMPRIME 3004P <del>1 F.</del> <del>2 F.</del> 2 F.T.M. Epoxy <del>16/10</del> 20/10 <del>24/10</del> Epaisseur du cuivre en $\mu$ <del>35</del> 70 Surface SN-PB Découpe 3 U Profondeur 220 mm Connecteur indirect : 36 Contacts Direct :	P136 B30 P00.F00	Burndy	1
	SERIGRAPHIE C. side W. side Trous $\approx$ 220 Soudures $\approx$ 210 Interconnexions W.W 30 AWG $\approx$ Interconnexion Circuit F.P. 36 Interconnexions Circuit R.P.	Jaune	Film fourni par le CERN	

RELAY UNIT . VOLT/AMPERMETER

U 3301

6004 P Ex. 2

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	TIROIR EURONORM. Unité double <del>6 U</del> Unité simple 3 U Profondeur en mm 220 Largeur <u>10</u> TE	22521	OSL	1
	CIRCUIT IMPRIME 1 F. <del>2 F.</del> 2 F.T.M. Epoxy 16/10 <del>20/10</del> <del>24/10</del> Epaisseur du cuivre en $\mu$ 35 <del>70</del> Surface SN-PB Découpe <u>3</u> U Profondeur 220 mm			1
	Connecteur indirect : 36 Contacts Direct :	P196B30 PODF00	Burndy	1
	SERIGRAPHIE C. side W. side Trous $\approx$ 2800 Soudures $\approx$ 233 Interconnexions W.W 30 AWG $\approx$ _____ Interconnexion Circuit F.P. <u>18</u> Interconnexions Circuit R.P. _____	Javne	Film fourni par le Cern	

./.

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U - 6001  
8

6001 P Ex.1

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	TIROIR EURONORM. Unité double 6 U Unité simple <del>3 U</del> Profondeur en mm <u>220</u> Largeur <u>4 TE</u>	<u>22 509</u>	<u>OSL</u>	<u>1</u>
	CIRCUIT IMPRIME 1 F. <u>2F. 2FX.M.</u> Epoxy <u>16/10 20/10 24/10</u> Epaisseur du cuivre en $\mu$ <u>35 70</u> Surface <u>SN-PB</u> Découpe <u>6 U</u> Profondeur <u>220 mm</u> Connecteur indirect : <u>96 Contacts</u> Direct : P196B50 P00F00 <u>Burndy</u>			<u>2</u>
	SERIGRAPHIE C. side W. side Trous $\approx$ <u>5200</u> Soudures $\approx$ <u>1800</u> Interconnexions W.W 30 AWG $\approx$ <u>800</u> Interconnexion Circuit F.P. <u>18</u> Interconnexions Circuit R.P.	<u>Joone Film</u>	<u>fourcat par le CERN</u>	<u>1</u>

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

ADC 14 BITS

U - 6004  
3  
6004 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	TIROIR EURONORM. Unité double 6 U <del>Unité simple 3 U</del> Profondeur en mm 220 Largeur 4TE	22509	O.S.L	1
	CIRCUIT-IMPRIME <del>DE</del> 2 F.T.M. Epoxy 16/10 <del>20/10</del> <del>24/10</del> Epaisseur du cuivre en µ 35 <del>70</del> Surface SN-PB Découpe 6 U Profondeur 220 mm	6004	Film fourni pour le CERN	1
	Connecteur indirect : 96 contacts Direct :	P196B30 P00F00	BUANDY	2
	SERIGRAPHIE C. side <del>W. side</del> Trous ≈ 1640 Soudures ≈ 1270 Interconnexions W.W 30 AWG ≈ 17 Interconnexion Circuit F.P. 14 Interconnexions Circuit R.P. /	JAUNE	Film fourni pour le CERN	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

DAC 14 BITS

U - 6003  
3 6003 P Ex.1

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	TIROIR EURONORM. Unité double 6 U <del>Unité simple 3 U</del> Profondeur en mm 220 Largeur 8 TE	22.504	O.S.L	1
	CIRCUIT IMPRIME <del>2 F.T.M.</del> Epoxy 16/10 <del>20/10 24/10</del> Epaisseur du cuivre en $\mu$ 35 <del>20</del> Surface SN-PB Découpe 6 U Profondeur 220 mm	6003 EX 1	Film fourni par le CERN	1
	Connecteur indirect : 96 Contacts Direct :	P196B30 POOF00	BURNDY	2
	SERIGRAPHIE C. side W. side Trous $\approx$ 1600 Soudures $\approx$ 1190 Interconnexions W.W 30 AWG $\approx$ 4 Interconnexion Circuit F.P. 14 Interconnexions Circuit R.P.	JAUNE	Film fourni par le CERN	1
		.1.		

## LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

## DAC 14 BIT

U - 6003 6003 P Ex.  
3

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	Connecteur R.P.			
	Composants F.P. Voir liste de matériel Indice F.P.			
	<u>DIODES</u>			
- D 3 ÷ D15; D17 ÷ D20; D23 ÷ D27; D29 ÷ D55	UNIVERSAL 75V, 75mA	1N914	*	49
- D1; D2	ZENER TRANSZORB	J5K20A	GENERAL SEMI.	2
- D21; D22	ZENER 10V	ZPD10	*	2
- D28	DIODE SHOCKLEY	4E20-B	*	1
- L1 ÷ L6	L.E.D	TIL209 TIL216		6
	<u>CIRCUITS INTEGRÉS</u>			
- IC38	C.MOS: 4x2 INPUTS NOR	CD4001A	*	1
- IC1 ÷ IC4; IC7; IC12; IC13; IC15; IC16; IC32; IC37; IC39.	C.MOS: 4x2 INPUTS NAND	CD4011A	*	12
- IC14	C.MOS: 2x4 INPUTS NAND	CD4012A	*	1
- IC8 ÷ IC11	C.MOS: PRESET. UP/DOWN COUNT.	CD4029A	*	4
- IC40; IC41	C.MOS: 4x2 IN. NAND SCHM. TRG.	CD4093B	*	2
- IC29	C.MOS: 12 BITS MONO. MULTIPLY. DAC	AD7541	ANALOG DEVICE	1
- IC5; IC6	TIMER	NE555V	PHILIPS	2
- IC31	REFERENCE PRESSION	REF01E	P. M. T.	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

DAC 14 BIT		
U - 6003 3	6003P Ex.	

