



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

V.12

(08/95)

**COMMUNICATION DE DONNÉES
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES CIRCUITS DE JONCTION SYMÉTRIQUES
À DOUBLE COURANT POUR INTERFACES
FONCTIONNANT À DES DÉBITS BINAIRES
INFÉRIEURS OU ÉGAUX À 52 Mbit/s**

Recommandation UIT-T V.12

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T V.12, que l'on doit à la Commission d'études 14 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 août 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTES

1. Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.
2. Les termes «annexe» et «appendice» aux Recommandations de la série V ont la signification suivante:
 - une *annexe* à une Recommandation fait partie intégrante de la Recommandation:
 - un *appendice* à une Recommandation ne fait pas partie de la Recommandation, il contient seulement quelques explications ou informations complémentaires spécifiques à cette Recommandation.

© UIT 1995

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Champ d'application.....	1
2	Références.....	2
3	Définitions.....	2
4	Caractéristiques électriques.....	2
4.1	Caractéristiques du générateur.....	3
4.1.1	Mesure en circuit ouvert.....	3
4.1.2	Mesure avec une terminaison d'essai.....	3
4.1.3	Mesure en court-circuit.....	4
4.1.4	Forme du signal de sortie.....	4
4.2	Caractéristiques de charge.....	5
4.2.1	Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur.....	5
4.2.2	Mesures de sensibilité en courant continu.....	6
4.2.3	Terminaison de câble.....	7
4.2.4	Fonctionnement avec dispositif à sécurité intégrée.....	7
4.3	Caractéristiques électriques du câble d'interconnexion.....	8
5	Protection des circuits.....	8
Appendice I – Principes d'application.....		8
I.1	Exemple de câble d'interconnexion.....	8
I.1.1	Longueur.....	8
I.1.2	Caractéristiques physiques du câble.....	9
I.1.3	Terminaison du câble.....	9
I.2	Exemples de générateurs et de récepteurs.....	9
I.2.1	Logique à couplage par les émetteurs (ECL).....	9
I.2.2	Polarisation de sécurité des récepteurs.....	9

RÉSUMÉ

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques électriques d'un circuit de jonction numérique symétrique permettant d'assurer une communication série de signaux binaires entre un équipement terminal de traitement de données (ETTD) et un équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) ou dans une interconnexion point à point quelconque d'échange de signaux binaires série entre équipements de traitement de données. Le circuit de jonction numérique symétrique sera normalement utilisé sur des circuits de données, de base de temps ou de commande fonctionnant à un débit binaire maximal de 52 Mbit/s.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION SYMETRIQUES A DOUBLE COURANT POUR INTERFACES FONCTIONNANT A DES DEBITS BINAIRES INFERIEURS OU EGAUX A 52 Mbit/s

(Genève, 1995)

1 Champ d'application

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques électriques d'un circuit de jonction numérique symétrique normalement installé sous forme de circuit intégré; son utilisation est spécifiée pour assurer une communication série de signaux binaires entre un équipement terminal de traitement de données (ETTD) et un équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) ou dans une interconnexion point à point quelconque d'échange de signaux binaires série entre équipements de traitement de données.

Le circuit de jonction comprend un générateur, connecté par une paire symétrique à une charge constituée d'un récepteur et d'un dispositif de terminaison. Les caractéristiques électriques du circuit sont spécifiées en termes de tension requise et de valeurs de l'intensité établies par des mesures directes effectuées au niveau du générateur et du récepteur aux points de jonction. La présente Recommandation ne définit pas la fonction logique du générateur ni celle du récepteur, puisque cette fonction est tributaire de l'application. Les caractéristiques électriques minimales du câble d'interconnexion sont indiquées.

Les dispositions de la présente Recommandation sont applicables aux circuits utilisés à la jonction entre équipements lorsque les informations sont transmises sous la forme de signaux binaires.

La Figure 1 représente des cas typiques d'application de la présente Recommandation.

