

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61967-4

2002

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2006-02

Amendement 1

**Circuits intégrés – Mesure des émissions
électromagnétiques, 150 kHz à 1 GHz –**

**Partie 4:
Mesure des émissions conduites –
Méthode par couplage direct 1 Ω /150 Ω**

Amendment 1

**Integrated circuits – Measurement of
electromagnetic emissions, 150 kHz to 1 GHz –**

**Part 4:
Measurement of conducted emissions –
1 Ω /150 Ω direct coupling method**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47A/735/FDIS	47A/743/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter le nouveau titre d'annexe suivant:

Annexe F (informative) Réseaux de couplage directs 150 Ω pour mesures d'émission en mode commun des CI de transfert de données en mode différentiel et circuits analogues

Page 4

Ajouter les nouveaux titres de figures suivants:

Figure F.1 – Couplage direct de base pour mesures CEM en mode commun

Figure F.2 – Montage de mesure pour la mesure de S21 du couplage en mode commun

Figure F.3 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure

Figure F.4 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure

Figure F.5 – Exemple d'une adaptation acceptable pour les exigences spéciales de réseau

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47A/735/FDIS	47A/743/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 3

CONTENTS

Add the following new annex title:

Annex F (informative) 150 Ω direct coupling networks for common mode emission measurements of differential mode data transfer ICs and similar circuits

Page 5

Add the following new figure titles:

Figure F.1 – Basic direct coupling for common mode EMC measurements

Figure F.2 – Measurement set-up for the S₂₁ measurement of the common-mode coupling

Figure F.3 – Using split load termination as coupling for measuring equipment

Figure F.4 – Using split load termination as coupling for measuring equipment

Figure F.5 – Example of an acceptable adaptation for special network requirements

Page 10

2 Références normatives

Remplacer les références de la CISPR 16-1 par les suivantes:

CISPR 16-1-1, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*

CISPR 16-1-2, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations conduites*

CISPR 16-1-3, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-3: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Puissance perturbatrice*

CISPR 16-1-4, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations rayonnées*

CISPR 16-1-5, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-5: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Emplacements d'essai pour l'étalonnage des antennes de 30 MHz à 1 000 MHz*

Page 56

Ajouter, après l'Annexe E, la nouvelle Annexe F suivante:

Page 11

2 Normative references

Replace the reference to CISPR 16-1 by the following:

CISPR 16-1-1, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus*

CISPR 16-1-2, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*

CISPR 16-1-3, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Disturbance power*

CISPR 16-1-4, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*

CISPR 16-1-5, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antenna calibration test sites for 30 MHz to 1 000 MHz*

Page 57

Add, after Annex E, the following new Annex F:

Annexe F (informative)

Réseaux de couplage directs 150 Ω pour mesures d'émission en mode commun des CI de transfert de données en mode différentiel et circuits analogues

F.1 Réseau de couplage direct de base

La Figure F.1 illustre le circuit de base d'un réseau de couplage. Les résistances R4, R5 et R6 représentent les résistances terminales qui peuvent être nécessaires pour faire fonctionner le DEE de façon appropriée. Elles peuvent également être incorporées dans le réseau de couplage en totalité ou en partie le cas échéant. Des exemples sont illustrés plus loin (voir F.2, F.3 et F.4).

NOTE D'autres types de réseaux de couplage par exemple des transformateurs-2 et des coupleurs adaptés tels que définis dans la série CISPR 16-1 peuvent être également utilisés.

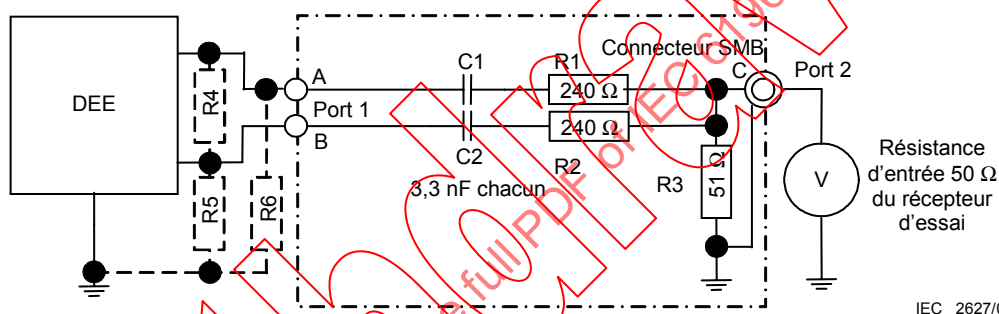


Figure F.1 – Couplage direct de base pour mesures CEM en mode commun

Les connexions A et B ont été reliées au DEE au cours des mesures d'émission ou d'immunité. Pour la mesure d'émission, un récepteur de mesures est relié à la connexion C.