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
- IC 24	CHOS: 4X ANALOG SWITCH	DG201	SILICONIX	1
- IC 18; IC 26; IC 27; IC 34; IC 35	JEEET IN. OPE. AMPLI.	LF351	NATIONAL SEMI.	5
- IC 19 ÷ IC 22	AMPLI. OP.	741 CN	*	4
- IC 17; IC 23; IC 25; IC 28; IC 30 IC 33	AMPLI. OP. HAUTE STA- BILITE.	741 LN	ANALOG DEVICE	6
	TRANSISTORS.			
- T1; T10 ÷ T16	SI - NPN	2N2222	*	8
- T2 ÷ T4; T9	SI - PNP	2N2907	*	4
- T5 ÷ T8	F.E.T	E 105	SILICONIX	4
	SOCLES CIRCUITS INTE.			
- IC 5; IC 6; IC 17 ÷ IC 23; IC 30 IC 25 ÷ IC 28; IC 33 ÷ IC 35	DIP - 8 PINS	CDF 108	O.E.C.	15
- IC 1 ÷ IC 4; IC 7; IC 12 ÷ IC 16 IC 32; IC 37 ÷ IC 41	DIP - 14 PINS	CDF 114	O.E.C.	16
- IC 8 ÷ 11; IC 24	DIP - 16 PINS	CDF 116	O.E.C	5
- IC 29	DIP - 18 PINS	CDF 118	O.E.C	1
- IC 31	TO 5 - 8 PINS	CTO 8 CS	*	1
	SOCLES TRANSISTORS			
IC 1 ÷ IC 16	TO 5 - 3 PINS	CTO 5.3	*	16

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

D A C 14 BIT

U - 6003  
3 6003 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<u>RESISTANCES</u> CARB. 1/8W 5%	BB	ALLEN BRADLEY	
- R62; R83; R119; R56	10Ω	"	"	4
- R104; R105; R120; R136	1KΩ	"	"	4
- R1; R3; R5; R7; R9; R11; R13 R15; R17; R19; R21; R25; R27 R29; R31; R33; R35; R41; R43 R49; R106; R108; R110; R112 R117; R154	3.3KΩ	"	"	26
- R66	4.7KΩ	"	"	1
- R88; R94; R97; R126; R128; R153	10KΩ	"	"	6
- R138; R141	12KΩ	"	"	2
- R133; R145	15KΩ	"	"	2
- R53; R121; R124; R127; R130 R151	18KΩ	"	"	6
- R148	27KΩ	"	"	1
- R34; R36; R42; R44; R45; R48 R107; R109; R111; R113; R118 R155	47KΩ	"	"	12
- R52	56KΩ	"	"	1
- R38	82KΩ	"	"	1
- R2; R4; R6; R8; R10; R12; R14 R16; R18; R20; R22; R26; R28 R30; R32; R46; R51; R114; R116 R119; R125; R134; R152	100KΩ	"	"	24
+ R40	120KΩ	"	"	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 5

DAC 14 BIT		
U - 6003 3	6003 P Ex.	

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	RESISTANCES CARB. 1/8W 5%			
-R128; R131	150KΩ	BB	ALLEN BRADLEY	2
-R144	180KΩ	"	"	1
-R58; R76; R86; R98	220KΩ	"	"	4
-R137; R140	330KΩ	"	"	2
-R147	680KΩ	"	"	1
-R37	820KΩ	"	"	1
-R33; R47; R50; R59; R77; R87 R92; R93; R95; R96; R99	1MΩ	"	"	11
-R135	8.2MΩ	"	"	1
	RESISTANCES CARB. 1/4W 5%			
-R139; R142; R149	82Ω	CB	ALLEN BRADLEY	3
-R143	330Ω	"	"	1
-R54; R122; R123; R129; R150	1.2KΩ	"	"	5
-R132	1.5MΩ	"	"	1
	RESISTANCES FILM METALLIQUES 1/8W 1%			
-R101	5.11Ω	RS-58	SFERNICE	1
-R74	511Ω	"	"	1
-R80	2.37KΩ	"	"	1
-R60; R70; R71; R78; R102	5.11KΩ	"	"	5
-R63; R64; R67; R69; R72; R73	10KΩ	"	"	7

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

DAC 14 BIT

U - 6003  
3 6003 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
- R79; R85	RESISTANCES FILM METALLIQUES 1/8W 1% 51.1K $\Omega$	RS-5B	SFERNICE	2
- R84	100K $\Omega$	"	"	1
- R75	330K $\Omega$	"	"	1
- R65	RESISTANCES FILM METALLIQUES 1/4W 1% 1M $\Omega$	RS-63	SFERNICE	1
- R57; R61; R81; R82; R100; R103	RESISTANCES HAUTE PRECISION 0.01% 10K $\Omega$	RCK02	SFERNICE	6
- R90	RESEAUX DE RESISTANCE MSB (R-2R)	RCK04-96/2	SFERNICE	1
- R91	LSB (2R-2R)	RCK04-96/1	"	1
- P6	POTENTIOMETRE 20 $\Omega$ 12T	T93.YB	SFERNICE	1
- P9	50 $\Omega$ 12T	"	"	1
- P1 ÷ P5; P7; P8; P11	10K $\Omega$ 12T	"	"	8
- P10	100K $\Omega$ 12T	"	"	1

## LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 7

DAE 14 B IT		
U	6003 3	6003 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	CONDENSATEURS CERAMIQUE			
- C60 ÷ C63	3.3 pF	CB A608	LCC	4
- C1 ÷ C16; C46 ÷ C49; C64; C69 C90 ÷ C95	10 nF	2222.632	PHILIPS	29
	CONDENSATEURS POLYESTER 100V			
- C20	0.15 µF	MKS3	WIMA	1
- C17; C23 ÷ C32; C35 ÷ C39 C41; C43; C44; C46 ÷ C50; C65 ÷ C68; C70; C73 ÷ C78	1 nF	FKS3	"	35
- C57; C58; C40	2.2 nF	"	"	3
- C81; C82; C53	10 nF	"	"	3
- C21; C22; C33; C42; C55 C56; C59; C71; C78; C79	0.1 µF	MKS3	"	10
- C45; C51	470 pF	FKC3	"	2
	CONDENSATEURS PLASTIQUES METALISES			
- C54	10 µF 100V	MKL-B32110	SIEMENS	1
	CONDENSATEURS TANTALES			
- C62	2.2 µF 35V	150D	SPRAGUE	1
- C34	15 µF 20V	150D	"	1
	CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES			
C18; C19	22 µF 25V	O15S	PHILIPS	2
TP1; TP2	POINTS TEST PINS	A332036	PHILIPS	2

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 8

DAC 14 BIT

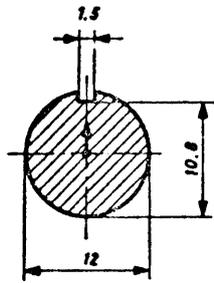
U - 6003  
3

6003 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
TR1 ÷ TR3	TRANSFORMATEURS D'IMPULSIONS 4 ENROUL. 50sp. 1:1 ; 75:52	M 2.032/02	VACCOMSCHMELZE	3
W1 ÷ W14	PINS WIRE-WRAP	WW 30AWG	*	14
TROUS FIXATION BOUTONS POUSSOIRS	PANNEAU FRONTAL VOIR DESSIN ---	6U-3TE 4005		4
TROUS FIXATION BANANAS	" "	Multicontact		6
TROUS FIXATION LED	" "	Percage 3.2		6
- b1; b2; b4 ÷ b6	Bananas Vertes	231011	M.C	5
- b3	" " noire	"	"	1
- BP1 ÷ BP4	boutons poussoirs	B121	C. et K	4
- L.E.D.	voir rubrique diode page 2			
- IMPRESSION DE TITRES EN NOIR SUR FOND NATUREL	FILM Fournit par le CERN			1
- ANODISATION				1
	<u>FIXATION CONNECT.</u>			
	VIS RONDELLES ECROUS	M2.5x10 éventail M2.5	* * *	4 4 4
	<u>FIXATION CARTE</u>			
	VIS	M2.5x5	*	4

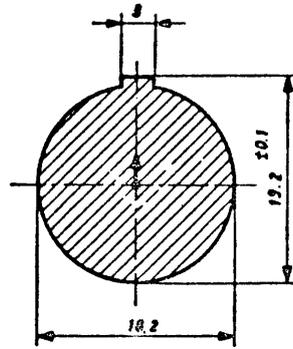
4 0 2 5

GP



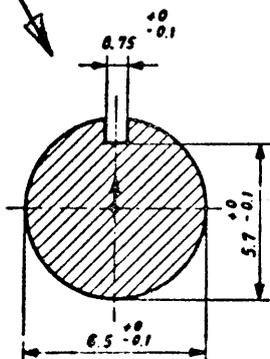
4 0 2 6

GP



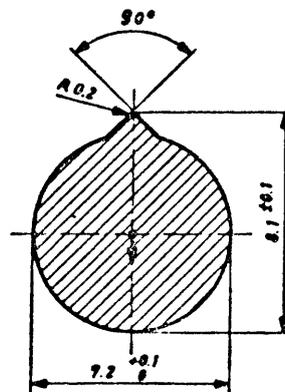
4 0 2 7

GP



4 0 2 8

PP ET GP

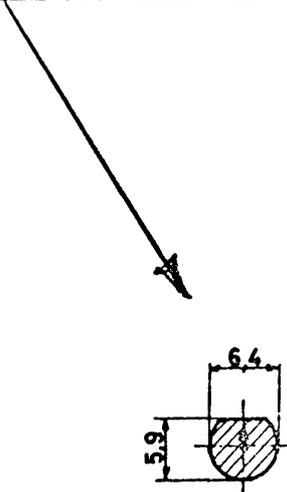
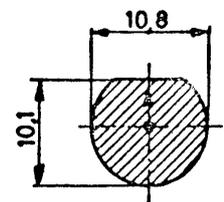
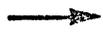


centre

poinçonné

pointé

sens

4 0 0 5	PP	4 0 0 6	PP
			
4 0 0 7		4 0 0 8	
 centre		 poinçonné	
 pointé		 sens	

## LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

## ADC 14 BIT

U - 6004 6004 P Ex.  
3

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	Connecteur R.P.			
	Composants F.P. Voir liste de matériel Indice F.P.			
<u>DIODES</u>				
- D1 ÷ D45; D53 ÷ D57	UNIVERSAL 75 mA, 75 V.	1N914	*	50
- D46	ZENER TRANSZORB	P6 KE 6.8A	GENERAL SEMIC.	1
- D47; D49; D50	ZENER TRANSZORB	P6 KE 16A	GENERAL SEMIC.	3
- D51	ZENER	MZ 640	MOTOROLA	1
<u>CIRCUITS INTEGRES</u>				
- IC 18	C.MOS: HEX BUFFERS/CONV.	CD 4009 BD	*	1
- IC 5 ÷ IC 7; IC 12 ÷ IC 15	C.MOS: 4x2 IN. NAND	CD 4011 BD	*	9
- IC 22	C.MOS: 4x2 IN. AND	CD 4081 BD	*	1
- IC 11	C.MOS: 4x2 IN. NAND SCHMITT TRIGGERS	CD 4093 BD	*	1
- IC 1; IC 2	C.MOS: 2x4 BITS LATCH	CD 4508 BD	*	5
- IC 28	C.MOS: BCD to 7-SEGMENT	CD 4511 BD	*	1
- IC 8 ÷ IC 10	C.MOS: 2x BCD UP-COUNT.	CD 4518 BD	*	2
- IC 3; IC 4	C.MOS: 2x BINAR. UP-COUNT.	CD 4520 BD	*	2
- IC 21	AD CONVERTER PART	ICL 7103A	INTERSIL	1
- IC 17	AD LOGIC PART	ICL 8052A	INTERSIL	1
- IC 16; IC 20	OP - BOITIER MINI DIP	AD 741 LN	ANALOG-DEVICE	2
- IC 30	REGULATEUR DE TENSION	MC 7805	MOTOROLA	1
- IC 29	AFFICHAGE NUMERIQUE	5082+7415	HEWLETT-PACKARD	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

