

Nomenclature et AMDEC		réalisé par: Kieffer René	Be
ref: AMDEC DSL1-35mA-NUC rev0 ind1 12/11/15		vérifié par: Patrick Dumoulin	Be
Produit: DSL35mA-NUC rev0		approuvé par: Sylvain Defrance	Qualité

AMDEC							
Etabli avec "ALD MTBF calculator" : http://www.aldservice.com/							
Norme de référence: CEI 62380 2004-08							
Reliability data handbook - Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment							
@35°C λl (ft)	type défaut	répartition ratio	λl (ft)	λs	λadd	λdnd	effets sur le produit

Hypotheses :
potentiellement dangereux détecté : retombée des relais au repos
dangereux : relais reste actif (contact fermé)
dangereux : Drift seul > 2%

Count	RefDes	PatternName	Value	tolerance	description	reference	Manufacturer	@35°C λl (ft)	type défaut	répartition ratio	λl (ft)	λs	λadd	λdnd	effets sur le produit
1	24	1206	1n	5%	capacitor NPO;50V	open	open	0,07	co	10%	0,007	0,007			réduction performance CEM
									cc	70%	0,049		0,049		état du comparateur indéterminé
									drift	20%	0,014	0,014			sans effet
10	5	1206	1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
7	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
43	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
17	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
25	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	retombée des relais
									cc	70%	0,154				instabilité potentiel -15V
46	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	retombée des relais
									cc	70%	0,154				sans influence
47	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	retombée des relais
									cc	70%	0,154				sans influence
50	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	réduction performance CEM
									cc	70%	0,154				doublément du temps de reponse (4 ms)
69	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	sans influence
									cc	70%	0,154				retombée des relais
72	1206		1u	10%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066		0,154	instabilité potentiel +15V
									cc	70%	0,154				retombée des relais
2	73	1206	2k5	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		réduction performance CEM
									drift	60%	0,138	0,138			doublément du temps de reponse (4 ms)
74	1206		2k5	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		hysteresis + 20%, temps de reponse 4ms
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
2	12	1206	5k	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		hysteresis + 20%, temps de reponse 4ms
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
13	1206		5k	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		retombée des relais
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
1	19	1206	10M	1%	resistance:100ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092	0,092		0,092	comparateur figé dans l'état précédent
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence (drift hysteresis)
10	15	1206	10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			plus d'hysteresis
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence (drift hysteresis)
									cc	70%	0,154		0,154		sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
16	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
20	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
21	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
22	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
42	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
57	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
58	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
59	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
60	1206		10u	10%	capacitor X7R;35V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			sans influence
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
3	30	1206	23.7	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		retombée des relais
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
32	1206		23.7	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		retombée des relais
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
41	1206		23.7	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		relais figé ON
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
1	23	1206	47u	20%	capacitor X5R;6v3	open	open	0,22	co	30%	0,066		0,066		retombée des relais
									cc	70%	0,154		0,154		retombée des relais
2	14	1206	50	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		retombée des relais
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
26	1206		50	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092		0,092		retombée des relais
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
1	28	1206	100k	1%	resistance:50ppm;0.25w;-55°C/+125°C	open	open	0,23	co	40%	0,092	0,092			sans influence
									drift	60%	0,138	0,138			sans influence
5	2	1206	100n	5%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
4	1206		100n	5%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
6	1206		100n	5%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
70	1206		100n	5%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM
									cc	70%	0,154	0,154			réduction performance CEM
71	1206		100n	5%	capacitor X7R;50V	open	open	0,22	co	30%	0,066	0,066			réduction performance CEM

