



## **NOTICE TECHNIQUE SMAD**

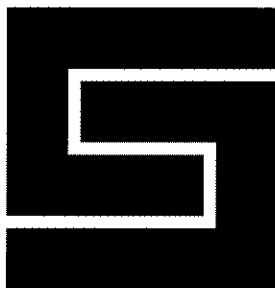
**Pour les configurations ou options suivantes :**

**Module SMAD-8**

**Module SMAD-18**

**NTAD-0133**

Vizimax, 2284 rue de la Province,  
Longueuil (Québec), Canada, J4G 1G1  
Tél: (450) 679-0003 Fax: (450) 679-9051 [www.vizimax.com](http://www.vizimax.com)



NOTICE TECHNIQUE  
MODULE AUXILIAIRE  
D'AIGUILLAGE PAR DIODES

**SMAD - \***

**NTAD-133  
Rév.C**

Snemo ltée, 3605 Isabelle, Brossard (Québec), Canada, J4Y 2R2  
Tél.: (450) 444-3001, Mtl: (514) 861-7102, Fax: (450) 444-3009  
E-Mail: [snemo@snemo.com](mailto:snemo@snemo.com) Site Web: [www.snemo.com](http://www.snemo.com)



MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

**RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

RÉDIGÉ PAR :	Michel Mont-Briant	90-04-11
VÉRIFIÉ PAR :	Alain Charette Richard Grégoire Antoine Manga	91-02-19
APPROUVÉ PAR :	Daniel Lefebvre	91-02-21

**MODIFICATIONS**

DATE	RÉV.	DESCRIPTION	PAGE	RÉD.	VÉR.	APP.
90-04-11	A	Première publication	--	M.M.B.	A.C.	D.L.
91-02-21	B	Deuxième publication, changement de format et d'appellation, notice de maintenance NMAD-133 devient notice technique NTAD-133	--	M.M.B.	A.C.	D.L.
00-01-18	C	Mise à jour des caractéristiques, nouvelle présentation, selon ACI-32	--	<u>AG</u>	<u>P. Z.</u>	

MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

TABLE DES MATIÈRES

1 UTILISATION .....	1
1.1 EXEMPLE D'APPLICATION .....	1
1.1.1 DESCRIPTION DE L'APPLICATION .....	1
1.1.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'EQUIPEMENT .....	1
1.1.3 SCHÉMA DE RACCORDEMENT c.c. ....	2
1.1.4 DESCRIPTION DES SCHÉMAS DE RACCORDEMENT .....	2
2 DESCRIPTION .....	3
2.1 CARACTÉRISTIQUES .....	3
2.1.1 SPÉCIFICATIONS ELECTRIQUES (DIODES) .....	3
2.1.2 ENVIRONNEMENT .....	3
2.1.3 MÉCANIQUE .....	4
3 FONCTIONNEMENT .....	4
4 FIABILITÉ & SÉCURITÉ .....	5
4.1 EVALUATION DU MTBF .....	5
4.2 EVALUATION DE MTRR .....	6
5 PROCÉDURE DE RÉGLAGE ET DE MISE EN SERVICE .....	6
5.1 MATÉRIEL NÉCESSAIRE .....	6
5.2 ESSAIS PRESCRITS .....	6
6 PROCÉDURE DE DÉPANNAGE .....	7
6.1 MATÉRIEL NÉCESSAIRE .....	7
6.2 LOCALISATION DES POINTS DE TEST .....	7
6.3 PROCÉDURE DE DÉPANNAGE .....	7
7 RÉCEPTION - MANUTENTION - EXPÉDITION .....	8
ANNEXE I - PLANS DE BORNAGE .....	i
ANNEXE II - LISTES DE MATÉRIEL .....	ii
ANNEXE III - GAMMES DE MONTAGE .....	iii
ANNEXE IV - DESSINS D'ENSEMBLE ET ENCOMBREMENT .....	iv



## MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE PAR DIODES SMAD - \*

### 1 UTILISATION

Les relais auxiliaires de la série SMAD sont destinés à :

- Multiplier l'effet d'un signal lorsque celui-ci doit attaquer plusieurs fonctions ;
- Ralentir la retombée d'un relais électro-mécanique ;
- Bloquer un signal de commande particulier ;
- Protéger une entrée sensible contre les surtensions transitoires.

Composé uniquement de diodes, ce module très simple est utilisé dans plusieurs systèmes de commandes et automatismes.

Dépendant du nombre de diodes requises pour former un système, le module SMAD peut être commandé avec 8 ou 18 diodes dans un même module 1 pas.