ADC 14 BIT		
U	6004 3	6004 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<u>TRANSISTORS</u>			
- T17	SI - NPN	2N709	*	1
- T16	SI - PNP	2N2907	*	1
- T1 ÷ T15 ; T18 ÷ T24	SI - NPN	2N2222	*	22
	<u>SOCLES CIRCUITS INTE.</u>			
- IC16 ; IC20	DIP - 8 PINS	CDF 108	O.E.C	2
- IC5 ÷ IC6 ; IC11 ÷ IC15 IC17 ; IC22 ÷ IC24 ; IC29	DIP - 14 PINS	CDF 114	O.E.C	13
- IC3 ; IC4 ; IC8 ÷ IC10 IC18 ; IC19 ; IC28	DIP - 16 PINS	CDF 116	O.E.C	8
- IC1 ; IC2 ; IC25 ÷ IC27	DIP - 24 PINS	CDF 124	O.E.C	5
- IC21	DIP - PINS	CDF 128	O.E.C	1
	<u>SOCLES TRANSISTORS</u>			
- T1 ÷ T24	SOCLE POUR TO18	CTQ 18.3	*	24

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

ADC 14 BIT

U - 6004  
3 6004 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	RESISTANCES CARB. 1/8 W - 5%			
- R 68 ÷ R 74	150Ω	B B	ALLEN BRADLEY	7
- R 37; R 33; R 41; R 43; R 47	3.3 KΩ	"	" "	5
- R 75; R 78 ÷ R 80	4.7 KΩ	"	" "	4
- R 76	5.6 KΩ	"	" "	1
- R 77	8.2 KΩ	"	" "	1
- R 35	10 KΩ	"	" "	1
- R 1; R 3; R 5; R 7; R 9; R 11; R 13 R 15; R 17; R 19; R 21; R 23; R 25 R 27; R 29; R 30; R 33; R 36; R 45	18 KΩ	"	" "	19
- R 32	22 KΩ	"	" "	1
- R 31	47 KΩ	"	" "	1
- R 2; R 4; R 6; R 8; R 10; R 12; R 14 R 16; R 18; R 20; R 22; R 24; R 26; R 28 R 34; R 38; R 40; R 42; R 44; R 46;	100 KΩ	"	" "	20
	RESISTANCES CARBON. 1/4 W - 5%			
- R 82	100Ω	C B	ALLEN BRADLEY	1
- R 81	120Ω	"	" "	1
- R 62	1.2 KΩ	"	" "	1
- R 50	4.7 KΩ	"	" "	1
- R 51	10 KΩ	"	" "	1
- R 63	18 KΩ	"	" "	1
- R 58	220 KΩ	"	" "	1
- R 60	1 MΩ	"	" "	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

ADC 14 BIT

U 6004  
2 6004P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE	
-R52	RESISTANCES FILM METALLIQUE 1/8W-1%	511Ω	RS-58	SFERNICE	1
-R65		4.64 KΩ	"	"	1
-R55		10KΩ	"	"	1
-R65		12.1KΩ	"	"	1
-R66		34.8KΩ	"	"	1
-R67	RESISTANCE FILM METALLIQUE 1/4W-1%	316 KΩ	RS-63	SFERNICE	1
-R22	RESISTANCES TRES HAUTE PRECISION 0.01%	1KΩ 0.6W	RAK1	SFERNICE	1
-R48		6KΩ 0.33W	RCK02	"	1
-R49;R53		10KΩ 0.33W	RCK02	"	2
-R54;R59		10KΩ	M194	"	2
-R56;R57		100KΩ	M194	"	2
-P2	POTENTIOMETRE	500Ω 22F	1240W	VISHAY	1
-P3;P4		10K 4F	3339P.1-103	BOURNS	2
-P1		500K 4F	3339P.1-504	"	1

## LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 6

ADC 14 BIT		
U	6004 3	6004P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	CONDENSATEURS CERAMIQUES 10 nF 40V	2222.629	PHILIPS	25
	CONDENSATEURS MICA 47 pF	MDH.012	L.C.C	2
- C1; C2				
- C28; C29	680 pF	MDH.012	L.C.C	2
	CONDENSATEURS POLYESTER 1 nF 100V	FKS 3	WIMA	6
- C5; C7 ÷ C11				
- C4; C23; C24	10 nF 100V	FKS 3	WIMA	3
- C13; C17; C19 ÷ 21	0.1 µF 100V	MKS 3	WIMA	5
	CONDENSATEURS PLASTIC METALLISES 0.1 µF 100V	MKL-B32110E	SIEMENS	1
- C30				
- C25; C27	1 µF 100V	MKL-B32110E	SIEMENS	2
	CONDENSATEURS TANTALE 1 µF	150D	SPRAGUE	1
- C6				
- C3	2.2 µF	150D	SPRAGUE	1
- C22	6.8 µF	4930 per Pe	SPRAGUE	1
	CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES 22 µF 25V	2222 015	PHILIPS	3
- C12; C16; C18				



LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

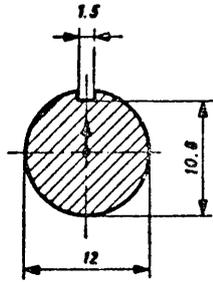
Page : 8

ABC 14 BIT		
U	6004 3	6004P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	PINS WIRE-WRAP			
	" "	W/W 30 AWG	*	74
- Fenêtre pour IC 29	PANNEAU FRONTAL Voir Dessin	6U-4TE	CERN	1
- Trous	Taraudés	M3		2
- IMPRESSION DE TITRES EN NOIR SUR FOND NATUREL	FILM fourni par le CERN.			1
- ANODISATION NATURELLE				1
	FIXATION CONNECT.			
	VIS	M2.5 X 10	*	4
	RONDELLES	EVENTAIL	*	4
	ECROUS	M2.5	*	4
	FIXATION CIRCUIT IMPRIME			
	VIS	M2.5 x 5	*	4
	FIXATION IC 29			
	ENTRETOISES	H = 8 mm	*	2
	VIS	M3 X 10	*	2
	CORPS DE REFROIDISSEMENT POUR IC 30	6025 B	THERMALLOY	1

