

TRANSISTORMETRE

modèle **BK 530**

BK PRECISION DYNASCAN
CORPORATION

INTRODUCTION

Le modèle 530 est conçu pour contrôler les semi-conducteurs en circuit et hors circuit, il possède des dispositifs spéciaux pour faire des mesures hors circuit.

Il utilise une technique à signaux pulsés basse fréquence de faible rapport cyclique pour contrôler sous courant fort les semi-conducteurs shuntés dans un circuit de faible impédance. Par ailleurs, il utilise un système de conduction à courant faible pour permettre à l'utilisateur d'identifier les électrodes du semi-conducteur dans presque tous les essais en circuit et dans tous les essais hors circuit.

Un dispositif spécial permet de mesurer la fréquence pour laquelle le gain du transistor est l'unité. C'est le f_t pour un transistor, il est également appliqué aux éléments bipolaires.

Pour les mesures hors circuit du beta des transistors et du G_m des effets de champs, la technique des signaux BF pulsés de forte puissance procure des courants jusqu'à 2 ampères, sans dissipation excessive.

L'appareil est conçu pour un minimum de manipulation rendant ainsi les contrôles très rapides.

POSSIBILITES PARTICULIERES

1. Le circuit délivrant des pulses d'énergie limitée permet une utilisation dans un circuit de basse impédance avec une sécurité absolue pour l'élément contrôlé.
2. Le clavier à 6 positions branche le semi-conducteur dans toutes les configurations séquentielles possibles rendant inutile la connaissance des électrodes du semi-conducteur.
3. L'électrode base ou grille est identifiée à la couleur sélectionnée par le clavier en contrôle sur position "HI". Toutes les électrodes du transistor sont identifiées sur la position "LO". L'électrode grille est identifiée sur les effets de champs.
4. Détermination automatique de polarité pour identifier les semi-conducteurs bipolaires NPN ou PNP; le canal N ou P pour les FET.
5. Un signal audio indique si le semi-conducteur est bon. Il n'est pas nécessaire de regarder le 530 lorsque l'accessibilité au semi-conducteur est délicate.
6. Mesure de Beta sur 2 gammes pour les transistors de petits signaux et de puissance. Une mesure précise, à courant important ($I_c = 2$ Amp pour $\beta = 200$), est effectuée sans dissipation excessive grâce à un circuit spécial par pulse de 300 microsecondes et de rapport cyclique de 1%.
7. Mesure f_t (produit gain/bande passante) des transistors bipolaires.
8. Mesure G_m pour les FET de faible courant et forte puissance. Les effets de champs à fonctionnement appauvri et enrichi peuvent être mesurés.
9. Mesure la tension de claquage et la tension inverse de fuite jusqu'à 100V. Une limitation automatique du courant prévient le semi-conducteur de toute surcharge.
10. L'échelle du galvanomètre est conçue pour permettre une très grande plage de lecture des courants de fuite.
11. Les pinces mini-lock permettent un branchement dans des endroits difficilement accessibles.
12. Les trois sorties sur la face avant du 530 permettent à l'opérateur de choisir au mieux le type de sonde à relier au semi-conducteur à essayer.

CARACTERISTIQUES

EN CIRCUIT

Essai BON/MAUVAIS pour transistor, FET ou thyristor
Identification de type NPN ou PNP, canal N ou canal P.
Identification de l'électrode grille pour les TEC et de la base pour les transistors (position HI).
Identification de toutes les électrodes sur la position "LO".
Identification de toutes les électrodes des thyristors.
Identification de la polarité des diodes.

HORS CIRCUIT

Essai BON/MAUVAIS pour les transistors, FET ou thyristors.
Identification de type NPN ou PNP, canal N ou P.
Identification de la grille pour les FET.
Identification des électrodes, des transistors et thyristors.
Mesure la tension de claquage jusqu'à 100 volts sur les transistors, thyristors et diodes.
Mesure le courant de fuite inverse de 0,5uA à 5mA pour les transistors, thyristors et diodes.
Mesure I_{DSS} et la fuite de grille pour les FET.
Mesure Beta pour les transistors de petits signaux et de puissance.
Mesure G_m pour les FET de faible et forte puissance.
Mesure F_t (produit gain/bande passante pour les transistors bipolaires) jusqu'à 1,5GHz.

COURANTS D'ESSAIS

Courant de base : 200mA (sur position HI)
1mA (sur position LO)
pendant 1% du cycle de conduction.
Courant collecteur : 100mA pendant 4% du cycle de conduction.
Fréquence : 7 cycles/seconde.
Tension inverse pour mesure de fuite : 0 à 10V (5mA) et 10 à 100V (100 micro amp.)
Courant pour mesure de Beta :
Sur "LO" 50 micro amp.
Sur "HI" 10mA puisé à environ 1% du cycle de conduction.

VALEURS LIMITEES DES SHUNTS POUR LES ESSAIS "BON" OU "MAUVAIS"

Résistance : minimum 10ohms sur "HI"
minimum 1,5Kohms sur "LO".
Capacité : Jusqu'à 15MF sur "HI".
Jusqu'à 3MF sur "LO".

MESURES DE F_t

Tension d'essai : 8 volts
Courant d'essai : 10mA.