5	35	1206	500	1%	resistance:50ppm;0.25w;55°C/+125°C	open	open	0,23	cc 70% 0,154 0,154 co 40% 0,092 0,092 drift 60% 0,138 0,138	réduction performance CEM drift mesure +20% drift mesure 2% pour drift resistance de 10%	0,092
36	1206	500	1%	resistance:50ppm;0.25w;55°C/+125°C	open	open	0,23	co 40% 0,092 0,092 drift 60% 0,138 0,138	drift mesure +20% drift mesure 2% pour drift resistance de 10%	0,092	
61	1206	500	1%	resistance:50ppm;0.25w;55°C/+125°C	open	open	0,23	co 40% 0,092 0,092 drift 60% 0,138 0,138	drift mesure +20% drift mesure 2% pour drift resistance de 10%	0,092	
62	1206	500	1%	resistance:50ppm;0.25w;55°C/+125°C	open	open	0,23	co 40% 0,092 0,092 drift 60% 0,138 0,138	drift mesure +20% drift mesure 2% pour drift resistance de 10%	0,092	
63	1206	500	1%	resistance:50ppm;0.25w;55°C/+125°C	open	open	0,23	co 40% 0,092 0,092 drift 60% 0,138 0,138	drift mesure +20% drift mesure 2% pour drift resistance de 10%	0,092	
1	33	C4	470p Y1	10%	suppression capacitor Classe Y1	DE1B3KX471KN4AN01F	Murata	0,22	cc 30% 0,066 0,066 co 70% 0,154 0,154	réduction performance CEM perte d'isolation alimentation / entrée 4,,20mA	0,154
1	75	DIODE2	1V5KE10CA	na	10V bidirectional TVS	1V5KE10CA	Fairchild Semiconductor	17	co 20% 3,400 3,400 cc 80% 13,600 13,600	réduction performance CEM retombée des relais	
1	3	DIODE 10.16	transil 36Vca	na	36V bidirectional TVS	SA36CA	Taiwan Semiconductor	46	co 20% 9,200 9,200 cc 80% 36,800 36,800	réduction performance CEM retombée des relais	
1	34	LEDC1	Verte d3	na	Green LED diameter 3 mm	open	open	2	co 20% 0,400 0,400 cc 80% 1,600 1,600	réduction performance CEM retombée des relais plus de visualisation état relais	
2	53	RELAIS IM	IM23 5v	na	Signal Relay	IM23T	Tyco Electronics	16	co 80% 12,800 12,800 cc 20% 3,200 3,200	ouverture contact contact reste fermé	3,200
	54	RELAIS IM	IM23 5v	na	Signal Relay	IM23T	Tyco Electronics	16	co 80% 12,800 12,800 cc 20% 3,200 3,200	ouverture contact contact reste fermé	3,200
1	45	SELF MODE COMMUN	2 x 12mH 0.3A	na	common mode choke	B82720A2301N040	EPCOS	2	co 80% 1,600 1,600 cc 20% 0,400 0,400	retombée des relais réduction performance CEM	1,600
3	9	SMA	1A 600V 50nS	na	Ultrafast Rectifier	US1J	Vishay Semiconductors	10	co 20% 2,000 2,000 cc 80% 8,000 8,000	retombée des relais sans influence en 24V (snubber)	2,000
	10	SMA	1A 600V 50nS	na	Ultrafast Rectifier	US1J	Vishay Semiconductors	10	co 20% 2,000 2,000 cc 80% 8,000 8,000	retombée du relais (plus d'alim.) retombée du relais (perte -15V)	2,000
	29	SMA	1A 600V 50nS	na	Ultrafast Rectifier	US1J	Vishay Semiconductors	10	co 20% 2,000 2,000 cc 80% 8,000 8,000	retombée du relais (perte -15V) sans influence en 24V (snubber)	2,000
1	8	SMA	120v	na	fast power Zener	BZG03C150	open	11	co 20% 2,200 2,200 cc 70% 7,700 7,700 drift 10% 1,100 1,100	retombée du relais (plus d'alim.) sans influence en 24V (snubber)	2,200
1	64	SO4-100	ASSR4118	na	Solid State Relay	ASSR4118	Avago	12	co 50% 6,000 6,000 cc 10% 1,200 1,200 drift 40% 4,800 4,800	retombée du relais perte de la détection de rupture de boucle 4,,20mA sans influence	6,000
1	40	SO8	78L15	na	Positive Voltage Regulator	MC78L15A	On semi	7	out gnd 50% 3,500 3,500 out vcc 50% 3,500 3,500	retombée des relais sans influence	3,500
