département instrumentation générale

ENERTEC

SONDE ACTIVE 50043

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

ENERTEC
Schlumberger

ENERTEC
Schlumberger

ENERTEC
DEPARTEMENT INSTRUMENTS
5, RUE DAGUERRE 42030 SAINT-ÉTIENNE
CEDEX FRANCE TEL. (77) 25 22 64
TELEX 330696 CIRCE STETN
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE CIRCE ST-ÉTIENNE

COLLECTION PATRICK BINDA

SONDE ACTIVE 50043

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

800110

TABLE DES MATIERES

COLLECTION PATRICK BINOM

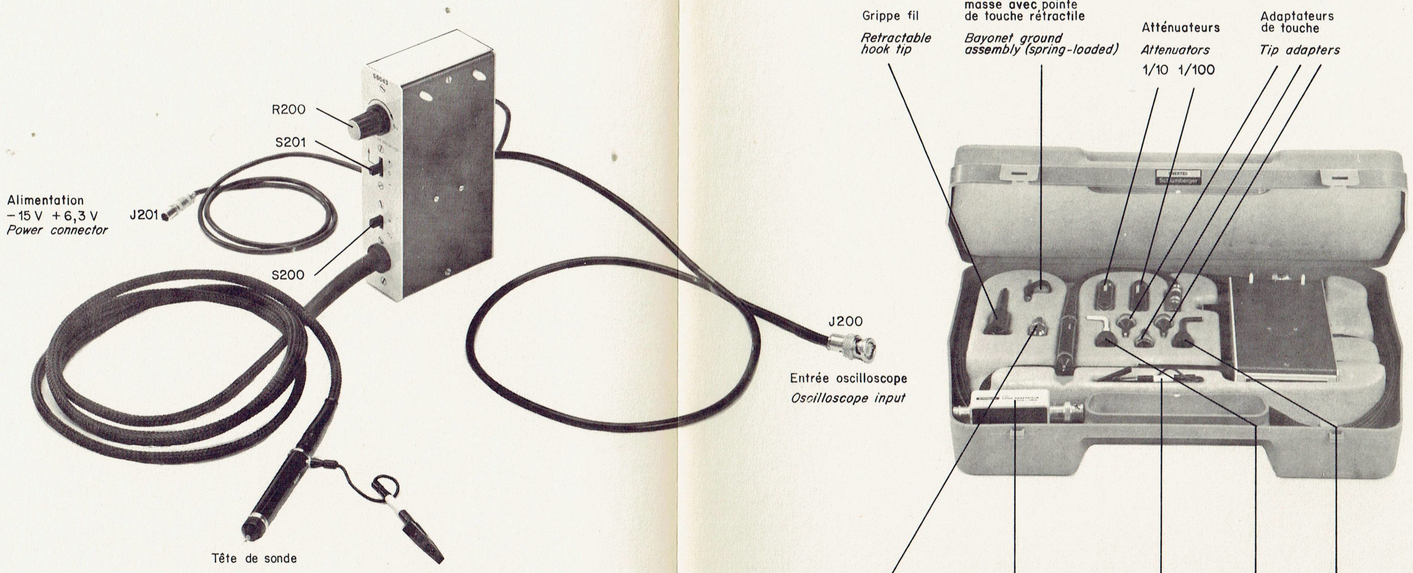
	PLANCHE
P1	Vues d'ensemble
PAGES	1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES
	2. - EMPLOI
4	2.1. - Oscilloscopes associés
	2.2. - Description et branchements
5	2.3. - Rôle des commandes du panneau avant du coffret
	2.4. - Connexions de masse
	2.5. - Utilisation de la contre tension ou tension de décalage
6	2.6. - Surcharges admissibles
	2.7. - Précautions nécessaires
	3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS
7	3.1. - Principe
9	3.2. - Corps de sonde - préamplificateur
	3.3. - Boîtier - amplificateur
	3.3.1. - Circuit HF
10	3.3.2. - Asservissement
11	3.4. - Atténuateurs
	3.4.1. - Atténuateur 1/10
	3.4.2. - Atténuateur 1/100
12	3.4.3. - Adaptateur 50080
	3.5. - Alimentations
	4. - MAINTENANCE
13	4.1. - Recherche des pannes
	4.2. - Remplacement des éléments
14	4.3. - Réglage
	4.3.1. - Adaptation de la sonde à l'oscilloscope
	4.3.2. - Réglages préliminaires de la sonde
15	4.3.3. - Réglage du gain
	4.3.4. - Réglage des constantes
16	4.3.5. - Réglage de l'adaptateur d'impédance 50080
	4.3.6. - Réglage des atténuateurs

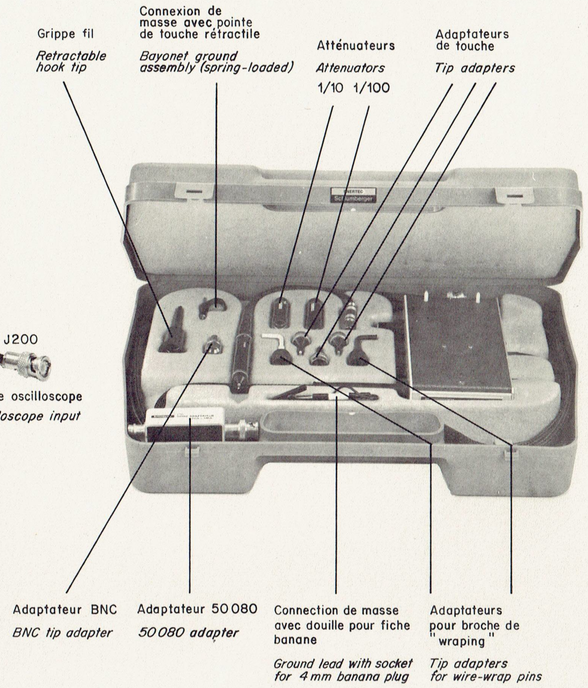
5. - SCHEMA

6. - NOMENCLATURE

7 xxxx 0002	- Référence fabricant des éléments repérés N0 dans la nomenclature
7 1920 0603	- Atténuateurs
7 0093 1011	- Circuit Z1
7 0093 1021/1 et 2	- Circuit Z2
7 0093 0604	- Interconnexion et divers

VUES D'ENSEMBLES
GENERAL VIEWS





1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

GENERALITES

L'impédance d'entrée des oscilloscopes à échantillonnage et des oscilloscopes à temps réel ayant une bande passante supérieure à 200 MHz, est généralement de 50 Ω. Cette basse impédance est quelquefois incompatible avec le circuit à étudier. Dans ce cas, la sonde 50043 permet de disposer d'une impédance élevée pour l'exploration directe des circuits.

De plus sa faible capacité d'entrée permet le prélèvement de signaux de fréquence élevée sans déformation.

Deux embouts atténuateurs permettent des atténuations de 10 et 100 fois.

La sonde 50043 peut être associée aux appareils d'impédance d'entrée 1 MΩ/20 pF, par l'intermédiaire d'un adaptateur d'impédance 50080 qui compense la capacité d'entrée de 15 à 20 pF. Une retouche sur l'adaptateur 50080 permet la compensation optimale de la sonde pour l'utilisation avec certains appareils (5522 ou 5218).