GAMME DE CONTROLE

$F_t = 0$ à 100MHz fréquence d'essai 1MHz
 $F_t = 0$ à 500MHz fréquence d'essai 10MHz
 $F_t = 0$ à 1500MHz fréquence d'essai 30MHz

PRECISION DES MESURES

Mesure	Typique			Garantie		
	25°C	25°C	0 - 50°C	25°C	25°C	0 - 50°C
Beta	7%	10%	15%	7%	10%	15%
Gm	7%	10%	15%	7%	10%	15%
Courant de fuite	10%	20%	25%	10%	20%	25%
Ft	10%	20%	30%	10%	20%	30%

ACCESSOIRES

- 1 Sonde compensée de 3 pinces mini-lock
- 1 Sonde pour mesure de Ft
- Sonde Dyna-flex FP5 en option

DIMENSIONS

34x25,7x10,2cm

MASSE

2,7Kg

En bref - CE QUE PEUT FAIRE LE 530

1. Détermine si un transistor, FET ou thyristor est bon, en ou hors circuit.
2. Détermine si une diode est bonne en ou hors circuit.
3. Identifie les connexions Emetteur-base-collecteur des transistors.
4. Identifie la grille des FET.
5. Indique la polarité d'un semi-conducteur bon : MPN ou PNP, canal N ou P.
6. Identifie les connexions cathodes-grille-anode des thyristors.
7. Mesure les paramètres de fuite et de claquage des transistors.
8. Mesure IDSS et la fuite de grille des FET.
9. Mesure U(BR)CES des transistors et la tension inverse de pointe des diodes jusqu'à 100V.
10. Mesure le courant inverse de fuite des diodes.
11. Mesure Ft des transistors bipolaires en 3 gammes 0-100MHz, 0-500MHz, 0-1500MHz.
12. Détermine si l'élément essayé est un transistor, un FET ou un thyristor.
13. Peut contrôler les nouveaux FET, à fonctionnement appauvri et enrichi.

CE QU'IL FAUT SAVOIR DU 530

1. Il y a certain semi-conducteurs qui ressemblent à des transistors et qui ne peuvent être contrôlés par le 530. Ce sont les triacs et les diacs.

2. Sur la position "HI DRIVE" la plupart des transistors indiquent bons sur 2 positions adjacentes du clavier. Ceci parce que les transistors ont un certain gain lorsque le collecteur et l'émetteur sont intervertis. Si le circuit est shunté ou si le beta inverse du transistor est très faible, l'indication "bon" existera seulement sur une position du clavier. Dans les 2 cas le transistor est considéré comme bon.

3. Sur la position LO, la plupart des transistors indiquent bons sur une position seulement. Dans quelques cas rares, les transistors à haute fréquence ou les transistors avec un beta inverse élevé indiquent bons sur deux positions adjacentes ayant la même couleur de base. Ceci est encore un essai valable mais seule l'électrode de base du transistor peut être identifiée.

4. Les effets de champ peuvent être contrôlés soit sur "LO DRIVE" soit sur "HI DRIVE" mais seuls les FET ayant un fort Gm indiquent bons sur LO. Cependant lorsque l'on sait avoir à faire à un FET l'essai est fait sur "HI". Le circuit de détection du 530 est plus sensible sur cette position.

5. Pour les mesures de Beta des transistors de faible puissance, le courant de base est d'environ 50 microampères, courant constant. Aussi, la mesure du Beta est une mesure dynamique, (signal faible carré, superposé à une tension continue de polarisation), simulant les conditions de fonctionnement en circuit et non pas simplement un mesure de gain statique.

Pour la mesure de Beta des transistors de puissance Ib est environ 10mA, pulsé de 300 micro-seconde à 1% du cycle de conduction. Du fait que le courant base Ib est constant, le courant collecteur Ic varie suivant le Beta de l'élément à essayer.

6. Pendant les mesures de beta ou de Gm il est possible de déterminer le courant collecteur ou drain aux conditions d'essais des éléments mesurés en se référant aux indications du Milli-ampèremètre.

L'échelle de beta sur position HI PWR est proportionnelle au courant collecteur (transistor) ou au courant de drain (FET) de l'élément mesuré. L'échelle 0-200 est convertie en milliampères en multipliant par 10. En d'autres termes la lecture pleine échelle correspond à 2 ampères.

7. La tension d'essai "Leakage volts" appliquée au semi-conducteur est appliquée avec une limitation automatique de courant. Jusqu'à 10 volts le courant est limité à 5mA. Au dessus de 10volts le courant est limité à 100microampères. Si le claquage se produit juste en dessous de 10volts, l'aiguille du galvanomètre déviéra approximativement à pleine échelle suivant le réglage "Leakage volts". Si le claquage se produit juste au dessus de 10volts le courant indiqué ne dépassera pas 100 microampères.