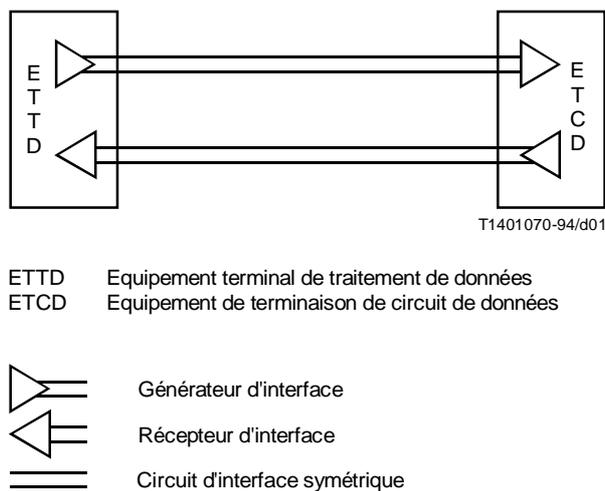


FIGURE 1/V.12

Applications des circuits de jonction numériques symétriques

Les circuits de jonction numériques symétriques seront normalement utilisés pour des circuits de données et de base de temps ou pour des circuits de commande fonctionnant à des débits binaires pouvant aller jusqu'à 52 Mbit/s.

2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- Recommandation UIT-T V.11 (1993), *Caractéristiques électriques des circuits de jonction symétriques à double courant fonctionnant à des débits binaires jusqu'à 10 Mbit/s.*

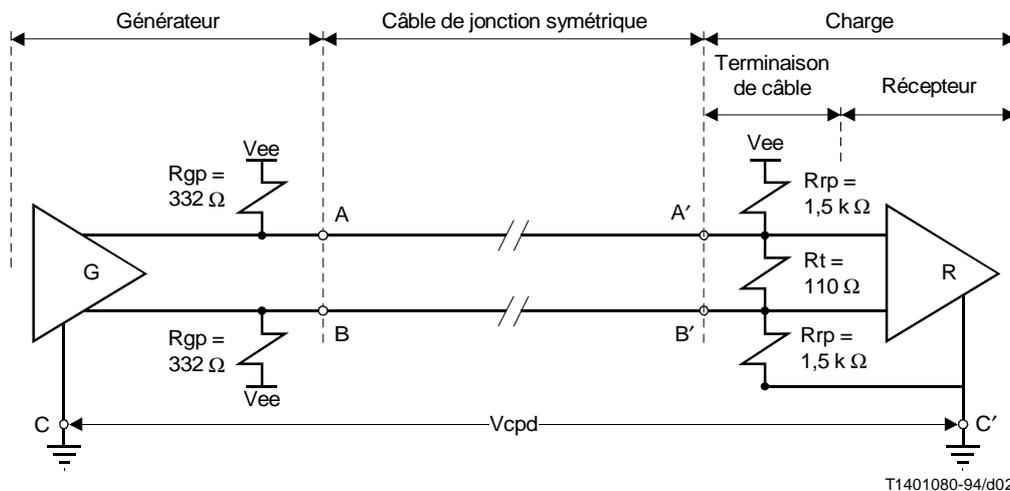
3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, la définition suivante est applicable:

3.1 étoile (*): désigne l'état logique opposé d'un «paramètre d'entrée». Par exemple, si le symbole Q représente l'état de sortie du récepteur correspondant à un état d'entrée donné, alors Q* représente l'état de sortie correspondant à l'état d'entrée opposé.

4 Caractéristiques électriques

La Figure 2 représente un circuit de jonction numérique symétrique. Il est constitué de trois parties: le générateur (G), le câble d'interconnexion symétrique et la charge; la charge se compose d'un récepteur (R) et d'une terminaison de câble/circuit à sécurité intégrée. Les caractéristiques électriques du générateur et du récepteur sont définies en termes de mesures électriques directes, tandis que le type de câble d'interconnexion est déterminé par ses caractéristiques électriques.