Bande passante de la sonde

- associée à un tiroir à échantillonnage 5539 :
  500 MHz avec liaison directe
  750 MHz avec atténuation
- associée à un oscilloscope 5218 (1 MΩ/20 pF) ou à un tiroir 5222 (1 MΩ/15 pF) : la sonde n'altère pas notablement les caractéristiques de l'appareil.

Atténuateur : 1/10 ou 1/100.

Impédance d'entrée :

sans atténuateur : 100 kΩ//3,5 pF
avec atténuateur : 1 MΩ//2 pF

Impédance de sortie : 50 Ω

Contre tension : ± 5 V environ

Précision du gain : 3 %

Irrégularités : ± 3 % à rajouter aux irrégularités de l'appareil auquel la sonde est associée. Un réglage interne permet de rendre ces irrégularités semblables à celles de l'appareil.

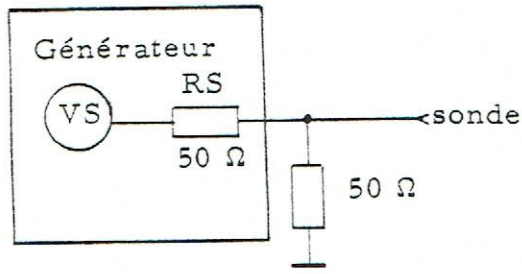
Niveau d'entrée max. admissible : sans atténuateur : ± 0,5 V
avec atténuateur 1/10 : ± 5 V
avec atténuateur 1/100: ± 50 V

Surcharge max. crête à crête (avec signal sinusoïdal)

- sans atténuateur :
  de 0 à 150 kHz : 200 V
  de 150 kHz à 10 MHz : $\frac{3.10^4}{F}$ (F en kHz)
  au-delà de 10 MHz : 3 V
- avec atténuateur 1/10 :
  de 0 à 1 MHz : 300 V
  de 1 à 10 MHz : $\frac{3.10^2}{F}$ (F en MHz)
  au-delà de 10 MHz : 30 V
- avec atténuateur 1/100 : 300 V

Le niveau de sortie et le courant d'entrée sont ajustables par 2 potentiomètres accessibles par 2 trous à travers le capot (voir paragraphe 4.3.1).

NOTA : Les caractéristiques de la sonde sont déterminées avec un oscilloscope à échantillonnage de bande passante ≥1000 MHz (5539 Enertec). Le générateur d'impulsion ou générateur sinusoïdal étant fermé sur une charge de 50 Ω la sonde voit alors une impédance de source de 25 Ω.



ACCESSOIRES

La sonde est livrée avec les embouts suivants :

- un atténuateur 1/10	
- un atténuateur 1/100	
- un grip-fil	7 1060 0613
- un embout type "pompe"	7 1060 0619
- un embout type "fourche"	7 1060 0624
- un embout type "crochet"	7 1060 0622
- un embout à pointe accérée	7 1060 0621
- un embout "Wrapping"	7 1060 0626
- un embout "Mini-Wrapping"	7 1060 0627
- un adaptateur BNC/Sonde	7 1060 0614
- un fil de masse avec fiche banane	7 1060 0618
- une pince "crocodile" noire	MAI
- un adaptateur 50 Ω	50080

2. - EMPLOI

2.1. - OSCILLOSCOPES ASSOCIES

Cette sonde constitue une entrée à haute impédance pour le tiroir à échantillonnage 5539 d'impédance d'entrée 50 Ω.

Elle peut également être utilisée avec des oscilloscopes d'impédance d'entrée 1 MΩ//15 à 20 pF (oscilloscope 5500 équipé du tiroir 5522 ou oscilloscope 5218 par exemple) à condition d'utiliser une fermeture 50 Ω qui compense la capacité d'entrée de 15 à 20 pF. L'adaptateur type 50080 a été prévu à cet effet.

La faible capacité d'entrée de la sonde permet de prélever sans déformation des signaux de fréquence élevée :

10 pF à 100 MHz représente une charge de 160 Ω
3 pF à 100 MHz représente une charge de 530 Ω

2.2. - DESCRIPTION ET BRANCHEMENTS

La sonde 50043 est constituée par :

- un corps de sonde comportant l'atténuateur et le préamplificateur d'entrée
- deux têtes atténuatrices ($\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$) adaptables au corps de sonde
- un coffret comportant l'amplificateur.

Le corps de sonde comportant l'adaptateur d'impédance est relié au boîtier amplificateur par un cordon de 2 m autorisant l'étude de circuits assez éloignés de l'oscilloscope.

Le coffret préamplificateur peut être fixé sur un coté de l'oscilloscope à l'aide de 2 rivets plastique qui s'enfoncent dans les trous du capot de l'oscilloscope. Le coffret est percé de 2 trous supplémentaires qui permettent l'empilement de coffrets les uns sur les autres.

Deux trous permettent l'accès au réglage du "zéro" et du courant d'entrée. En effet ces réglages doivent être retouchés pour adapter la sonde à l'oscilloscope (voir paragraphe 4.3.1).

Les tensions de + 5 V et - 15 V peuvent être fournies par l'oscilloscope ou par une alimentation extérieure. La liaison est assurée par le cordon arrière terminé par la prise J201.

La liaison avec l'entrée de l'oscilloscope est assurée par un cordon coaxial d'impédance 50 Ω terminé par la prise J200.

2.3. - ROLE DES COMMANDES DU PANNEAU AVANT DU COFFRET

R200	Potentiomètre 10 tours de réglage de la tension de décalage destiné à compenser la tension continue d'entrée de la sonde.
S201	Contacteur à glissière permettant soit de ne pas utiliser la tension de décalage (sur la position 0), soit de choisir une tension de décalage de + 5 V ou - 5 V, sur les positions + et -.
S200	Contacteurs à glissière =, ∿

2.4. - CONNEXIONS DE MASSE

Deux colliers avec connexions de masse sont livrés avec chaque sonde. L'un de ces colliers possède une pointe de touche rétractile, l'autre comporte une douille permettant l'introduction d'une fiche banane.

Attention à l'emplacement et à la longueur des connexions de masse. En effet, la self-induction de cette connexion forme avec la capacité d'entrée de la sonde, un circuit résonnant, qui peut être excité par choc lorsqu'on examine des signaux à temps de montée rapide et lorsque l'impédance du générateur est basse. Les oscillogrammes obtenus peuvent ainsi présenter des dépassements balistiques non imputables aux circuits étudiés.

Par principe, dans le cas de signaux rapides, éprouver la qualité de la connexion de masse, en la doublant momentanément avec une pièce conductrice établissant avec la masse la liaison la plus courte possible.

2.5. - UTILISATION DE LA CONTRE TENSION OU TENSION DE DECALAGE

(voir schéma de principe page 8)

Le système à contre réaction de cette sonde permet d'insérer dans la boucle une tension de décalage autre que la tension d'erreur. Ceci peut permettre de compenser une tension continue superposée au signal à observer.

Soit V la tension continue superposée au signal. L'interrupteur S200 étant sur la position = il circule dans R1 un courant égale à $\frac{V}{R1}$ et le signal sort des limites de l'écran.

L'application à travers R25 d'un courant égal à $-\frac{V}{R1}$ ramène le signal dans les limites de l'écran et permet, sans saturer les amplificateurs, d'observer un signal de ± 0,5 V.

Par le choix de la position du contacteur à glissière S201 et du potentiomètre R200 on peut compenser une tension continue allant de - 5 V à + 5 V.