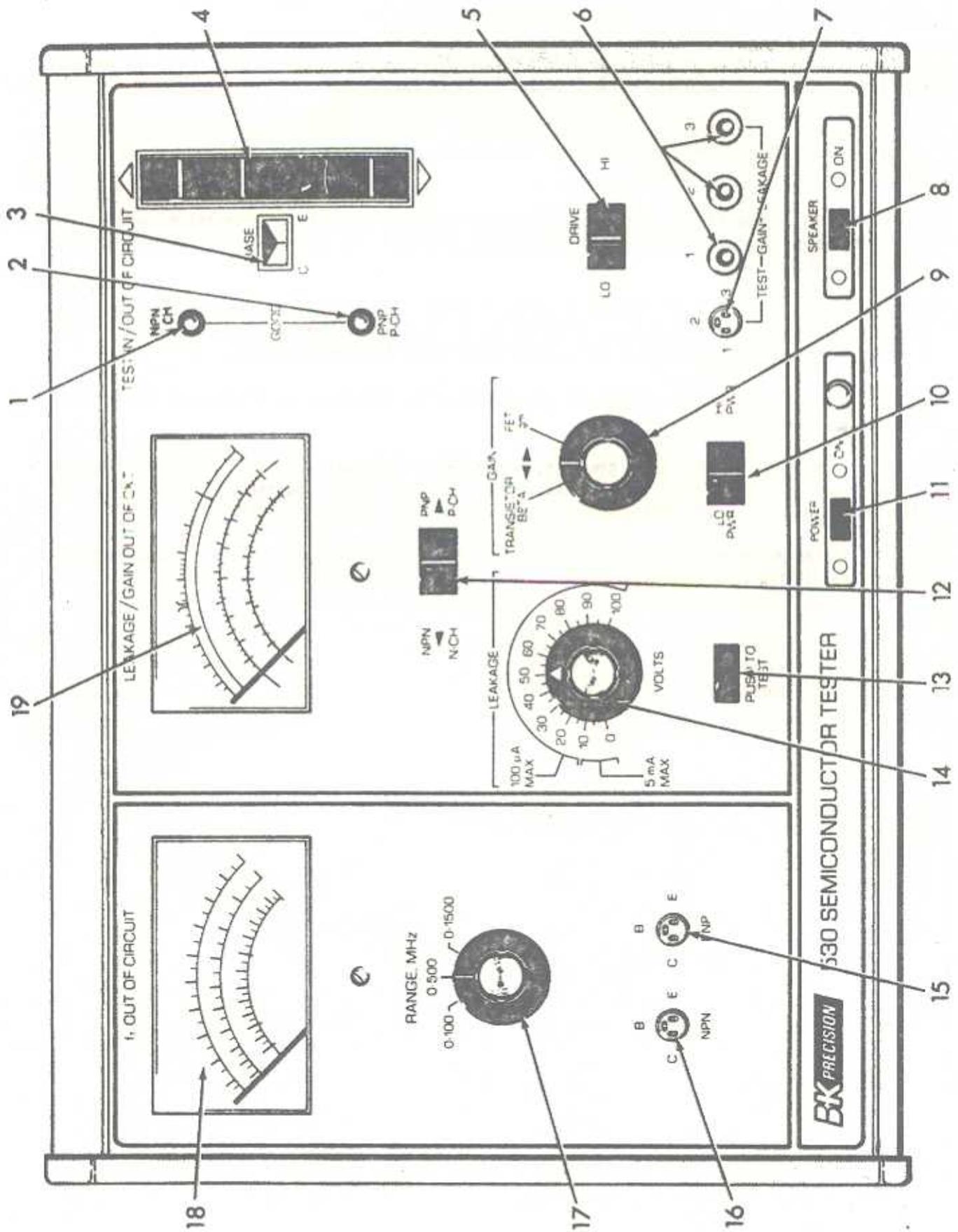
8. La graduation de la tension est approximative. La valeur exacte de tension de claquage peut être mesurée avec un voltmètre à haute impédance branché sur les connexions du semi-conducteur.

Ce voltmètre ne doit pas être branché pendant les mesures de courant de fuite.

IDENTIFICATION DES TRANSISTORS ET DIODES

1. Pratiquement tous les transistors du type germanium sont sous boîtier métallique : le type tubulaire à connections flexibles et la présentation standard 105.
2. Les transistors sous présentation boîtier type 10-3 ou 10-5 peuvent être soit germanium, silicium ou TEC. 2 ou 3 chiffres après l'indicatif 2N indique très souvent un type germanium.
3. Les transistors de puissance sous boîtier 10-66 et les transistors de puissance sous boîtier plastique sont presque toujours silicium. Le collecteur d'une manière générale est relié au boîtier et à la connection centrale.
4. La base sur la plupart des transistors plastique modernes est soit la connection centrale ou la connection de droite en regardant la partie plate les fils vers le bas. Dans ce dernier cas le collecteur est le centre.
5. La plupart des FET ont la connection grille à droite en regardant la partie plate les fils vers le bas; la source est au milieu. Cependant il y a quelques exceptions. Dans presque tous les J FET la source et le drain peuvent être interchangés sans effets défavorables.
6. Tous les transistors ont un certain gain lorsque le collecteur et l'émetteur sont interchangés, à l'exception des Darlington.
7. Diodes germanium, d'une manière générale, peuvent être reconnues par leur boîtier transparent portant deux ou trois bandes couleur. Les diodes silicium sont généralement peintes, car le silicium est sensible à la lumière et doit être protégé de la lumière ambiante.
8. Les effets de champ de puissance en boîtier 10-3 ont généralement une configuration de connections similaires aux transistors bipolaires, avec les comparaisons suivantes :

FET	TRANSISTORS
Drain	Collecteur (boîtier)
Grille	Base
Source	Emetteur



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19

BK PRECISION

530 SEMICONDUCTOR TESTER

COMMANDES ET INDICATEURS

1. Lampe NPN/N-CH

Cette lampe s'éclaire lorsqu'un transistor NPN ou FET canal N mesuré est bon.

2. Lampe PNP/P-CH

Cette lampe s'éclaire lorsqu'un transistor PNP ou un FET canal P mesuré est bon.

3. Fenêtre d'identification des électrodes

Identifie les électrodes du semi-conducteur. Les couleurs de la fenêtre sont liées à celles des bornes de sortie (6).

4. Clavier

Sélectionne correctement les électrodes du semi-conducteurs pour les mesures et l'identification.

5. Commutateur DRIVE

Sélectionne le courant de commande nécessaire pour les contrôles d'identification.

6. Bornes de sortie

Les couleurs des bornes de sortie sont liées aux couleurs de la fenêtre d'identification pour la détermination des électrodes.

7. Socle pour essai hors circuit

Les bornes de cette prise sont reliées aux bornes (6).

