Schlumberger

MANUEL TECHNIQUE

Fréquencemètres

2620/2621

Schlumberger

SCHLUMBERGER INSTRUMENTS ET SYSTEMES S.A.
INSTRUMENTS DE MESURE
5, RUE DAGUERRE - 42030 SAINT-ETIENNE CEDEX - FRANCE
TEL. (77) 32.39.77 - TELEX CIRCE STETN 33696 F
ADRESSE TELEGRAPHIQUE : CIRCE ST-ETIENNE

MANUEL TECHNIQUE

Fréquencemètres

2620/2621

Valable pour commande
-730072-

750614

LISTE INVENTAIRE

2621

1 notice technique

1 cordon secteur 831500016

750529

TABLE DES MATIERES

PAGES			
			PLANCHE
P1			Vues avant et arrière
			1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES
1	1.1		Introduction
2	1.2		Principe de fonctionnement
3	1.3		Caractéristiques métrologiques
		1.3.1	Affichage
4		1.3.2	Mesure de fréquence
7		1.3.3	Mesure de coups par minutes (2620)
9		1.3.4	Fonction facteur d'échelle (2621)
10		1.3.5	Entrée principale
11		1.3.6	Entrée remise à zéro externe
		1.3.7	Entrée - sortie oscillateur
		1.3.8	Oscillateur interne
12		1.3.9	Sortie transcription parallèle
		1.3.10	Cadencement
		1.3.11	Conditions de fonctionnement
		1.3.12	Alimentation
13		1.3.13	Encombrement - Masse
		1.3.14	Accessoires
			2. - EMPLOI
14	2.1		Mise en service
	2.2		Description des commandes
16	2.3		Test
	2.4		Utilisation en mode fréquencemètre
18	2.5		Utilisation en mode "coups par minute" (2620 seulement)
	2.6		Utilisation en mode "facteur d'échelle" (2621 seulement)
21 bis	2.7		Sortie d'un résultat nul en l'absence de signal à l'entrée

3. - SCHEMAS

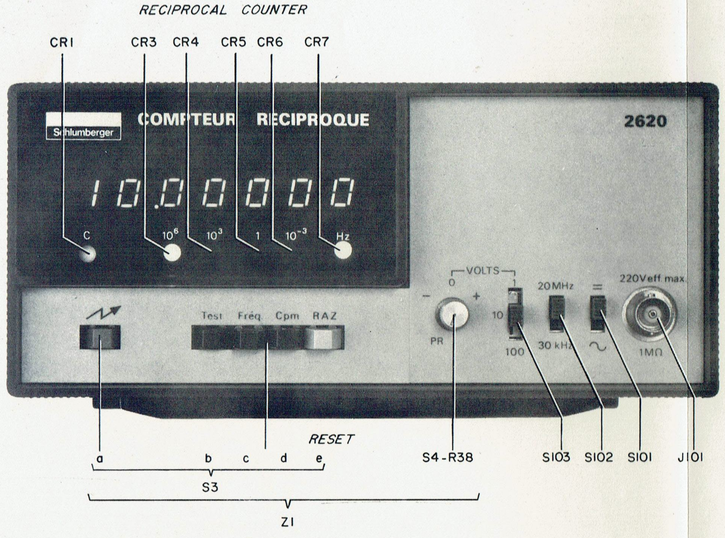
FIG.	
1	Carte inférieure
2	Carte supérieure.
3	Carte facteur d'échelle
4	Affichage

6-2620-0810

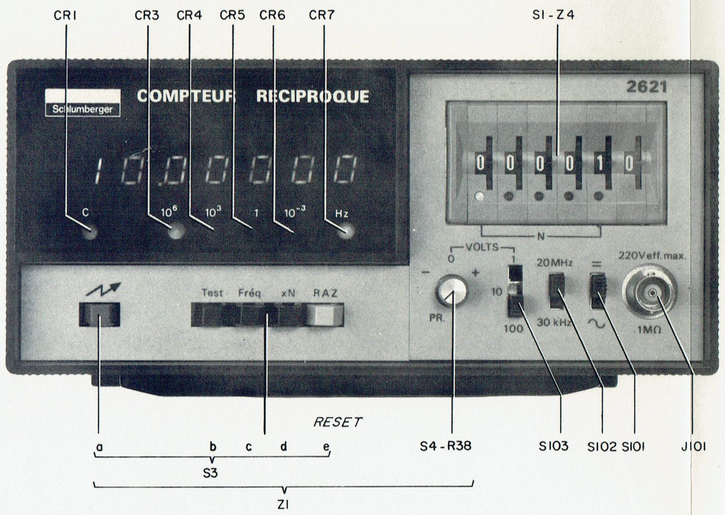
VUES AVANT ET ARRIERE
FRONT AND REAR VIEWS

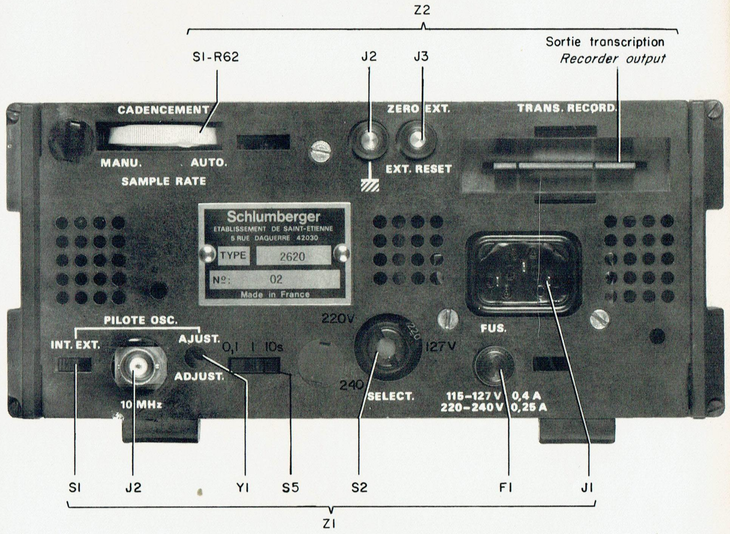
P1

RECIPROCAL COUNTER



RECIPROCAL COUNTER





RECTIFICATIF :

- Calibre des fusibles
  115 - 127V : 0,31A
  220 - 240V : 0,16A
- Lorsque la touche Test est enfoncée, la fréquence affichée est de 166,666kHz

Date 10-06-75	Dessiné par
Commandes exécutées	
Cde n°	App. n°

Schlumberger

Référence FB 2620 - 2621

1.- SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.1.- INTRODUCTION

La série de compteurs 2620 a été créée pour répondre aux exigences des utilisateurs qui mesurent des fréquences basses. Ces appareils permettent, sans attendre 10 ou 100 secondes d'avoir une résolution supérieure au Hz.

Construits autour d'un circuit de calcul en technologie MOS/LSI, ces compteurs font une mesure de période ou période multiple et affichent directement la fréquence sur 7 chiffres avec positionnement automatique de la virgule et indication de l'unité.

Quelle que soit la fréquence à mesurer, il suffit d'enfoncer la touche "fréquence" et le compteur affiche le résultat de la mesure sur 7 chiffres. L'automatisme total (pas de sélection de gamme) et le temps d'ouverture de porte de 0,1 s, 1 s ou 10 s font du 2620 un outil de travail précieux pour le contrôle, le réglage ou la mise au point d'oscillateurs.

La fonction "coups par minute" étend le domaine d'applications du 2620 aux mesures tachymétriques et médicales : affichage du nombre de battements cardiaques par minute par exemple.

Le 2621 possède les mêmes possibilités que le 2620 mais permet de multiplier le résultat de mesure par un nombre quelconque compris entre 1.10^{-5} et 1.10^{5} et affiche le résultat final. L'utilisateur peut, de ce fait, lire directement des tours/minute à la suite d'un ensemble tachymétrique délivrant plusieurs impulsions par rotation.

De façon identique, il est également possible d'afficher une vitesse de rotation en radians par seconde.

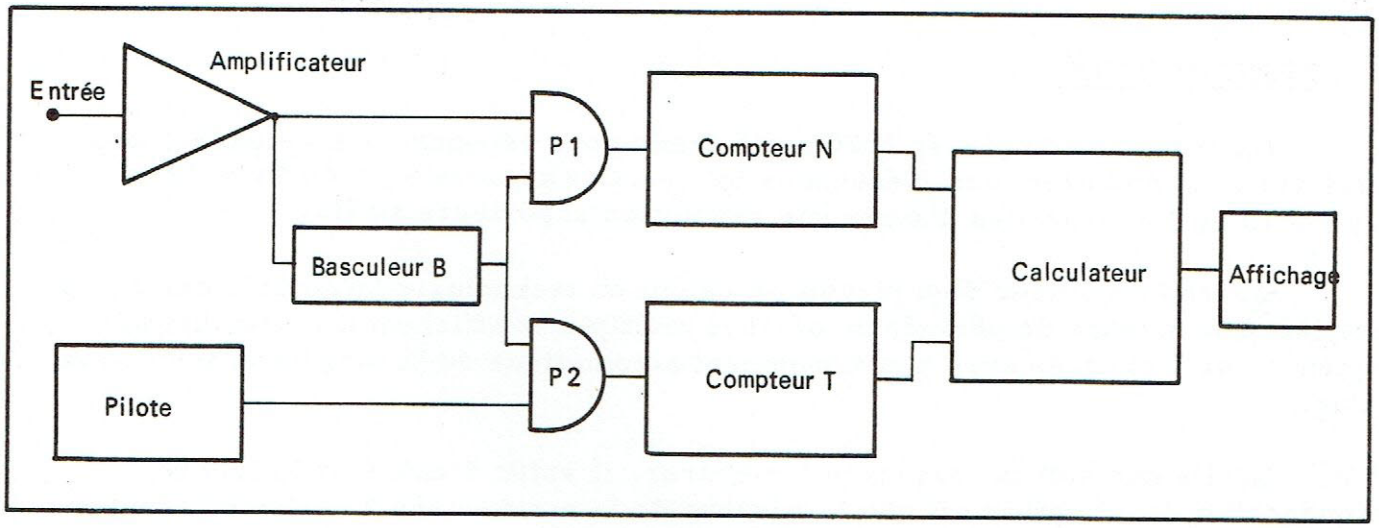
Sur ces 2 compteurs, un filtre commutable et un potentiomètre de réglage de seuil de déclenchement permettent d'éliminer les parasites généralement rencontrés en milieu industriel.