#### 1.1 EXEMPLE D'APPLICATION

##### 1.1.1 DESCRIPTION DE L'APPLICATION

On veut associer à une barre, protégée par une protection différentielle et trois relais de surintensité instantanés, une minuterie qui isolera la barre entière après un temps défini si et seulement si aucun des relais de surintensité (50) n'a détecté un défaut.

##### 1.1.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'EQUIPEMENT

- Protection différentielle (87)  
Pour la détection du défaut sur la barre.
- Protection de surintensité (50)  
Pour la détection du défaut de surintensité.
- Relais de déclenchement (94)  
Pour le déclenchement du disjoncteur associé au défaut.
- Minuterie SMTS (62)  
Pour l'isolement de la barre entière si aucun relais de surintensité n'a vu le défaut, avant que le temps de la minuterie soit expiré.
- Relais d'aiguillage SMAD-8  
Pour commander les trois relais de déclenchement suivant le signal d'expiration de la minuterie.

MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

## 1.1.3 SCHÉMA DE RACCORDEMENT c.c.

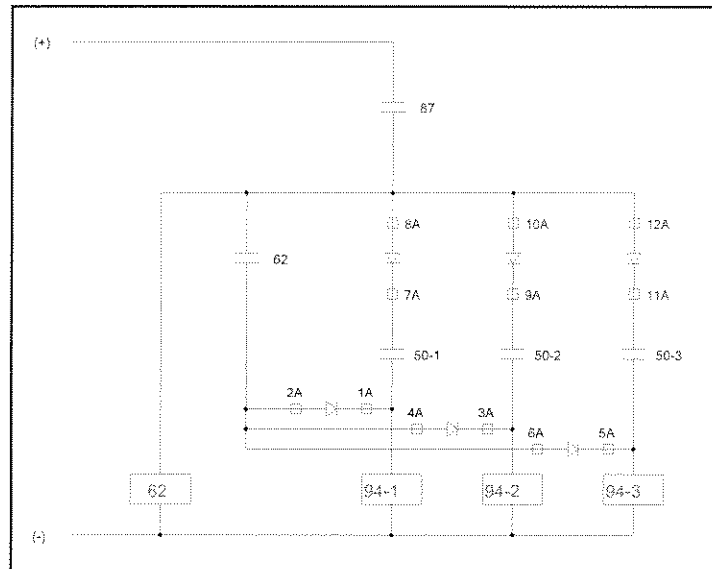


SCHÉMA DE RACCORDEMENT C.C

## 1.1.4 DESCRIPTION DES SCHÉMAS DE RACCORDEMENT

Dès que la protection différentielle (87) détecte un défaut, un contact est fermé pour initier une minuterie SMTS (62). Si un des relais de protection de surintensité (50) détecte le défaut, un ordre de déclenchement du disjoncteur de basse tension est donné par un des relais de déclenchement (94). Par contre, si aucun des relais de surintensité instantanés ne détecte le défaut, à la fin de la temporisation, le contact de la minuterie isole la barre entière, en donnant l'ordre de déclencher tous les disjoncteurs associés aux relais de déclenchement (94), et ce, en passant par les diodes d'aiguillage. Il faut noter que 6 diodes sont nécessaires, 3 pour multiplier l'ordre de la minuterie et 3 autres pour bloquer les signaux de déclenchements.



MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

## 2 DESCRIPTION

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES

Étant donné la conception des modules SMAD, soit un certain nombre de diodes installées sur un circuit imprimé et reliées directement au bornier de sortie, les caractéristiques de ces modules découlent directement des spécifications des diodes utilisées, soit les 1.5KE200A.

#### 2.1.1 SPÉCIFICATION ELECTRIQUES (DIODES)

##### MODE ZENER

TENSION MAXIMALE PERMANENTE .....	171 Vcc
COURANT DE FUITE (Icc à 171 Vcc) .....	5 $\mu$ A
TENSION D'AVALANCHE NOMINALE (à 1 mA) .....	200 Vcc
TENSION D'AVALANCHE MAXIMALE (à 1 mA) .....	210 Vcc
PUISSANCE EN MODE D'AVALANCHE MAXIMALE (IMPULSION T= 1ms À 50 %) .....	1500 W

##### MODE DIRECT

TENSION MAXIMALE à 100 A .....	3,5 Vcc
COURANT MAXIMAL PERMANENT (Ic.c.) .....	1,4 A
COURANT MAXIMAL TRANSITOIRE ( Ic.c. / 8,3 ms) .....	200 A

#### 2.1.2 ENVIRONNEMENT

##### TEMPÉRATURE

ENTREPOSAGE .....	- 40 °C... +70 °C
FONCTIONNEMENT .....	- 40 °C... +55 °C

##### HUMIDITÉ

ENTREPOSAGE .....	< 90 %
FONCTIONNEMENT .....	< 98 %

##### TENUE EN ISOLEMENT

TENUE DIÉLECTRIQUE 60 Hz .....	1500 Vca (rms)
RÉSISTANCE D'ISOLEMENT .....	> 1000 M $\Omega$
TENUE A L'ONDE DE CHOC NORMALISÉE .....	5 kV (crête)