8. Interrupteur haut parleur

S'utilise pour mettre ou supprimer l'indication audio.

9. Sélecteur Transistor Beta/FET Gm

Sélectionne les conditions d'essais pour les mesures des transistors ou des FET.

10. Sélecteur LO PWR/HI PWR

Sélectionne les conditions d'essais pour les semi-conducteurs de petits signaux (LO/PWR) et de puissance (HI/PWR). Ceci s'applique aussi bien aux transistors bipolaires qu'aux FET.

11. Mise en marche

La lampe adjacente indique la mise sous tension de l'appareil.

12. Sélecteur NPN/PNP

Sélectionne les conditions d'essais appropriées pour les mesures de gain et de fuite hors circuit. La position est déterminée par la lampe éclairée pendant l'essai bon/mauvais.

13. Sélecteur "Push to test"

Ce poussoir doit être maintenu appuyé pour les mesures de fuite et de tension de claquage.

14. Commande de la tension de fuite

Cette commande est utilisée pour régler la tension de fuite et la tension de claquage.

15. Socle PNP pour les mesures de FT.

16. Socle NPN pour les mesures de FT

17. Sélecteur de gamme en MHz pour FT

18. Indicateur de la valeur de FT

19. Indicateur pour les mesures de fuite et de gain.

CONTROLE EN CIRCUIT

ATTENTION

S'assurer que l'appareil en dépannage n'est pas alimenté et que les condensateurs sont déchargés.

A. TRANSISTOR EN EFFET DE CHAMP

1. Positionner l'interrupteur (5) sur la position LO.
2. Brancher les 3 pinces mini-lock (dans n'importe quel ordre) aux électrodes du semi-conducteur à essayer. Les fiches bananes doivent être branchées dans les prises femelles de leurs couleurs respectives.
3. Déplacer lentement le clavier (4) jusqu'à obtenir l'éclairement d'une des deux lampes (1) ou (2). Un signal audio sera entendu si l'interrupteur (8) est sur la position "ON". La lampe éclairée indique si l'élément est un PNP ou NPN ou un canal P ou N. Sur la position LO la plupart des transistors donnent une indication sur une seule position du clavier. Cette position du clavier permet la détermination de toutes les électrodes par observation des couleurs dans la fenêtre d'identification (3). La plupart des FET indiqueront (sur LO ou HI) bon sur 2 positions du clavier de même couleur de base. Ceci est dû au fait que pratiquement toutes les jonctions FET sont symétriques. La couleur de la base indiquée est la grille du FET.
4. S'il n'y a aucune indication bonne (aucune lampe s'allume) alors que le clavier est positionné successivement sur ses 6 positions en régime "LO" l'élément mesuré est alors :
 - a) Semi-conducteur à fort courant de fuite ou de très faible gain.
 - b) Semi-conducteur avec jonction ouverte ou coupée.
 - c) Semi-conducteur shunté par une impédance inférieure à 100hms (cf caractéristiques).
 - d) FET qui ne répond pas sur la position LO.
5. Essayer le semi-conducteur sur la position HI. Sur cette position la plupart des transistors qui sont bons indiquent bon sur deux positions adjacentes du clavier de même couleur de base. Dans ce cas, seulement l'électrode base peut-être identifiée.
6. Si l'élément indique bon sur la position HI alors 4 (a) ou 4 (d) peuvent être retenus.
7. Si l'élément ne répond pas bon sur aucune position en HI, le démonter du circuit et le contrôler suivant la procédure hors circuit.

B. THYRISTOR

1. Se mettre sur la position HI
2. Brancher le thyristor dans n'importe quel ordre.
3. Tourner le sélecteur jusqu'à ce que la lampe NPN s'allume sur une position et la lampe PNP s'allume sur une autre position ayant une couleur de base différente.
4. Le thyristor est bon si :
 - a) Une indication NPN
 - b) Une indication PNP sont obtenues pour des couleurs de base différentes.
 Branchement :
 - a) La couleur de base indiquée lorsque la lampe NPN est allumée, est la gachette.
 - b) La couleur de base indiquée lorsque la lampe PNP s'allume est la cathode.

5. lorsque le thyristor indique mauvais, il faut le sortir du circuit pour le contrôler à nouveau. Certains thyristors haute tension sont bons lorsqu'ils indiquent bon sur une seule position (balayage TV)

C. DIODES

1. Afficher 0 volt au potentiomètre (14)
2. Positionner le clavier en position extrême haute.
3. Positionner le sélecteur 12 sur PNP.
4. Brancher la pince jaune et la pince bleue aux bornes de la diode.
5. Régler la tension de 10 volts environ.
6. Maintenir le poussoir (13) enfoncé et déplacer le clavier sur les deux positions supérieures, en observant la lecture sur l'indicateur (19).
7. La lecture est pleine échelle sur une position, et plus faible sur l'autre position. La cathode de la diode est branchée à la pince indiquant le collecteur dans la fenêtre d'identification, et ce pour la position, de plus forte indication. Si les 2 positions indiquent pleine échelle, la diode est soit défectueuse, soit shuntée par une très faible impédance.

D. DEFECTUOSITE INTERMITTENTE

Le transistor étant branché sur une position sonore du 530, maintenir le son en soumettant le transistor aux chocs, à la chaleur ou au froid. Un transistor défectueux par intermittence donnera un son intermittent.