La dynamique de sortie sur 50 Ω étant de ± 0,5 V, les variations de courant sont sur 50 Ω de ± 10 mA.

ATTENTION : lorsque la contre tension est utilisée, vérifier que les potentiomètres de cadrage de l'oscilloscope sont bien centrés, sinon le décadrage est compensé par la contre tension et les signaux sont distordus.

2.6. - SURCHARGES ADMISSIBLES

La sonde est protégée contre les tensions continues et les courants alternatifs.

2.7. - PRECAUTIONS NECESSAIRES

La sonde a été conçue pour assurer un maximum de robustesse et de longévité. Néanmoins elle contient des éléments sans connexion afin de diminuer au maximum les selfs inductances et il faut éviter les chocs et les chutes qui pourraient endommager ceux-ci.

Par ailleurs, pour ne pas détériorer prématurément les embouts atténuateurs, il est recommandé de les engager sur la sonde et de les dégager de celle-ci en opérant un mouvement dans l'axe, sans infliger de torsion à l'ensemble.

REMARQUE

L'adaptation entre l'entrée de l'oscilloscope et la sonde permet des mesures correctes du fait de la continuité des lignes de masse mais elle ajoute une capacité de 1,5 pF qui détériore les caractéristiques du signal à mesurer. Ceci influe peu sur les caractéristiques propres de la sonde car lors de mesures de bande passante on utilise généralement une impédance d'entrée de 25 Ω.

3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

3.1. - PRINCIPE

La sonde est constituée principalement par un amplificateur haute fréquence de gain + 1 et un circuit d'asservissement comparant la tension continue de sortie à la tension continue d'entrée.

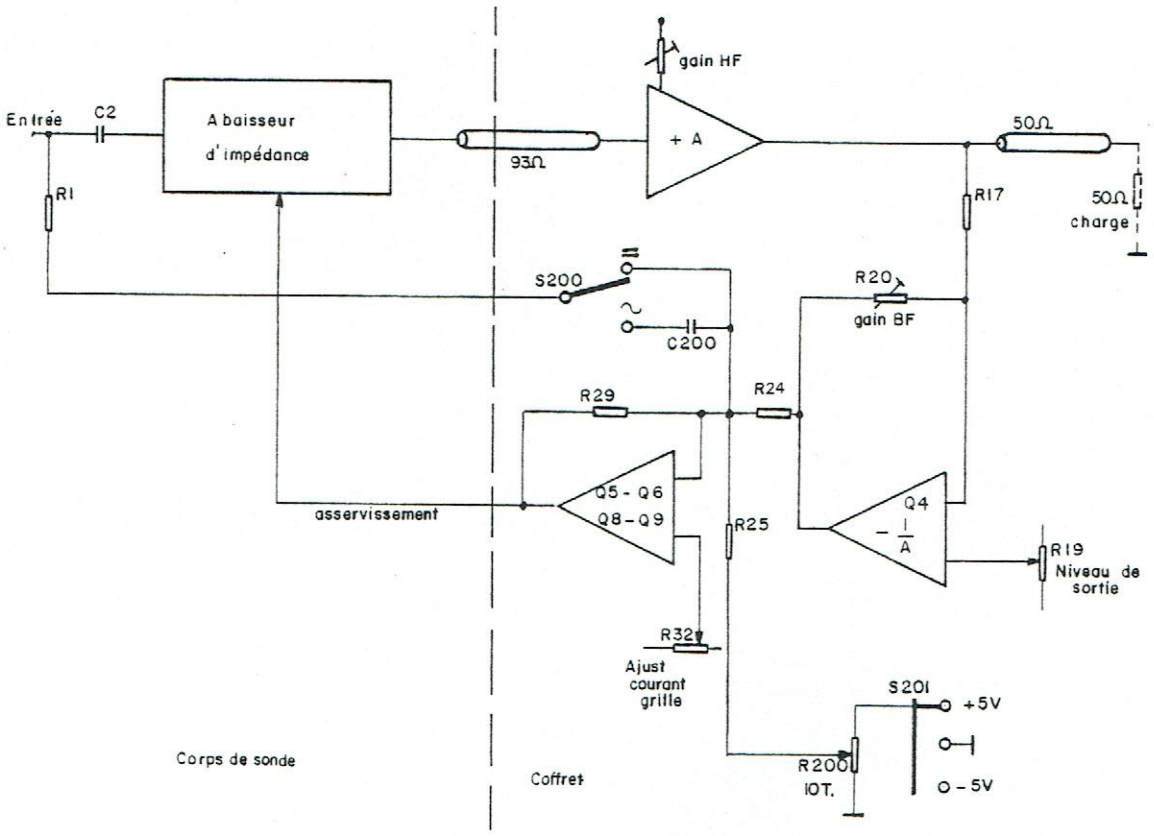
L'amplificateur HF comporte un circuit abaisseur d'impédance (gain $\frac{1}{A}$) dont la liaison avec l'entrée est capacitive et dont la sortie est reliée par un câble d'impédance 93 Ω à un amplificateur de gain + A. La sortie de celui-ci est reliée à l'entrée de l'oscilloscope par un cordon coaxial d'impédance 50 Ω : elle commande d'autre part la boucle d'asservissement décrite ci-après.

La comparaison du niveau continu d'entrée et du niveau continu de sortie s'effectue au niveau de la résistance R24 dans laquelle s'effectue l'addition de :

- la tension d'entrée Ve
- la tension de sortie V_s traitée par un amplificateur opérationnel (circuit intégré Q4) de gain 1.

La tension d'erreur (V_s - V_e) est détectée par un amplificateur opérationnel à haute impédance d'entrée (Q5 - Q6 - Q8 - Q9) qui agit sur la commande continue de l'abaisseur d'impédance. Sur la seconde entrée de cet amplificateur est appliquée une tension appelée "Ajust courant grille" par analogie avec les amplificateurs classiques : cette tension a pour but d'éviter une variation de la tension continue de sortie lorsque l'entrée est à la masse ou non connectée.

Il est possible de compenser une variation de la tension continue à l'entrée par un potentiomètre de réglage du décalage continu (R 32).


gain HF
Entrée
C2
Abaisseur d'impédance
93Ω
+ A
50Ω
R1
R17
50Ω charge
S200
R20
gain BF
C200
R29
R24
Q5 - Q6
Q8 - Q9
Q4
- 1/A
asservissement
R25
R19
Niveau de sortie
R32
Ajust courant grille
S201
+5V
R200
10T.
- 5V
Corps de sonde
Coffret

Le niveau de sortie est ajusté à 0 V en ajoutant une tension d'erreur supplémentaire c'est-à-dire en appliquant à l'entrée disponible de l'amplificateur opérationnel Q4, une tension réglable par R19.

Dans le cas de signaux alternatifs, une capacité C200 est insérée dans la boucle de contre-réaction, par le jeu de S200.

Pour compenser la tension continue appliquée à l'entrée, le point de comparaison reçoit par l'intermédiaire de R25 une contre tension réglable par un potentiomètre 10 tours R200. Suivant la position du contacteur S200 celle-ci sera nulle, de + 5 V, ou de - 5 V.

3.2. - CORPS DE SONDE-PREAMPLIFICATEUR

Le circuit d'entrée est constitué par le transistor MOS Q1 qui commande le transistor Q3. Ce dernier monté en émetteur-suiveur, est un abaisseur d'impédance. Sa sortie est reliée par un câble coaxial de 2 mètres (93 Ω) à l'entrée du coffret.

