

ESA-QCA0019T-C

C.E.F.S.

COMPAGNIE EUROPEENNE DE FOURNITURES ET SERVICES

COMPTE RENDU DE TEST DE TENUE AUX IRRADIATIONS

DE COMPOSANTS OPTOELECTRONIQUES

**PHOTOCOUPLEURS 3 C 91
ALCATEL**

**PHOTOCOUPLEURS 3 C 91
SAAB**

**PHOTOCOUPLEURS 3 C 92
SAGEM**

**PHOTOCOUPLEURS HCC242
ALCATEL**

**PHOTOCOUPLEURS TB 103
ALCATEL**

**PHOTOCOUPLEURS 6 N140
ALCATEL**

Réf: DTC 65/98

Date: 2 juin 1998

Rédigé par: Ph. THOUVENIN

I - PRESENTATION DU RAPPORT**I - 1 Objet du rapport****I - 2 Moyens utilisés****II - MESURES EFFECTUEES****II - 1 Mesures effectuées sur les photocoupleurs analogiques****II - 2 Mesures effectuées sur les photocoupleurs logiques****III - PRESENTATION DES RESULTATS****III -1 Photocoupleurs 3 C 91 ALCATEL****III -2 Photocoupleur 3 C 91 SAAB****III -3 Photocoupleurs 3 C 92 SAGEM****III -4 Photocoupleurs HCC242 ALCATEL****III -5 Photocoupleurs TB 103 ALCATEL****III -6 Photocoupleurs 6 N 140 A ALCATEL****IV - CONCLUSION**

I - PRESENTATION DU RAPPORT

I - 1 - Objet du rapport

Ce document présente les résultats d'un complément d'évaluation de composants optoélectroniques réalisés par la Compagnie Européenne de Fournitures et Services. En effet, seuls les résultats à des tests de tenue aux irradiations font l'objet de ce rapport.

Ces travaux ont été réalisés pour la Délégation Assurance Qualité du Centre Spatial de TOULOUSE dans le cadre de l'action Recherche et Technologie dans le domaine de l'optoélectronique.

I - 2 - Moyens utilisés

Les paramètres ont été mesurés avec des multimètres numériques de marque TEKTRONIX référence DM 2510 G et DM 250

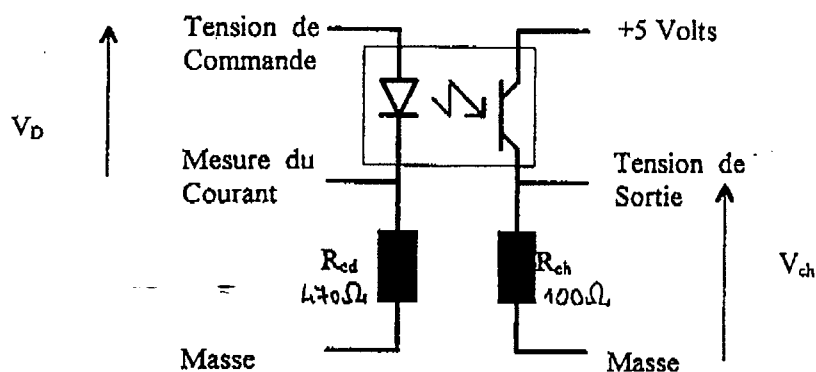
Toutes les résistances utilisées sont des résistances à 1%.

Les irradiations ont été effectuées au centre de recherche Paul SCHERRER, près de Zurich en SUISSE, à partir un faisceau de protons d'énergie de 28,1 Mev et d'une fluence de 2.410^{10} p/cm². La durée d'une irradiation était d'environ 3 minutes ce qui permettait avec un flux de 1.910^8 p/cm²/s, d'obtenir une dose cumulée de 6 Krad. Nous avons pu répéter 3 fois pour chacun des composants, c'est à dire qu'il auront reçu au total 18 Krad.