CONTROLE HORS CIRCUIT

A. TRANSISTORS

1. ESSAI BON/MAUVAIS

- a) Positionner sur position "LO"
- b) Brancher le transistor soit sur les pinces, soit sur le socle.
- c) Déplacer le sélecteur "TEST" lentement jusqu'à l'obtention du signal audio.
Lorsque ce signal audio est obtenu l'identification est faite selon les couleurs indiquées par la fenêtre du sélecteur.
- d) Si aucun son n'est obtenu sur une des six positions un des cas suivants peut être retenu :
 - Le transistor a une forte fuite ou un gain très faible.
 - Le transistor est coupé ou en court-circuit.
 - Le transistor est un FET (voir ultérieurement)
 - Le transistor est un transistor de puissance Darlington demandant une tension de base importante, contrôleur sur HI.
- e) Un transistor déclaré bon peut être alors mesuré en beta, en tension de claquage et en ft.

2. MESURE DE BETA

- a) Placer le clavier (4) sur la position pour laquelle toutes les électrodes sont identifiées.
- b) Positionner le sélecteur (12) sur la position NPN ou PNP déterminée dans l'essai BON-MAUVAIS.
- c) Placer l'interrupteur LO PWR/HI PWR sur la position appropriée.
 - LO PWR pour les transistors de petits signaux
 - HI PWR pour les transistors de puissance.

Si aucune information n'est disponible sur le transistor en essai, l'aspect physique permet de déterminer s'il s'agit d'un transistor de puissance ou non; cependant le transistor ne sera pas endommagé s'il est essayé dans les deux positions. En fait une mesure de beta peut être faite à fort et à faible courant pour tout type de transistor.

d) Positionner l'interrupteur (9) sur la position "Transistor beta" et observer l'indicateur (19). Lire le gain du transistor sur l'échelle "LO ou HI beta" suivant la position respective "LO" ou "HI beta" de l'interrupteur (10). La valeur de Beta est indiquée directement sur chaque échelle.

e) S'il y a un doute quant à l'identification correcte des électrodes noter le beta mesuré en d) ci-dessus et placer alors le clavier sur la position adjacent de même couleur de base. Maintenir le sélecteur (9) plus élevée correspond à un positionnement correct du clavier. La position du clavier donnant une indication plus faible de beta est le beta inverse (collecteur et émetteur interchangeés).

f) Pour permettre une identification certaine le modèle 530 est conçu de telle manière qu'aucune indication ne sera obtenu en "d" si le semi-conducteur mesuré est un FET. Si une lecture est obtenue avec le sélecteur (9) sur la position FET Gm le semi-conducteur est un FET et le gain ou Gm est observé sur l'échelle appropriée de l'indicateur (19).

3. MESURE DE Ft

Pour la mesure de Ft il est important de savoir, qu'avec certains transistors, la même déviation de l'indicateur peut être produite sur deux gammes telles que 0-100MHz et 0-500MHz.

La valeur Ft du transistor est toujours prise dans la gamme qui donne la plus forte indication numérique.

a) Pour obtenir une indication certaine concernant les caractéristiques en fréquence du transistor en essai, l'identification des broches et le polarité du semi-conducteur doivent être connues (selon les déterminations des mesures précédentes).

b) Insérer le transistor dans le support Ft approprié (15) ou (16). Les électrodes du transistor doivent correspondre aux indications du support. Si le transistor ne peut pas être branché dans le support utiliser l'adaptateur à trois connections. Il est à noter que toute longueur de câble supplémentaire est préjudiciable à la précision de la mesure; pour cette raison l'adaptateur ne doit pas être utilisé qu'en cas de nécessité absolue.

c) Positionner le sélecteur (17) sur la gamme 0-1500 et lire la valeur de Ft sur l'échelle 1500MHz de l'indicateur (18).

d) Si la lecture est supérieure à 300, elle représente la valeur Ft du transistor mesuré.

e) Si la lecture est moins de 300, positionner le sélecteur (17) sur la gamme 0-500 et observer l'indicateur (18). Si la lecture est supérieure à 50 elle représente la valeur Ft du transistor mesuré.

f) Si la valeur est moins de 50, positionner le sélecteur (17) sur la gamme 0-100MHz et lire la valeur Ft sur l'indicateur (18). En dessous de 5 la précision de cette gamme est faible.

g) S'il existe une différence dans les lectures sur 2 échelles où il y a recoupement, la plus grande valeur absolue de Ft est la plus précise.

NOTE SUR LES MESURES DE TENSIONS ET DE CLAQUAGE

Toutes les mesures de tensions et de claquage décrites éliminent la nécessité de connaître les électrodes du semi-conducteur en commençant les essais.

Lorsque les électrodes sont identifiées la table suivante indique les branchements à effectuer pour le semi-conducteur mesuré. Les positions du clavier (4) indiquées correspondent à la position "tout en haut" pour 1 et la position adjacente pour la position 2. Ces 2 positions correspondent à une couleur de base verte dans la fenêtre d'identification (3).

Les branchements à effectuer sont répertoriés par un "X". Lorsque le branchement n'est pas nécessaire, la mention "ND" est portée.

Couleur des fils de branchement et numéro

Mesure	Jaune (3) Émetteur	Vert (2) Base	Bleu (1) Collecteur	Position du clavier
BVces, Ices	X	X	X	1
BVceo, Iceo	X	NR	X	1
BVcbo, Icbo	NR	X	X	1
BVecs, Iecs	X	X	X	2
BVeco, Ieco	X	NR	X	2
BVcbo, Icbo	X	X	NR	2

4. BVces ; Mesure de la tension de claquage base et émetteur en court-circuit.

- Relier le transistor aux fils de branchement ou au support (7).
- S'assurer que le sélecteur (5) est sur la position "LO".
- Déplacer le clavier jusqu'à l'obtention de la position "BON" indiquée par une des lampes de polarité (1) ou (2).