Les 2 modèles de cette série assurent donc les fonctions suivantes :

	Fréquencemètre 0,01 Hz - 20 MHz	Coups par minute(cpm)	Facteur d'échelle (XN)	Filtre 30 kHz
2620	x	x		x
2621	x		x	x

1.2. - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

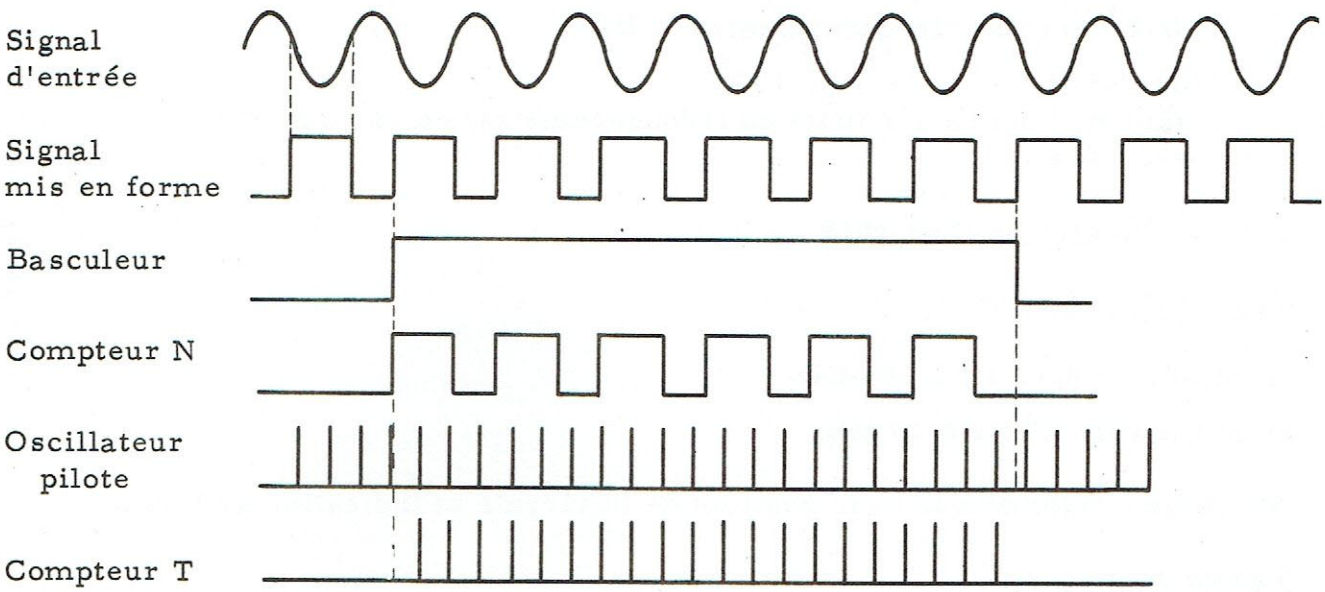
Schéma synoptique :



Le schéma synoptique ci-dessus fait apparaître les principaux circuits suivants :

- un amplificateur assurant la mise en forme des signaux d'entrée
- un oscillateur de référence piloté par quartz
- deux portes de comptage P1 et P2
- deux compteurs N et T, l'un effectuant un comptage de périodes, l'autre une mesure de temps
- un basculeur B assurant l'ouverture des portes P1 et P2 et le passage des impulsions d'entrée et des impulsions pilote respectivement vers les 2 compteurs.
- un calculateur qui, à partir du nombre N de périodes du signal incident et du temps T correspondant à ces N périodes, fournit la fréquence : $F = \frac{N}{T}$
- un dispositif d'affichage par diodes électroluminescentes (7 chiffres et virgule).

Les différentes séquences du fonctionnement peuvent être représentées par le diagramme suivant :



Précision de la mesure :

$$\frac{\Delta F}{F} \leqslant \frac{\Delta N}{N} + \frac{\Delta T}{T} \qquad \Delta N = 0$$

donc : $$\frac{\Delta F}{F} \leqslant \frac{\Delta T}{T}$$

la fréquence pilote étant de 10 MHz, l'erreur d'asynchronisme entre le signal d'entrée et l'oscillateur pilote est : ΔT = 1 coup = 100 ns = 10^{-7}

la précision $\frac{\Delta F}{F} \leqslant 10^{-6}$ est donc obtenue pour T = 0,1 s.

1.3. - CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES

1.3.1. - Affichage

- Type : affichage numérique, en ligne, par diodes électroluminescentes 7 segments
- Capacité : affichage mémorisé 7 chiffres
- Virgule positionnée automatiquement : 3 positions matérialisées par diodes électroluminescentes
- Affichage d'un résultat de mesure nul s'il n'y a pas de signal à l'entrée, avec une constante de temps de 100 s (valeur nominale) correspondant à la fréquence minimum mesurable de 0,01 Hz. Cette constante peut être réduite jusqu'à 0,5 s par l'échange de 2 composants (RC).

- Voyants témoins
  - . du temps de comptage C
  - . de la fonction "fréquencemètre" : Hz
  - . de l'unité : 10^6, 10^3, 1, 10^{-3}
    exprimée en Hz (en fonction fréquencemètre) ou en coup par secondes

1.3.2. - Mesure de fréquence

Gamme de fréquence

en continu : 0,01 Hz à 20 MHz

en alternatif : 20 Hz à 20 MHz

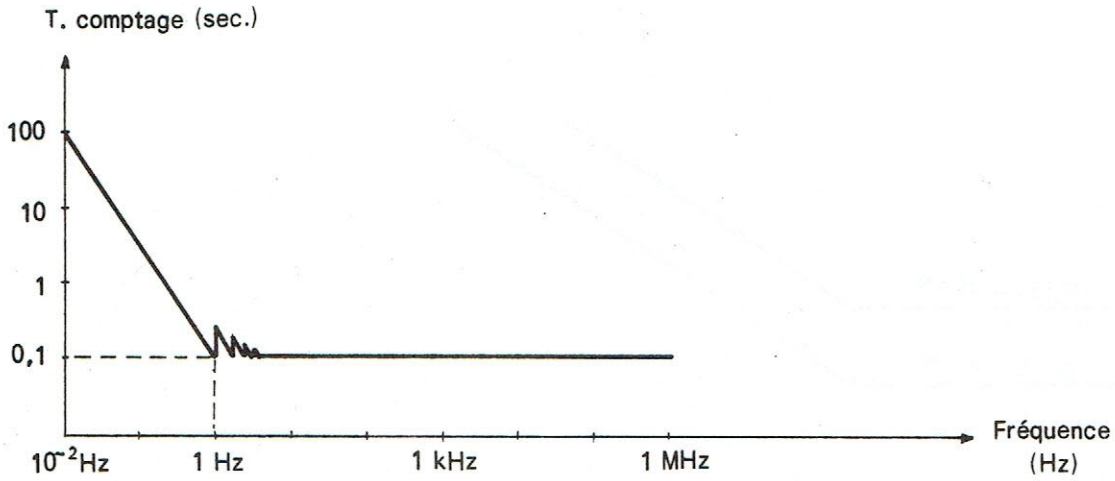
Affichage : automatique avec position de la virgule et indication de l'unité

Temps de mesure

- Temps de mesure = temps de comptage + temps de calcul
- Temps de comptage T : sélectionné par un commutateur du panneau arrière parmi 3 valeurs : 0,1 s , 1 s, 10 s
  - fréquence $< 1/T$: . mesure effectuée sur une période
    . temps de comptage égal à une période
  - fréquence $\geqslant 1/T$: . fonctionnement en période moyennée
    . temps d'ouverture de porte : $T + \varepsilon$

  ε est le temps nécessaire pour compléter une période à la fin du temps T imposé ($\varepsilon \leqslant$ 1 période)

Remarque : Pour éviter le dépassement de la capacité de comptage les fréquences de 10 à 20 MHz doivent être mesurées avec T = 0,1 s. Avec T = 1 s l'appareil mesure les fréquences < 10 MHz. Avec T = 10 s il mesure les fréquences < 1 MHz.



- temps de calcul de la fréquence : le temps mis pour réaliser l'opération N/T est $\leq$ 300 ms
- si la fréquence est inférieure à 10^{-2} Hz le compteur affiche 0 et commence immédiatement une nouvelle mesure.

Résolution : 10^{-6} de la fréquence à mesurer

Précision : $\pm$ 1.10^{-6} de la valeur lue $\pm$ erreur de déclenchement $\pm$ erreur de la base de temps

a) Erreur de déclenchement avec un signal sinusoïdal

erreur sur une période : $\varepsilon o < \frac{1}{\pi} \left(\frac{Eb + 0,001}{V}\right)$

avec : Eb : niveau de bruit superposé au signal à mesurer (exprimé en volts crête)
V : niveau du signal (en volts crête)

en général : E_b > 1 mV crête donc : $\varepsilon o < \frac{1}{\pi} \frac{1}{S/B}$

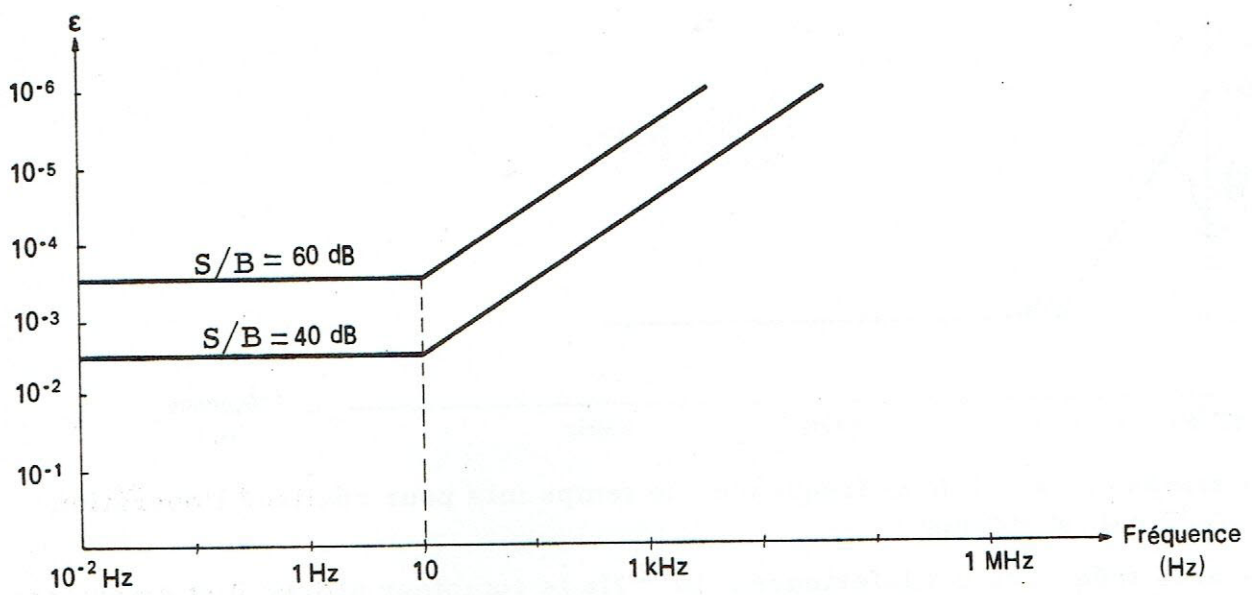
$\frac{S}{B}$: rapport $\frac{\text{signal}}{\text{bruit}}$

si $S/_B$ = 40 dB : $\varepsilon o \leq 3,2.10^{-3}$
si S/B = 60 dB : $\varepsilon o \leq 3,2.10^{-4}$

l'erreur de déclenchement sur N périodes est

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon o}{N}$$

d'où la courbe suivante

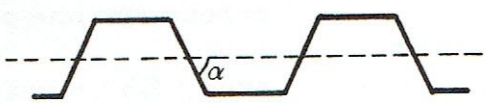


Au-delà de 10^{-6} l'erreur de déclenchement est négligeable dans la précision de la mesure.

