

EUROPEAN ORGANISATION FOR NUCLEAR RESEARCH

PS/CO/Note 79-26

25.1.1980

PS CONSOLES

KNOBS RECEIVER NO. 80222

P. Collet*, B. Cros*, R. Debordes

* Collaboration du groupe OP au nouveau systeme de controle

(text formatting by REPORT program)

Table des Matières

1. INTRODUCTION	1
2. SHAFT ENCODER (Fig. 1)	1
3. LIAISON SHAFT ENCODER - MODULE KNOBS RECEIVER	1
4. RECEPTION DES SIGNAUX (Fig. 4)	1
5. ELABORATION DU SIGNAL TRANSFERT	2
6. DUAL INCREMENTAL POSITION ENCODER 2IPE2019	2
7. SPECIFICATIONS ET PRIX	3

1. INTRODUCTION

Parmi les éléments d'une console qui permettent de modifier les valeurs de contrôle d'un paramètre du CPS, on dispose de 4 SHAFT-ENCODERS qui sont installés dans le châssis KNOB de chaque console (baie No. 3).

Un module spécifique a été développé pour alimenter ces Shaft encoders, recevoir et mettre en forme les signaux qu'ils délivrent lorsqu'on les utilise et pour transmettre ces signaux au Module CAMAC (DUAL ENCODER 2IPE 2019 SEN) qui élabore le sens et la valeur des commandes reçues. C'est ce module spécifique, appelé KNOBS RECEIVER, qui est décrit dans cette note.

2. SHAFT ENCODER (Fig. 1)

Un Shaft encoder se compose essentiellement d'un disque transparent gradué monté sur un axe solidaire du bouton de commande. Ce disque est placé entre une source lumineuse et un système qui détecte les variations de lumière produites par la rotation du disque.

Le système de détection fournit deux signaux (γ_1 et γ_2) décalés de 90 degrés dans un sens ou dans l'autre suivant le sens de rotation du disque (Fig. 2).

Les Shaft encoders utilisés pour le système Knobs des Consoles sont fabriqués par la société DISC INSTRUMENTS INC., Costa Mesa, California, distribués en Suisse par la société STOLZ AG.

Nous avons choisi le modèle PC-66D-100-5 qui fonctionne sous 5V et délivre 100 impulsions par tour. Ces Shaft encoders sont munis d'un dispositif qui permet d'adapter le couple de rotation de l'axe qui supporte le disque, et par conséquent la sensibilité du knob aux manoeuvres manuelles.

3. LIAISON SHAFT ENCODER - MODULE KNOBS RECEIVER

Elle est faite, pour chaque Shaft encoder, par un câble blindé 6 x 0,12 qui fournit l'alimentation (0, +5V) et retourne les signaux (γ_1, γ_2) par l'intermédiaire de connecteur LEMO no. 2, 6 contacts (Fig. 3). Le module a été étudié pour fonctionner avec une longueur de câble de liaison pouvant atteindre 150 mètres environ.

4. RECEPTION DES SIGNAUX (Fig. 4)

Le Module Knobs Receiver peut recevoir les signaux de 4 Shaft encoders. Il comporte donc quatre circuits identiques à celui de la Fig. 4. Cependant, l'oscillateur qui cadence les transferts au module CAMAC est commun aux quatre Shaft encoders.

Les signaux γ_1 et γ_2 sont recus par des circuits Line Receiver DM 8820 utilisés en "Single-ended Receiver with Hysteresis". Ils sont remis en forme par des triggers de Smith (SN 7414) avant d'être transmis au module CAMAC à travers des circuits open collector (SN 7407).

5. ELABORATION DU SIGNAL TRANSFERT

Ce signal allerte le module CAMAC, chaque fois que l'on manoeuvre le Shaft encoder correspondant, afin qu'il traite les signaux (γ_1, γ_2) qu'il recoit et qu'il les transmette à l'ordinateur auquel il est rattaché. Afin d'éviter que l'ordinateur soit saturé par des manoeuvres continues du knob, on limite la fréquence du signal transfert à 3 Hz environ quelle que soient la vitesse de manoeuvre du knob.

Les circuits qui élaborent le signal transfert ont été repis presque intégralement du modèle développé au SPS pour le "Ball Lam Generator" (SPS 2044). Le diagramme des temps de la figure 5 montre comment sont obtenues les impulsions de transfert à partir des signaux 1, 2 et des impulsions fournies par l'oscillateur que forment les monostables MO1 et MO2 (SN 74 LS 123).