NOTE

Si la mesure "BON" "MAUVAIS" du paragraphe (A1) résulte en une indication "BON" sur deux positions adjacentes du clavier (4), le collecteur peut être identifié par les observations suivantes en mesure de fuite :

- Positionner le commode (14) sur environ 10 volts
 - Enfoncer le poussoir (13) et déplacer le clavier sur les deux positions donnant l'indication "BON"
 - La position du clavier correspondante à la plus faible indication sur (9) est la position pour laquelle toutes les électrodes peuvent être identifiées.
- Positionner le sélecteur (12) sur la position correspondante à la polarité indiquées par la lampe (1) ou (2).
 - Placer le potentiomètre (14) sur 0.
 - Enfoncé le poussoir (13) et augmenter doucement la tension jusqu'à l'obtenir une brusque augmentation ou un changement soudain du courant observé sur le milliampèremètre (19). La tension indiquée par la flèche est la tension de claquage base et émetteur en court-circuit (BVces).

Pour une mesure précise de cette tension, il est possible de brancher un voltmètre à haute impédance entre les bornes collecteur-émetteur. Ne pas laisser le voltmètre branché après cette mesure.

5. BVceo (Tension de claquage collecteur, émetteur, base ouverte)

- Après avoir déterminé la position correcte du clavier (4) (voir § 2 ci-dessus) - débrancher la base soit en débranchant la pince mini-lock soit en tordant l'électrode base du transistor si le socle (7) est utilisé. Dans ce dernier cas s'assurer que l'électrode débranchée ne touche pas le panneau avant du 530.
- Positionner le potentiomètre (14) sur 0 Volt.
- Appuyer sur le poussoir 13 et augmenter lentement la tension à l'aide du potentiomètre (14) jusqu'à ce qu'une brusque augmentation ou un changement soudain du courant soit observé sur le milliampèremètre (19). La tension indiquée est BVceo.

6. BVcbo (Tension de claquage collecteur-base émetteur ouvert)

- Après avoir déterminé la position correcte du clavier au § 2 ci-dessus, brancher le transistor au culot (7) de telle manière que seuls le collecteur et la base soient branchés.
- Positionner le potentiomètre (14) à 0 Volt
- Enfoncer le poussoir 13 et augmenter lentement le potentiomètre (14) jusqu'à ce qu'une brusque augmentation ou un changement soudain du courant soit observé sur le milliampèremètre (19). La tension indiquée par (14) est BVcbo.

7. V_{be0} (Tension inverse de claquage émetteur-base collecteur ouvert)

- Positionner le potentiomètre (14) sur 0
- Mettre le clavier sur la position adjacente (et de même couleur de base) à celle utilisée pour l'essai V_{ces} au paragraphe 2.
- Débrancher l'électrode collecteur.
- Enfoncer le poussoir (13) et augmenter lentement la tension à l'aide du potentiomètre (14) jusqu'à ce qu'une brusque augmentation ou un changement soudain de courant soit observé sur le milliamperemètre (19). La tension à ce point est V_{be0} , elle peut être mesurée avec précision en branchant un voltmètre haute impédance entre base et émetteur. Ne pas laisser le voltmètre branché après le réglage de la tension.

8. V_{ce0} (Tension inverse de claquage émetteur-collecteur base ouverte)

- Positionner le potentiomètre (14) sur 0 volt.
- Mettre le clavier sur la position adjacente (et de même couleur de base) à celle utilisée pour l'essai V_{ces} au §2.
- Débrancher l'électrode de base.
- Enfoncer le poussoir (13) et augmenter lentement la tension à l'aide du potentiomètre 14 jusqu'à ce qu'une brusque augmentation ou changement soit observé sur le milliampèremètre (19). La tension à ce point est V_{ce0} , elle peut être mesurée avec précision en branchant un voltmètre haute impédance entre collecteur et émetteur. Ne pas laisser le voltmètre branché après cette mesure.

9. V_{ces} (Tension inverse de claquage émetteur-collecteur avec base et collecteur en court-circuit).

- Positionner le potentiomètre (14) sur 0 volt
- Positionner le clavier (4) sur la position adjacente de même couleur de base, à celle utilisée pour la mesure de V_{ces} .
- Enfoncer le poussoir 13 et augmenter lentement la tension à l'aide du potentiomètre 14 jusqu'à ce qu'une brusque augmentation ou changement soit observé sur le milliampèremètre (19). La tension à ce point est V_{ces} , elle peut être mesurée avec précision en branchant un voltmètre à haute impédance entre le collecteur et l'émetteur. Ne pas laisser le voltmètre branché après cette mesure.

10. MESURES DES COURANTS.

I_{ces})
 I_{ce0})
 I_{cb0})
 I_{eb0}) La mesure des courants indiqués ci-contre est effectuée respectivement
 I_{co}) après la mesure de V_{ces} , V_{ce0} , V_{cb0} , V_{be0} , V_{ce0} , V_{ces}
 I_{cs})

La mesure du courant est une limite pour une valeur de tension spécifiée. Si ces caractéristiques sont connues, procéder comme suit :

- Laisser le clavier dans la position de l'essai précédent. Laisser le transistor branché comme l'essai précédent.

Soit : Essai de V_{ces} pour I_{ces} - courant collecteur émetteur base et émetteur en court-circuit
 V_{ce0} pour I_{ce0} - courant collecteur émetteur base ouverte.
 V_{cb0} pour I_{cb0} - courant collecteur base avec émetteur ouvert.
 V_{be0} pour I_{eb0} - courant inverse émetteur base collecteur ouvert.
 V_{ce0} pour I_{co} - courant inverse émetteur collecteur base ouverte.
 V_{ces} pour I_{cs} - courant inverse émetteur collecteur base collecteur en court-circuit.