L'asservissement est assuré par une tension provenant du coffret et appliquée sur la base du transistor Q2 monté en générateur de courant. Celui-ci fournit donc plus ou moins de courant à Q1 changeant ainsi son point de polarisation donc le niveau de sortie du corps de sonde.

La seconde grille de Q1 est polarisée à un potentiel continu qui place le transistor dans les meilleures conditions de fonctionnement.

Le gain de l'ensemble est de 66 %.

3.3. - BOITIER - AMPLIFICATEUR

3.3.1. - Circuit HF

Le signal issu du corps de sonde et transmis par le câble 93 Ω arrive à l'entrée d'un amplificateur opérationnel haute fréquence, constitué par les transistors Q2 - Q3 et Q1. Son gain est ajusté par R12.

En continu, la tension de polarisation moyenne est obtenue par le potentiomètre R4 qui ajuste la tension base de Q1. Ceci permet de régler la dynamique de sortie à + 500 mV.

La capacité collecteur-base de Q1 est compensée par R7.

La compensation en fréquence est obtenue par action sur les constantes :

R40 - C27
R8 - C5
R41 - C32

L'impédance de sortie est adaptée par les constantes :

C7 - R14
R11 - L3

Le signal de sortie est transmis à la charge de 50 Ω (entrée de l'oscilloscope) par :

- la résistance R16 qui réduit les réflexions apparaissant lorsque la charge de fermeture n'est pas purement résistive.
- un câble de liaison coaxial de 50 Ω.

3.3.2. - Asservissement

Le signal prélevé par R17 est appliqué à l'une des entrées de l'amplificateur opérationnel Q4 dont le gain est ajusté par R18 et R20 pour que le niveau d'entrée soit égal au niveau de sortie. On obtient ainsi une réponse en fréquence gaussienne correspondant à la fréquence de coupure de l'asservissement. Ceci a pour but d'éviter le déplacement continu du niveau de sortie lorsque le rapport cyclique du signal varie.

Sur l'autre entrée de Q4 est appliquée une tension réglable par le potentiomètre R19 de manière à ajuster la tension de sortie à 0.

La comparaison s'effectue au niveau de R24 et R1 (corps de sonde). Le signal d'erreur est transmis à l'une des entrées de l'amplificateur opérationnel Q6 par l'intermédiaire du transistor à effet de champ Q5 qui assure une grande impédance d'entrée.

L'autre entrée de l'amplificateur Q6 reçoit, par l'intermédiaire du transistor à effet de champ Q5 b la tension "Ajust. courant grille" réglable par le potentiomètre R32.

Les TEC Q5 a et b sont apairés pour éviter une dérive en température. Le gain de l'amplificateur opérationnel Q6 est de 3.

Sa tension de sortie est transmise au comparateur Q8 - Q9 dont l'une des entrées est à la masse. Le condensateur C23 filtre la tension d'erreur disponible sur le collecteur de Q9. C'est cette tension qui, transmise à la base du générateur de courant Q2 du corps de sonde, assure l'asservissement.

La tension continue appliquée à l'entrée est compensée par une contre tension transmise au point de comparaison par R25 et réglable par le potentiomètre 10 tours R200. Cette contre tension est égale suivant la position du contacteur S201, à la masse ou à ± 5 V. Ces valeurs sont évidemment portées à ± 50 V ou ± 500 V lorsque le corps de sonde est muni d'une tête atténuatrice par 10 ou 100.

Lorsque le contacteur S200 est sur la position ∿ la liaison capacitive est assurée par l'insertion de la capacité C200 dans la boucle de contre-réaction.

3.4. - ATTENUATEURS (Fig. 1)

3.4.1. - Atténuateur 1/10

L'atténuation est assurée par R110 et R1 du corps de sonde (le point R1 - C3 qui est le point de comparaison est virtuellement à la masse).

La compensation en fréquence est réalisée par C110 et R111.

La capacité parallèle de cette sonde est d'environ 0,3 pF. Sa capacité par rapport à la masse due aux dimensions de R110 est de 1,5 pF. La capacité d'entrée mesurée par rapport à la terre est ainsi < 2 pF et elle diminue en présence d'un élément à cause de la capacité inter-élément.

3.4.2. - Atténuateur 1/100

L'atténuation est assurée par R100 - R103 et R1 du corps de sonde et la compensation en fréquence par C100.

En ce qui concerne la capacité d'entrée, même remarque que pour l'atténuateur 1/10.

NOTA : L'impédance d'entrée est de :

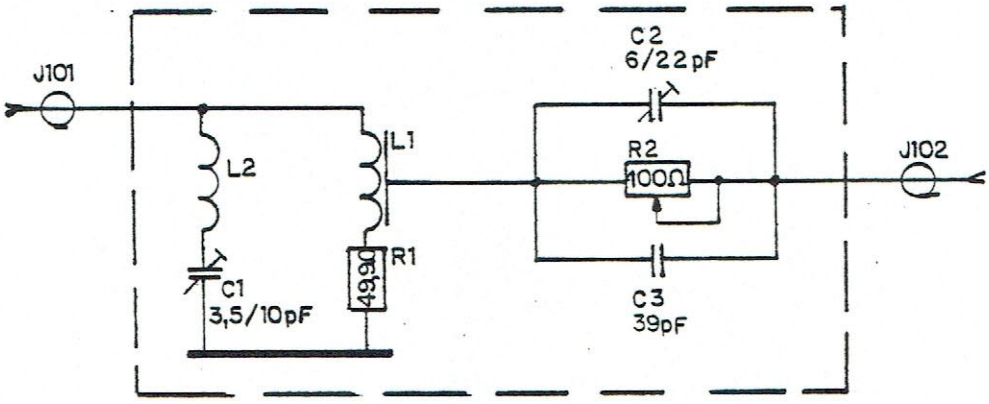
- 100 kΩ en direct
- 1 MΩ avec atténuateur

Les embouts ne sont pas totalement blindés jusqu'à l'extrémité afin de réduire au maximum la capacité d'entrée.

3.4.3. - Adaptateur 50080

Cet accessoire est destiné à adapter l'impédance d'entrée de 1 MΩ de certains oscilloscopes (5218 et 5500 équipé de tiroirs 5522, 5539) à l'impédance d'entrée de la sonde.

Il comporte un circuit résonnant série L2-C1, un circuit en T ponté L1-R1 et un circuit RC parallèle R2-C2-C3.



3.5. - ALIMENTATIONS

La sonde 50043 est alimentée par les tensions continues + 5 V et appliquées sur la prise multibroche J201 et fournies soit par l'oscilloscope soit par une alimentation extérieure.

Ces tensions sont filtrées pour l'alimentation de l'amplificateur par les cellules R38 - C25 et R39 - C26.

Débit : 80 mA.

4. - MAINTENANCE

4. 1. - RECHERCHE DES PANNES

Certaines pannes peuvent être décelées par simple inspection visuelle. C'est le cas notamment pour les connexions brisées ou dessoudées, les connecteurs endommagés ou les transistors mal placés dans leur support. Ces pannes peuvent être dues à une chute ou un choc violent survenu à la sonde.

Si l'examen visuel est négatif procéder à la vérification des tensions d'alimentation : + 5 V et - 15 V.