G	Générateur	A, B	Points d'interface du générateur
Rgp	Résistance chute du générateur	A', B'	Points d'interface du récepteur
R	Récepteur	C	Retour commun du générateur
Rt	Résistance de la terminaison	C'	Retour commun du récepteur
Rrp	Résistance de polarisation du récepteur (facultative, selon le type de récepteur)		
Vcpd	Différence de potentiel entre circuits de retour		
Vee	Alimentation sous tension négative		

NOTE – Toutes les valeurs de résistances sont indiquées à $\pm 2\%$.

FIGURE 2/V.12

Circuit de jonction numérique symétrique

4.1 Caractéristiques du générateur

Les caractéristiques électriques du générateur sont spécifiées en accord avec les mesures illustrées par les Figures 3 à 6, et décrites aux 4.1.1 à 4.1.4. Un circuit de générateur conforme à ces exigences constitue une alimentation symétrique à faible impédance qui appliquera au câble d'interconnexion une différence de potentiel comprise entre 590 mV et 1500 mV.

Les polarités des tensions mesurées aux extrémités du câble d'interconnexion sont définies comme suit:

- La borne A du générateur est négative par rapport à la borne B pour un état binaire 0 [(SPACE ou OFF) (repos)].
- La borne A du générateur est positive par rapport à la borne B pour un état binaire 1 [(MARK ou ON) (travail)].

NOTE – La signification des états binaires 0 [SPACE (repos)] et 1 [MARK (travail)] est inversée par rapport à celle qui est indiquée dans la Recommandation V.11. La fonction logique du générateur et du récepteur ne relève pas de la présente Recommandation et n'y est donc pas définie.

4.1.1 Mesure en circuit ouvert (Figure 3)

Dans les deux états logiques, la valeur absolue de la tension différentielle (V_{oc} ou V_{oc}^*) mesurée aux deux bornes de sortie du générateur ne devra pas dépasser 1,5 V.

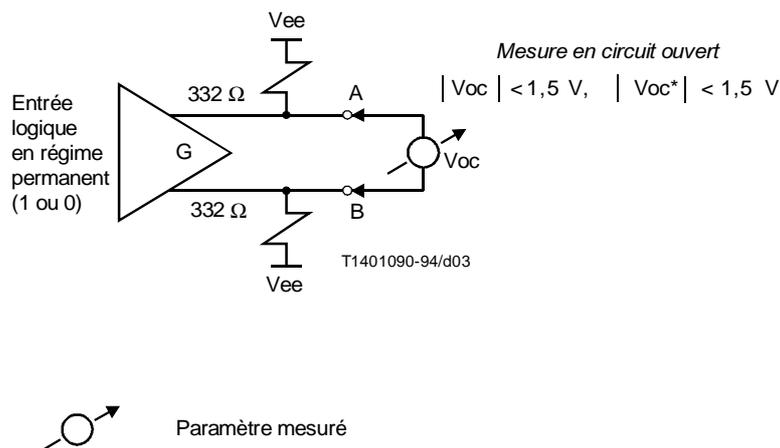


FIGURE 3/V.12

Mesure en circuit ouvert

4.1.2 Mesure avec une terminaison d'essai (Figure 4)

En présence d'une terminaison d'essai constituée de résistances, tel qu'indiqué à la Figure 4, la tension différentielle devra être au moins égale à 590 mV. Pour l'autre état binaire, la polarité de V_t devra être inversée (V_t^*). L'amplitude de la différence entre V_t et V_t^* devra être inférieure à 100 mV. Le décalage de tension (V_{os}) mesuré entre le point central de la terminaison d'essai et le circuit de retour commun du générateur devra être compris entre $-1,6$ V et 0, quel que soit l'état binaire. La valeur absolue de la différence entre V_{os} pour un état binaire et V_{os}^* pour l'état binaire opposé devra être inférieure ou égale à 100 mV.