6. DUAL INCREMENTAL POSITION ENCODER 2IPE2019

Ce module CAMAC (voir Annexe 1) permet de traiter les signaux de 2 Shaft encoders. On utilise donc 2 de ces modules pour les 4 knobs d'une console.

Outre les circuits de décodage des fonctions CAMAC ces modules comportent, pour chaque canal, des circuits qui remettent en forme les signaux γ_1, γ_2 et transfert.

Pour chaque canal il y a un compteur up/down dont les sorties peuvent être transférées dans un buffer register, soit par commande CAMAC, soit par le signal Transfert. Selon le décalage de γ_1 par rapport à γ_2 , donc suivant le sens de rotation du Shaft encoder, un circuit descrittateur de sens envoie des impulsions soit sur l'entrée up, soit sur l'entrée down du compteur. Le nombre d'impulsions peut être de 1, 2 ou 4 impulsions par période des signaux d'entrée suivant les connections faites sur le circuits imprimé. On utilise le montage 1 impulsion par période. Le compteur peut être remis à Zéro lors de chaque lecture du buffer register.

On a donc le fonctionnement suivant:

1. manoeuvre du Shaft encoder: le compteur compte au décompte,
2. génération d'un signal Transfert,
3. transfert du contenu du compteur dans le buffer register et génération d'un Lam,

4. lecture du registre et remise à Zéro du compteur --> 1.

7. SPECIFICATIONS ET PRIX

Module 2/25 de large en 5 unite's de haut CIM 25533

Entrées 4 x Lemo no. 6 contacts (Fig. 3)

Sorties 4 x Lemo no. 0 - 2 contacts ($\gamma 1, \gamma 2$) $\overline{\text{TTL}}$
4 x Lemo no. 00 (Transfert) $\overline{\text{TTL}}$

Signalisation 4 x Led (Transfert)

Alimentation +6V, 0,4Amp, 43-AB = commun
43-A = +6V.

Le prix d'un module est de: 450 SFr.

La liste des matériel est donnée en Annexe 2.

Dual Incremental Position Encoder

2IPE 2019



The 2 IPE 2019 is a dual binary up-down counter intended specifically for digitizing Y-X position with incremental transducers.

Applications of the module include all kinds of automatic and manual measuring instruments :

- Scanning and measuring tables for bubble chamber trajectories (e.g. HPD and IEP devices).
- Photo-densitometer for astronomical spectrometry and other research fields.
- Mechanical inspection machines
- Digital magnetic field pattern plotters
- Rheographic simulation

The up-down counters in the 2 IPE 2019 have a 20 bit capacity, just over one million increments. Using a rotary-type transducer with a resolution of 1000 steps per revolution, the module provides unambiguous reading for over a thousand spindle revolutions. A linear transducer with a 0.01 mm resolution is allowed to have over 10 meters length.

Great attention has been given to flexible and efficient interaction between the measuring machine, its operator, the encoder module and the processor. The following features should appeal to everyone faced with position digitizing problems.

a) Each Up-Down Counter is fitted with a Buffer Register

A transfer command - a dataway command or an externally supplied pulse - "freezes" the value of every coordinate in the buffer registers for subsequent reading by the processor. The counters themselves are neither disturbed nor stopped. Thus, coherent multi-coordinate recording is an easy matter.

The transfer command also sets a flag to inform the processor (by an L-request) that a new reading must be performed.

b) Each Counter can be pre-loaded by a Dataway Write Command.

Setting the origin of the measurement, even outside the displacement range of the transducer, is the first use of the pre-loading feature; the large capacity of the counters allows great freedom in this respect.

As the module sets an over-range flag when the counter goes over $2^{20}-1$, or under 0, a suitable pre-loading of the counter can be used to signal that the moving part of the system goes beyond some preselected point.

c) All L-Request Sources can be individually disabled.

A transfer command or an over-range flag are sources of L-requests. A four-bit register controls each individual L-request. Software-conscious users will appreciate this.

d) The 2 IPE 2019 Module accepts directly the Output of any Incremental Transducer.

Incremental transducers normally deliver two wave forms in quadrature from which count and direction information must be gained.

The 2 IPE 2019 has a built-in phase discriminator for direction recognition. A three position jumper can be set to produce one count per period of the transducer wave form, two or four counts per period.

The input conditioner is made from an integrated comparator. Its threshold can be set between - 6 V and + 6 V by an internal screw driver adjustment. A true Schmitt characteristic prevents spurious counts as encountered with slow rise and/or dirty signals.

e) See drawing 2019.4 overleaf to program the multiplication factor.

ANNEXE 1-2.