- Si une indication approximative de la tension est suffisante, l'échelle du potentiomètre (14) peut être utilisée. Si une valeur exacte de la tension est nécessaire, brancher un voltmètre à haute impédance entre les électrodes du semi-conducteur :

Collecteur-émetteur pour mesure de I_{ces} ; Emetteur-base pour mesure de I_{eb0}
Emetteur-collecteur pour mesure de I_{co} ; Emetteur-collecteur pour mesure de I_{ce0}
Base-collecteur pour mesure de I_{cb0} ; Emetteur-collecteur pour mesure de I_{cs} .

- c) Enfoncer le poussoir (13) et positionner le potentiomètre (14) à la tension spécifiée.
- d) Débrancher le voltmètre, sinon la valeur mesurée du courant serait erronée.
- e) Le poussoir (13) étant maintenu enfoncé, lire la valeur du courant sur le Milli-ampèremètre (19)

8. FET

1. ESSAI BON/MAUVAIS (FET petits signaux et FET de-puissance)

- a) Positionner l'interrupteur (5) sur HI.
- b) Brancher le FET aux pinces mini-lock ou dans le socle (7).
- c) Déplacer lentement le clavier jusqu'à obtenir une indication bonne. La lampe (1) ou (2) s'allume et un signal audio est entendu si l'interrupteur "SPEAKER" est sur la position ON.
- d) Les "JFET" indiquent bon sur 2 positions adjacentes de même couleur de base (la plupart des J FET sont symétriques).
- e) La couleur indiquée pour la base dans la fenêtre d'identification correspond à la grille.
- f) Si aucune indication "bonne" est obtenue le FET est défectueux.
- g) Un FET indiquant "bon" peut être évalué plus complètement en appliquant la procédure qui suit. Avant de faire les mesures suivantes noter la polarité indiquée par la lampe (1) ou (2).

2. MESURE DE G_m

- a) Déplacer le clavier sur une des positions produisant une indication bonne.
- b) Positionner l'interrupteur (4) sur la polarité indiquée dans l'essai ci-dessus.
- c) Positionner l'interrupteur (20) sur la position appropriée.
LO PWR pour les FET petits signaux
HI PWR pour les FET de puissance.

Si aucune information est connue sur le FET en essai, l'aspect physique permet de déterminer s'il s'agit d'un transistor de puissance ou non, cependant le transistor ne sera pas endommagé s'il est essayé dans les 2 positions. En fait une mesure de G_m à fort et à faible courant peut être effectuée pour tout type de FET.

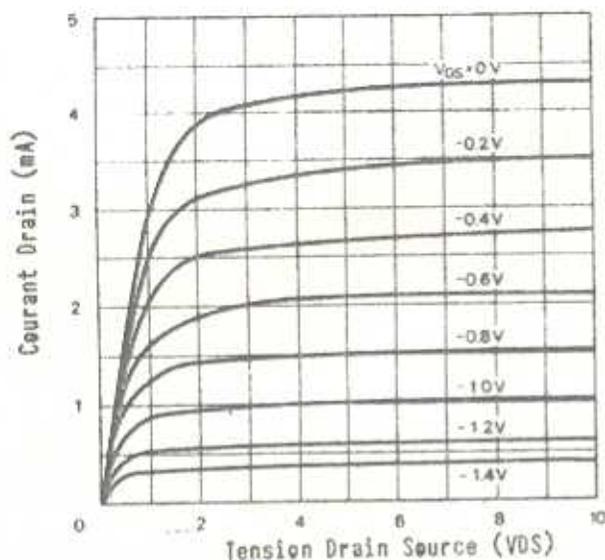
- d) Positionner le sélecteur "TRANSISTOR BETA/FET G_m " sur la position FET G_m .
- e) Lire la valeur de G_m sur l'échelle appropriée du milliampèremètre (19).

PRECAUTIONS

Les "J FET" peuvent être essayés en conduction et en tension de claquage sans risque. Cependant les "MOS FET" peuvent être détruits si les tensions de claquage sont dépassées. Pour éviter de détruire un FET qui n'est pas identifié avec certitude comme un type MOS FET ou un type jonction, ne pas dépasser 10 Volts dans les essais qui suivent. Si le semi-conducteur est correctement identifié et les caractéristiques connues, il peut être essayé aux valeurs limites.

3. COURANT I_{dss}

Les courants jusqu'à 5mA peuvent être mesurés en dessous de 10 Volts; l'indication en courant est limitée à 100 microampere lorsque l'essai est fait au-dessus de 10Volts. Bien que la valeur de courant I_{dss} est habituellement spécifiée pour un J FET à une valeur de tension Drain-source supérieure à 10 Volts; la valeur mesurée entre 5 et 10 volts est précise car la courbe caractéristique du courant Drain est constante au-dessus de quelques volts. (vois figure).



Les transistors à effet de champ de puissance ont presque toujours un courant I_{dss} supérieur à 5mA. Si la pleine échelle du galvanomètre est atteinte pour moins de 5 Volts, le courant I_{dss} est supérieur à 5mA et ne peut être mesuré avec précision.

- Positionner le potentiomètre (14) à 0.
- Positionner le clavier (4) sur une bonne indication.
- Positionner le sélecteur NPN/PNP sur la position indiquée par la lampe (1) ou (2)
- Enfoncer le poussoir (13).
- Augmenter la tension à l'aide du potentiomètre (14) et observer le galvanomètre (19). Sauf si les paramètres du FET sont connus, ne pas dépasser 10 Volts. Un voltmètre haute impédance peut être branché aux électrodes drain source pour déterminer la tension exacte correspondante à la valeur I_{dss} lue.