II MESURES EFFECTUEES

II - 1 Mesures effectuées sur les photocoupleurs analogiques

Pour un courant de diode de 10 mA et de 50 mA, nous relèverons la tension de diode ainsi que le courant délivré par le phototransistor à travers une résistance de ~~1 k Ω~~ , polarisé sous 5 Volts. Le courant de diode est mesuré à travers une résistance de 470 ohms. ~~100 Ω~~



II - 2 Mesures effectuées sur les photocoupleurs logiques

Pour les photocoupleurs logiques nous avons mesuré le courant de diode qui permettait le basculement de l'état du photocoupleur. Le schéma reste identique à celui utilisé pour les photocoupleurs analogiques, seuls changent la valeur de la tension de polarisation (elle passe de 5 Volts à 18 volts) et le résistance de charge (elle passe de 100 ohms à 10 kohms).

Pour tous les composants nous avons effectué 5 mesures :

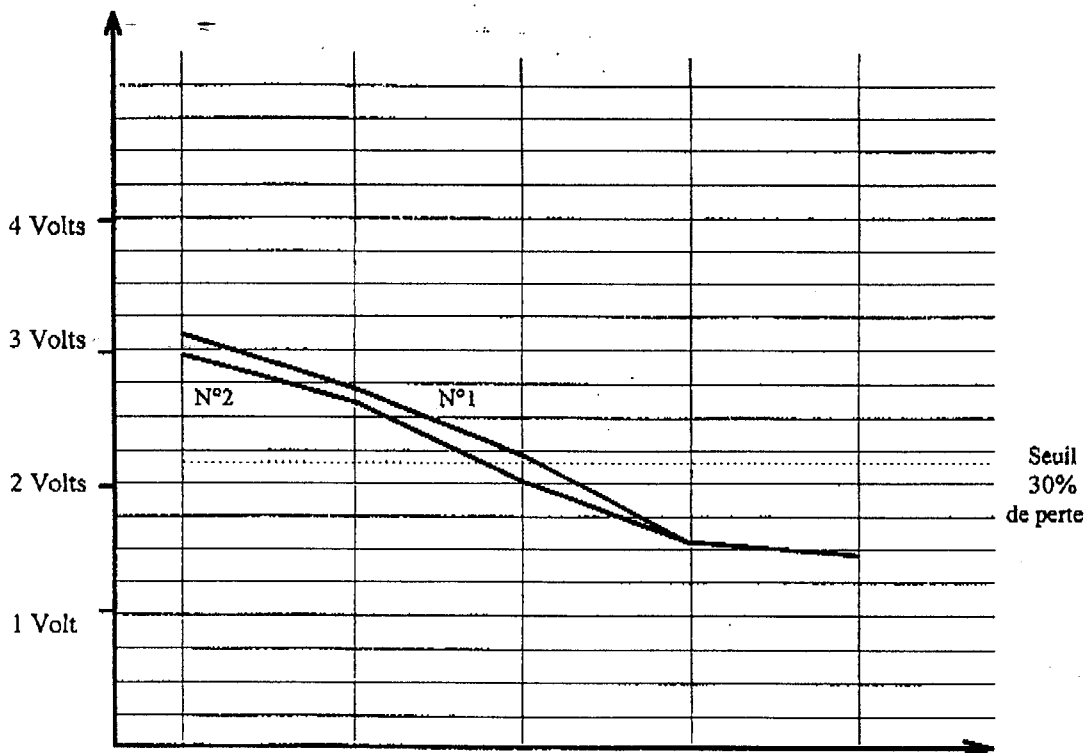
Une mesure initiale

Une mesure après chacune des 3 irradiations

Une mesure de reprise 8 jours après la dernière irradiation

III -1 Photocoupleurs 3 C 91 ALCATEL

Mesures	initiales	après 6 Krad	après 12 Krad	après 18 Krad	une semaine après
PHOTOCOUPLEUR N°2					
N°2					
monté sur carte N°2					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 5 \text{ Volts}$	1.14	1.12	1.12	1.12	1.12
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 0 \text{ Volts}$	1.17	0.46	0.25	0.15	0.14
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 5 \text{ Volts}$	1.23	1.23	1.23	1.24	1.24
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 0 \text{ Volts}$	3.12	2.74	2.20	1.54	1.47
PHOTOCOUPLEUR N°1					
N°1					
monté sur carte N°2					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 5 \text{ Volts}$	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 0 \text{ Volts}$	0.83	0.44	0.24	0.16	0.15
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 5 \text{ Volts}$	1.24	1.24	1.25	1.27	1.26
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 0 \text{ Volts}$	2.97	2.61	1.99	1.54	1.48