DATAWAY COMMANDS

(FCT ff, SAD a = function code ff with sub-address a)

SAD 0 and 2 are assigned to the upper counter in the module, SAD 1 and 3 to the lower.

FCT 28, SAD 0/1 : Transfer the counter content into its buffer register. Set the Transfer flag. (This command has the same action as the external Transfer input)

FCT 0, SAD 0/1 : Read the buffer register into R1 to R20. Produce a Q-response (see note at the end of this section).

FCT 16, SAD 0/1 : Pre-load the counter from W1 to W20. Produce a Q-response.

FCT 8, SAD 0/1 : Test the L-request from the Transfer flag, i.e. produce a Q if the Transfer flag is on and L is enabled.

FCT 10, SAD 0/1 : Test the L-request like FCT 8. Clear the Transfer flag.

FCT 8, SAD 2/3 : Test the L-request from the Over-range flag.

FCT 10, SAD 2/3 : Test the L like FCT 8. Clear the Over-range flag.

FCT 16, SAD 2 : Write into the L-enable register from W1 to W4. Produce a Q-response.
W1 enables L from Transfer flag in counter 0
W2 enables L from Transfer flag in counter 1
W3 enables L from Over-range flag in counter 0
W4 enables L from Over-range flag in counter 1

FCT 2, SAD 0/1 : Read the buffer register into R1 to R20, Reset the counter
Produces a Q response.

All functions and sub-addresses are fully decoded and generate X.

Initialize (Z) : Clear all flags and counters, disable all L's

Clear (C) : Clear all counters

Note : The scaler content, as transmitted by function 0, is usually regarded as a positive binary integer in the range 0 to $2^{20}-1$. It might be convenient, however, to pre-load the counter with 1000 . . . 00 at the origin of the coordinate system. Then, complementing the most significant bit by software the counter content happens to be a two's complement integer in the range -2^{19} to $+2^{19}-1$. The same idea applies if less than 20 bits are used, e.g. if 16 bits are sufficient, we shall set the counter initially at xxxx1000 . . . 00, the range being restricted to -2^{15} , $+2^{15}-1$. Of course, the Over-range flag loses its operational meaning.

INPUT SPECIFICATIONS

Transducer Input : LEMO type RA OS 304 TC 200, 4 pole connector
Threshold adjustable between -6 V and $+6$ V.
Input impedance 10 kohms
Schmitt characteristic with approx. 300 mV hysteresis
Maximum input voltage : ± 30 V DC.

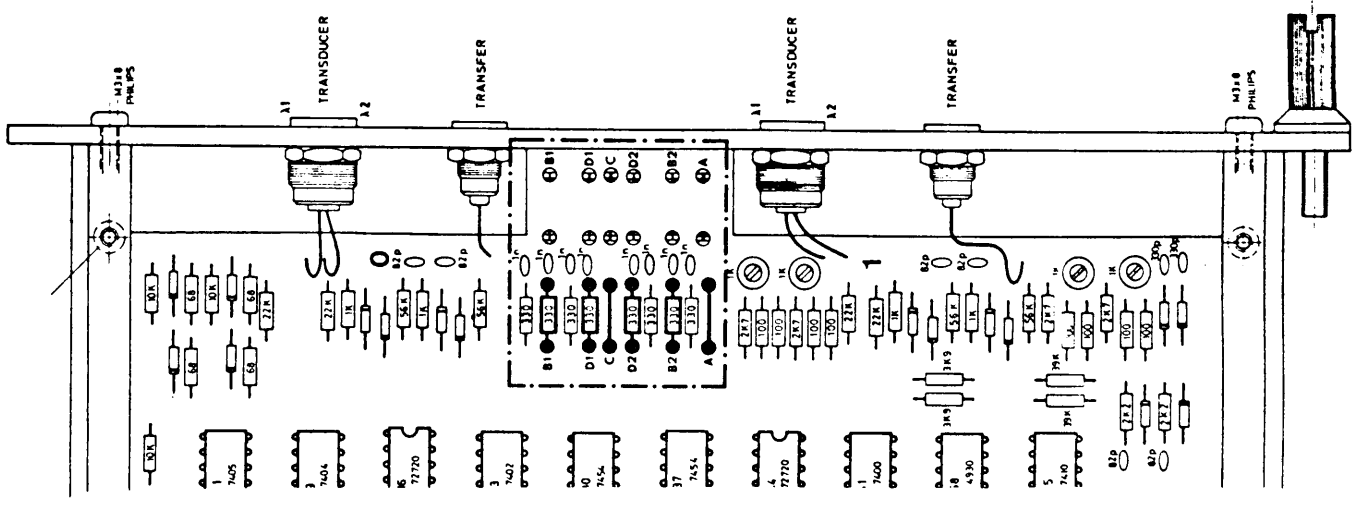
Transfer Input : LEMO RA 00 C50 connector
TTL compatible signal, see table VIII of EUR 4100 e report
Signal is active on the negative going transition
Minimum pulse width : 50 ns
Maximum input voltage : $+10$ V, -5 V, DC