1	56	SO8	79L15	na	Negative Voltage Regulator	MC79L15A	On semi	7	out gnd 50% 3,500 3,500 out vcc 50% 3,500 3,500	retombée des relais sans influence	3,500
1	48	SO8	385 2.5	na	Micropower Voltage Reference Diode	LM385-2.5	open	7	co 20% 1,400 1,400 cc 70% 4,900 4,900 drift 10% 0,700 0,700	dérive du seuil retombée des relais dérive du seuil	1,400
1	55	SO8	LM258	na	Dual Operational Amplifiers	LM258D	On semi	13	out gnd 50% 6,500 6,500 out vcc 50% 6,500 6,500	relais figé ON retombée des relais	6,500
4	37	SOD8	24v	5%	Small Signal Zener Diodes	TZMC24	Vishay Semiconductors	1,5	co 20% 0,300 0,300 cc 70% 1,050 1,050 drift 10% 0,150 0,150	sans influence retombée relais 1 sans influence	0,300
	38	SOD8	24v	5%	Small Signal Zener Diodes	TZMC24	Vishay Semiconductors	1,5	co 20% 0,300 0,300 cc 70% 1,050 1,050 drift 10% 0,150 0,150	sans influence retombée relais 2 sans influence	0,300
	44	SOD8	24V	5%	Small Signal Zener Diodes	TZMC24	Vishay Semiconductors	1,5	co 20% 0,300 0,300 cc 70% 1,050 1,050 drift 10% 0,150 0,150	réduction performance CEM retombée des relais sans influence	0,300
	49	SOD8	24V	5%	Small Signal Zener Diodes	TZMC24	Vishay Semiconductors	1,5	co 20% 0,300 0,300 cc 70% 1,050 1,050 drift 10% 0,150 0,150	réduction performance CEM retombée des relais sans influence	0,300
2	31	SOD8	4148	na	Small Signal Fast Switching Diode	1N4148W	open	0,25	co 20% 0,050 0,050 cc 80% 0,200 0,200	retombée des relais retombée des relais	0,050
	52	SOD8	4148	na	Small Signal Fast Switching Diode	1N4148W	open	0,25	co 20% 0,050 0,050 cc 80% 0,200 0,200	retombée des relais retombée des relais	0,050
1	1	SOD8	GL34	na	Rectifying diode	RR264M-400	ROHM	1	co 20% 0,200 0,200 cc 80% 0,800 0,800	retombée des relais plus de protection inversion de polarité	0,200
1	18	TO 220	TOP227	na	switching regulator	TOP227Y	Power Integrations	41	out gnd 50% 20,500 20,500 out vcc 50% 20,500 20,500	retombée des relais retombée des relais	20,500
1	11	TRANSFO TDK PC40	PC40 227/23/23 orange	na	flyback transformer	PC40 227/23/23 orange	Technopoint	6,00	co 80% 4,800 4,800 cc 20% 1,200 1,200	retombée des relais retombée des relais	4,800
1	27	TRIMPOT HORIZ	2k	10%	15T Trimming Potentiometer 100 ppm	3006P-1-202LF	Bourns	0,50	co 80% 0,400 0,400 drift 20% 0,100 0,100	retombée des relais dérive du seuil	0,400
1	39	VARISTANCE	Mov 25Vrms/39Vdc	na	Surge Absorber 25 Vrms 500A	ERZV07D390	Panasonic	41,00	co 50% 20,500 20,500 cc 50% 20,500 20,500	réduction performance CEM retombée des relais	20,500

Colonne type : Modes de défaillances:
 CC: court-circuit
 CO: Circuit Ouvert
 Drift : Dérive de la valeur
 out gnd: Sortie à la masse
 out vcc :Sortie à l'alimentation

λ_s panne sûre
 λ_{dd} panne dangereuse détectée
 λ_{dnd} panne dangereuse non détectée

$\lambda f = \lambda_{dd} + \lambda_{dnd}$ pannes fonctionnelles
 $\lambda f = 1/MTBF$

Dc Taux de couverture fonctionnel $Dc = \frac{\lambda_{dd}}{\lambda_{dd} + \lambda_{dnd}}$
 sans influence

SFF safe failure fraction $SFF = \frac{\lambda_s + \lambda_{dd}}{\lambda_s + \lambda_{dd} + \lambda_{dnd}}$
 sans influence

60,361 213,690 17,639 =PFH

Σ fit composants :	291,69	$\lambda f =$	231,329	fit
Σ fit composants ratio :	291,69 (verif)	DC=	92,4%	%
Σ fit composants effets :	291,69 (verif)	SFF=	94,0%	%
		MTBF =	4 322 848	Hrs