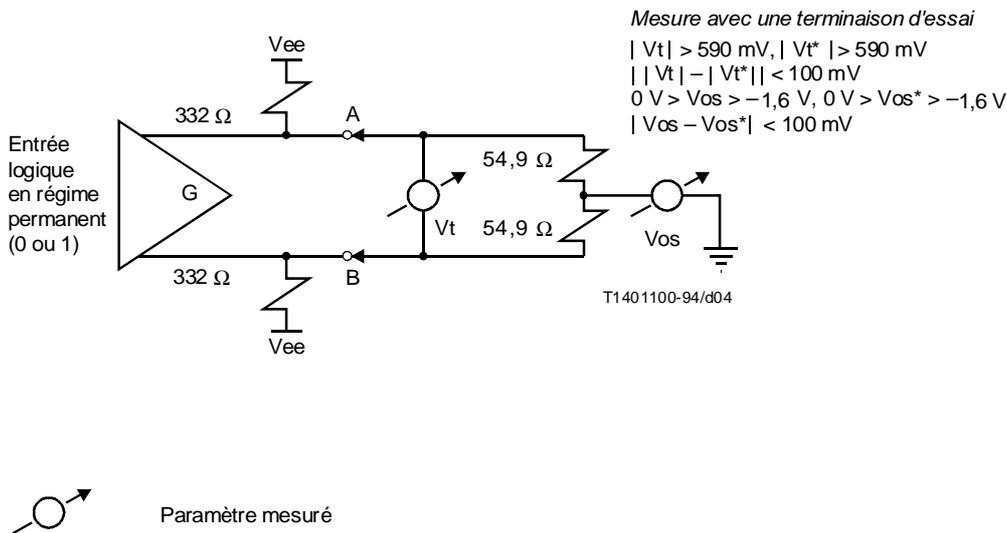


FIGURE 4/V.12

Mesure avec une terminaison d'essai

4.1.3 Mesure en court-circuit (Figure 5)

Les bornes de sortie du générateur étant court-circuitées, l'intensité du courant (I_{os}) qui les traverse ne devra pas dépasser 50 mA dans l'un ou l'autre état logique.

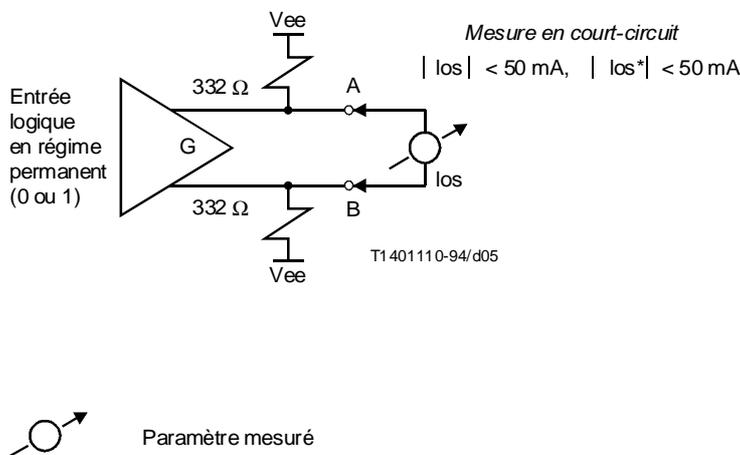
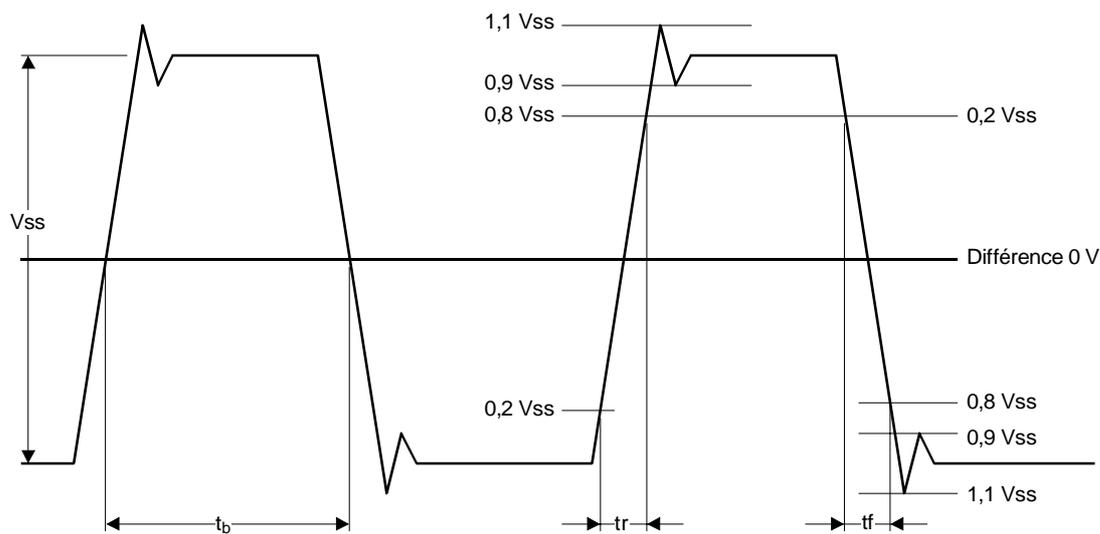