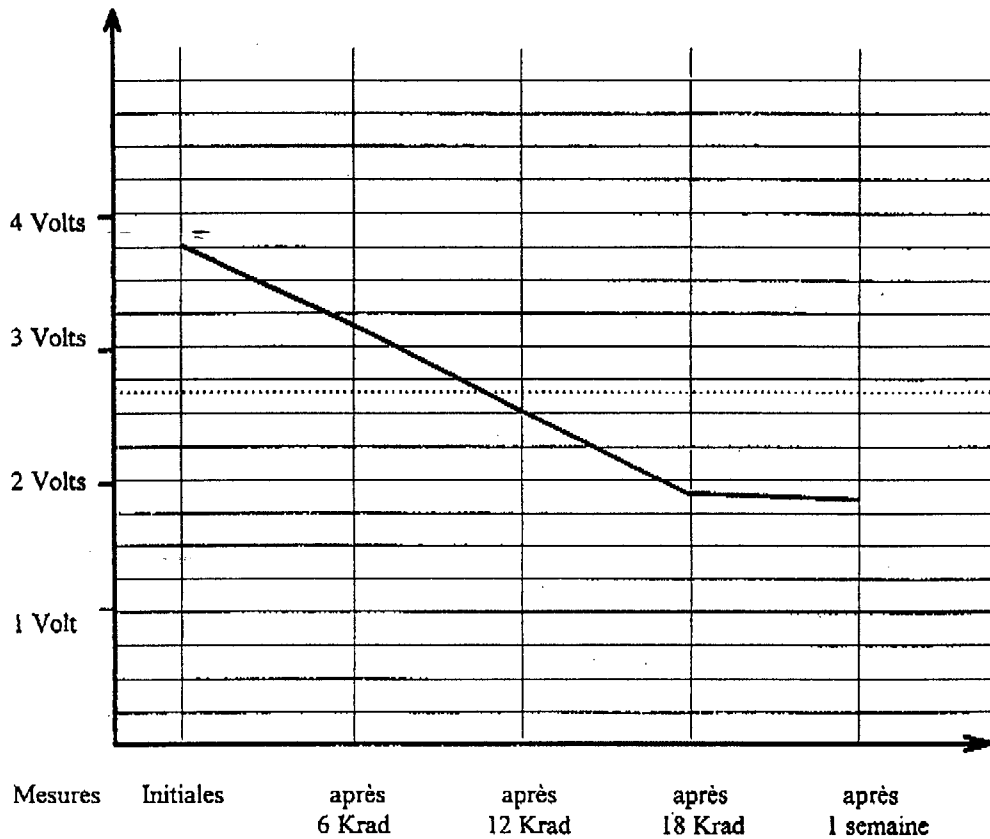


Mesures Initiales après 6 Krad après 12 Krad après 18 Krad après 1 semaine

Si l'on considère une perte de sensibilité de 30%, ces composants ne peuvent pas supporter une dose supérieure à 10Krad.

III -2 Photocoupleur 3 C 91 SAAB

Mesures	Initiales	après 6 Krad	après 12 Krad	après 18 Krad	une semaine après
PHOTOCOUPLEUR 3 C 91 SAAB modèle SAAB 3C 91					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 4 \text{ Volts}$	1.14	1.14	1.13	1.13	1.13
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	0.96	0.52	0.33	0.22	0.21
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 4 \text{ Volts}$	1.25	1.25	1.26	1.27	1.24
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	3.74	3.18	2.48	1.91	1.83



De même, pour garder une perte de sensibilité inférieure à 30%, ce composant ne peut supporter une dose supérieure à 10Krad.