b) Erreur de déclenchement avec un signal trapézoïdal

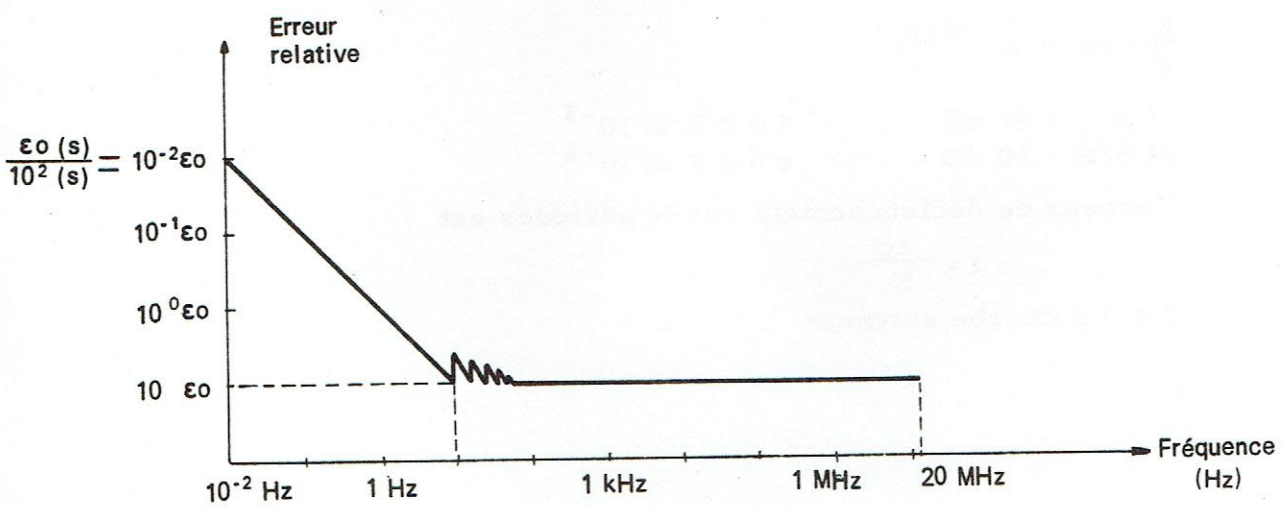
erreur absolue : $\varepsilon \leqslant \varepsilon o = 2 \dfrac{Eb + 0,001}{tg\alpha}$ (en secondes)

avec : $tg\alpha$: pente du front négatif du signal (en V/sec.)



E_b : niveau du bruit superposé au signal (en volts crête)

Niveau de bruit sur le seuil d'un déclenchement $\leqslant$ 0,001 volt crête l'erreur relative est égale à εo/temps de comptage (en secondes)



NOTA : avec un signal rectangulaire tg $\alpha \longrightarrow \infty$, le terme $10 \cdot \varepsilon o$ est très inférieur à 10^{-6} : l'erreur de déclenchement est négligeable dans la précision de la mesure.

Extension de la gamme

- En appliquant à l'entrée "pilote externe" un signal de fréquence de référence de 1 MHz, il est possible de mesurer une fréquence de 10^{-3} Hz. Le temps de comptage est de 1 seconde et l'affichage du compteur est égal à la fréquence du signal d'entrée divisée par 10.
- de même avec une fréquence de référence de 100 kHz il est possible d'atteindre la gamme 10^{-4}Hz, l'affichage du compteur étant F/100.

1.3.3. - Mesure de coups par minutes (2620)

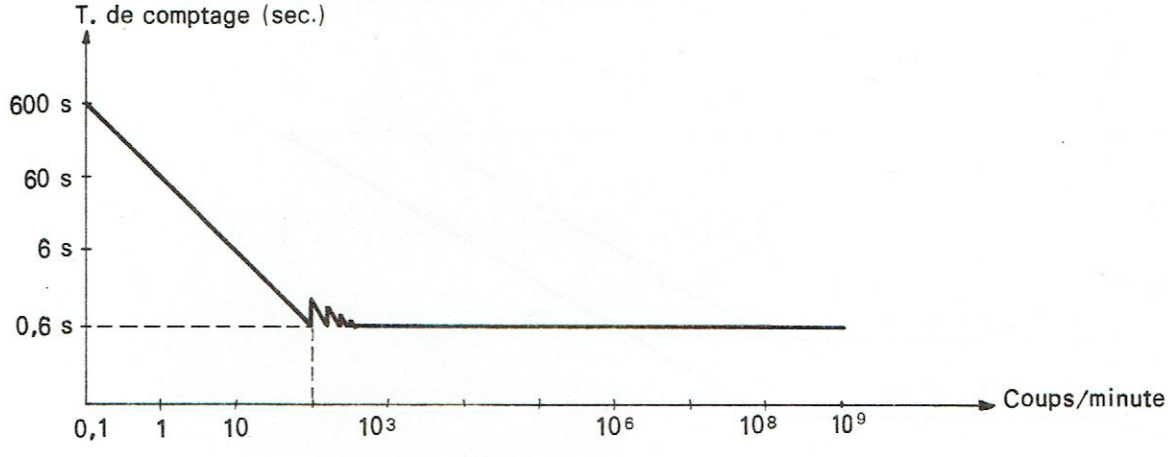
Gamme : 0,1 coup à 10^9 coups par minute sans sélection de gamme.

Affichage : automatique avec positionnement de la virgule et indication de l'exposant (10^{-3}, 1, 10^3, 10^6)

Temps de mesure

Temps de mesure = temps de comptage + temps de calcul

Temps de comptage



Temps de calcul : $\leqslant$ 300 ms

Si le résultat de la mesure est inférieur à 0,1 coup par minute ou supérieur à 10^9 coups par minute, le compteur affiche 0 et recommence immédiatement une nouvelle mesure.

Résolution : 10^{-6} de la fréquence d'entrée

Précision :

$\pm 10^{-6} \pm$ erreur de déclenchement $\pm$ **erreur** de la base de temps.

- Erreur de déclenchement avec un signal sinusoïdal

erreur sur une période : $\varepsilon o \leqslant \frac{1}{\pi} \cdot \left(\frac{Eb + 0,001}{V} \right)$

avec : Eb : niveau de bruit superposé au signal à mesurer (exprimé en volts crête)

V : niveau du signal (en volts crête)

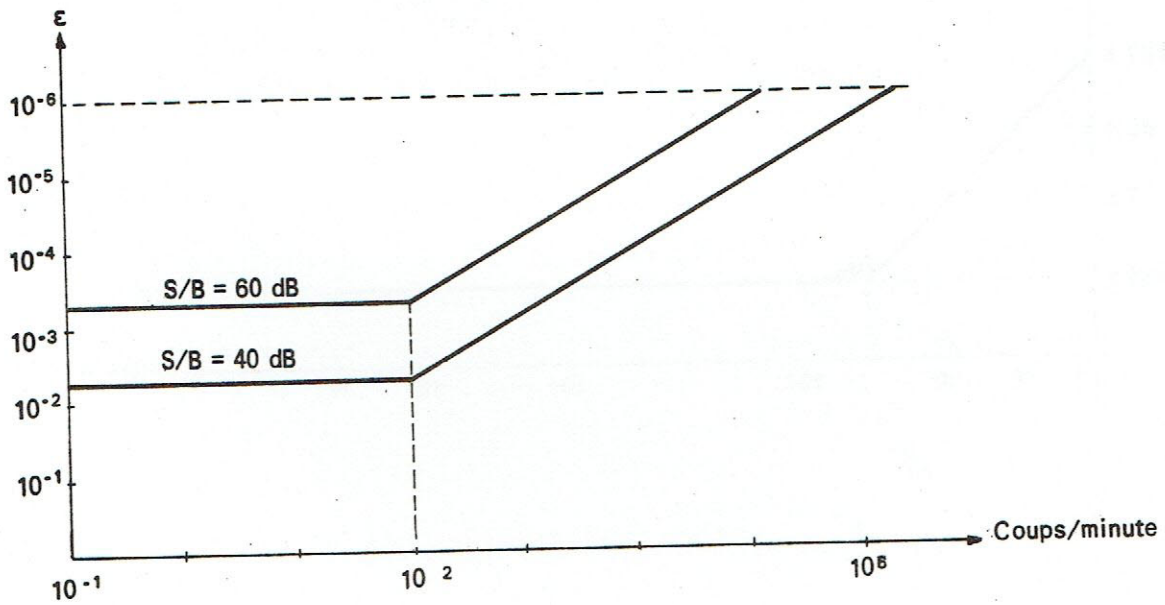
en général : $E_B > 1$ mV crête donc : $\varepsilon o \leqslant \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{S/B}$

$\frac{S}{B}$: rapport $\frac{\text{signal}}{\text{bruit}}$

si $S/B = 40$ dB : $\varepsilon o < 3,2.10^{-3}$

si $S/B = 60$ dB : $\varepsilon o < 3,2.10^{-4}$

l'erreur de déclenchement sur N périodes est $\varepsilon = \frac{\varepsilon o}{N}$:



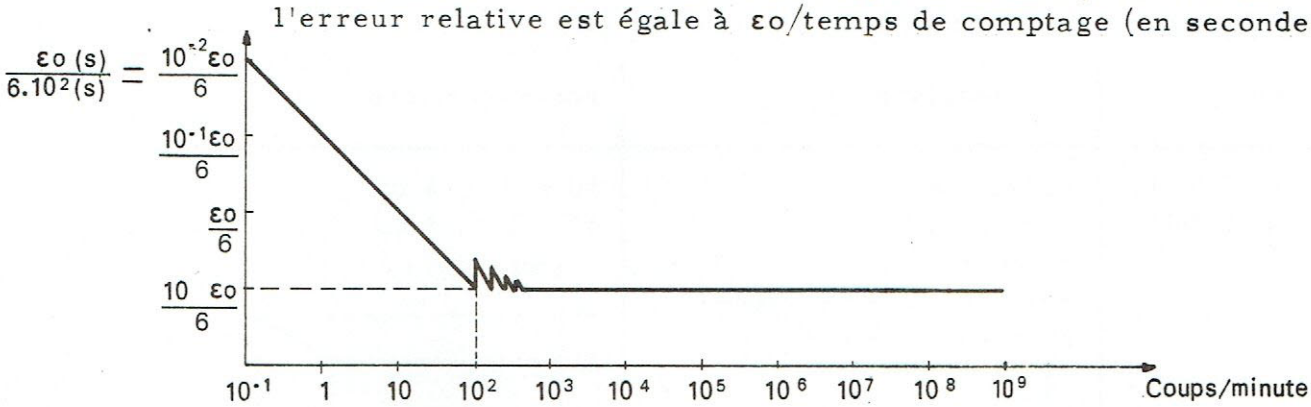
- Erreur de déclenchement avec un signal trapézoïdal

erreur absolue : $\varepsilon \leqslant \varepsilon o = 2 \frac{EB + 0,001}{tg\alpha}$ (en secondes)

avec : $tg\alpha$: pente du front négatif du signal en Volts/seconde

E_B : niveau du bruit superposé au signal (en volts crête)

Niveau de bruit sur le seuil d'un déclenchement 0,001 volt crête
l'erreur relative est égale à εo/temps de comptage (en secondes)



1.3.4. - Fonction facteur d'échelle (2621)

- Cette fonction permet de multiplier le résultat de la mesure de fréquence par un nombre N et d'afficher le résultat après multiplication.
- Gamme de fréquence d'entrée : 10^{-2} Hz à 20 MHz sans sélection de gamme
- Facteur multiplicatif N : de 1.10^{-5} à 1.10^{5}
- Sélection du facteur N par 6 commutateurs rotatifs (de 0,00001 à 99.999) l'un d'eux sélectionnant la position de la virgule. La position de la virgule permet de supprimer les chiffres non significatifs dans le cas de mesures instables.
- Résolution $\geqslant 10^{-5}$ pour N $\geqslant$ 1,0000
- le facteur N < 1 peut être utilisé pour diminuer la résolution de la mesure dans le cas, par exemple d' fréquence instable.
- Précision de la mesure : = ± précision de la base de temps ± 10^{-6} ± erreur de déclenchement (pour l'erreur de déclenchement voir paragraphe 1.3.2 . mesure de fréquence)
- Temps de mesure = temps de comptage (voir paragraphe 1.3.2. - Mesure de fréquence)
  + temps de calcul ($\leqslant$ 400 ms)

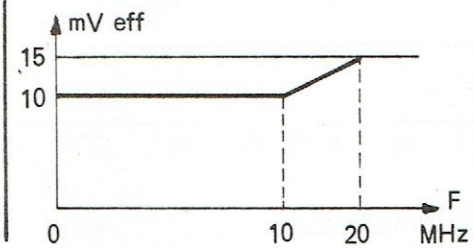
- Dépassement de virgule : lorsque l'affichage maximum avec virgule (soit x x x x, x x x) est dépassé (par exemple pour F = 10 MHz et N $> 10^2$), le nombre affiché est correct mais il n'y a plus affichage de la virgule.