Vérifier le potentiel des points suivants :

- entrée (A) du circuit amplificateur : + 0,5 V
- sortie J200 " " : 0 V
- sortie (F) du circuit intégré Q4 : 0 V
- sortie (F) " " Q6 : 0 V ± 100 mV
- sortie (B) du circuit amplificateur : - 7 V

4. 2. - REMPLACEMENT DES ELEMENTS

Un certain nombre d'éléments de la sonde sont montés dans une position spéciale afin de réduire les selfs et capacités parasites.

Lors d'un dépannage ces dispositions doivent être respectées sous peine de détériorer les performances de la sonde.

Après le remplacement de certains éléments certains réglages décrits ci-après, doivent être repris.

ATTENTION : Lors du remontage du corps de sonde, enfiler la partie interne dans le sens des lames pour éviter de les tordre.

4.3. - REGLAGE

4.3.1. - Adaptation de la sonde à l'oscilloscope

Lorsque la sonde passe d'un type d'oscilloscope à un autre (d'un 5500 à un 5218 par exemple) ou d'un oscilloscope à un autre du même type il faut retoucher 2 réglages continus accessibles à travers le capot, sur le coté du boîtier.

Pour cela brancher la prise BNC de la sonde à l'entrée de l'oscilloscope, directement si l'impédance d'entrée est de 50 Ω, par l'intermédiaire d'un adaptateur 50080 si elle est de 1 MΩ.

Position des commandes :

. oscilloscope : balayage relaxé
sensibilité verticale : 10 mV/div.

. sonde : S200 sur =
S201 "Tension de décalage" sur 0

a) Ajuster R32 pour que la trace ne se déplace verticalement lorsque l'entrée de la sonde est mise à la masse ou est "en l'air".

b) L'entrée de la sonde étant déconnectée , régler R19 pour que la tension de sortie sur l'oscilloscope soit nulle. Pour cela vérifier le niveau 0 de l'oscilloscope et ajuster R19 pour amener la trace à ce niveau.

4.3.2. - Réglages préliminaires de la sonde

- Avant de procéder au réglage de la sonde donner une valeur moyenne aux constantes de temps ainsi qu'aux potentiomètres R4, R12, R19 et R20.
- Brancher la sonde sur un oscilloscope 5500 équipé d'un tiroir 5522, par l'intermédiaire d'un adaptateur 50080.
- Régler le courant d'entrée et la tension de sortie à l'aide de R32 et R19 (voir paragraphe 4.3.1)
- Connecter la sonde sur la sortie CALIBRATEUR de l'oscilloscope 5500 fermée sur 50 Ω. Cette sortie délivre alors des signaux d'amplitude 40 mV.

- Choisir la durée de balayage de 1 ms/div. et le coefficient de déviation verticale de 10 mV/div.
- Centrer le potentiomètre R4 dans la plage de rotation de quelques degrés pour laquelle le signal de sortie reste constant. Cette position correspond à un résultat intermédiaire entre un fort dépassement et une sous compensation sur l'impulsion.

4.3.3. - Réglage du gain

a) Régler l'amplitude du signal à ± 3% près par action sur le potentiomètre R20. Pour cela vérifier le gain de la voie verticale de l'oscilloscope, l'atténuateur étant sur une position pour laquelle la liaison d'entrée est directe. Ensuite brancher la sonde et ramener le gain de l'ensemble à la valeur précédente.

b) Raccorder la réponse BF à la réponse HF en agissant sur R12.

c) Les réglages de R20 et de R12 n'étant pas indépendants agisser par retouches successives sur ces deux potentiomètres.

4.3.4. - Réglage des constantes

a) Constantes moyennes

Connecter l'entrée de la sonde à un générateur de signaux rectangulaires de temps de montée 0,1 ns (GI 634 B par exemple), de fréquence 10^5 Hz.

Régler les constantes moyennes à l'aide de R40, R8 et C5.

b) Constantes courtes

- Utiliser l'oscilloscope 5500 équipé d'un tiroir à échantillonnage 5539. Brancher à l'entrée de ce tiroir la sonde 50043 sans adaptateur 50080.
- Relier l'entrée de la sonde au générateur d'impulsions réglé sur la fréquence 1 kHz.
  Amener les aberrations de l'impulsion observée à ne pas dépasser celles obtenues avec le tiroir à échantillonnage sans sonde, en agissant sur les éléments : R7, R11, R14 et C7.

- Vérifier que la bande passante de la sonde associée au tiroir à échantillonnage 5539 est plus grande que 500 MHz.

4.3.5. - Réglage de l'adaptateur d'impédance 50080

a) Sur l'oscilloscope 5500 équipé du tiroir 5522 :

- Brancher la sonde sur l'oscilloscope par l'intermédiaire de l'adaptateur 50080.
- Régler les éléments L1, C2, C1, R2 de façon à obtenir sur l'oscilloscope un créneau présentant le minimum d'irrégularités c'est-à-dire des irrégularités équivalentes à celle de l'oscilloscope seul (sans sonde) à ± 2 % près.

b) Sur l'oscilloscope 5218

L'adaptateur étant réglé pour l'oscilloscope 5500 avec tiroir 5522 procéder comme suit pour le régler sur l'oscilloscope 5218 :

a) régler R19 (niveau de sortie) et R32 (courant d'entrée)

b) brancher l'entrée de la sonde sur un générateur d'impulsions réglé sur 0,1 ns. Retoucher R2 pour obtenir sur l'oscilloscope un créneau présentant le minimum d'irrégularités c'est-à-dire celles de l'oscilloscope seul à ± 2 % près.

4.3.6. - Réglage des atténuateurs

Le réglage de la compensation HF s'effectue sur les têtes atténuatrices à l'aide des capacités :

C110 (atténuateur 1/10)
C100 (atténuateur 1/100)

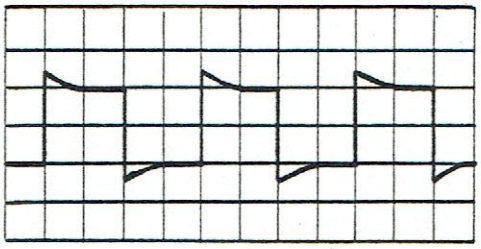
L'utilisateur doit disposer d'un générateur d'impulsion parfaitement rectangulaire, possédant un temps de montée < 5 ns et délivrant des impulsions d'amplitude au moins égale à 5 V.

Régler sa fréquence de répétition à environ 50 kHz.

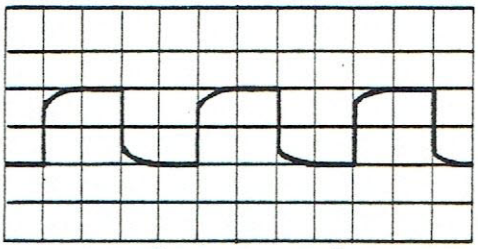
Régler la vitesse de balayage de l'oscilloscope à 5 µs/div.

On observe ainsi des créneaux dont la largeur occupe deux divisions du réticule.

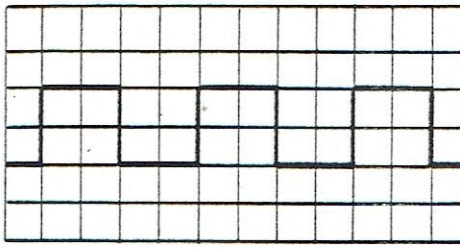
Pour chaque atténuateur régler le générateur de manière à obtenir sur l'écran une déviation verticale de 2 divisions. Régler ensuite chaque capacité de manière à obtenir un créneau parfaitement rectangulaire sans ou sous-correction.