III -3 Photocoupleurs 3 C 92 SAGEM

Mesures	Initiales	après 6 Krad	après 12 Krad	après 18 Krad	1 semaine après
PHOTOCOUPLEUR 3C92 SAGEM E ₀ PROBUS N°6 montage en émetteur N°2 I _B = 10 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts I _B = 50 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts	1.15 1.36 1.27 3.11	1.13 0.57 1.25 2.77	1.13 0.31 1.26 2.43	1.13 0.17 1.27 1.76	1.13 0.18 1.25 1.73
PHOTOCOUPLEUR 3C92 SAGEM E ₀ PROBUS N°6 montage en émetteur N°1 I _B = 10 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts I _B = 50 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts	1.12 0.90 1.23 3.01	1.13 0.46 1.23 2.66	1.13 0.28 1.24 2.22	1.13 0.18 1.24 1.68	1.13 0.16 1.24 1.58
PHOTOCOUPLEUR 3C92 SAGEM E ₀ PROBUS N°2 montage en émetteur N°2 I _B = 10 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts I _B = 50 mA V _{CE} = 20 Volts V _{CE} = 20 Volts	1.14 1.21 1.24 3.12	1.13 0.52 1.25 2.85	1.13 0.29 1.25 2.47	1.13 0.18 1.25 1.85	1.13 0.17 1.24 1.77