Lorsque le courant observé dépasse 5mA en dessous de 10 volts ou dépasse 100 Microampères au dessus de 10 volts l'échelle volt ne doit pas être utilisée en raison du circuit de limitation courant.

4. FUITE GRILLE DES FET : fuite Drain/grille et/ou fuite Source grille

- Noter la polarité indiquée dans l'essai bon/mauvais.
 - Positionner l'interrupteur NPN/PNP sur la polarité inverse de celle indiquée en a) ci-dessus.
 - Positionner le potentiomètre (14) approximativement sur 10 volts, ou si elle est connue, sur la tension désirée.
 - Enfoncer le poussoir (13) et déplacer le clavier sur les 6 positions successives en observant le milliampèremètre (19).
- Si le semi-conducteur est bon, le courant doit être nul sur 2 des six positions.

5. FUITE DRAIN-GRILLE ou FUITE SOURCE-GRILLE (diodes jonction)

- Placer le sélecteur (5) sur la position HI et déplacer le clavier jusqu'à l'obtention d'une bonne indication ; la lampe (1) ou (2) éclairée.
- Positionner le potentiomètre (14) sur 0 Volt.
- Positionner le sélecteur (12) PNP/NPN sur la polarité indiquée par la lampe (1) ou (2).
- Positionner le clavier de telle manière que la couleur branchée à la grille du FET apparaisse à la place collecteur dans la fenêtre d'identification.
- Maintenir le poussoir (13) enfoncé et augmenter lentement la tension jusqu'à ce qu'une brusque augmentation du courant de fuite soit indiquée par le milliampèremètre.

Le courant et la tension correspondante ont la signification suivante pour 2 types de FET
J-FET Tension et courant de polarisation direct pour la grille jonction canal P-N
MOS-FET La tension de claquage pour les courants combinés courant de fuite grille/canal et de la diode de protection si présente sur le semi-conducteur.

6. FET (faible puissance) fonctionnement en appauvrissement

Le courant de fuite des effets de champ faible puissance fonctionnant en régime appauvri ne peut pas être mesuré avec certitude par le 530, cet essai nécessitant de polariser la grille en inverse.

7. FET fonctionnant en régime enrichi

Les effets de champ enrichis peuvent être contrôlés en appliquant la même procédure que les transistors (§ A1)

C. DIODES

1. IDENTIFICATION DES ELECTRODES

- a) Positionner le sélecteur de polarité sur PNP
- b) Afficher 5 volts environ à l'aide du potentiomètre (14°)
- c) brancher les pinces bleue et jaune aux bornes de la diode.
- d) Enfoncer le poussoir (13) et tourner le clavier sur l'une des 2 positions couleur de base verte produisant une déviation pleine échelle. La cathode de la diode est connectée à la pince ayant la couleur indiquée par collecteur dans la fenêtre d'identification.

2. FUITE

- a) Brancher la pince bleue et la pince jaune aux bornes de la diode.
 - b) Mettre le clavier en position 1 c'est à dire couleur de base verte.
 - c) Mettre le sélecteur NPN/PNP sur PNP
 - d) Afficher 5 volts environ à l'aide du potentiomètre (14)
 - e) Enfoncer le poussoir (13) et placer le clavier sur la position (couleur de base verte) indiquant le plus faible courant.
 - f) Augmenter la tension jusqu'à l'obtention d'une brusque variation du courant, correspondante à la tension de claquage de la diode.
- Tout courant indiqué en dessous du point de claquage est le courant de fuite de la diode.

D. DIODES ZENER

1. IDENTIFICATION DES ELECTRODES

- a) Brancher les pinces bleue et jaune aux bornes de la diode.
- b) Positionner le sélecteur NPN/PNP sur la position PNP.
- c) Afficher environ 5 volts sur le potentiomètre 14.
- d) Enfoncer le poussoir 13 et déplacer le clavier successivement sur les 2 positions supérieures. Noter la position indiquant le plus fort débit.
- e) La couleur indiquée par collecteur dans la fenêtre d'identification est la cathode, et celle indiquée par émetteur est l'anode.

2. TENSION ZENER

- a) Brancher les pinces bleue et jaune aux bornes de la diode.
- b) Afficher 5 volts au potentiomètre (14)
- c) Maintenir le poussoir 13 enfoncé et augmenter la tension (14) jusqu'à observer une augmentation ou un changement soudain du courant. C'est la tension Zener, pour la valeur de courant indiqué, de la diode.
- d) La valeur exacte de la tension peut être mesurée avec précision à l'aide d'un voltmètre haute impédance branché aux bornes de celle-ci.

E. THYRISTORS

1. Positionner le sélecteur (5) sur "HI"
2. brancher le thyristor dans n'importe quel ordre.
3. Tourner le sélecteur jusqu'à ce que la lampe NPN s'allume sur une position et la lampe PNP s'allume sur une autre position ayant une couleur base différente.
4. Le thyristor est bon si :

- a) Une Indication NPN
- b) une indication PNP sont obtenues avec des couleurs de base différentes.

Branchement :

- a) La couleur de base indiquée lorsque la lampe NPN est allumée est la gachette.
- b) La couleur de base indiquées lorsque la lampe PNP est allumée, est la cathode.

5. Lorsque le thyristor indique mauvais, il faut le sortir du circuit pour contrôler à nouveau. Certains thyristors haute tension sont bons lorsqu'ils indiquent bon sur une seule position (balayage TV).