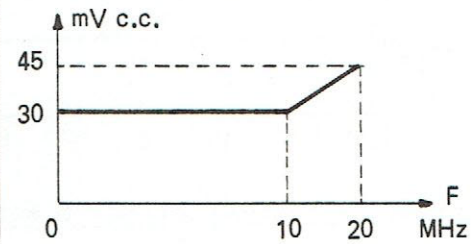
1.3.5. - Entrée principale

- Gamme : avec liaison = : 0,01 Hz à 20 MHz
  avec liaison ∿ : 20 Hz à 20 MHz
  0,1 coup à 10^9 coups/minute

- Sensibilité (sans filtre - avec atténuateur sur 1 - liaison =)

Signaux	sinusoïdaux	rectangulaires
0 à 10 MHz	10 mV eff.	30 mV c. à c.
à 20 MHz	15 mV eff.	45 mV c. à c.





. impulsions de largeur τ : 30 mV c. à c. pour $\tau \geqslant 50$ ns
45 mV c. à c. pour $25 \leqslant \tau \leqslant 50$ ns
largeur minimum des impulsions : 25 ns

- Déclenchement sur les fronts négatifs

- Filtre passe bas commutable :

fréquence de coupure à - 3 dB : 30 kHz environ
pente après la coupure : - 6 dB/octave

- Atténuateur d'entrée : 3 rapports d'atténuation 1 - 10 - 100

- Seuil de déclenchement :

. réglage par potentiomètre avec position (PR) pour laquelle il y a déclenchement du formeur à 0 V environ.

. variation du seuil de - 1 V à + 1 V avec atténuateur sur 1
- 10 V à + 10 V avec atténuateur sur 10
- 100 V à + 100 V avec atténuateur sur 100

- Impédance d'entrée : 1 MΩ // 40 pF environ (sans filtre)
- Tension maximum admissible à l'entrée : 220 V à 50 Hz
  125 V à 400 Hz
  10 V eff. pour F $\geqslant$ 1 MHz

1.3.6.- Entrée remise à zéro externe

- Déclenchement par mise à la masse
- Résistance maximum externe de court-circuit : 200 Ω
- Courant de court-circuit : $\leqslant$ 3 mA
- Tension sur la borne, en circuit ouvert : $\#$ 5 V sous 4,7 kΩ
- Durée de l'impulsion de déclenchement : $\geqslant$ 50 ns

1.3.7.- Entrée - sortie oscillateur

- Fonction oscillateur interne :
  - . sortie du signal de la base de temps interne symétrique par rapport à la masse
  - . niveau de sortie : 4,5 V crête à crête environ à 10 MHz
  - . impédance de sortie : $\leqslant$ 150 Ω
- Fonction oscillateur externe :
  - . entrée à couplage capacitif
  - . impédance d'entrée : $\geqslant$ 5 kΩ
  - . signal à appliquer : fréquence nominale : 10 MHz
    niveau : 1 V eff. env. à 10 MHz (signaux sinusoïdaux)

Une fréquence inférieure à 10 MHz peut être utilisée notamment pour diminuer la limite inférieure de la gamme de fréquence mesurable. La sensibilité devient alors :

3 V eff. à 100 kHz avec signaux sinusoïdaux
2 V c. à c. de 10 kHz à 10 MHz avec signaux rectangulaires

1.3.8.- Oscillateur interne

Fréquence : 10 MHz

Type : oscillateur à quartz compensé en température

Stabilité : $\pm$ 5.10^{-8}/jour
$\pm$ 1.10^{-7}/mois
$\pm$ 1.10^{-6}/an

Coefficient de température : $\leqslant \pm$ 9.10^{-7} de 0 à + 50°C

Plage de recalage externe : $\pm$ 5.10^{-6}

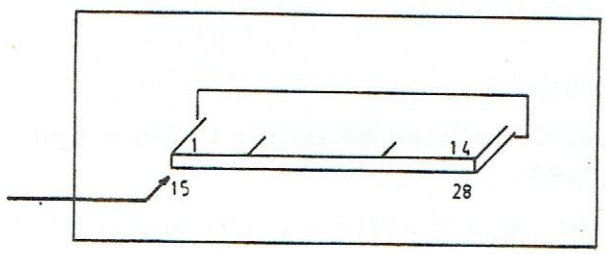
1.3.9. - Sortie transcription parallèle
(option 26201)

Indication d'unités et virgule en caractère D C B parallèle.

Niveau : T T L

Le signal d'occupation de l'appareil en cours de mesure est disponible sur la broche n° 15 de la sortie Transcription.

face inférieure 1ère borne



Caractéristiques du signal

. signal TTL low power niveau bas $\leqslant$ 0,4 volt (courant $\leqslant$ 2,0 mA)
niveau haut $\geqslant$ 2,4 volts (courant $\geqslant$ 160 µA)
. signal à l'état 1 (niveau haut) pendant la mesure.
. signal à l'état 0 (niveau bas) lorsque la mesure est terminée.

1.3.10. - Cadencement

- Cadencement automatique

. durée réglable entre chaque mesure : 0,4 à 8 s
en fonction facteur d'échelle (xN) : 0,5 à 8 s

. remise à zéro générale et déclenchement d'une nouvelle mesure par bouton poussoir RAZ ou par mise à la masse de l'entrée "Zéro ext."

- Cadencement manuel : déclenchement d'une nouvelle mesure :
  - . par action sur le bouton poussoir RAZ
  - . par court-circuit avec la masse de l'entrée "Zéro Ext." : fréquence maximum : 2,5 Hz.

1.3.11. - Conditions de fonctionnement

Température de fonctionnement : 0° à + 50°C

Température de stockage : - 10°C à + 70°C

1.3.12. - Alimentation

Tension secteur : 127 - 220 - 240 V ± 10% (possibilité 115 V)

Fréquence : 50 Hz à 400 Hz

Consommation : 30 VA environ

Protection par fusibles de calibre : 0,31 A (115 - 127 V)
0,16 A (220 - 240 V)

1.3.13. - Encombrement - Masse

Largeur : 190 mm
Hauteur : 92 mm
Profondeur : 283 mm
Masse : 2,5 kg

Il est possible de monter ces appareils en tableau ou rack 19" 2 U à l'aide d'ensemble adaptateurs :

Références des adaptateurs

26100 - mise en tableau de 1 instrument
26101 - mise en rack de 2 instruments
26102 - mise en rack de 1 instrument centré
26103 - mise en rack de 1 instrument décentré

1.3.14. - Accessoires

- Une notice technique
- Un cordon secteur.

2. - EMPLOI

2.1. - MISE EN SERVICE

Avant toute mise en service, vérifier que la position du répartiteur secteur S2 (Z1) situé sur la platine arrière correspondant bien à la tension du réseau local : 127 - 220 ou 240 V. Il est possible de remplacer la position 127 V par 115 V par modification du cablage du répartiteur (voir fig. 1).

Vérifier également le calibre du fusible F1 :

127 V	: 0,31 A
220 - 240 V	: 0,16 A

2.2. - DESCRIPTION DES COMMANDES

Face avant

S3 a		Mise sous tension
S3 b	Test	Mesure de la fréquence 166,666 kHz (fréquence du pilote 10 MHz divisée par 60) pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil.
S3 c	Fréq.	Fonction "fréquencemètre"
S3 d	Cpm (2620)	Fonction "coups par minute"
	xN (2621)	Fonction "facteur d'échelle"
S3 e	RAZ	Mise à zéro générale et déclenchement d'une nouvelle mesure lorsqu'on relâche le bouton poussoir
U1 à U7		Affichage du résultat : 7 chiffres + virgule
CR1	C	Voyant allumé pendant le comptage
CR3 à CR6	10^6 10^3 1 10^{-3}	Voyants indiquant : - l'unité de mesure en mode fréquencemètre MHz, kHz, Hz ou mHz. - l'exposant en mode coups par minute
CR7	Hz	Voyant allumé en mode fréquencemètre.
S4	PR	Position extrême gauche du potentiomètre R38 pour laquelle il y a déclenchement du formeur à 0 V environ.

R38	VOLTS - 0 +	Réglage du seuil de déclenchement en fonction des positions de l'atténuateur de la tension d'entrée :
S103	1	- 1 V à + 1 V
	10	- 10 V à + 10 V
	100	- 100 V à + 100 V
S102	20 MHz 30 kHz	Mise en ou hors service du filtre passe-bas réduisant la bande passante max. de 20 MHz (sans filtre) à 30 kHz (avec filtre)
S101	= ∿	Choix du couplage d'entrée
J101	220 V eff. max. 1 MΩ	Entrée du signal

Face arrière

(Z2)	Cadencement	
S1	MANU	Position de cadencement manuel pour laquelle le déclenchement des mesures est dû soit à l'action sur la touche RAZ S3 e, soit au court-circuit avec la masse de l'entrée "Zéro ext." J3.
R62	AUTO	La mesure est déclenchée automatiquement. Réglage de la durée séparant chaque mesure de 0,4 à 8 s en tournant le bouton de la gauche vers la droite
J2	⏚	Borne masse électrique
J3	ZERO EXT.	Entrée à court-circuiter avec J2 pour assurer la réinitialisation du compteur et déclencher une nouvelle séquence de mesures
(Z1)	Pilote Osc.	
S1	INT - EXT.	Choix du mode de pilotage : à partir de la base de temps interne ou d'un signal externe.
J2	10 MHz	Embase dont la fonction dépend du mode de pilotage choisi : - pilote interne : J2 délivre le signal de sortie de la base de temps interne (10 MHz) - pilote externe : sur J2 doit être appliqué le signal pilote
Y1	AJUST	Ajustage de la fréquence du pilote interne Y1 dans la limite de $\pm 5.10^{-6}$.
S5	0,1s-1s-10s	Choix du temps de comptage

T	0,1 s	1 s	10 s
F. max.	20 MHz	< 10MHz	<1 MHz

	TRANS.	Sorties des informations "Unités" et virgule en caractères D C B série et niveau TTL, en vue de leur transformation du mode série au mode parallèle par un boitier interface transcription (option 26201) Le signal d'occupation de l'appareil en cours de mesure est disponible sur la broche 15 (voir paragraphe 1.3.9 page 12)
S2 - Z1	SELECT	Répartiteur secteur à 3 positions : 127 - 220 - 240 V (la position 127 V peut être remplacée par la position 115 V par modification du cablage interne (voir fig. 1)
F1 - Z1	FUS.	Fusible de calibre : 0,31 A sur la position : 127 V 0,16 A sur les positions : 220 - 240 V
J1 - Z1		Prise d'entrée secteur.