Par défaut, les valeurs de résistances R1, R2 seront choisies pour représenter une charge de 150 Ω en mode commun ainsi que R3 en connexion parallèle avec l'impédance d'entrée du récepteur d'essai. Les tolérances d'impédance en mode commun de la CEI 61000-4-6 doivent s'appliquer.

R1 et R2 doivent s'adapter de près. Par défaut, la tolérance d'adaptation doit être meilleure que 10^{-3} . La valeur de C1 et de C2 est d'environ la moitié de la valeur du condensateur utilisé pour un montage de mesure sur broche unique. C1 et C2 doivent également être appariés. Du fait que l'impédance de C1 et C2 doit être petite devant R1 et R2 respectivement, la tolérance d'adaptation peut ne pas être aussi étroite qu'avec les résistances. Par défaut pour C1 et C2 une tolérance d'adaptation meilleure que 10^{-2} est suffisante.

La valeur absolue de R1 et R2 peut être modifiée si nécessaire pour une fonction appropriée du CI ou d'autres besoins. Dans ce cas, les nouvelles valeurs doivent être présentées dans le rapport d'essai et la spécification d'essai, ainsi que la mesure de S21 et le calcul de S21.

Annex F (informative)

150 Ω direct coupling networks for common mode emission measurements of differential mode data transfer ICs and similar circuits

F.1 Basic direct coupling network

In Figure F.1 the basic circuit of a coupling network is shown. The resistors R4, R5 and R6 represent termination resistors which may be needed to operate the DUT properly. They also may be incorporated in the coupling network in whole or in part if appropriate. Examples are shown later (see Clauses F.2, F.3 and F.4).

NOTE Other types of coupling networks, e.g. z-transformers and suitable couplers as defined in the CISPR 16-1 series, may be used too.

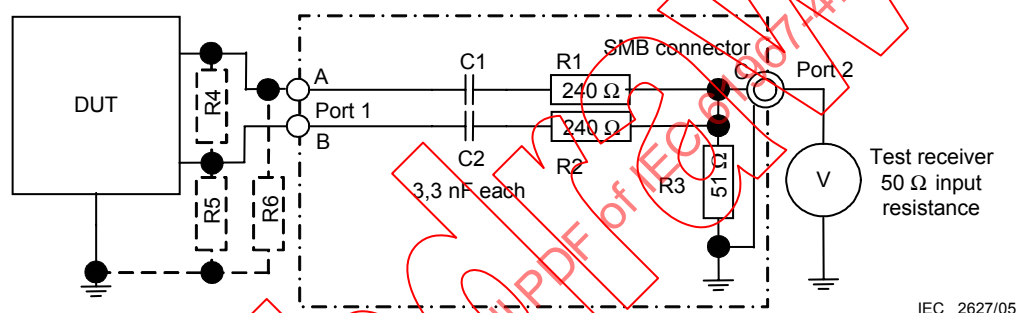


Figure F.1 – Basic direct coupling for common mode EMC measurements

The connections A and B have to be connected to the DUT during the emission or immunity measurement. For the emission measurement a test receiver is connected to connection C.

By default the resistor values R1, R2 will be chosen to represent a common-mode 150 Ω load together with R3 in parallel connection with the test receiver input impedance. The common-mode impedance tolerances from IEC 61000-4-6 shall apply.

R1 and R2 shall closely match. By default the matching tolerance shall be better than 10^{-3} . The value of C1 and C2 is about half of the value of the capacitor value used for a single pin measurement set-up. C1 and C2 shall also closely match. Because the impedance of C1 and C2 shall be small compared respectively to R1 and R2, the matching tolerance may be not so tight as with the resistors. By default for C1 and C2 a matching tolerance of better than 10^{-2} is sufficient.

The absolute value of R1 and R2 may be changed if needed for proper function of the IC or other needs. In that case the new values have to be presented in the test report and test specification together with the S21 measurement and S21 calculation.