FIGURE 5/V.12

Mesure en court-circuit

4.1.4 Forme du signal de sortie (Figure 6)

Pendant les transitions du signal de sortie du générateur d'un état binaire à l'autre (un, zéro, un, zéro, etc.), la tension différentielle mesurée aux bornes de la terminaison d'essai de 110 Ω montée aux bornes de sortie du générateur devra varier de façon monotone de 0,2 à 0,8 V_{ss} entre 0,5 ns et 2,3 ns. Après avoir atteint une valeur stationnaire, l'amplitude du signal ne doit pas subir de variations de plus de 10% de V_{ss} autour de cette valeur, jusqu'à la transition à l'état binaire suivant; à aucun moment la valeur instantanée de V_t ou de V_t^* ne doit être supérieure à 1500 mV ou inférieure à 590 mV. V_{ss} est définie comme la différence de tension entre les deux valeurs stationnaires du signal de sortie du générateur.



t_b Durée nominale de l'intervalle unitaire au débit binaire correspondant
 $0,5 \text{ ns} < t_r \text{ ou } t_f < 2,3 \text{ ns}$
 V_{ss} Différence entre valeurs stationnaires des tensions
 $V_{ss} \quad |V_t - V_t^*|$

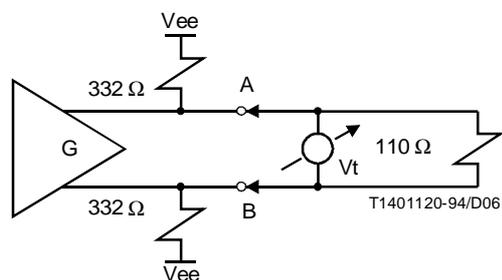


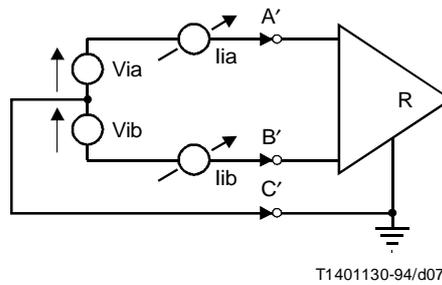
FIGURE 6/V.12
Forme du signal de sortie

4.2 Caractéristiques de charge

La charge est composée d'un récepteur et d'une terminaison/circuit à sécurité intégrée tel qu'indiqué à la Figure 2. Les caractéristiques électriques d'un récepteur non muni de terminaison ou de dispositif à sécurité intégrée sont spécifiées au moyen des mesures illustrées par les Figures 7 à 9 et décrites aux 4.2.1 et 4.2.2. Avec un circuit présentant ces caractéristiques, on obtient un récepteur différentiel ayant une grande impédance d'entrée et une petite région de transition d'entrée comprise entre $\pm 150 \text{ mV}$.