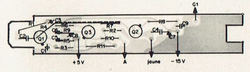
tête surcorrigée

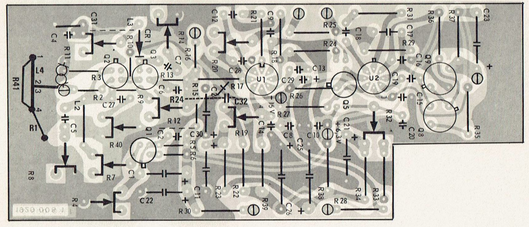


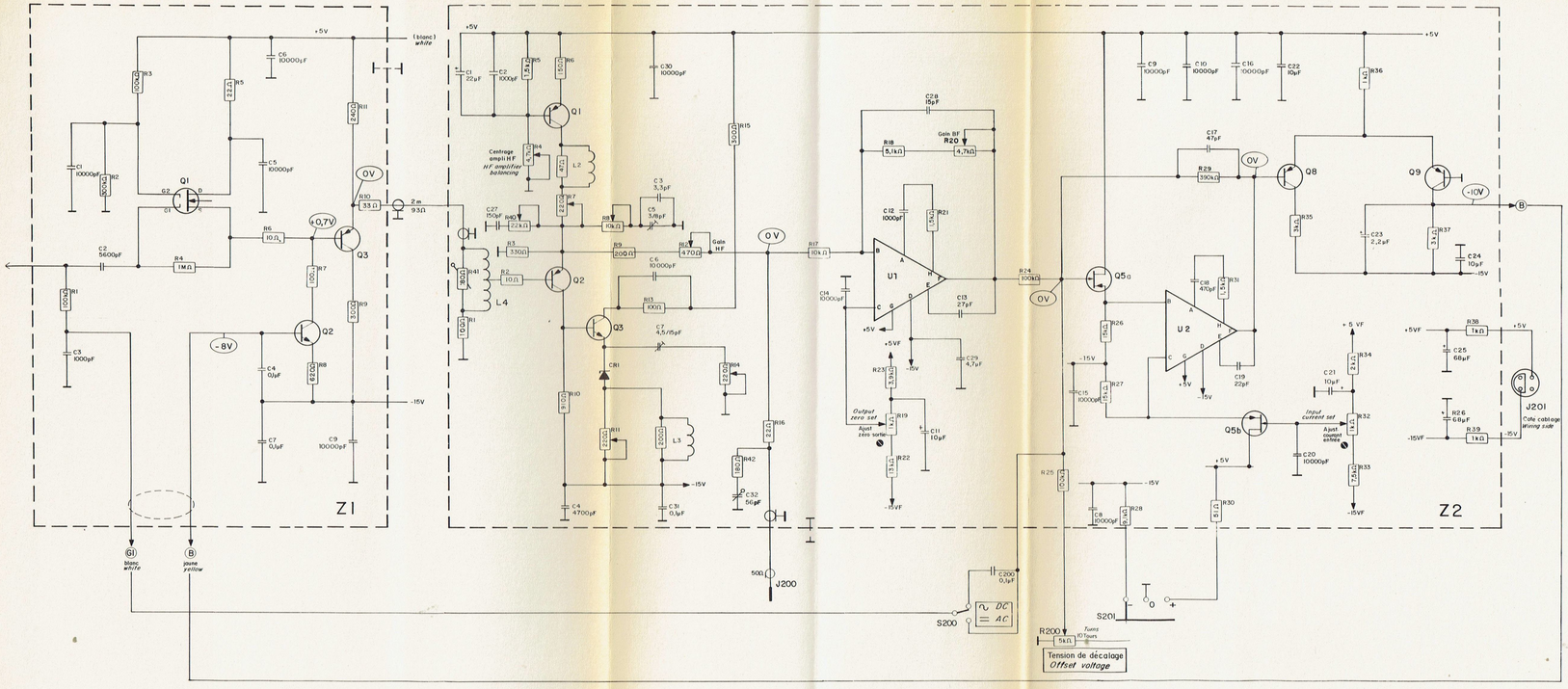
tête sous-corrigée

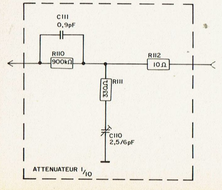


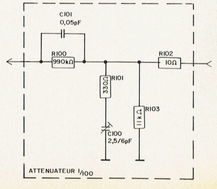
correction parfaite











ENERTEC
Schlumberger

50043

11-1-80

SCHEMA

Fig 1

REFERENCE FABRICANT DES ELEMENTS

REPERES N0 DANS LA NOMENCLATURE

RESISTANCES

NO101	2,7 Ω - 4,7 Ω - 6,2 Ω	BB 1/8	ALLEN BRADLEY
	10 Ω à 150 kΩ	NK3	SOVCOR
	160 Ω à 100 MΩ	BB 1/8	ALLEN BRADLEY
NO102	1 Ω à 1 MΩ	CR25	COGECO
	0,22 à 2,2 MΩ	LCA 0207	DRALORIC
	0,5 à 5,1 MΩ	R25 J	ROHM
NO103	1 Ω à 1 MΩ	CR25	COGECO
	0,22 à 2,2 MΩ	LCA 0207	DRALORIC
NO106	2,2 Ω à 4,7 MΩ 5%	LCA 0411	DRALORIC
	4,7 Ω à 1 MΩ 5%	CR37	COGECO
	1,2 à 10 MΩ 10%	CR37	COGECO
	2,2 à 4,7 MΩ 5%	LCA 0411	DRALORIC
NO112	1 Ω à 1 MΩ	SMA 0207	DRALORIC
NO121	4,7 à 22 kΩ	ROP 2	SFERNICE
NO131	20 Ω à 39 kΩ	ROP 4	SFERNICE
NO141	20 Ω à 56 kΩ	ROP 6	SFERNICE
NO190	Réseau 7 x 68 Ω à 470 kΩ	784-1 R - xxx	BECKMANN

CONDENSATEURS

NO203	0,1 µF à 100 µF	TAG (1 à 11) F	I T T
NO205	1 µF à 330 µF	S1 - CTS 13	FIRADEC
NO220	4,7 µF à 2200 µF	SLVB F5	CHEMI-CON.
NO221	4,7 µF	2222-015-90003	COGECO
	10 µF	2222-015-16109	COGECO
	22 µF	2222-015-16229	COGECO
	4,7 µF 10 V	2222-015-14479	COGECO
	47 µF 63 V	2222-016-18479	COGECO
	100 µF 25 V	2222-016-16101	COGECO
	100 µF 63 V	2222-017-18101	COGECO
	470 µF	2222-017-16471	COGECO
	1000 µF	2222-017-16471	COGECO
NO227	680 à 47000 µF	Felsic 038	SIC SAFCO
	470 µF	Felsic 039	SIC SAFCO
NO242	470 pF	2222-630-03471	COGECO
	820 pF	2222-630-03821	COGECO
	1000 pF	2222-630-03102	COGECO
	1500 pF	2222-630-03152	COGECO
	2200 pF	2222-630-03222	COGECO
	3300 pF	2222-630-03332	COGECO
	4700 pF	GOX 742	LCC
	10000 pF	GOY 753	LCC
	47000 pF	GSY 612	LCC