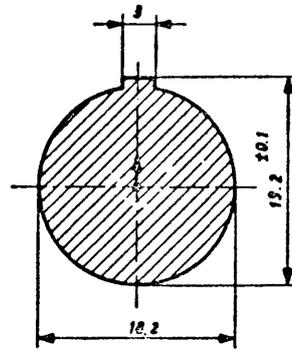
4 0 2 5

GP



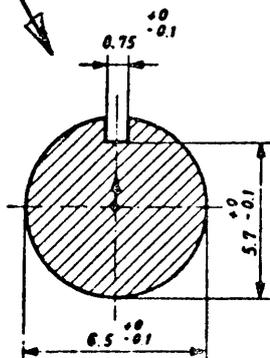
4 0 2 6

GP



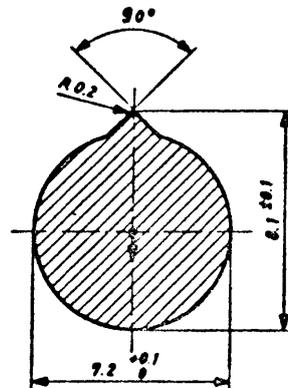
4 0 2 7

GP



4 0 2 8

PP ET GP

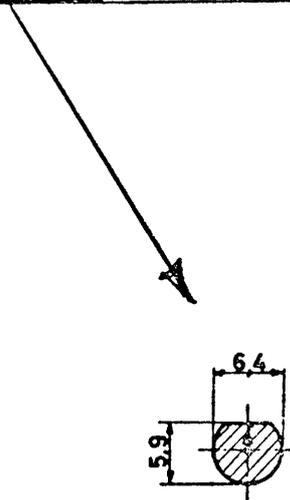
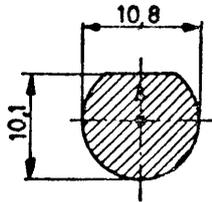


centre

poinçonné

pointé

sens

<p>4 0 0 5</p> 	<p>PP</p>	<p>4 0 0 6</p> 	<p>PP</p>
<p>4 0 0 7</p>		<p>4 0 0 8</p>	
<p>  centre       poinçonné       pointé       sens </p>			

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U	6001 3	6001 P Ex.	
---	-----------	------------	--

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<i>Diodes</i> <i>Universal 75mA 75V</i>			
A-1, 3, 5, 7, 19, 24, 6, 8 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 30, 32, 34 36, 38, 40, 42 p I 55, 56 p I-II 57, 58, 59, 60 p II 23, 24, 25, 26 n, e III 40, 41 p III 13, 14, 15, 17, 18, 19 r IV 51, 56, 58, 60	" " " " " " " " "	1N914 " " " " " " "	* * * * * * * *	83    2 8 4 4 6 4
A 86	Transorb	1,5K 20A	Général Semis	1
	<i>Résistances CARB.</i> <i>0,25 W 5%</i>			
A 152, 162, 164, 166 a V 33 a V 25, 27, 31 41, 43, 45 e IV 56, 58, 60	10Ω 1K 1,5K 10MΩ	CB " " "	Allen Brodley " " " " " "	4 1 6 3

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U	6001 3	6001 P Ex.		
---	-----------	------------	--	--

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<i>Résistances CARB.</i> <i>0,125W 5%</i>			
A 2, 4, 6	1K $\Omega$	BB	Allen Bradley	3
e I, 24, 25	"	"	" "	2
p I 23, 24, 25	"	"	" "	3
e II 21, 22, 23, 57	"	"	" "	4
e III 57, 58, 59, 60	"	"	" "	4
r III 59, 60	"	"	" "	2
K IV 51	"	"	" "	1
l II 56, 58, 60	"	"	" "	3
A, 70, 72, 82, 84, 86, 88.	2, 2K $\Omega$	BB	Allen Bradley	6
e III 39, 42	2, 7K $\Omega$	"	" "	2
A, 1, 3, 5, 7, 19, 8, 10, 12	3, 3K $\Omega$	"	" "	20
14, 16, 18, 20, 22	"	"	" "	
30, 32, 34, 36, 38, 40, 42	"	"	" "	
A, 61, 63, 65, 67, 52, 54, 56	10K $\Omega$	"	" "	7
U I 55, 56	"	"	" "	2
r III 41, 42	"	"	" "	2
e II 24, 25, 26	12K $\Omega$	"	" "	3
p II 32, 56	"	"	" "	2
a III 40, 41	"	"	" "	2
e III 30, 31, 32	"	"	" "	3
K III 43, 44, 45	"	"	" "	3
P III 12, 20	"	"	" "	2
r III 43, 44, 45, 46	"	"	" "	4
e IV 11, 32, 33, 34, 35	"	"	" "	11
36, 37, 38, 39, 40, 41	"	"	" "	
r IV 3, 7, 38, 39, 40, 41, 50	"	"	" "	6
U IV 45	"	"	" "	1
A, 69, 58, 60, 62, 64, 66, 68	47K $\Omega$	"	" "	10
80, 90, 92	"	"	" "	
U I 17, 19, 20, 22	"	"	" "	4
8 I 45	"	"	" "	1
U II 1, 22, 55, 56	"	"	" "	4
a III 36	"	"	" "	1
U III 20, 56, 57, 58, 12	"	"	" "	5
U III 46, 47, 48, 49	"	"	" "	4
r IV 53, U I 18, 20	1M $\Omega$	"	" "	3
e I 12 - U I 12, 14, 16	680K $\Omega$	"	" "	3

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U	6001 3	6001 P Ex.	
---	-----------	------------	--