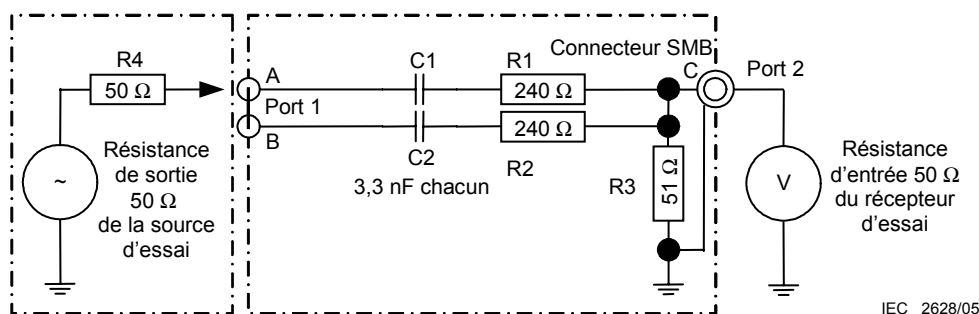


Figure F.2 – Montage de mesure pour la mesure de S21 du couplage en mode commun

Pour la mesure du S21 du réseau de couplage par rapport à l'émission, le CI est remplacé par une source d'essai et les connexions A et B sont reliées ensemble pour former l'accès 1 (voir F.2). Du fait du réseau de couplage simple, l'amplitude de S21 peut être estimée par l'équation suivante:

$$|S21| = 20 \times \log \left(\frac{2 \times (R3 // 50)}{R1 // R2 + R3 // 50 + R4} \right) \text{ (dB)}$$

C1 et C2 sont utilisés pour blocage du courant continu. Ils provoquent un écart par rapport à la valeur calculée de S21 vers les basses fréquences. La fréquence de coude (–3 dB) peut être estimée au moyen de l'équation suivante:

$$f_{c_s21} = \frac{1}{(4 \times \pi \times C1 \times (0,5 \times R1) + R3 // 50) + R4}$$

En prenant les valeurs de la Figure F.3 comme exemple le calcul donne

$$\begin{aligned} |S21| &= -11,8 \text{ dB} \\ f_{c_s21} &= 123,5 \text{ kHz} \end{aligned}$$

F.2 Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour CAN ou LVDS haute vitesse ou RS485 ou systèmes analogues

Dans la Figure F.3 le réseau de couplage RF est modifié pour obtenir une terminaison appropriée pour le bus-CAN à haute vitesse (60 Ω). Cette terminaison peut également être utilisée pour la mesure d'autres CI de communication qui fonctionnent avec une telle basse impédance de terminaison différentielle.

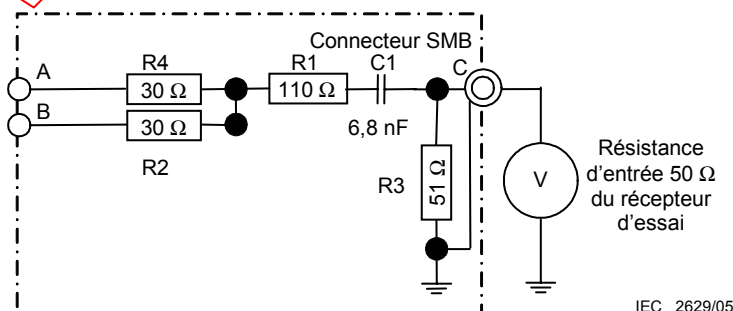


Figure F.3 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure

NOTE R1, R2 et R4 comme un réseau en étoile peuvent être remplacés par un réseau en triangle, ce qui permettrait l'application de la résistance de charge de ligne en dehors de ce réseau.

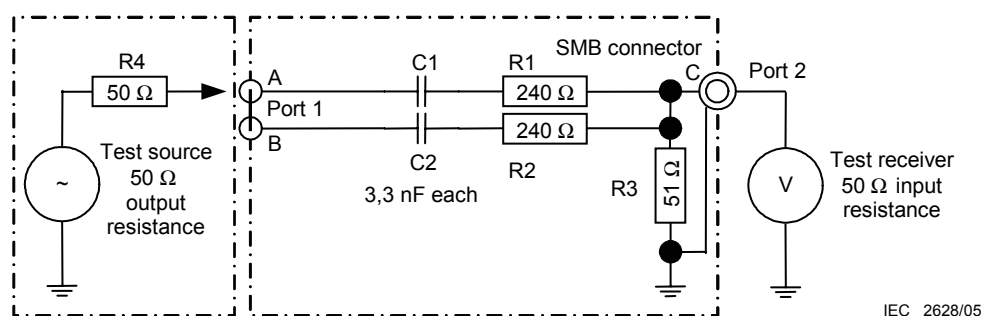


Figure F.2 – Measurement set-up for the S21 measurement of the common-mode coupling