NO243	68 pF à 470 pF	GIZ 606	LCC
	560 pF à 820 pF	GIZ 608	LCC
	1000 pF à 1800 pF	GIZ 611	LCC
	2200 pF à 3900 pF	GIZ 615	LCC
	4700 pF	GIX 611	LCC
	10000 pF	GIX 615	LCC
NO245	1 pF à 3,9 pF	GOA 604	LCC
	4,7 pF à 6,8 pF	GOC 604	LCC
	8,2 pF à 22 pF	GOC 731	LCC
	27 pF	GOC 742	LCC
	33 pF - 39 pF	GOC 742	LCC
	47 pF - 56 pF	GOU 731	LCC
	68 pF - 82 pF - 100 pF	GOU 742	LCC
	120 pF - 150 pF	GOU 753	LCC
	180 pF - 220 pF - 270 pF	GOU 764	LCC
	330 pF	GOU 765	LCC
NO246	1 pF à 3,3 pF	GUA 606	LCC
	3,9 pF à 6,8 pF	GUP 606	LCC
	8,2 pF à 12 pF	GUP 608	LCC
	15 pF à 22 pF	GUP 611	LCC
	27 pF et 33 pF	GUU 608	LCC
	39 pF à 56 pF	GUU 611	LCC
NO247	100 pF à 3300 pF	PLZ 912 E	LCC
	4700 pF et 5600 pF	PLZ 912 D	LCC
	10 000 pF	PLZ 912 C	LCC
	22 000 pF	PLZ 913 E	LCC
	47 000 pF	PLZ 913 D	LCC
NO248	1 pF à 150 pF	PLA 912 E	LCC
	180 pF - 220 pF	PLA 912 D	LCC
	330 pF - 470 pF	PLC 912 C	LCC
NO249	47 pF	BDBK - 400 V 20% N1500 1B	DRALORIC
	1000 pF	BDBK-400 V-20 + 80% R4000	DRALORIC
NO251	0,001 µF	KEI 210	LCC
	0,01 µF	KEG 213	LCC
	0,1 µF	KEF 218	LCC
	1 µF	KEF 231	LCC
NO263	0,01 µF - 0,022 µF	IFI 013	LCC
	0,047 µF - 0,1 µF	IFG 013	LCC
	0,22 µF	IFG 018	LCC
	0,47 µF	IFG 023	LCC
	1 µF	IFG 031	LCC
	0,1 µF - 400 V	IFI 018	LCC

POTENTIOMETRES

NO314	palier Ø 6 mm	P14 TRA	SFERNICE
	palier Ø 8 mm	P14 XRA	SFERNICE
NO332	montage horizontal	VA05 H	OHMIC
	montage vertical	VA05 V	OHMIC

NOMENCLATURE

SONDE ACTIVE 50043 - ATTENUATEURS

Fig. N° 7 1920-0603

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	ATTENUATEUR 1/10			
R110	Résist. 900 kΩ 1%	TM 18 T 100 CE	TREL	0413-29000
R111	Résist. 330 Ω 5%	Type BB 1/8	ALLEN BRADLEY	0332-03300
R112	Résist. 10 Ω 5%	Type BB 1/8	ALLEN BRADLEY	0332-00100
C110	Cap. ajustable 2,5/6 pF	5S TRIKO 04 2,5/6pF	STETTNER	1553-00256
C111	Coax 0,9 pF	KK 21		2402-00021
	ATTENUATEUR 1/100			
R100	Résist. 990 kΩ 1%	50ppm MBB 0207	BAYSDRLAG	0769-03990
R101	Résist. 330 Ω 5%	Type BB 1/8	ALLEN BRADLEY	0332-03300
R102	Résist. 10 Ω 5%	Type BB 1/8	ALLEN BRADLEY	0332-00100
R103	Résist. 11 kΩ 1%	TM 18 T 100 CE	TREL	0413-20110
C100	Cap. ajustable 2,5/6 pF	5S TRIKO 04 2,5/6pF	STETTNER	1553-00256
C101	Strap F/8/10°			
	Boîtier atténuateur			7106-00612

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par ⁎ pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

SONDE ACTIVE 50043 - CORPS DE SONDE Z1

Fig. N° 7 0093-1011

Repère	Description				Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap.	10000 pF	63 V	20%	PLZ 932 DP	L.C.C.	1471-17310
C2	Cap.	5600 pF	200 V	20%	2-11-200U 562 M	T.E.	1469-06256
C3	Cap.	1000 pF	100 V	20%	PLZ 911 D	L.C.C.	1471-11210
C4	Cap.	0,1 µF	63 V	20%	UAZ 905	L.C.C.	1426-34410
C5	Cap.	10000 pF	63 V	20%	PLZ 932 DP	L.C.C.	1471-17310
C6	Cap.	10000 pF	63 V	20%	PLZ 932 DP	L.C.C.	1471-17310
C7	Cap.	0,1 µF	63 V	20%	PLZ 933 DP	L.C.C.	1471-24410
C8	Cap.	10000 pF	63 V	20%	PLZ 932 DP	L.C.C.	1471-17310
C9	Cap.	10000 pF	63 V	20%	PLZ 932 DP	L.C.C.	1471-17310
R1	Résist.	100 kΩ		1%	NK3	SOVCOR	0352-23100
R2	Résist.	300 kΩ		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0332-23000
R3	Résist.	100 kΩ		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0352-03410
R4	Résist.	1 MΩ		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0332-31000
R5	Résist.	22 Ω		5%	Type BB	Allen BRADLEY	0352-03022
R6	Résist.	10 Ω		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0352-03010
R7	Résist.	100 Ω		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0352-03110
R8	Résist.	620 Ω		5%	RBX 001	L.C.C.	0164-06200
R9	Résist.	300 Ω		5%	Type BB	ALLEN BRADLEY	0352-03130
R10	Résist.	33 Ω		5%	NO 101		0352-03033
R11	Résist.	240 Ω		5%	RBX 001	L.C.C.	0164-02400
Q1	Transistor à effet de champ				40 673	R.C.A	2001-40673
Q2	Transistor				2N 918	SGS ou RTC *	2701-09181
Q3	Transistor				449 BFYE	R.T.C	2001-04990
	Circuit imprimé Z1						9009-30701
	Corps de sonde						7106-00611
	Cablage corps de sonde et boitier						8992-00175