4.2.1 Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur (Figure 7)

Si la tension de l'une des branches V_{ia} (ou V_{ib}) du circuit est comprise entre $-0,5$ et $-2,0 \text{ V}$, tandis que la tension mesurée sur l'autre branche V_{ib} (ou V_{ia}) est maintenue à $-1,32 \text{ V}$, l'intensité du courant d'entrée I_{ia} (ou I_{ib}) ne doit pas dépasser $350 \mu\text{A}$. Les mesures en question sont applicables indépendamment du fait que le récepteur soit alimenté ou non (selon les prescriptions du constructeur de circuits intégrés). Il y a lieu de signaler que ces mesures sont effectuées après avoir débranché la résistance de terminaison ou le dispositif à sécurité intégrée.



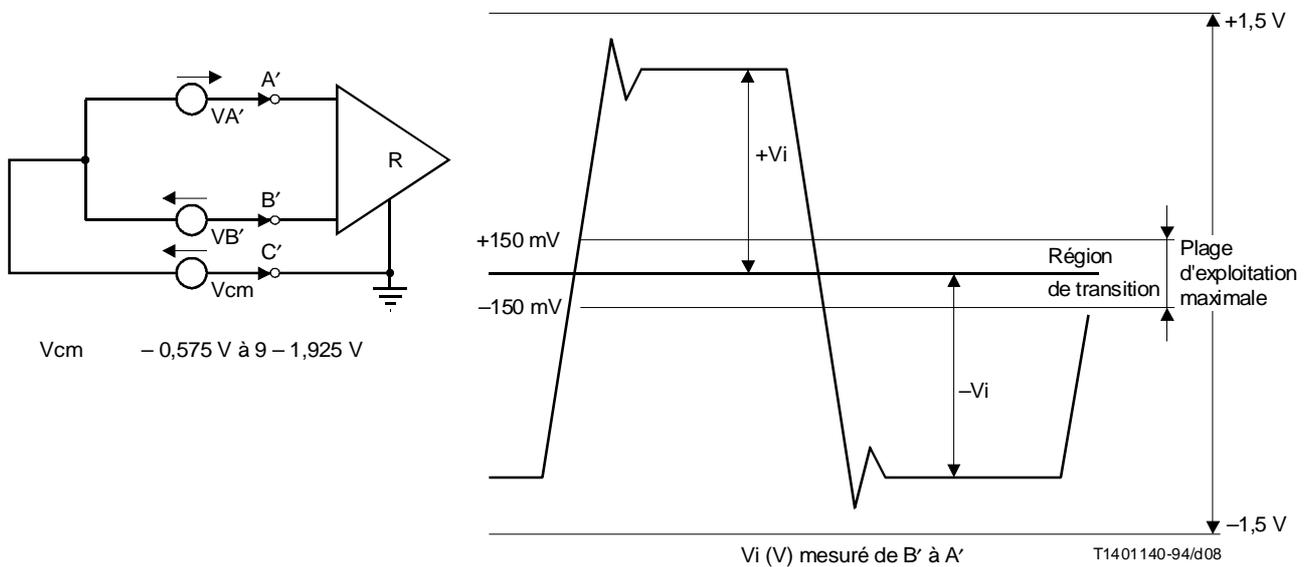
T1401130-94/d07

FIGURE 7/V.12

Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur

4.2.2 Mesures de sensibilité en courant continu (Figure 8)

Pour une tension d'entrée comprise entre $-0,5$ et $-2,0$ V (mesurée par rapport au circuit commun de retour du récepteur), il ne sera pas nécessaire d'appliquer au récepteur une tension différentielle d'entrée supérieure à 150 mV, pour considérer qu'il se trouve alors dans l'état binaire correspondant. Une inversion de la polarité de V_i placera le récepteur dans l'état binaire opposé. Le récepteur devra continuer à fonctionner correctement pour des tensions différentielles d'entrée allant de 150 mV à $1,5$ V. Il y a lieu de signaler que ces mesures sont effectuées après avoir débranché la résistance de terminaison ou le dispositif à sécurité intégrée.