##### IMMUNITÉ AUX PERTURBATIONS

PERTURBATIONS HF ( SWC ) .....	2500 V (crête)
PERTURBATIONS RF .....	15 - 20 V / m, bande 27 - 500 MHz
DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES .....	8 kV contact, 15 kV air



MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

## 2.1.2 ENVIRONNEMENT (suite)

## TENUE AUX VIBRATIONS

COMPORTEMENT AUX VIBRATIONS .....	selon le degré de sévérité 2
ENDURANCE AUX VIBRATIONS .....	selon le degré de sévérité 2

RÉSISTANCE À LA COMBUSTION .....

selon CEI 695-2-2 (maintien de la flamme <30 s)

## 2.1.3 MÉCANIQUE

## MODULE

LARGEUR .....	41,5 mm
HAUTEUR .....	177,0 mm
PROFONDEUR .....	297,0 mm
POIDS .....	600 g
MATÉRIEL UTILISÉ	
OSSATURE .....	acier inoxydable
BORNIER ARRIÈRE .....	bakélite
CIRCUITS IMPRIMÉS .....	époxy
PLASTRON .....	aluminium
FACE AVANT .....	aluminium
INDICATIONS (SÉRIGRAPHIE) .....	thermoplastique
NOMBRE DE POINTS DE CONNEXIONS	
TYPE COURANT .....	0
NOMBRE DE COURT-CIRCUITEURS .....	0
TYPE TENSION (SMAD-8) .....	17
(SMAD-18) .....	37

## EMBALLAGE

LARGEUR .....	75 mm
HAUTEUR .....	285 mm
PROFONDEUR .....	340 mm
POIDS .....	250 g
MATÉRIEL UTILISÉ	
CARTON .....	ondulé
PROTECTEURS .....	membrane plastique à bulles d'air et particules d'emballage ( "peanuts" )

## 3 FONCTIONNEMENT

Étant donnée la simplicité de ces modules, composés uniquement de diodes montées sur un circuit imprimé, le détail de construction est résumé sur le dessin de fabrication (fourni en annexe).



MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE  
PAR DIODES SMAD - \*

## 4 FIABILITÉ &amp; SÉCURITÉ

Le circuit SMAD est un circuit qui ne comporte que très peu de composantes. Ces composantes possèdent une composition parallèle les unes par rapport aux autres, c'est à dire qu'une partie du relais peut cesser de fonctionner sans affecter les autres. La fiabilité d'un tel système est caractérisée par la plus faible fiabilité de l'élément qui compose une ligne du circuit parallèle.

## 4.1 EVALUATION DU MTBF

Pour l'évaluation des MTBF ("mean time between failure") du système, un calcul de fiabilité des composants est effectué d'après la norme MIL-HDBK-217C sur la prédiction de la fiabilité pour le matériel électronique. Le calcul sera effectué sur toutes les pièces conformément aux essais de la 62.1008 d'Hydro-Québec, en se référant à la section 3 et aux annexes A & B du MIL-HDBK-217 C en date du 9 avril 1979.

## COMPOSANTE DU MODULE

TYPE	nb	CARACTÉRISTIQUE
DIODE	18	1.5KE200A

## CALCULS DES TAUX DE DÉFAILLANCE DES COMPOSANTES DU MODULE

Pour les diodes :

$$\lambda_{\text{dio}} = N \lambda_G \pi_Q \quad \text{défaillance / } 10^6 \text{ heures}$$

$$\lambda_G: \quad 0,036 \quad \text{MIL-HDBK-217C section 3.10}$$

$$\pi_Q: \quad 1,0 \quad \text{MIL-HDBK-217C section 3.11}$$

$$N: \quad 18 \quad \text{nombre de composantes}$$

$$\lambda_{\text{dio}} = 18 \times 0,036 \times 1,0 = 0,648 \quad \text{défaillance / } 10^6 \text{ heures}$$

## CALCULS DU TAUX DE DÉFAILLANCE DU MODULE SMAD

$$\lambda_{\text{module}} = \sum N_i \lambda_{G_i} \pi_{Q_i} \quad \text{défaillance / } 10^6 \text{ heures}$$

$$\lambda_{\text{module}} = \lambda_{\text{dio}}$$

$$\lambda_{\text{module}} = 0,648 \quad \text{défaillance / } 10^6 \text{ heures}$$