PHYSICAL

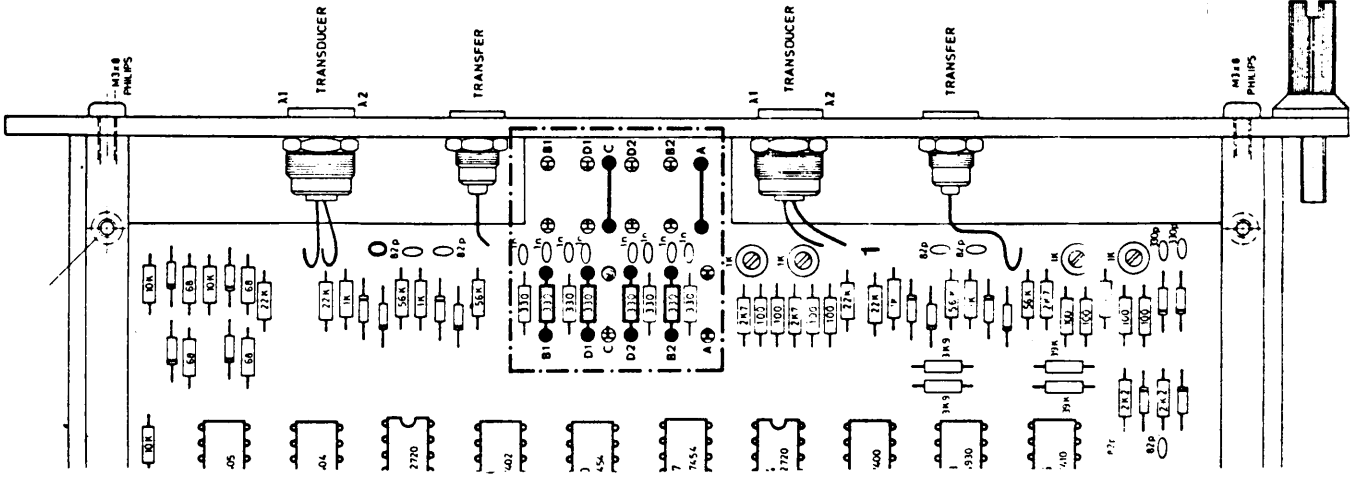
Single width CAMAC module with sheet metal covers on both sides. Fiber-glass circuit board with plated-through holes. All TTL and linear integrated circuits. Meets all electrical and mechanical specifications of EUR 4100 e.