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<i>Circuits intégrés</i>			
28II 3e	Quad 2-Input NOR Gate	HEF 4001BD	*	1
21III 22e, 7I 37r	Quad 2-Input NAND Gate	HEF 4011BD	*	2
18II 47r	Triple 3-Input NAND Gate	HEF 4023BD	*	1
27III 48r	Triple 3-Input NOR Gate	HEF 4025BD	*	1
19III 3e, 13II 47e, 12II 37e	Quad NAND R/S Latch 3 state	HEF 4044BD	*	3
11II 27e, 15II 13r	Hex Buffer	HEF 4049BD	*	4
23III 3r, 30II 23e	Converter inverting			
10II 13e	Quad 2 Input OR Gate	HEF 4071BD	*	1
16II 28r, 8I 47r, 20III 13e	Triple 3 Input AND Gate	HEF 4073BD	*	3
26III 31r, 17II 37r	Triple 3 Input OR Gate	HEF 4075BD	*	2
9II 3e, 14II 3r, 25III 28r	Quad 2 Input AND Gate	HEF 4081BD	*	3
31II 43e	Quad 2 Input NAND	HEF 4093BD	*	1
1I 3e, 2I 27e, 5I 3r	Scmitt Trigger Dual one-shot multivibrator	HEF 4528BD	*	3
6I 27r, 23III 47e	Hex 3-state non inverting Buffer	HEF 40097BD	*	2
3I 37e	Hex 3-state inverting buffer	HEF 40098BD	*	1
I 47e	Darlington driver septette	ULN 2004A	*	1
	<i>Socles circuits intégrés</i>			
28II 3e, 21III 22e, 7I 37r	CDF 114	CDF 114	O.E.C	15
18II 47r, 27III 48r, 10II 13e,	Socles 14 pins	"	"	
16II 28r, 8I 47r, 20III 13e,	"	"	"	
26III 31r, 17II 37r, 9II 3e,	"	"	"	
14II 3r, 25III 28r, 31II 43e	"	"	"	
19III 3e, 13II 47e, 12II 37e	Socles 16 pins	CDF 116	O.E.C	16
11II 27e, 15II 13r, 23III 3r,	"	"	"	
30II 23e, 29III 13e, 1I 3e,	"	"	"	
2I 27e, 5I 3r, 6I 27r	"	"	"	
23II 47e, 3I 37e, I 47e	"	"	"	

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U	600A 3	600A P Ex. 1	
---	-----------	--------------	--

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	Condensateurs polyester 100V			
H. 1, 3, 5, 7, 19, 8, 10, 12, 14 16, 18, 20, 22, 30, 32, 34, 36 38, 40, 42 I 10 II 10, 560 IV 1a, 11a A 2.4-6	0, 1 MF " " " 470 pF	MKS.3    FKC.3	Wima    Wima	20    3
A 26	Condensateurs Electrolytiques 22 MF 2.5 Volts	2222 015	Philips	1
	Condensateurs plastic metallisés			
I 180 I 210	0, 47 MF 100 V 1 MF 100 V	MKL B 32 110 MKL B 32 110	Siemens Siemens	1 1
	Condensateurs électrol. Tantal			
IV 530	47 MF 35V	150 D	Sprague	1

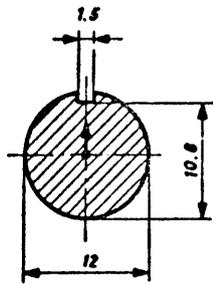
LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

U	-	6001 3	6001 P Ex. 1
---	---	-----------	--------------

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	Panneau frontal			
2 25v, 27v, 31v 41v, 43v, 45v 2 33v	Diodes lumineuses rouge	T.1216	Texas	6
	verte	T.1216	Texas	1
	perçage. 43,2			
B.P	Boutons-poussoir pointon 4005	8121	Cet K	5
SW 1-2	Switch pointon 4025	7101	Cet K	2
PF	Panneau frontal	6U-4TE		1
b1. b2	douilles 2mm jeune	23.10.11	M.C	2
Inscription face Avant	Texte noir sur fond naturel	Impression et anodisation en Oxy. séri	film positif fourni par le CERN	
Fixation connecteur	Vis tête cylindrique rondelles	M2,5 x 10 à vis à bil. M2,5		2 2
	Ecrous	M2,5		2

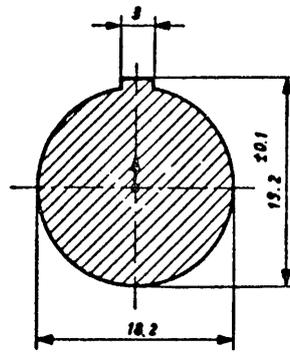
4 0 2 5

GP



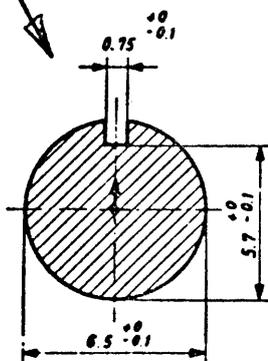
4 0 2 6

GP



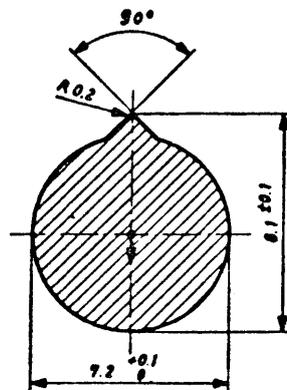
4 0 2 7

GP



4 0 2 8

PP ET GP



centre

poinçonné

pointé

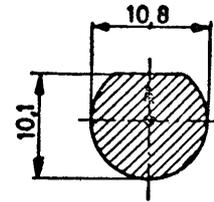
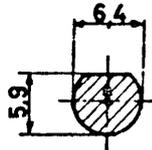
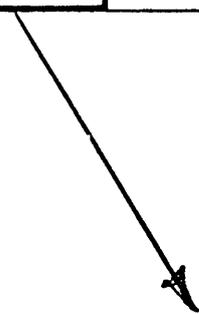
sens