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

SONDE ACTIVE 50043 - AMPLIFICATEUR Z2

Fig. N° 7 0093-1021/1

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap. chimique 22 µF 10 V	2222-015-14229	COGECO	1614-12207
C2	Cap. céramique 1000 pF 500 V 20%	Type 2		1492-11001
C3	Cap. céramique 3,3 pF 500 V 0,25%céramI	Type 1		1491-00331
C4	Cap. céramique 4700 pF 40 V -20+80%			1493-14701
C5	Cap. ajustable 3/8 pF	5S TRIKO 04 1/8pF	STETTNER	1553-00308
C6	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C7	Cap. ajustable 4,5/15 pF	5S TRIKO 04 4,5/15 pF	STETTNER	1553-00451
C8	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C9	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		
C10	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C11	Cap. chimique 10 µF 25 V	2222-015-16109	COGECO	1566-11019
C12	Cap. céramique 1000 pF 63 V 10%	Type 2		1495-11001
C13	Cap. céramique 27 pF 50 V 10%	Type 1		1490-02701
C14	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C15	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C16	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C17	Cap. céramique 47 pF 50 V 10%	Type 1		1490-04701
C18	Cap. céramique 470 pF 500 V 10%	Type 2		1492-10471
C19	Cap. céramique 22 pF 50 V 5%	Type 1		1491-02201
C20	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C21	Cap. chimique 10 µF 25 V	2222-015-16109	COGECO	1566-11019
C22	Cap. chimique 10 µF 25 V	2222-015-16109	COGECO	1566-11019
C23	Cap. chimique 2,2 µF 63 V	2222-015-18228	COGECO	1614-02237
C24	Cap. chimique 10 µF 25 V	2222-015-16109	COGECO	1566-11019
C25	Cap. chimique 68 µF 16 V	2222-015-15689	COGECO	1614-16814
C26	Cap. chimique 68 µF 16 V	2222-015-15689	COGECO	1614-16814
C27	Cap. céramique 150 pF 500 V 10%	Type 2		1492-10151
C28	Cap. céramique 15 pF 50 V	Type 1		1490-01501
C29	Cap. tantale 4,7 µF 35 V			1645-45001
C30	Cap. céramique 10000 pF 40 V -20+80%	Type 2		1493-21001
C31	Cap. céramique 0,1 µF 30 V -20+80%	Type 2-GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C32	Cap. céramique 56 pF 63 V 2% à ajuster	GOU 744/11	L.C.C.	1490-05601
R1	Résist. 100 Ω 1%	TM18T 100CE	TREL	0413-01000
R2	Résist. 10 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03010
R3	Résist. 330 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03133
R4	Pot. 4,7 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-14700
R5	Résist. 1,5 kΩ 5%	C3S	SOVCOR	0352-03215
R6	Résist. 150 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03115
R7	Pot. 220 Ω 20%	VA05 H	OHMIC	1059-02200
R8	Pot. 10 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-21000
R9	Résist. 200 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03120
R10	Résist. 910 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03191
R11	Pot. 220 Ω 20%	VA05 H	OHMIC	1059-02200
R12	Pot. 470 Ω 20%	VA05 H	OHMIC	1059-04700
R13	Résist. 10 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03110
R14	Pot. 220 Ω 20%	VA05 H	OHMIC	1059-02200
R15	Résist. 300 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03130
R16	Résist. 22 Ω 5%	C3S	SOVCOR	0352-03022
R17	Résist. 10 Ω 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20100

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

SONDE ACTIVE 50043-AMPLIFICATEUR Z2

Fig. N° 7 0093-1021/2

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R18	Résist. 5,1 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10510
R19	Pot. 1 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-11000
R20	Pot. 4,7 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-14700
R21	Résist. 1,5 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10150
R22	Résist. 13 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-20130
R23	Résist. 2,2 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10220
R24	Résist. 100 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R25	Résist. 100 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-21000
R26	Résist. 15 kΩ 1%	TM 18T 100 CE	TREL	0413-20150
R27	Résist. 15 kΩ 1%	TM 18T 100 CE	TREL	0413-20150
R28	Résist. 9,1 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10910
R29	Résist. 390 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-23900
R30	Résist. 51 Ω 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-00510
R31	Résist. 1,5 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10150
R32	Pot. 1 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-11000
R33	Résist. 7,5 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10750
R34	Résist. 1,3 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10130
R35	Résist. 3 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10300
R36	Résist. 1 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R37	Résist. 3 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10300
R38	Résist. 1 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R39	Résist. 1 kΩ 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-10100
R40	Pot. 22 kΩ 20%	VA05 H	OHMIC	1059-22200
R41	Résist. 180 Ω 5% à ajuster	NO 102	L.C.C.	0164-01800
R42	Résist. 180 Ω 5%	RBX 001	L.C.C.	0164-01800
L2	Self sur résistance 47 Ω 5%	RBX 001	SCHLUMBERGER	8725-30322
L3	Self sur résistance 200 Ω 5%	RBX 001	SCHLUMBERGER	8725-30323
L4	Self		SCHLUMBERGER	8725-30067
Q1	Transistor	2N 2894		2001-28948
Q2	Transistor	449 BFYE		2001-04990
Q3	Transistor	ON 543		2001-05430
U1	Micromodule	SFC 2709 C		2650-07093
Q5	Transistor	2N 3957		2001-39570
U2	Micromodule	SFC 2709 C		2650-07093
Q7				
Q8	Transistor	2N 2905 A		2001-29052
Q9	Transistor	2N 2905 A		2001-29052
CR1	Diode ZF 6,8		SILEC	2004-55063
	Circuit imprimé Z2			7192-00702
	Boîtier			7192-00610

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par ⁎ pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE SONDE ACTIVE 50043 - INTERCONNEXION ET DIVERS	Fig. N° 7 0093 0604

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C200	Cap. 0,1 µF 160 V 10%	IAF 218	L.C.C.	1737-41005
R200	Pot. 10 tours 5 kΩ recoupée - lin ± 0,25%	Type 8400	I.R.C. SCHLUMBERGER	8975-04113
S200	Commutateur à glissière 2 positions	677-2	SEUFFER	8927-00019
S201	Commutateur à glissière 3 positions	677-3	SEUFFER	8927-00018
J200	Fiche droite BNC 50Ω	141 007	RADIALL	2132-00880
J201	Connecteur Lemo 4 broches Ø câble 4mm	FOM4	JUPITER	2136-23040
	Capuchon gris	040-301	ELMA	2196-14516
	Bouton noir	020-352	ELMA	2196-01415
	Jupe Noire	044-312	ELMA	2196-14597
	Passe-fils nylon	N° 748	MFOM	2535-07480
	Passe-fils nylon	N° 745	MFOM	2535-07450
	Manchon protecteur noir	H 412 253053	S.E.S	2530-04120
	Coffret bleu	L1	GAGGIONE	3401-00010
	Coussin polyether gris	HD1	PLASTICA-CONFORT	0040-06500
	Support thermoformé pour éléments de sonde		BERTUCAT	2240-19215
	Flocage sur face visible (gris)		SCHLUMBERGER	8735-00063
	Gaine thermorétractable Ø 4,8	RNF 100 blanche 3/16	RAYCHEM	2520-00302
	Gaine thermorétractable Ø 4,8	RNF 100 Noire 3/16	RAYCHER	2520-00301
	Rivet Chobert	1131-0306	AVDEL	3012-24480
	Câble coaxial 50Ω 84 cm ± 2 cm	RG 223/U	FILOTEX	2402-00223
	Câble 2 conducteur blindé	FMH-A2R	FILOTEX	2415-00101
	Pilier SOMFY		SCHLUMBERGER	8570-34001
	Câble blindé composé de :			
	Câble coaxial sans gaine 2,05 m ± 4 cm	30168	FILOTEX	2402-30168
	Rilgaine noir 2,05 m ± 4 cm	GTR 5 Série 400	LE JEUNE	2527-00051
	SM 245 BL		FILOTEX	2402-00245
	Oeillet BERG	47042	BERG	3020-47042
	Oeillet BERG	47304	BERG	3020-47304
	Oeillet BERG	47400	BERG	3020-47400
	Collier		L.K.O.	3005-00010
	Tube de sonde sérigraphié (en français)		SCHLUMBERGER	8855-08011
	Tube atténuateur sérigraphié (en français)		SCHLUMBERGER	8855-08010
	Platine avant sérigraphiée (en français)		SCHLUMBERGER	8683-08029

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par ⁎ pour lesquels il est impératif