For the measurement of the S21 of the coupling network with respect to emission the IC is replaced by a test source and connection A and B are connected together to form port 1 (see Figure F.2). Due to the simple coupling network the magnitude of S21 can be estimated by the following equation:

$$|S_{21}| = 20 \times \log \left(\frac{2 \times (R3 // 50)}{R1 // R2 + R3 // 50 + R4} \right) \text{ (dB)}$$

C1 and C2 are used for DC-blocking. They cause a deviation from the calculated value of S21 towards low frequencies. The corner (–3 dB) frequency can be estimated with the following equation:

$$f_{c_s21} = \frac{1}{(4 \times \pi \times C1 \times (0,5 \times R1) + R3 // 50) + R4}$$

Taking the values in Figure F.3 as an example, the calculation results in

$$|S_{21}| = -11,8 \text{ dB}$$

$$f_{c_s21} = 123,5 \text{ kHz}$$

F.2 Example of a common-mode coupling network alternative for high speed CAN or LVDS or RS485 or similar systems

In Figure F.3 the RF-coupling network is changed to get an appropriate termination for the high speed CAN-bus (60 Ω). This termination can also be used for the measurement of other communication ICs that operate with such low differential termination impedance.

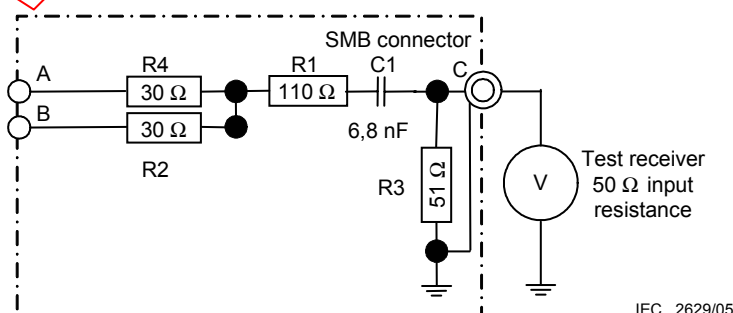


Figure F.3 – Using split load termination as coupling for measuring equipment

NOTE R1, R2 and R4 as a star-network can be substituted by a delta-network instead, which would allow the line-loading resistance to be applied outside this network.

Le calcul du paramètre correspondant donne

$$|S_{21}| = -12 \text{ dB}$$

$$f_{c_S21} = 117 \text{ kHz}$$

F.3 Exemple d'une alternative de réseau de couplage en mode commun pour sorties CI différentielles aux charges résistives (par exemple contrôleur d'allumage de coussins de sécurité gonflables)

Ici, le principe de base du couplage de terminaison divisée est adapté à une charge différentielle de 2Ω seulement.

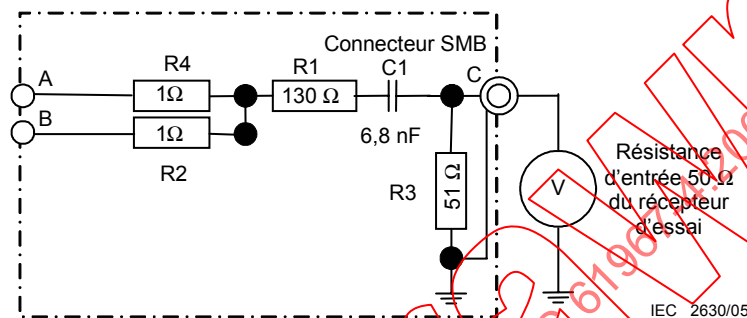


Figure F.4 – Utilisation d'une terminaison de charge divisée comme couplage pour l'équipement de mesure

Les résultats du calcul sont les suivants:

$$|S_{21}| = -12,2 \text{ dB}$$

$$f_{c_S21} = 114 \text{ kHz}$$

F.4 Exemple d'un réseau de couplage en mode commun pour les systèmes CAN à tolérance de pannes

Dans cet exemple exclusif, le réseau de couplage en exemple exclusif est déjà utilisé. Les systèmes CAN à tolérance de pannes n'ont pas une terminaison différentielle qui puisse être utilisée pour l'injection. De ce fait, la configuration de base (voir Figure F.1) est utilisée avec des valeurs de composants modifiées (Figure F.5). S21 passe de $-11,8 \text{ dB}$ à $-8,6 \text{ dB}$. Cela doit figurer dans le rapport d'essai par la mesure de S21 et par calcul.