4 0 0 5

PP

4 0 0 6

PP



4 0 0 7

4 0 0 8

⊕ centre

⊘ poinçonné

● pointé

→ sens

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Relay Unit Volt./Ampermeter

U 3301

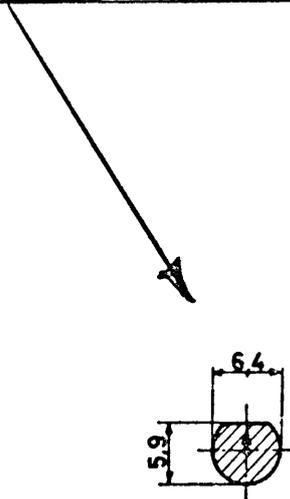
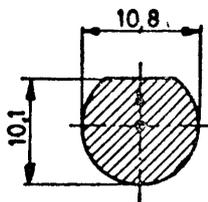
6001 P Ex.2

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<u>RELAIS</u>			
RL1, RL2, RL3	Miniature pour circuit imprimé (12V)	V23012 A0102 A001	SIEMENS	3
RL4, RL5, RL6	" " (24V)	V23012 A0105 A001	"	3
RL7	" " (36V)	V23012 A0133 A001	"	1
	<u>DIODES</u>			
D1 ÷ D7	Redresseur Si. 1Amp.	10D2	INTERN. RECT.	7
D8	Zener Transzorb	1,5K20A	GENERAL SEMIC.	1
	<u>CIRCUIT INTEGRE</u>			
IC1	C.MOS: Hex Buffers/Conv.	CD 4049 BD	*	1
	<u>SOCLE CIRCUIT. INT</u>			
IC1	DIP 16 PINS	CDF 116	DEC	1
	<u>RESISTANCES</u>			
R10	CARBO. 1/4W 5% 1,5KΩ	CB	ALLEN BRADLEY	1
R8, R9	1 KΩ	"	" "	2

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

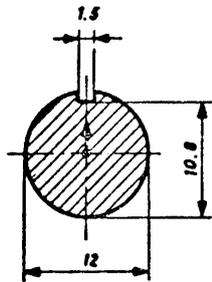
Relay Unit	Voll / Ampermeter
U 3301	6001 P Ex. 2

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
R7 R4 ÷ R6 R1 ÷ R3	CARBO. 1/2W 5% 470 Ω 2 20 Ω 82 Ω	EB " "	ALLEN BRADLEY " " " "	1 3 3
C1, C2	<u>CONDENSATEURS</u> Electrolytique 22 μF / 25V	2222 015	Philips	2
Perçage φ 3,2 mm φ 6,3 mm φ 40 mm	<u>PANNEAU FRONTAL</u> Pour diode lumineuse Pour inverseur et commutateur rotatif Pour instrument	3U - 10TE Dessin 40027 Dessin 4005		1 2 1
D9	Diode lumineuse rouge	TIL 216	TEXAS	1
SW1	Inverseur miniature à levier	7101	C&K	1
SW2	Commutateur miniature rotatif	MRB-1.105	ALCO	1
I1	Instrument graduation 0 - 0,5 - 1 1mA pour deviation max	MS1T/5170-02	HONEYWELL	1
Bouton et accessoires " " " " " " Fixation face avant	Bouton Noir φ 10mm Rondelle à fleche Capuchon noir Vis tête cylindrique	020 - 212 041 - 202 040 - 102 M2,5 x 5 mm	ELMA ELECTRO. " " " " *	1 1 1 2
Inscriptions face avant	Texte noir sur fond naturel	Impression et anodisation en oxy-seri...	Film positif fourni par le CERN	
Fixation connecteur	Vis tête cylindrique Rondelle Ecrans	M2,5 x 10mm eventail 2,5 M2,5	* * *	2 2 2

4 0 0 5	PP	4 0 0 6	PP
			
4 0 0 7		4 0 0 8	
<p>  centre       poinçonné       pointé       sens </p>			

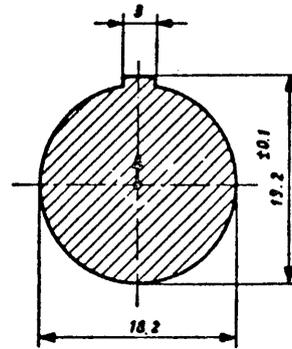
4 0 2 5

GP



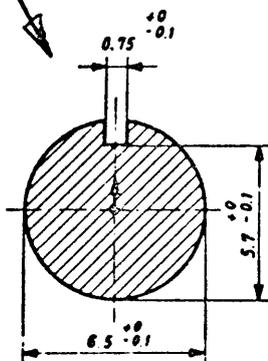
4 0 2 6

GP



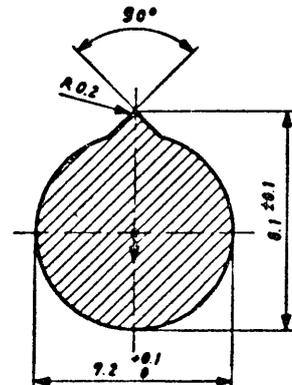
4 0 2 7

GP



4 0 2 8

PP ET GP



centre

poinçonné

pointé

sens

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 2/6

Power Supply		
U 3004	3004P	+ 7054P

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<p><u>CIRCUIT IMPRIME</u> 7054P</p> <p>1 Face</p> <p>Epoxy 20/10</p> <p>Epaisseur du cuivre 70 <math>\mu</math></p> <p>Surface SN-PB</p> <p>Long. 110mm Larg. 22mm</p> <p>Serigraphie C side</p> <p>Trous <math>\approx</math> 36 Soudures <math>\approx</math> 36</p> <p>Interconnexion Circuit 3004P } 12 Circuit 7054P }</p>			1
	<p>Cheville de montage pour fixation du circuit imprimé 7054P sur le circuit 3004P.</p>	ZD.40854	Philips	6

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Power Supply	
U 3004	3004 P Ex.