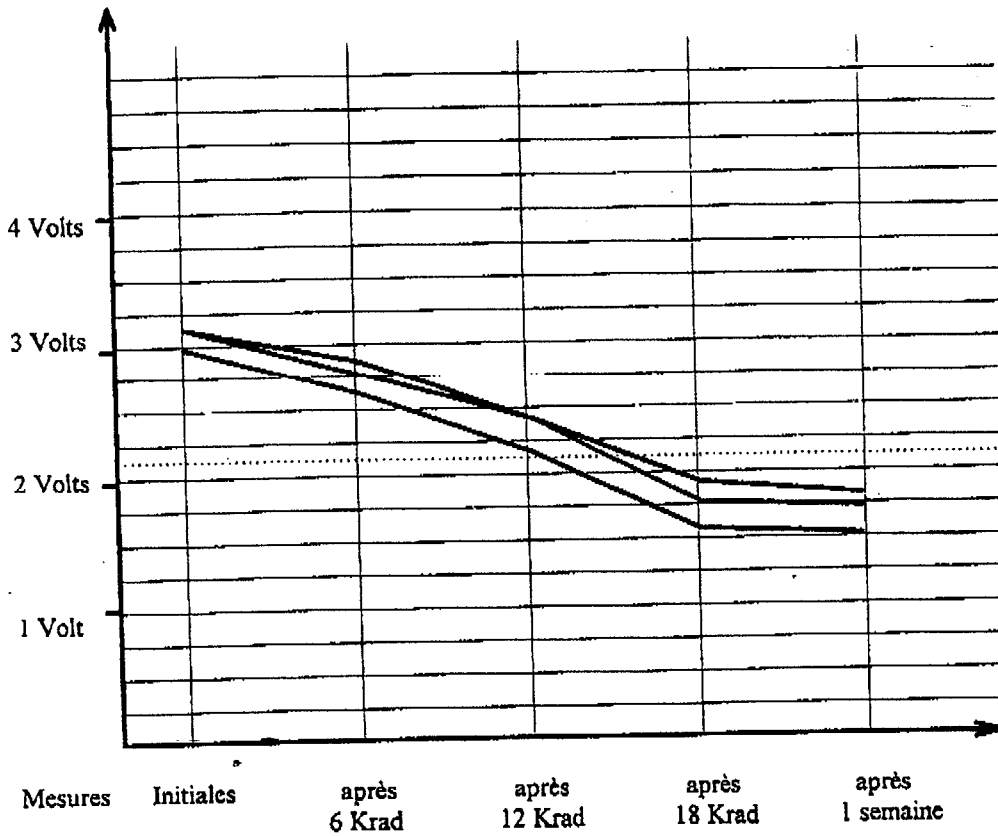
ESA_QCAΦΦ2IT_C

3C92 SAGEM

opto

CNES

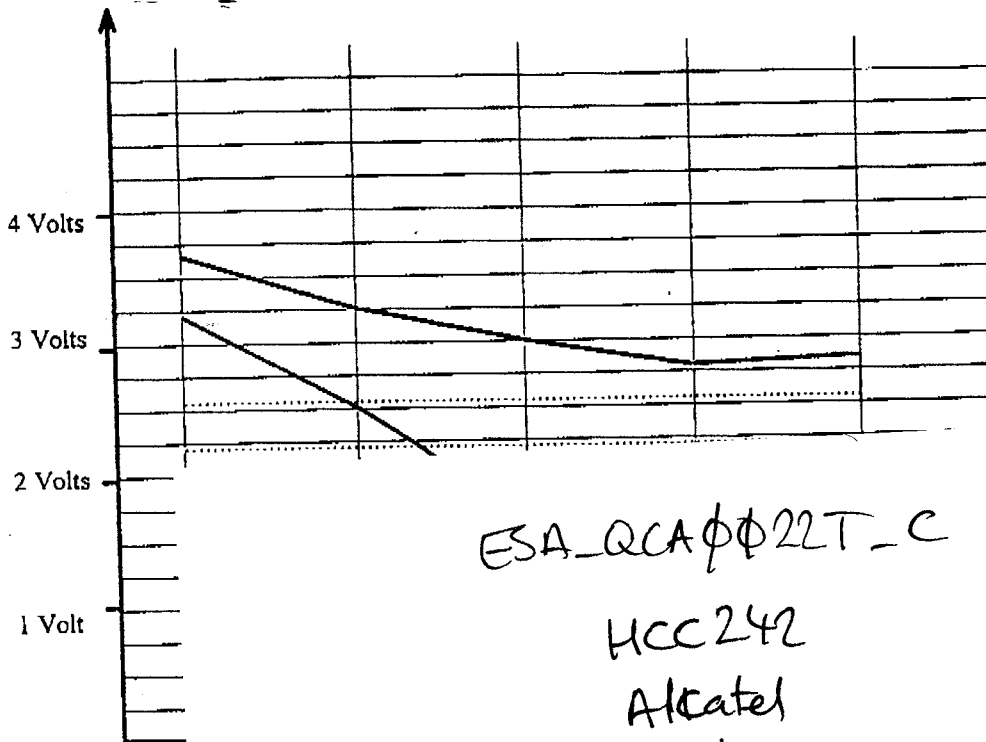
1999



Ces 3 photocoupleurs ont un comportement sensiblement identique au composants précédemment testés. Ils supportent un peu mieux une irradiation protonique puisque le seuil de 30% de perte est atteint à plus de 12 Krad.

III-4 Photocoupleurs HCC242 ALCATEL

Mesures	initiale	après 6 Grad	après 12 Grad	après 18 Grad	après 24 Grad
PHOTOCOUPLEUR HCC 242 ALCATEL					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$	1.23	1.23	1.23	1.24	1.24
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	3.09	1.75	1.01	0.63	0.83
$I_b = 40 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$	1.34	1.34	1.34	1.35	1.34
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	3.64	3.27	3.00	2.80	2.88
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$		1.37	1.37	1.37	1.37
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$		3.30	3.07	2.89	2.96
PHOTOCOUPLEUR HCC 242 ALCATEL					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$	1.25	1.25	1.24	1.24	1.24
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	1.16	0.40	0.23	0.14	0.19
$I_b = 40 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$	1.37	1.38	1.36	1.37	1.37
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$	3.22	2.51	1.68	1.11	1.27
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_{ce} = \text{en Volts}$		1.40	1.40	1.40	1.40
$V_{ce} = 2 \text{ Volts}$		2.88	2.04	1.48	1.62