2.3. - TEST

L'appareil peut normalement fonctionner dès la mise sous tension. Toutefois avant d'effectuer les mesures, il est utile de s'assurer du bon fonctionnement du fréquencemètre par le test. Pour cela enfoncer la touche correspondante S3 b. Le circuit de comptage reçoit les signaux du pilote 10 MHz divisés par 60 : la fréquence affichée doit donc être de 166,666 kHz (allumage du voyant 10^3).

Une erreur de "$\pm$ 1 coup" est possible, due au principe même de l'appareil.

2.4. - UTILISATION EN MODE FREQUENCEMETRE

a) Enfoncer la touche "Fréq." S3c : le voyant Hz (CR7) s'allume.

b) Sélectionner le cadencement manuel ou automatique à l'aide du potentiomètre R62 (Z2) de la platine arrière :

- position manuelle : l'inverseur S4 est fermé. Le déclenchement de chaque mesure doit être commandé soit par action sur la touche RAZ (S3 e - platine avant) soit par un court-circuit avec la masse de l'entrée "Zéro Ext." (J3 - platine arrière)
- position auto : lorsque le potentiomètre R62 est dégagé de la position précédente, les mesures sont déclenchées automatiquement. La position de R62 définit l'intervalle de temps séparant chaque mesure. La réinitialisation de la séquence de mesure pourra être faite par action sur la touche RAZ ou par un court-circuit avec la masse de l'entrée "Zéro Ext.".

NOTA : le voyant comptage (CR1) ne s'allume pas tant qu'il n'y a pas de signal sur l'entrée J101.

c) Sélectionner le mode de couplage de l'entrée : = ou ∿

d) Sélectionner la position de l'atténuateur 1, 10 ou 100, en fonction de l'amplitude du signal d'entrée.

e) Sélectionner le mode de pilotage à l'aide du contacteur à glissière S1 (Z1 - platine arrière) :

. sur la position INT: le compteur est piloté à 10 MHz par la base de temps interne. Le signal de sortie de celle-ci est alors disponible sur la prise J2 (Z1 - platine arrière)

. sur la position EXT : un signal pilote externe doit être appliqué sur la prise J2 (Z1) avec les caractéristiques suivantes (valeurs typiques) :

fréquence : 10 MHz
niveau : 1 V eff. environ

La fréquence du signal pilote peut être choisie différente de 10 MHz, par exemple pour diminuer la limite inférieure de la gamme de fréquence mesurable.

A titre indiçatif le niveau doit être, en fonction de la fréquence utilisée :

3 V eff. à 100 kHz avec un signal sinusoïdal
2 V crête à crête de 10 kHz à 10 MHz avec un signal rectangulaire

f) Raccorder le signal d'entrée sur la prise J101 et effectuer la mesure.

g) Régler le seuil de déclenchement à l'aide du potentiomètre R38 (Z1 - platine avant).

h) Affichage du résultat :

La fréquence mesurée est affichée sur les éléments électroluminescents U1 à U7 avec 3 positions possibles pour la virgule, l'unité étant indiquée par l'une des diodes électroluminescente CR3 à CR6 :

MHz, kHz, Hz ou mHz.

Les valeurs extrêmes de la gamme sont donc affichées :

10.00000 (10⁻³) (Hz) = 10^{-2} Hz

20.00000 (10⁶) (Hz) = 20 MHz

Lors de la phase de comptage, la diode électroluminescente CR1 est allumée (C).

i) En cas de signal BF perturbé mettre en circuit le filtre passe-bas, en plaçant le contacteur S101 (face avant) sur la position 30 kHz.

2.5.- UTILISATION EN MODE "COUPS PAR MINUTE" (2620 SEULEMENT)

a) Enfoncer la touche Cpm (S3d - face avant) et procéder de la même manière qu'en mode fréquencemètre pour le choix :

- du cadencement
- du pilotage
- du couplage = ou ∿
- de l'atténuation d'entrée : 1, 10 ou 100
- du seuil de déclenchement

b) Raccorder le signal d'entrée sur la prise J101 et effectuer la mesure.

c) Affichage

La fréquence mesurée étant multipliée par 60 le résultat est affiché en coups par minute

- par les 7 afficheurs électroluminescents
- par l'une des diodes électroluminescentes CR3 à CR6 qui indique l'exposant : 10^6, 10^3, 1 ou 10^{-3}.
  Les valeurs extrêmes de la gamme sont alors

100.0000	10^{-3}	= 0,1 coup/minute
999.9999	10^6	= 10^9 - 1 coups/minute

2.6.- UTILISATION EN MODE "FACTEUR D'ECHELLE" (2621 SEULEMENT)

La touche "xN" (S3d - face avant) doit être enfoncée.

a) Exemples d'utilisation

Dans ce mode de fonctionnement le résultat de la mesure est multiplié par un facteur N pendant la phase de calcul, ce qui permet son affichage avec différentes unités :

Exemples avec : F_o : fréquence mesurée
F_a : résultat affiché

- transposition des Hz aux "coups par minute"
  $F_a = 60 \times F_o$ $N = 60$
- mesure d'un nombre de tours par minute à la suite d'un capteur délivrant n impulsions par tour :
  $F_a = F_o \times \frac{60}{n}$ $N = \frac{60}{n}$
- mesure d'une vitesse de rotation à la suite d'un capteur placé après un réducteur de rapport : $\frac{1}{r} = \frac{V1}{V2}$
  $F_a = F_o \times 60 \times r$ $N = 60\ r$
- Vitesse de rotation en radians :
  $F_a = F_o \times 2\pi$ $N = 2\pi$

b) Choix du facteur N :

- 5 commutateurs rotatifs permettent le choix du nombre de 0 à 99999
- un 6e commutateur sélectionne la position de la virgule : il indique le nombre n de chiffres significatifs qui précèdent la virgule. On peut donc représenter le facteur N comme suit :

  $N = 0, x\,x\,x\,x\,x \cdot 10^n$ avec n = 0 à 5

En général on place le premier chiffre significatif de N après la virgule.

c) Suppression des chiffres non significatifs en cas de mesure instable

Lorsque la précision de la mesure est supérieure à la stabilité des signaux comptés, les derniers chiffres d'affichage sont instables. Pour éliminer ces derniers il faut réduire le nombre de chiffres affichés en déplaçant le premier chiffre significatif de N.

Pour éliminer x chiffres instables il faut décaler de x places la virgule de N soit choisir un exposant n' = n + x

Exemple

avec le choix 6 0 0 0 0 2 soit N = 0, 6 0 0 0 0 x 10^{2}

l'affichage donne : 330, 2 x x x coups/minute dont les 3 derniers chiffres sont instables.

Pour obtenir l'affichage stable : 0 0 0 3 3 0, 2 coups/minute il faut choisir pour N :

0 0 0 6 0 5 soit N = 0, 0 0 0 6 0 x 10^{5}

Cas particulier : mesure instable en mode fréquencemètre.

Pour éliminer les chiffres instables il faut alors passer en mode "facteur d'échelle" (xN) et choisir un facteur N de la forme : 0,00001 x 10^{n}

n étant égal aux nombres de chiffres instables

exemple :

. affichage en mode fréquencemètre : 7 2 3 4, x x x (10^{-3})

. pour éliminer les 3 chiffres instables et obtenir l'affichage : 0 0 0 7, 2 3 4 (10^{0}) il faut choisir la valeur suivante de N :

0 0 1, 0 0 3

d) Capacité d'affichage

L'affichage du résultat avec position exacte de la virgule (3 positions possibles) et indication de l'unité (10^{-3}, 1 , 10^{3} , 10^{6}) est au maximum de

9 9 9 9, 9 9 9 (10^{6})

La fréquence Fo maximum pouvant être affiché avec la virgule dans ces conditions, est donc, suivant le nombre N choisi :

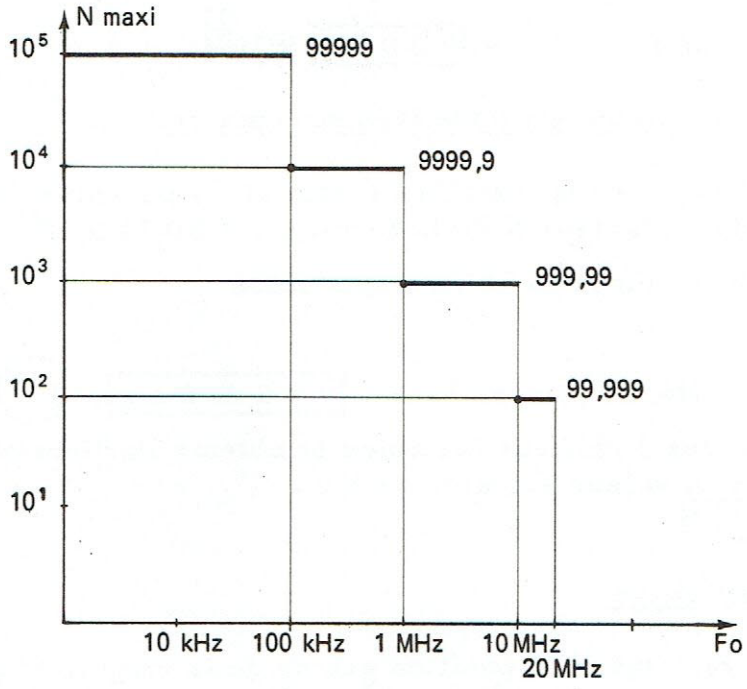
Fo :	10, 0 0 0 0 0 MHz	pour N : 99, 999
	1, 0 0 0 0 0 0 MHz	999, 9
	1 0 0, 0 0 0 0 kHz	9 9 9 9, 9

Si le résultat du calcul Fo xN dépasse xxxx, xxx x 10^{6} , il n'y a plus affichage de la virgule, mais les chiffres affichés sont corrects.