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
<u>Resistances</u>				
R4	Carbo. 1/4W 5% 8,2K $\Omega$	CB	ALLEN BRADLEY	1
R5	4,7K $\Omega$	"	" "	1
R8	10.K $\Omega$	"	" "	1
R9, R15, R16	2,2K $\Omega$	"	" "	3
R7, R11	1,2K $\Omega$	"	" "	2
<u>Carbo. 1/2W 5%</u>				
R1	270 $\Omega$	EB	ALLEN BRADLEY	1
R2	4,7K $\Omega$	"	" "	1
R3	3,3K $\Omega$	"	" "	1
R6, R10	2,2K $\Omega$	"	" "	2
R12	2,7K $\Omega$	"	" "	1
<u>Bobinée 1,5W 5%</u>				
R13	3,3K $\Omega$	RWM 4x10	SFERNICE	1
R14	4,7K $\Omega$	" "	" "	1
<u>Condensateurs</u>				
C1	Electrolytique 470 $\mu$ F/40V	2222-017	PHILIPS	1
C2, C6	Tantal Perle 2,2 $\mu$ F 35V	4890	SPRAGUE	2
C5, C9	Tantal Perle 6,8 $\mu$ F 35V	4890	SPRAGUE	2
C3, C4, C7, C8	Polyester métallisé 0,1 $\mu$ F 100V	MKS 3	WIMA	4
<u>Potentiomètre</u>				
P1, P2	22 tours 0,5W 5K $\Omega$	T93YB	SFERNICE	2
<u>DIODES</u>				
D1	Zener 10V 1,1W	ZD 10	*	1
D2, D3	" 12V 1,1W	ZD 12	*	2

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

Page : 4/6

Power Supply	
U 3004	3004 P

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
	<u>Transistor</u>			
T1	Darlington NPN	BDY 33A	RCA	1
	<u>Circuits intégrés</u>			
IC1	Regulateur ajust. positif.	$\mu$ A 7806K	FAIRCHILD	1
IC2	Regulateur ajust. négatif.	$\mu$ A 7906K	"	1
	<u>Fusibles</u>			
F1 ÷ F6	Porte fusibles pour circuits imprimés	FAB 031-3551	SCHURTER	6
F1, F3	Fusible miniature (5x20mm) à fusion retardée 630mA		*	2
F2, F5, F6	" " " 1A		*	3
F4	" " " 1.6A		*	1
	<u>Corps de refroidissement</u>			
IC1	Alu éloxé noir Rth $\approx$ 5°C/W	FK 204 CB/SA	FISCHER ELECTRONIQUE	1
	+ Alu éloxé noir Rth $\approx$ 12°C/W	FK 201 CB/SA	"	1
IC2	Alu éloxé noir Rth $\approx$ 12°C/W	FK 201 CB/SA	"	1

LISTE DE MATERIEL POUR CHASSIS/TIROIRS

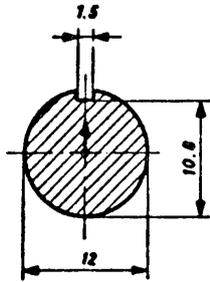
Power Supply	
U 3004	3004 P

MODULE/REFERENCE	DESCRIPTION	TYPE	FABRICANT	QUANTITE
T1	Alu. éloxé noir Rth $\approx 12^{\circ}\text{C/W}$	EK201/220/SA	FISCHER ELECTRONIQUE	1
	Fixation corps de refroidissement			
Vis tête cylindrique	M3 x 12 mm		*	4
" " "	M3 x 16 mm		*	2
Rondelle	eventail M3		*	6
Canon fileté à serrer	M3 Laiton étamé	Y. 11436	Prestincert	6
Entretoise métallique	Tube pour vis M3 Long. 5mm		*	6
	<u>PANNEAU FRONTAL</u>	3U 8TE		1
Perçage $\phi$ 3,2 mm	Pour diodes lumineuse			6
Perçage $\phi$ 6,5 mm	Pour commutateurs	Dessin 4027		2
Perçage $\phi$ 9,5 mm	Pour potentiometre			1
Perçage $\phi$ 4,9 mm $\pm 0,1$	Pour douilles MC			9
b1, b2, b4, b6, b8	Douilles à Sertir $\phi 2\text{mm}$	231011 Rouge	MULTI CONTACT	5
b9,	" " " "	" Verte	"	1
b5, b7,	" " " "	" Noire	"	2
b3,	" " " "	" Bleue	"	1
D4 $\div$ D9	Diodes lumineuse Rouges	TIL 216	TEXAS	6
SW1	Inverseur miniature quadripolaire à levier bistable	7401	C & K	1
SW2	Inverseur miniature bipolaire à levier bistable	7201	C & K	1
P3	Potentiometre bobiné de précision multi- tours 2W 10K $\Omega$	7286	HELIPOT	1
Boulon	Demultiplicateur 0-999	20606 Diodial	HELIPOT	1
Fixation face avant	Vistête cyl. M2,5 x 5mm		*	2
Fixation connecteur	Vis tête cyl. M2,5 x 10mm		*	2
	Rondelle eventail M2,5		*	2
	Ecrans M2,5		*	2



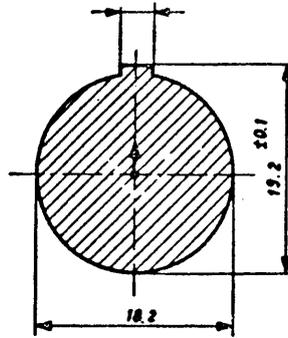
4 0 2 5

GP



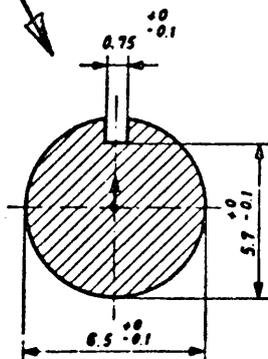
4 0 2 6

GP



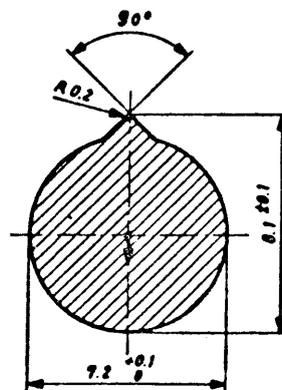
4 0 2 7

GP



4 0 2 8

PP ET GP



centre

poinçonné

pointé

sens