POWER REQUIREMENTS

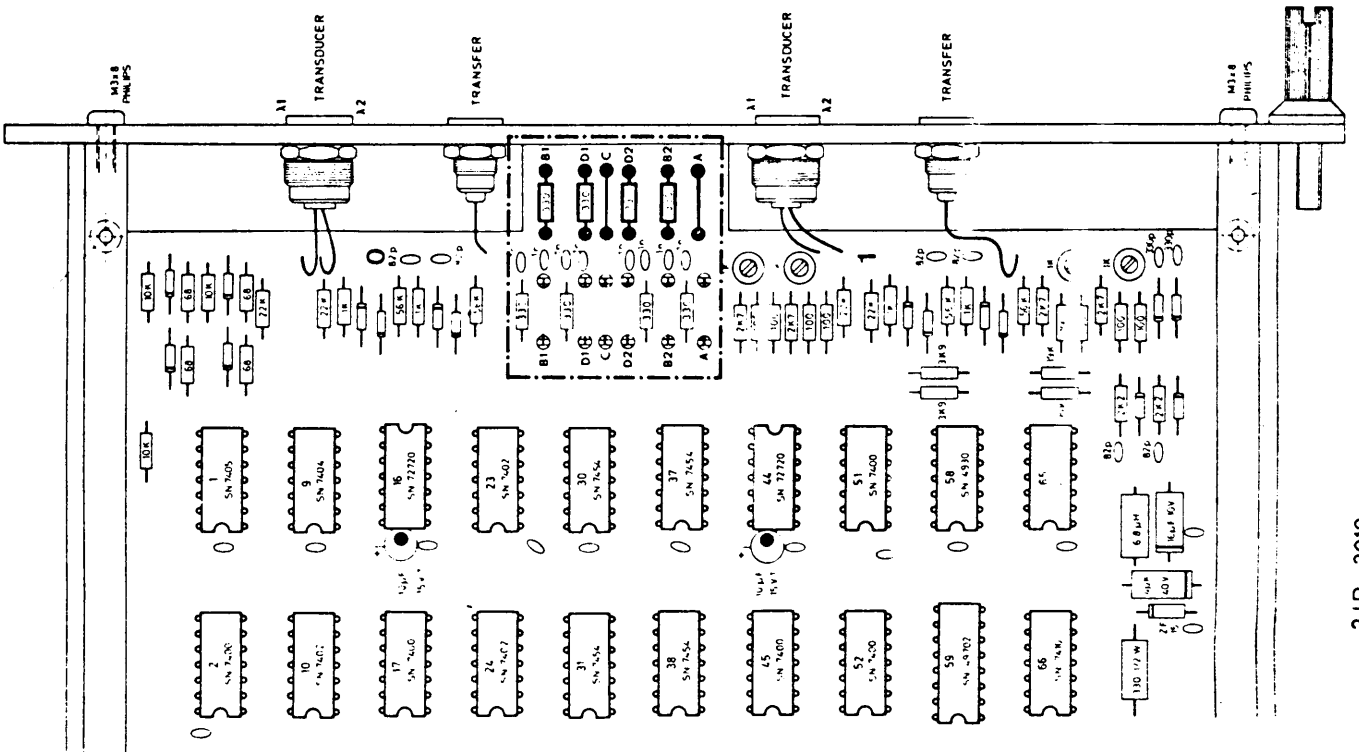
+ 24 V	35 mA
+ 6 V	930 mA
- 6 V	35 mA



4 pulses / period

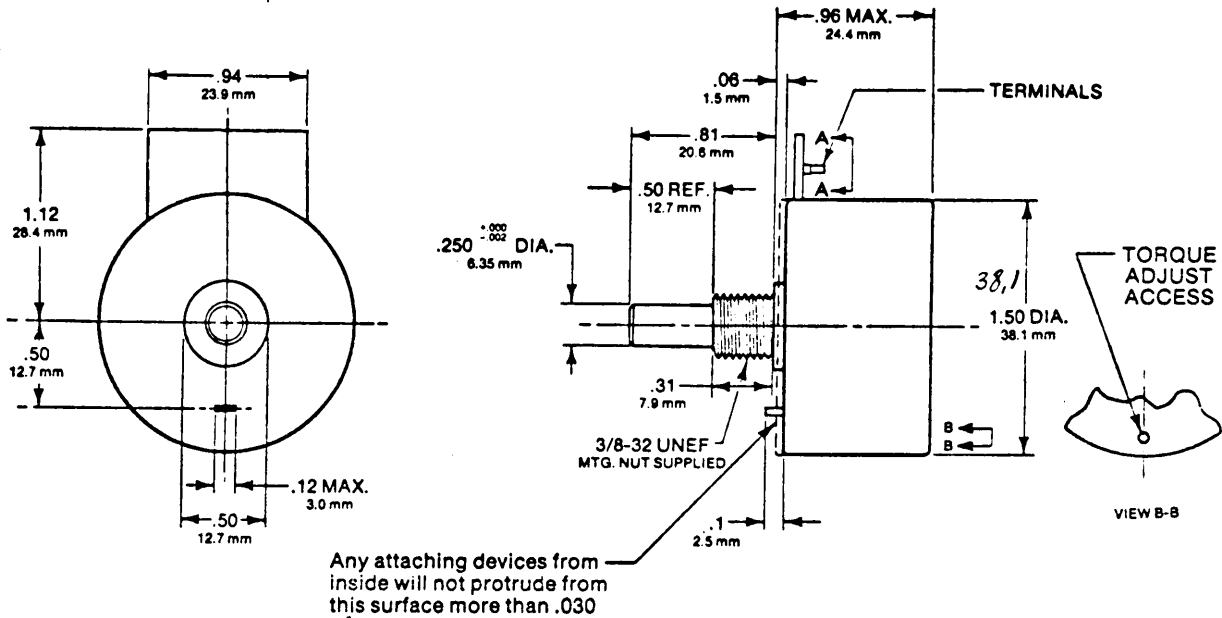


2 pulses / period

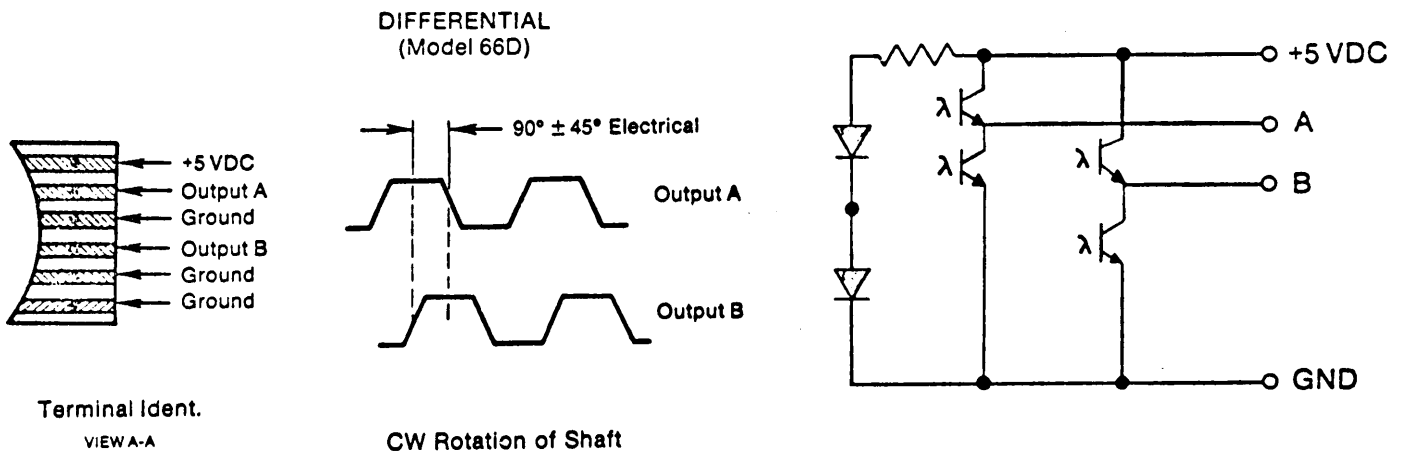


1pulse/period

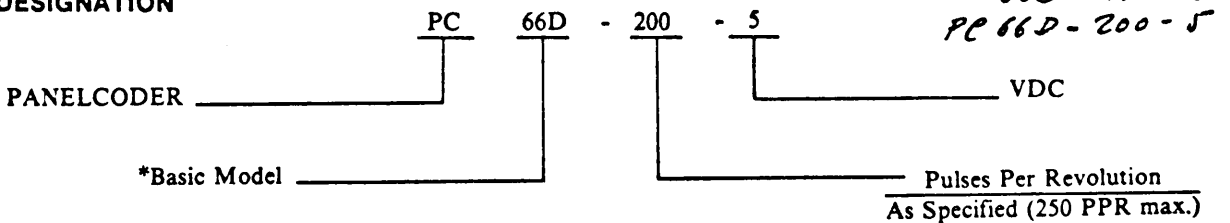
PHYSICAL CHARACTERISTICS



OUTPUT CONFIGURATIONS



MODEL DESIGNATION



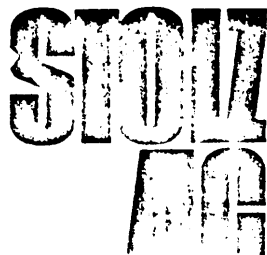
*66D Differential Quadrature Output

ORDERING INFORMATION

Call out per Model Designation above, specifying:

1. PANELCODER Model Number
2. Pulses Per Revolution
3. VDC
4. Quantity and Delivery Required.

Bellikonerstrasse 218
CH-8968 Mutschellen



Tel. 057 54655
Telex 54070

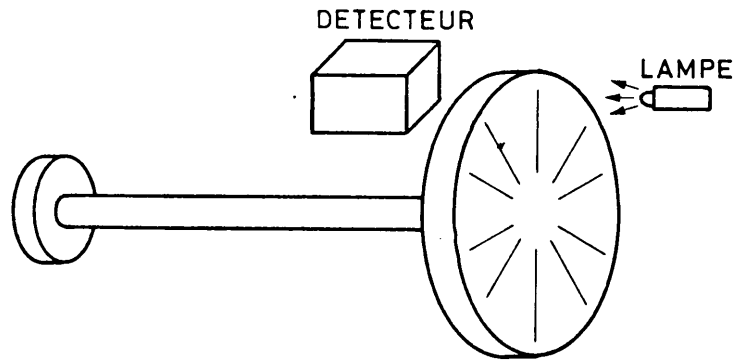


Fig. 1. Principe d'un shaft Encoder.