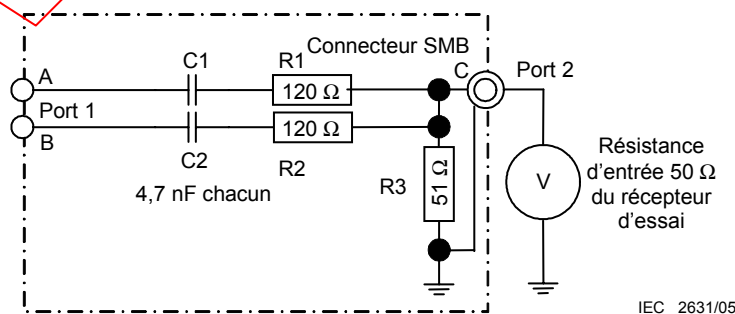


Figure F.5 – Exemple d'une adaptation acceptable pour les exigences spéciales de réseau (par exemple les systèmes CAN à tolérance de pannes)

NOTE Ce réseau ne représente pas la charge en mode commun de 150Ω comme indiqué.

The calculation of the relevant parameter results in

$$|S_{21}| = -12 \text{ dB}$$

$$f_{c_S21} = 117 \text{ kHz.}$$

F.3 Example of a common-mode coupling network alternative for differential IC outputs to resistive loads (e.g. airbag ignition driver)

Here, the basic principle of the split termination coupling is adapted to a differential load of only 2Ω .

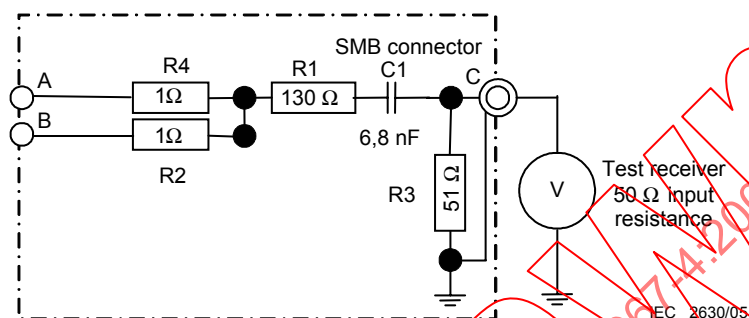


Figure F.4 – Using split load termination as coupling for measuring equipment

The results of the calculation are as follows:

$$|S_{21}| = -12,2 \text{ dB}$$

$$f_{c_S21} = 114 \text{ kHz}$$

F.4 Example of a common-mode coupling network for fault tolerant CAN systems

This exclusive example coupling network is already in use. Fault tolerant CAN-systems do not have a differential termination which can be used for injection. Thus the basis configuration (see Figure F.1) is used with changed component values (see Figure F.5). The S_{21} is now changed from $-11,8 \text{ dB}$ to $-8,6 \text{ dB}$. This has to be shown in the test report by S_{21} measurement and by calculation.

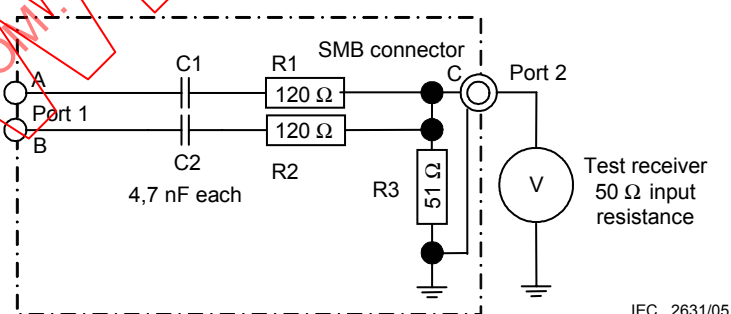


Figure F.5 – Example of an acceptable adaptation for special network requirements (e.g. for fault tolerant CAN systems)

NOTE This network does not represent the 150Ω common-mode loading as indicated.