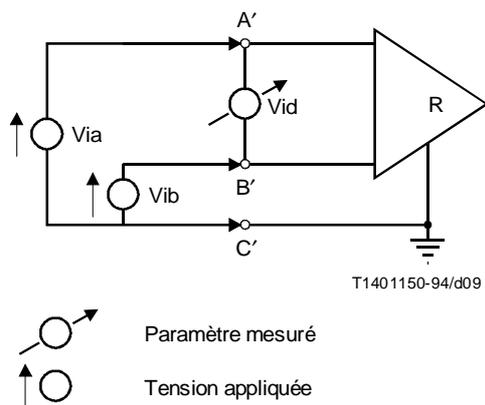


T1401140-94/d08

FIGURE 8/V.12

Mesures de sensibilité en courant continu

La Figure 9 représente les tensions de fonctionnement minimales et maximales du récepteur. On notera que la présente Recommandation ne définit pas la fonction logique du récepteur.



NOTE $V_{cm} = (V_{via} + V_{vib})/2$, $V_{id} = V_{via} - V_{vib}$.

Tensions appliquées		Tension résultante d'entrée	Tension résultante de mode commun
V _{via}	V _{vib}	V _{id}	V _{cm}
-0,50 V	-0,65 V	+0,150 V	-0,575 V
-0,65 V	-0,50 V	-0,150 V	-0,575 V
-0,50 V	-2,00 V	+1,50 V	-1,25 V
-2,00 V	-0,50 V	-1,50 V	-1,25 V
-1,85 V	-2,00 V	+0,150 V	-1,925 V
-2,00 V	-1,85 V	-0,150 V	-1,925 V

FIGURE 9/V.12

Tableau de sensibilité du récepteur

4.2.3 Terminaison de câble

L'emploi d'une terminaison de câble est nécessaire pour toutes les applications. Il est recommandé d'utiliser une impédance de $110 \Omega \pm 2\%$. La résistance de terminaison est connectée aux bornes du câble, du côté de la charge, aussi près que possible des bornes d'entrée du récepteur.

4.2.4 Fonctionnement avec dispositif à sécurité intégrée

En vertu de certaines Recommandations ou spécifications utilisant ces caractéristiques électriques de circuits de jonction numériques symétriques, certains circuits de jonction doivent être munis de dispositifs à sécurité intégrée contre divers dérangements. On peut citer à cet égard une ou plusieurs des conditions suivantes:

- 1) le câble d'interconnexion est en circuit ouvert;
- 2) le générateur n'est pas alimenté.

Lorsque des applications particulières demandent la détection d'une ou plusieurs conditions défectueuses, il faut prévoir des dispositions supplémentaires relatives à la charge et bien préciser les points suivants:

- 1) quels sont les circuits de jonction pour lesquels il faut prévoir une détection des conditions défectueuses;
- 2) quelles sont les conditions défectueuses à déceler;
- 3) quelles sont les mesures à prendre en cas de détection d'une condition défectueuse.

La méthode de détection des conditions défectueuses est choisie en fonction de l'application et ne peut donc être spécifiée plus précisément (voir I.2.2).

4.3 Caractéristiques électriques du câble d'interconnexion

Le câble est constitué de paires torsadées de conducteurs; il est intégralement protégé. Les deux conducteurs de chaque paire sont raccordés au même signal, l'un aux points de jonction A/A' l'autre aux points B/B'.

Résistance maximale d'un conducteur simple à 20 °C	3,5 Ω
Impédance différentielle à 50 MHz	110 $\Omega \pm 11 \Omega$
Affaiblissement maximal du signal à 50 MHz	4,5 dB
Capacité effective interne de la paire à 1 kHz	47,6 \pm 6,5 pF/m
Temps de propagation maximal	79 ns
Variance du temps de propagation (d'une paire à l'autre)	2,0 ns

L'Appendice I.1.2 fournit des indications plus détaillées et donne notamment un exemple de câble d'interconnexion.

5 Protection des circuits

Les circuits de jonction numériques symétriques des générateurs et des récepteurs satisfaisant à la présente Recommandation ne devront pas subir de dommage dans les conditions suivantes:

- a) générateur en circuit ouvert;
- b) court-circuit entre les conducteurs du câble d'interconnexion;
- c) court-circuit au retour commun.