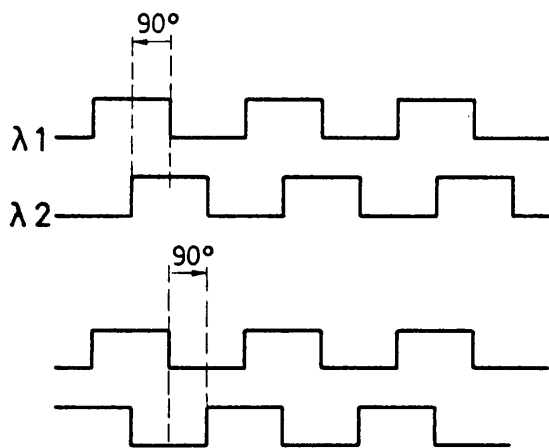


Fig. 2. Signaux délivrés par un shaft Encoder suivant le sens de rotation du disque.

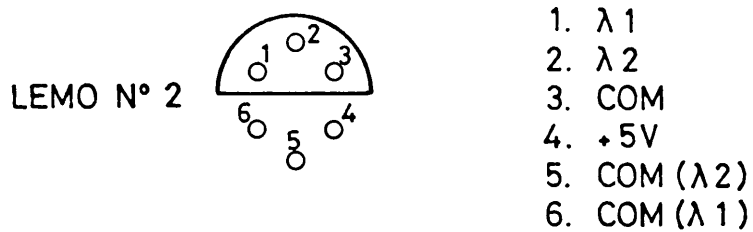


Fig. 3 Repérage prise alimentation d'un shaft Encoder.

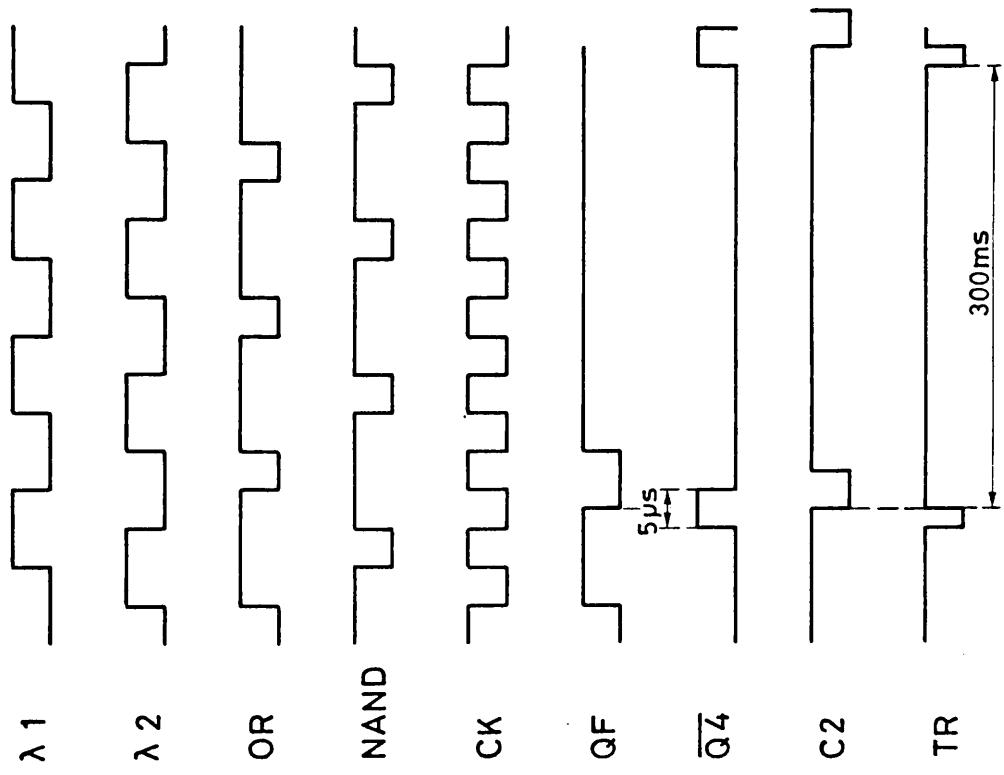


Fig. 5. Diagramme des temps

EDITIONS

1. 21.2.79

2 - 29.6.79



KNOBS RECEIVER



Λ1
+
+ Λ2
+
IN TR
+



Λ1
+
+ Λ2
+
IN TR
+



Λ1
+
+ Λ2
+
IN TR
+



Λ1
+
+ Λ2
+
IN TR
+



80 222 CC



PS CONSOLE KNOBS RECEIVER	CERN PS	80 222	CC	302	4

EDITIONS
APLITRON
09.02.79
2-29.6.79

Aucun perçage en dehors des lignes pointillées correspondantes à la hauteur et largeur choisies