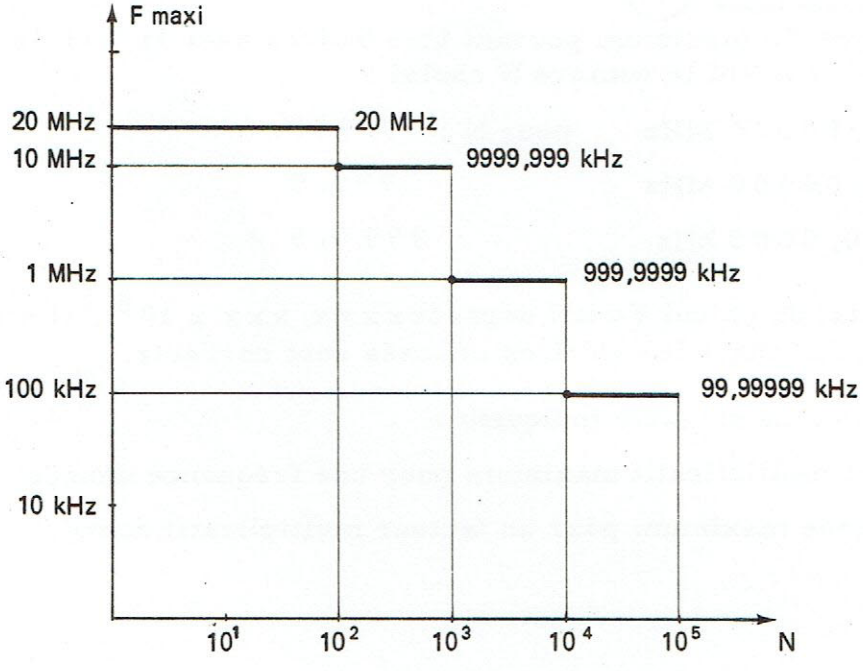
Les diagrammes suivants indiquent :

- le facteur multiplicatif maximum pour une fréquence donnée
- la fréquence maximum pour un facteur multiplicatif donné.

a) Facteur N maximum pour une fréquence Fo donnée



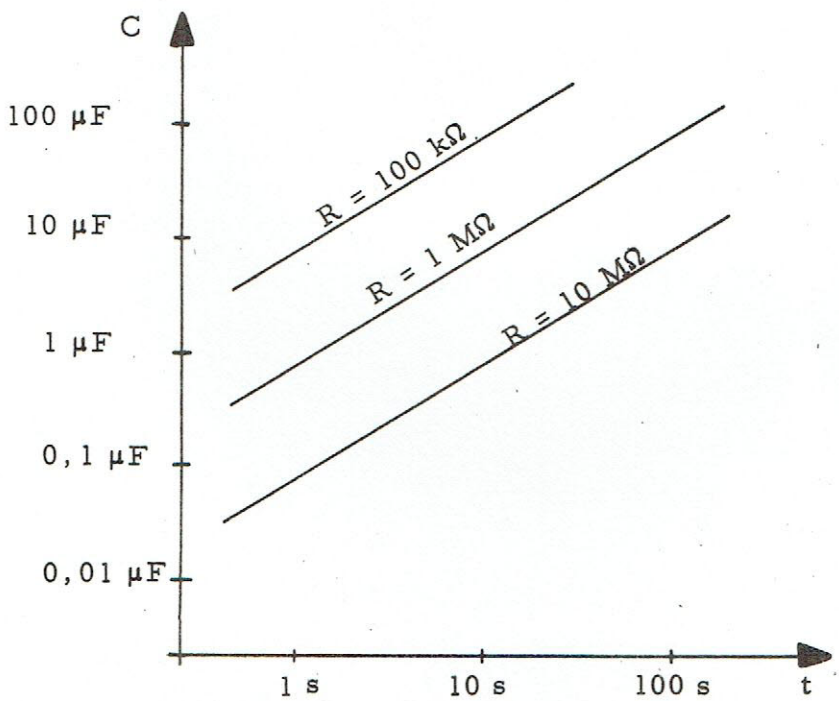
b) Fréquence maximum pour un facteur N donné



2.7. - SORTIE D'UN RESULTAT NUL EN L'ABSENCE DE SIGNAL A L'ENTREE

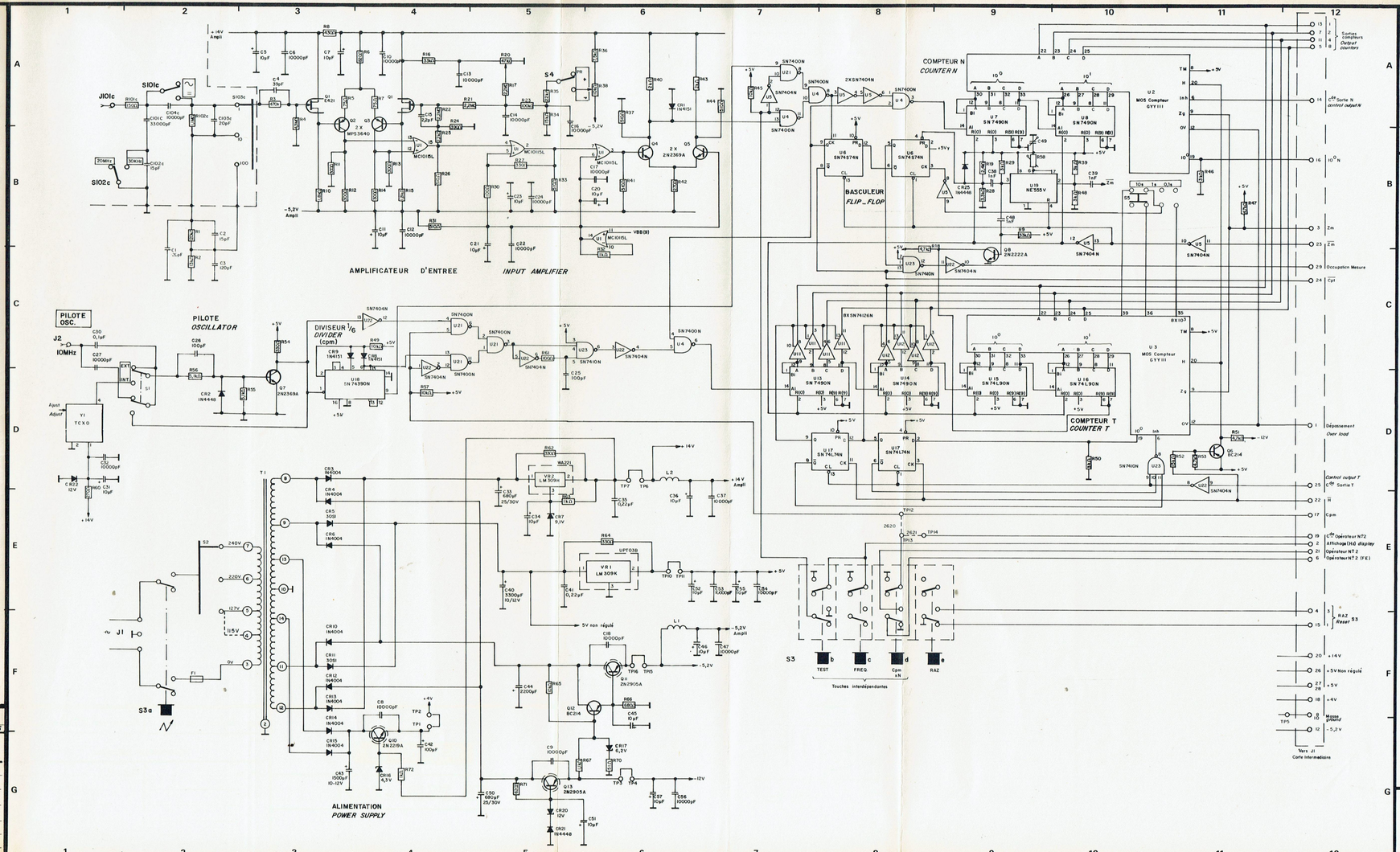
Le fréquencemètre donne un résultat de mesure nul sur l'affichage et sur la sortie transcription s'il n'a pas détecté de signal à l'entrée après un délai fixé en usine à 100 s (valeur nominale) et correspondant à la fréquence minimum mesurable de 0, 01 Hz.

Cette constante de temps peut être réduite par l'utilisateur jusqu'à 0, 5 s par l'échange de 2 éléments RC de la carte inférieure (R58 - C49) montés sur piliers. (Voir planche P2).



$t \simeq 1,1\ RC$

Constante de temps en fonction des éléments R. C.



6-2620-0801

CARTE INFERIEURE
LOWER CARD

Fig 1

COMPTEURS
Schlumberger

Référence FB 2620-2621

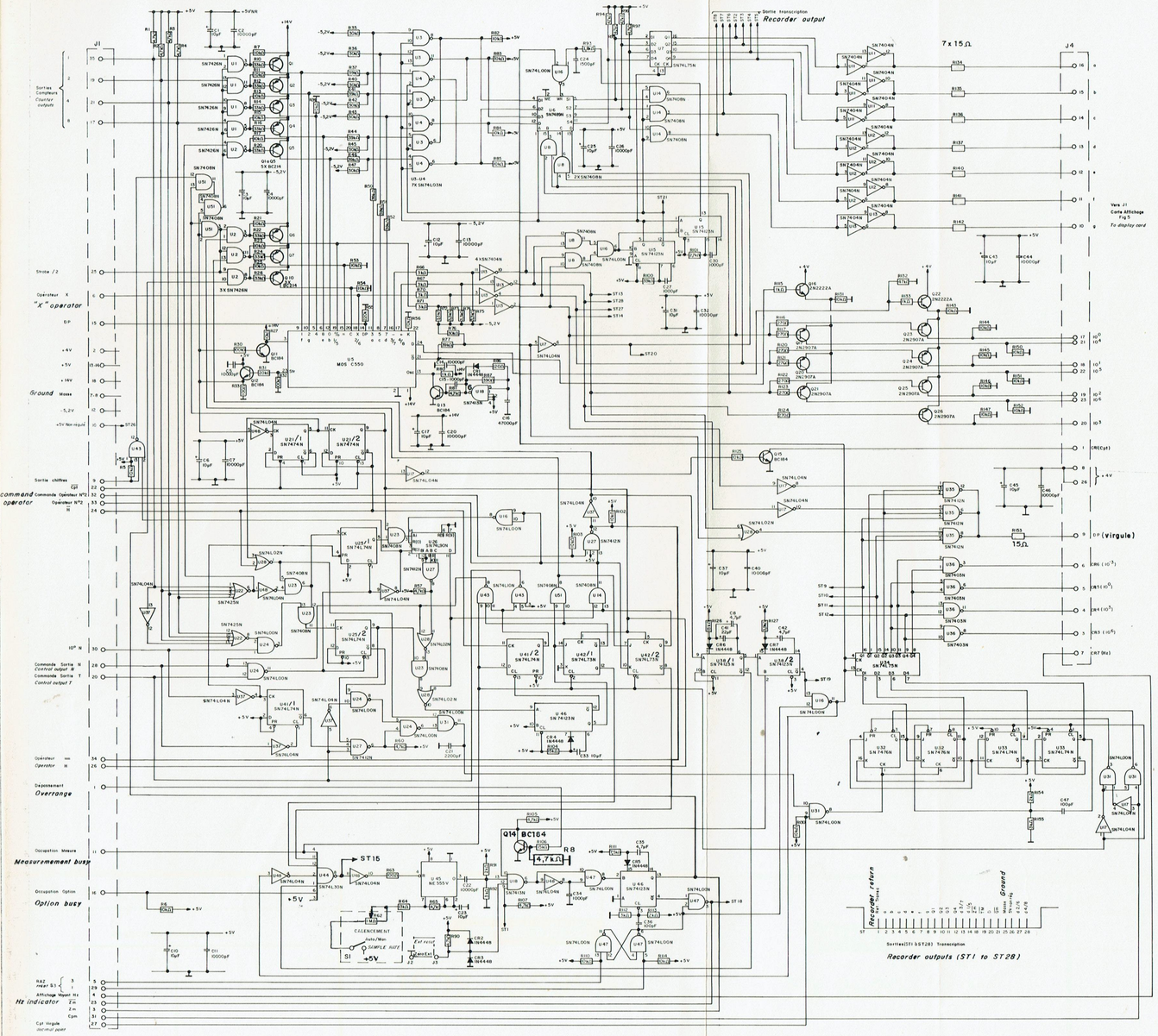
Date le 31. 3. 77

Dessiné par [illegible]