Appendice I

Principes d'application

I.1 Exemple de câble d'interconnexion

Les indications ci-dessous complètent celles du paragraphe 4.3 et donnent des renseignements complémentaires sur les contraintes de fonctionnement imposées par la longueur et la terminaison du câble.

I.1.1 Longueur

La valeur nominale de la longueur de câble entre le générateur et la charge est de 15 m.

I.1.2 Caractéristiques physiques du câble

Le câble doit présenter les caractéristiques physiques suivantes:

Conducteur:	0,08 mm ² , 7 brins de 0,13 mm, fil de cuivre recuit étamé, diamètre nominal 0,38 mm.
Isolant:	polyéthylène ou polypropylène; épaisseur nominale 0,24 mm; diamètre extérieur 0,86 ± 0,025 mm.
Ruban de blindage:	ruban laminé Alpeth aluminium/polyester de 0,051 mm d'épaisseur nominale, enroulé en hélice autour de l'âme du câble.
Guipure:	guipure de 0,13 mm de cuivre étamé sur 80% au moins de la surface, en contact électrique avec l'aluminium du ruban de blindage.
Diamètre extérieur:	≤ 10,6 mm.

I.1.3 Terminaison du câble

L'impédance caractéristique d'un câble en paire torsadée est fonction de la fréquence, du diamètre et du type de fil, ainsi que de la nature des matériaux isolants employés. Par exemple, l'impédance caractéristique d'un conducteur en cuivre couramment utilisé de 0,08 mm² de section, constitué d'une paire torsadée sous isolant plastique, sera d'environ 110 Ω pour une onde sinusoïdale de 50 Hz.

I.2 Exemples de générateurs et de récepteurs

I.2.1 Logique à couplage par les émetteurs (ECL)

Un certain nombre de fabricants de circuits intégrés ont mis au point des familles de générateurs à logique à couplage par les émetteurs (ECL) (*emitter coupled logic*), telles que les dispositifs 10K, 10H et 100K, qui satisfont aux exigences de la présente Recommandation; ceux de la famille 100K sont munis de systèmes de compensation des variations de tension d'alimentation et de température de fonctionnement et comportent des seuils et des signaux de sortie constants dans tout le domaine de fluctuation de ces deux variables. D'autres familles de dispositifs sont dotées uniquement d'un système de compensation des fluctuations de tension d'alimentation. La famille 100K peut par ailleurs fonctionner dans un vaste éventail de tensions d'alimentation (V_{ee}) allant de -4,2 V à -5,7 V.

I.2.2 Polarisation de sécurité des récepteurs (Figure I.1)

En l'absence de câble d'interconnexion, l'état logique du récepteur doit être déterminé par défaut. Puisqu'il dépend de l'application et des composants considérés, le choix de la méthode dite de polarisation de sécurité intégrée sort du champ d'application de la présente Recommandation.

Pour remédier au débranchement éventuel du câble, il est possible de polariser le signal d'entrée du récepteur, de façon qu'il corresponde à un état donné (tension différentielle ≥ 150 mV). Par exemple, une résistance de charge et une résistance chutrice de 1,5 kΩ, fixeront à 177 mV le niveau du signal d'entrée du récepteur, ce qui aura pour effet de lui imposer par défaut un état logique OUVERT (OFF).

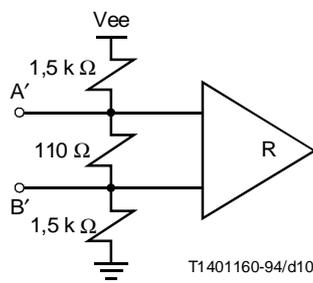


FIGURE I.1/V.12

Polarisation de sécurité intégrée des récepteurs

Il convient de signaler qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser des résistances externes sur toutes les familles de récepteurs. Ce dispositif est en effet incorporé au circuit intégré de certains récepteurs.