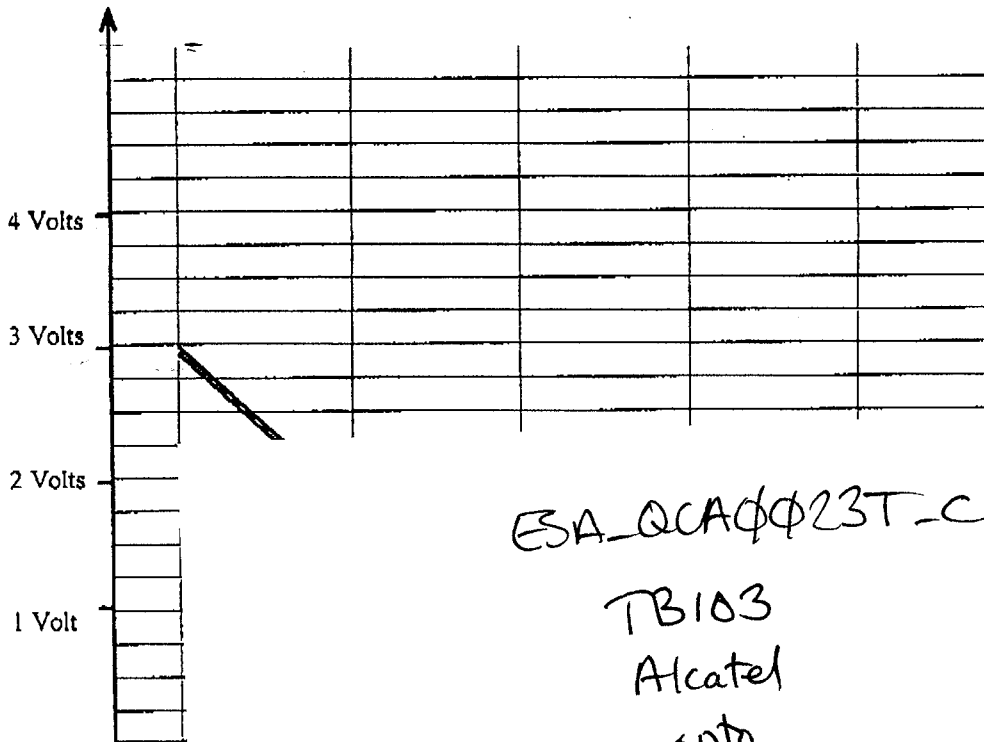
ESA-QCAφφ22T-C
 HCC242
 Alcatel
 opto
 CNES
 1999

Mesures Init

Le résultat est une dose cum

III - 5 Photocoupleurs TB 103 ALCATEL

Mesures	initiale	après 6 Krad	après 12 Krad	après 18 Krad	7 jours après
PHOTOCOUPLEUR TB 103 ALCATEL N°15					
montage en EBCN2					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_s = 4 \text{ Volts}$	1.13	1.11	1.10	1.09	1.09
$V_s = 4 \text{ Volts}$	0.54	0.22	0.11	0.06	0.07
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_s = 4 \text{ Volts}$	1.22	1.20	1.20	1.20	1.20
$V_s = 4 \text{ Volts}$	2.91	1.74	1.05	0.68	0.71
PHOTOCOUPLEUR TB 103 ALCATEL N°7					
montage en EBCN2					
$I_b = 10 \text{ mA}$ $V_s = 4 \text{ Volts}$	1.13	1.11	1.10	1.09	1.09
$V_s = 4 \text{ Volts}$	0.57	0.23	0.11	0.06	0.07
$I_b = 50 \text{ mA}$ $V_s = 4 \text{ Volts}$	1.21	1.20	1.20	1.20	1.20
$V_s = 4 \text{ Volts}$	3.07	1.78	1.09	0.69	0.74



ESA_QCAΦΦ23T_C

TB103
Alcatel
opto

CNES

1999

Mesures Initia

Pour ce type de 5 Krad.

III -6 Photocoupleurs 6 N 140 A ALCATEL

Mesures	limites	OP1 63K741	OP2 22K741	OP3 18K741	Remarque
PHOTOCOUPLEUR 6 N 140 A monté au site 3257					
Courant de déclenchement en mA	0.23	0.23	0.21	0.27	0.25
Courant de déclenchement en mA	0.23				
Courant de déclenchement en mA	0.21	0.21	0.25	0.22	0.27
Courant de déclenchement en mA	0.21	0.23	0.25	0.23	0.27
PHOTOCOUPLEUR 6 N 140 A monté au site 3257					
Courant de déclenchement en mA	0.21	0.23	0.23	0.23	0.25
Courant de déclenchement en mA	0.19	0.21	0.21	0.23	0.23
Courant de déclenchement en mA	0.19	0.21	0.21	0.23	0.23
Courant de déclenchement en mA	0.23	0.21	0.21	0.25	0.25

Pour ces 2 composants le courant de basculement mesuré sur chacun des 4 photocoupleurs a très légèrement augmenté mais reste dans les tolérances.

Remarque: A notre arrivée au centre Paul SCHERRER nous avons constaté qu'un des 4 photocoupleurs du premier composant ne fonctionnait plus. Nous n'avons pas analysé la cause (due au transport ou une erreur de manipulation).

IV - CONCLUSION

Ces essais se sont effectués dans de bonnes conditions. Le centre Paul SCHERRER dispose de moyens de contrôle sophistiqués. Ils confirment outre ceux déjà obtenu sur le 3 C 92 .