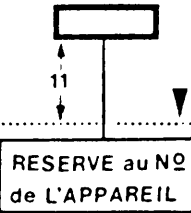
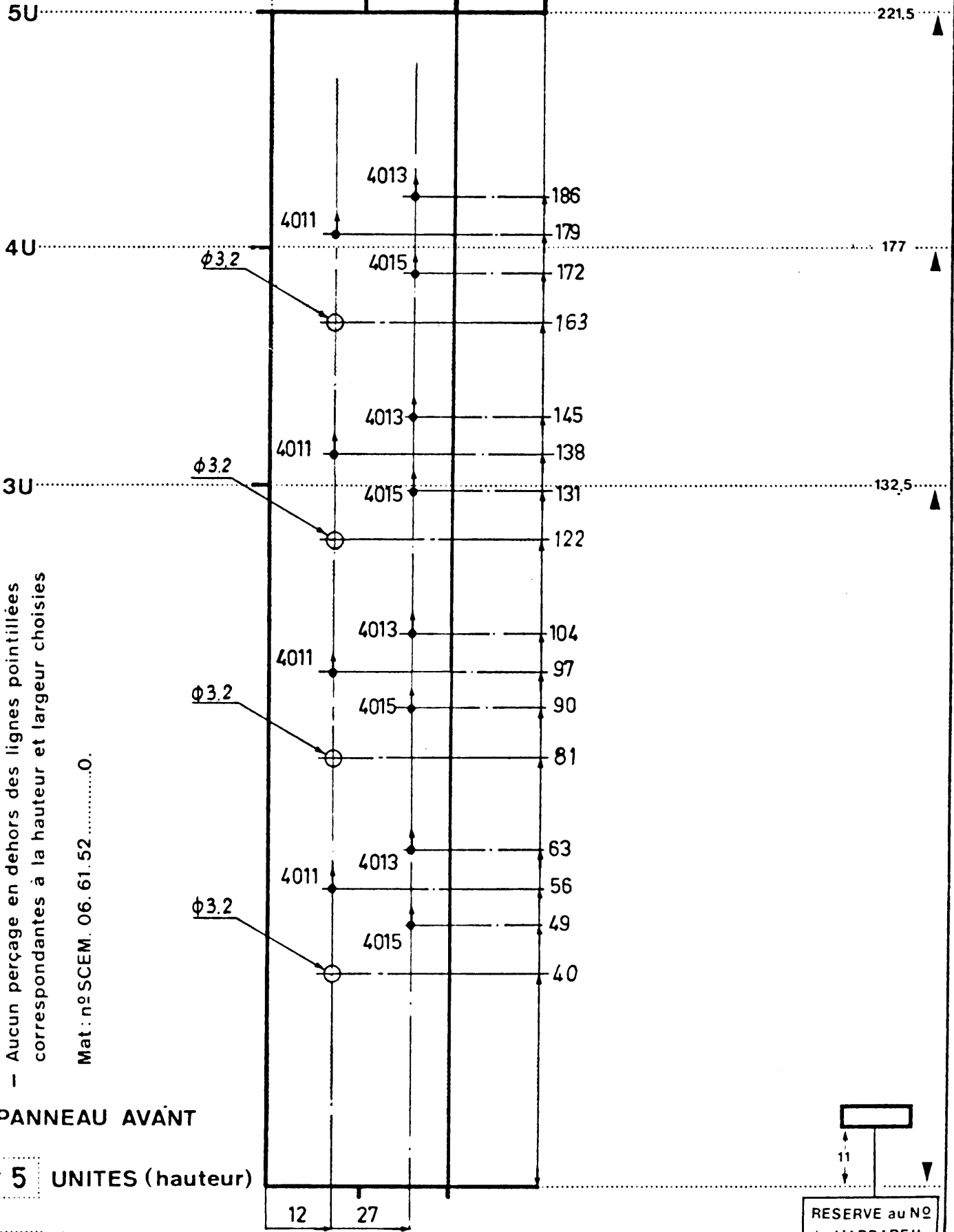
Mat : n° SCEM. 06. 61. 52 0.

PANNEAU AVANT

5 UNITES (hauteur)

2 / 25 (largeur)

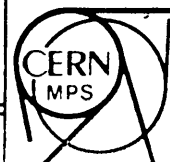
← 17,2 → 1 34,4 → 2 51,6 → 3 / 25



NE PAS MESURER sur ce dessin
DO NOT SCALE this drawing

TITLE

PS CONSOLE
KNOBS RECEIVER



80 222

CC

301

4

OLD NUMBER

4