Commandes exécutées

Cde n°

App. n°



Schlumberger

Référence FB 2620 - 2621

Date le 30 - 5 - 1975

Dessiné par Mme Bonnefoy

Commandes exécutées

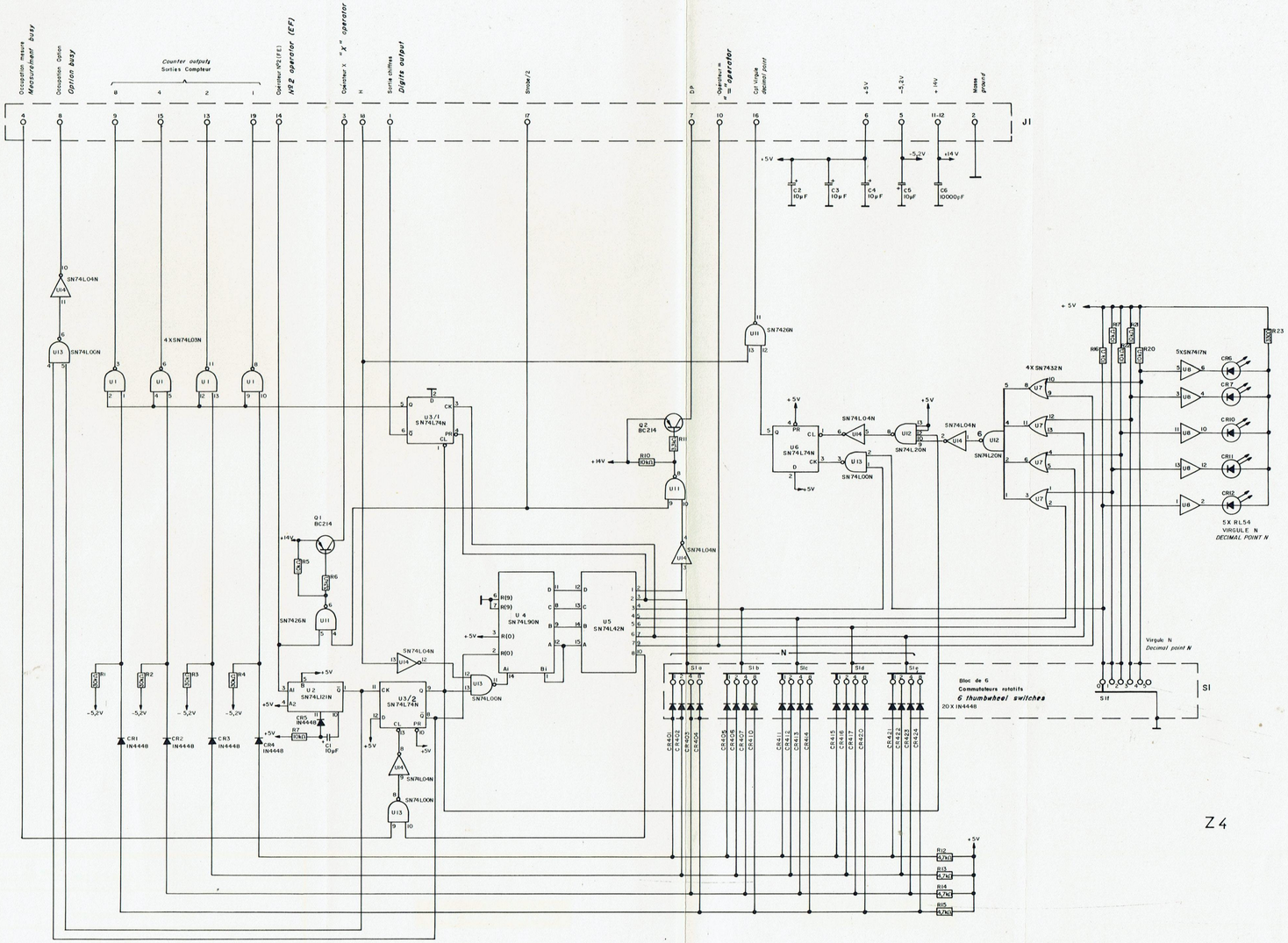
Cde nº

App. nº

6-2620 0802

CARTE SUPERIEURE
UPPER CARD

Fig 2



Schlumberger

Référence FB2620-2621

Date le 30-5-1975 Dessiné par Jean Bonnefoy

Commandes exécutées

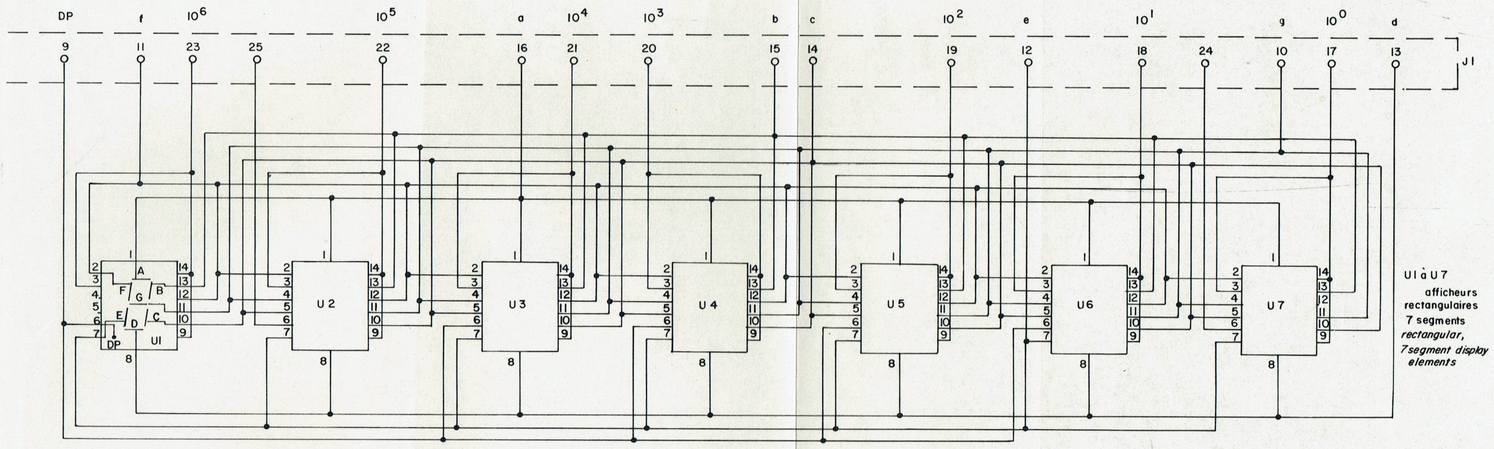
Cde nº

App. nº

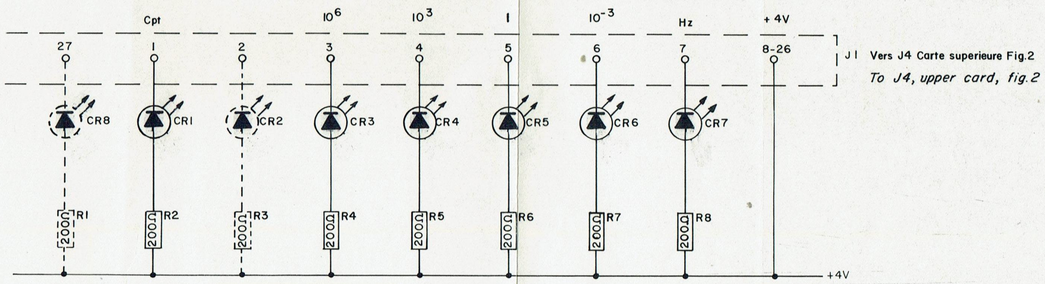
6-2620 0803

CARTE FACTEUR D'ECHELLE
SCALE FACTOR CARD

Fig 3



U1 à U7
afficheurs rectangulaires 7 segments
rectangular, 7segment display elements



J1 Vers J4 Carte superieure Fig.2
To J4, upper card, fig.2

Schlumberger

Référence FB2620 - 2621

Date le 30-5-1975 | Dessiné par Rene Baumgart

Commandes exécutées

Cde nº | App. nº

6-2620 0804

AFFICHAGE
DISPLAY

Fig 4

INTERFACE TRANSCRIPTION 26201
POUR SERIE 2620

750530

TABLE DES MATIERES

PAGES			
			1. - GENERALITES
1	1.1		Introduction
	1.2		Caractéristiques mécaniques
	1.3		Présentation des résultats
			2. - FONCTIONNEMENT
2	2.1		Fonctions réalisées par l'interface transcription
3	2.2		Modes de fonctionnement
		2.2.1	Fonctionnement en asynchrone
		2.2.2	Fonctionnement en synchrone
			3. - CORDON TRANSCRIPTION
4	3.1		Brochage
	3.2		Schéma
FIG.			4. - SCHEMA
1			Schéma électrique

INTERFACE TRANSCRIPTION 26201
POUR SERIE 2620

1. - GENERALITES

1.1. - INTRODUCTION

Les résultats des mesures sont disponibles sous forme série sur une prise "Transcription" située sur le panneau arrière du compteur.

L'interface transcription 26201 permet de coder les informations en code D C B et de transformer le mode série en mode parallèle. Les signaux délivrés par ce module sont compatibles avec l'imprimante SCHLUMBERGER VA6511/2.

1.2. - CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Le module se présente sous forme d'un boitier parallèlépipédique :

Dimensions :

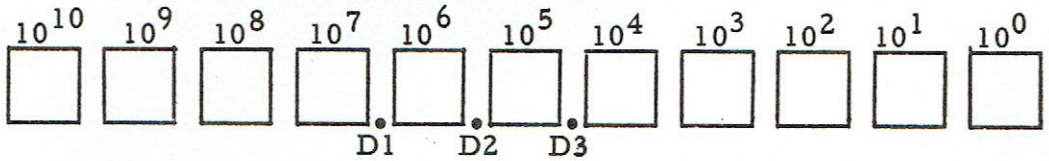
Largeur : 80 mm
Hauteur : 35 mm
Profondeur: 123 mm

Masse : 500 g

Un cordon solidaire du boitier se branche sur la prise du compteur prévue à cet effet.

1.3. - PRESENTATION DES RESULTATS

Le résultat d'une mesure se présente sous la forme suivante :

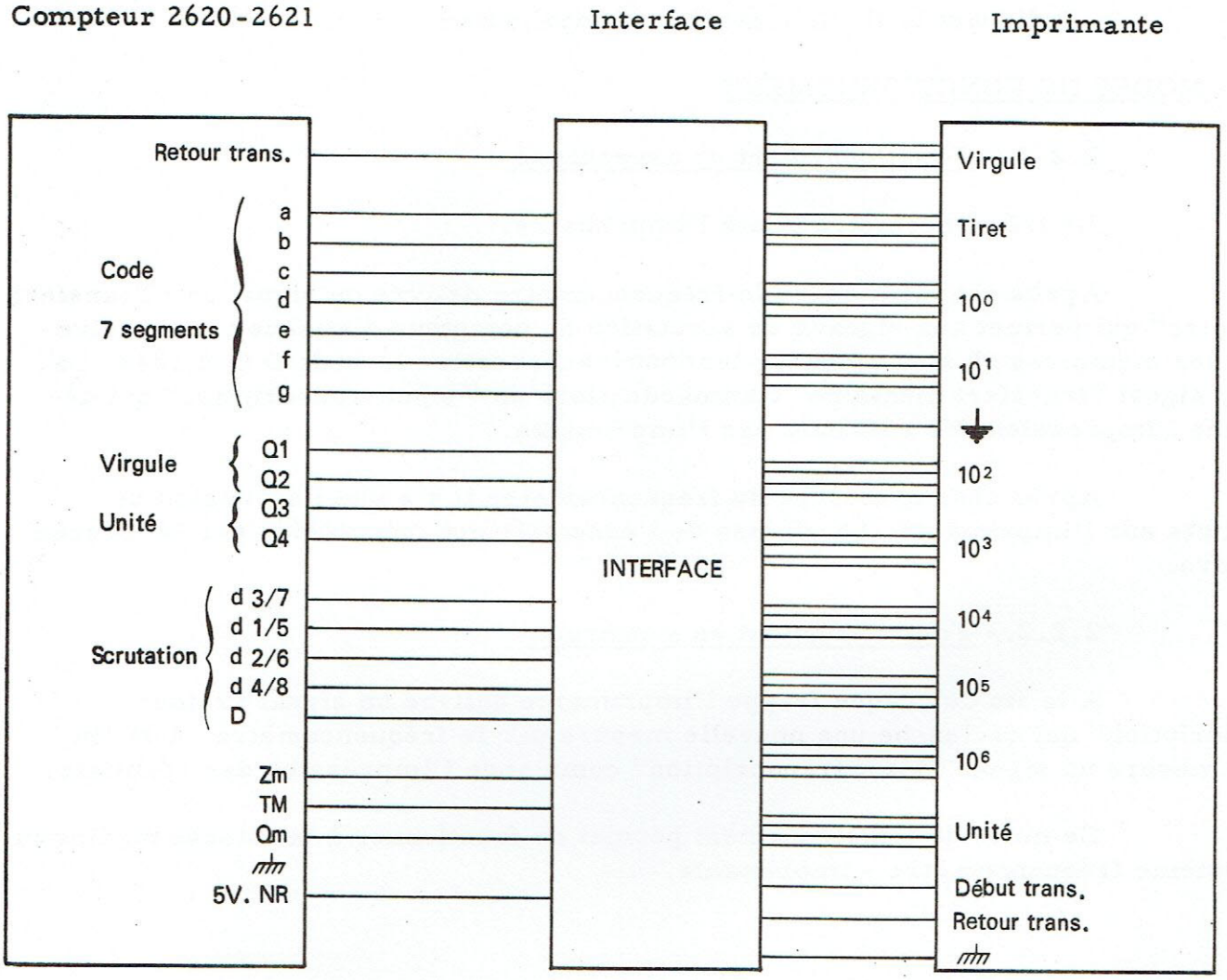


Code unité | espace | 10^6 | 10^5 | 10^4 | 10^3 | 10^2 | 10^1 | 10^0 | tiret | Code Virgule exposant

Code unité : 0 - mHz ou 10^{-3}
1 - Hz ou 10^0
2 - kHz ou 10^3
3 - MHz ou 10^6

Code virgule : D_1 facteur 10^{-5} : 5
D_2 facteur 10^{-4} : 4
D_3 facteur 10^{-3} : 3
Dépassement :", "

2. - FONCTIONNEMENT



2.1. - FONCTIONS REALISEES PAR L'INTERFACE TRANSCRIPTION

Le module interface transcription assure :

- la conversion des données du code 7 segments en code D C B 1248

- la mise en mode parallèle des données provenant du fréquencemètre en mode série, et leur mémorisation
- la génération des signaux de "début transcription" commandant le déclenchement de l'impression du résultat et "retour transcription" indiquant la fin du travail de l'imprimante.

2.2. - MODES DE FONCTIONNEMENT

2.2.1. - Fonctionnement en asynchrone

Le fréquencemètre pilote l'imprimante.

Après chaque mesure le fréquencemètre délivre un signal de "Transfert mémoire" qui permet aux signaux de scrutation du compteur d'attaquer successivement les mémoires où sont stockées les données converties en code D C B 1248. La fin du signal "transfert mémoire" commande alors un "début transcription" qui déclenche l'impression des résultats par l'imprimante.

Après chaque mesure du fréquencemètre il y a une impression de résultats sur l'imprimante. La vitesse de l'ensemble est commandée par le fréquencemètre.

2.2.2. - Fonctionnement en synchrone

A la fin de chaque frappe l'imprimante délivre un signal "retour transcription" qui déclenche une nouvelle mesure par le fréquencemètre. A la fin de la mesure un signal "début transcription" commande l'impression des résultats.

Ce mode de fonctionnement permet de fonctionner à la vitesse maximum du système fréquencemètre - imprimante.

3. - CORDON TRANSCRIPTION

3.1. - BROCHAGE

Prise côté imprimante

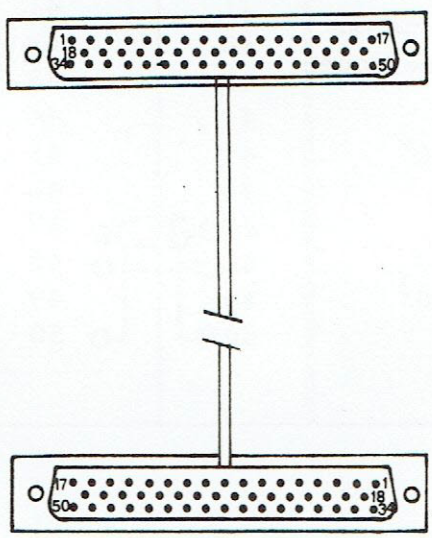
n° broche Imprim.	n° broche Transcript.	Poids	Fonction	n° broche Imprim.	n° broche Transcript.	Poids	Fonction
1	1	1	Code virgule	26	26	1	10^4
2	2	2		27	27	2	
3	3	4		28	28	4	
4	4	8		29	29	8	
5	5	1	+ 5 tiret	30	30	1	10^5
6	6	2	⏚	31	31	2	
7	7	4	+ 5	32	32	4	
8	8	8	+ 5	33	33	8	
9	9	1	10^0	34	34	1	10^6
10	10	2		35	35	2	
11	11	4		36	36	4	
12	12	8		37	37	8	
13	13	1	10^1	38	38		non connectés
14	14	2		39	39		
15	15	4		40	40		
16	16	8		41	41		
17	17		⏚ masse mécanique	42	42	1	Code unité
18	18	1	10^2	43	43	2	
19	19	2		44	44	4	
20	20	4		45	45	8	
21	21	8		46	46		
22	22	1	10^3	47	47		début trans.
23	23	2		48	48		retour trans.
24	24	4		49	49		
25	25	8		50	50		⏚ masse électrique

Prise côté compteur

Compt.	Transcript.	Fonction	Compt.	Transcript.	Fonction
1	1	Retour trans.	15	15	
2	2	seg. a	16	16	
3	3	seg. b	17	17	
4	4	seg. c	18	18	Zm
5	5	seg. d	19	19	TM
6	6	seg. e	20	20	D scrutation
7	7	seg. f	21	21	Qm
8	8	seg. g	22	22	
9	9	Q1 } virgule	23	23	
10	10	Q2 }	24	24	
11	11	Q3 } unité	25	25	⏚
12	12	Q4 }	26	26	5 V non régulé
13	13	d3/7 } scru-	27	27	d2/6 } scru-
14	14	d1/5 } tation	28	28	d4/8 } tation

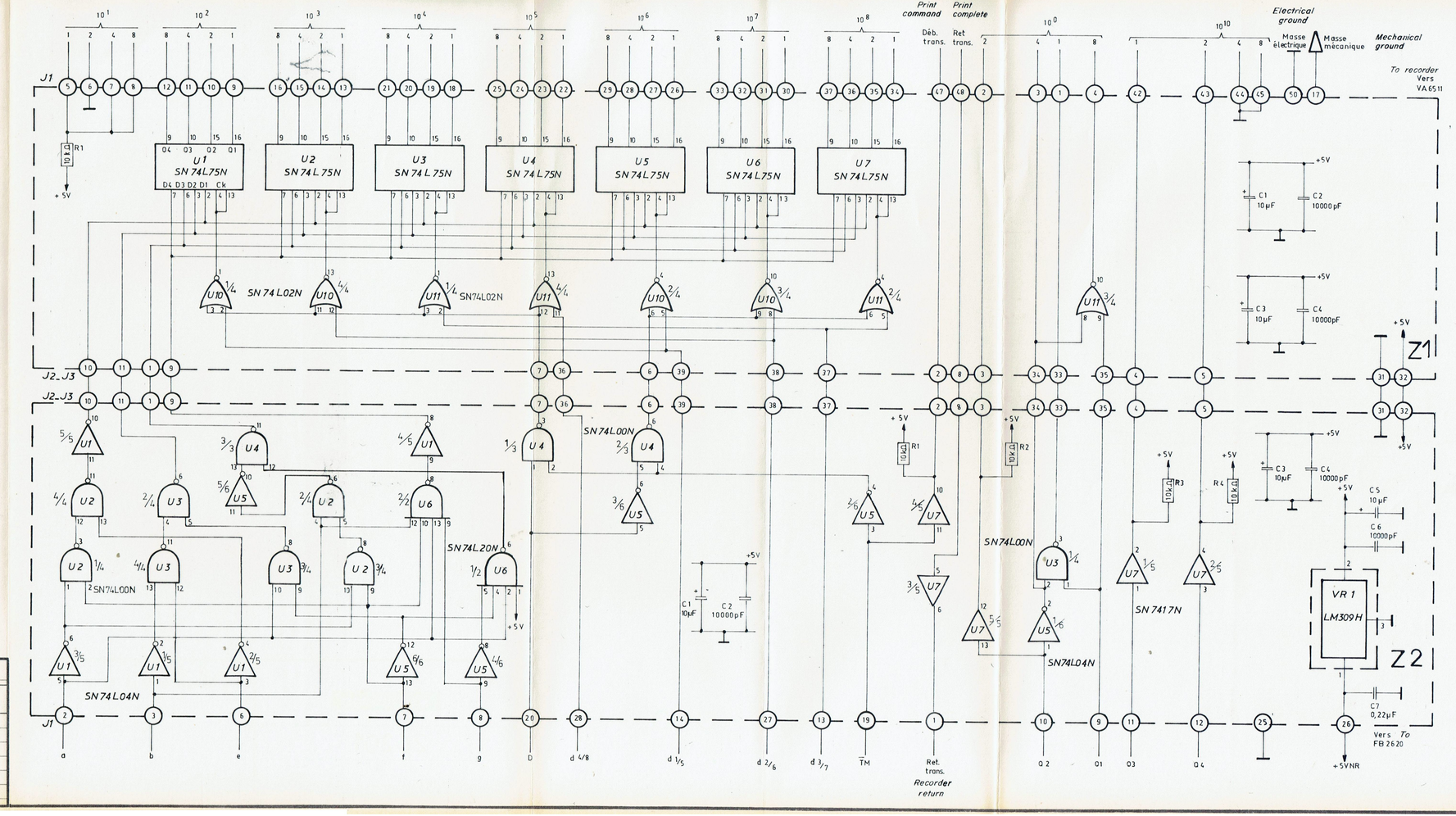
3.2. - SCHEMA

Prise côté imprimante



Prise côté transcription

6000 60801 00



Schlumberger

Reference 26201

Date le 21-11-1974 Dessiné par

Commandes executées

Cde n° App. n°

6000 60801 00

TRANSCRIPTION
RECORDER INTERFACE

Fig. 1