Le taux de défaillance en année sera de :

$$\text{TAUX} = 10^6 / (0,648 \times 24 \times 365) = 166,8 \text{ années / défaillance}$$



## MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE PAR DIODES SMAD - \*

### 4.1 EVALUATION DU MTBF (suite)

Le pourcentage de fiabilité pour une durée de 1000 heures sera :

$$\% \text{ fiabilité} / 1000 \text{ heures} = e^{-(0,000000648 \times 1000)} = 99,935 \%$$

Le pourcentage de non fiabilité pour une durée de 1000 heures sera :

$$\begin{aligned} \% \text{ non-fiabilité} / 1000 \text{ heures} &= 100 - \% \text{ fiabilité} / 1000 \text{ heures} \\ &= 0,065 \% \end{aligned}$$

### 4.2 EVALUATION DE MTTR

Dans la section précédente, on a déterminé que le risque d'une défaillance est peu probable dans une utilisation normale du produit. Il y a cependant les défaillances causées par une condition d'utilisation anormale et/ou la défaillance d'un composant externe au module. Par exemple, un court-circuit en aval d'une diode entraînera sa destruction. A ce moment il est important d'évaluer le temps moyen pour effectuer le dépannage.

Encore une fois, dû à la simplicité du module SMAD, le dépannage se fait en vérifiant la condition des diodes, une par une, à l'aide d'un contrôleur de semi-conducteur. Il est alors possible de mentionner que le temps requis pour localiser un composant défectueux est inférieur à 5 minutes.

## 5 PROCÉDURE DE RÉGLAGE ET DE MISE EN SERVICE

### 5.1 MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Aucun équipement spécialisé, sauf un contrôleur de semi-conducteur, n'est requis pour mettre en service un module SMAD.

### 5.2 ESSAIS PRESCRITS

La mise en service de module SMAD devrait comporter 3 étapes simples :

1) Contrôle visuel du module :

Vérifier l'aspect général, le sens des diodes, les connexions électriques ;

2) Contrôle électrique du module :

Vérifier, à l'aide d'un vérificateur de semi-conducteur, le sens des diodes, en se raccordant sur le bornier externe. Le sens des diodes doit être identique à la représentation sur la face avant ;

3) Essai fonctionnel du module :

Procéder à un essai fonctionnel de chaque circuit électrique utilisant l'une des diodes du module SMAD.



## MODULE AUXILIAIRE D'AIGUILLAGE PAR DIODES SMAD - \*

### 6 PROCÉDURE DE DÉPANNAGE

#### 6.1 MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Aucun équipement spécialisé, sauf un contrôleur de semi-conducteur, n'est pas requis pour effectuer le dépannage d'un module SMAD.

#### 6.2 LOCALISATION DES POINTS DE TEST

Étant donnée la simplicité de la conception des modules SMAD, aucun point de test n'est pas disponible. Par contre, chaque connexion est accessible à l'aide de pinces à crochet.

#### 6.3 PROCÉDURE DE DÉPANNAGE

À l'aide du vérificateur de semi-conducteurs, vérifier les états "directs" et "inverses" de chaque diode, à partir du bornier externe, en suivant les polarités indiquées sur la face avant du module. Si un état ne correspond pas, utiliser le document de fabrication fourni en annexe pour localiser le composant (diode) défectueux. Une nouvelle vérification, aux bornes de la diode elle-même déterminera si le problème vient de la diode ou d'une mauvaise connexion électrique.

### 7 RÉCEPTION - MANUTENTION - EXPÉDITION

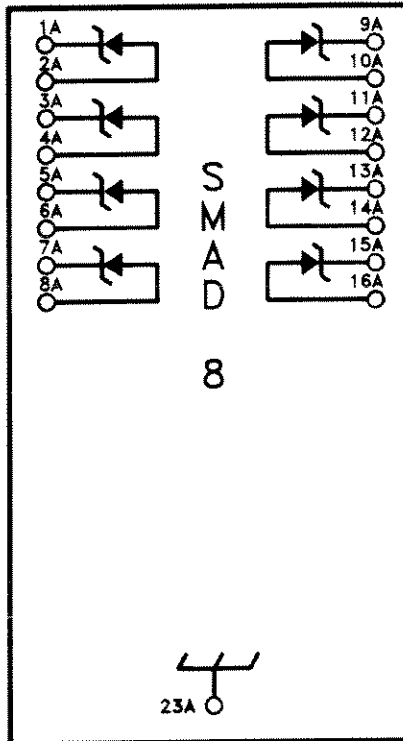
Les relais, quand ils ne sont pas montés sur un tableau, sont expédiés dans des cartons ou des caisses, protégés contre les chocs.

Dès la réception du relais, un examen doit être fait pour constater les éventuels dommages dûs au transport.

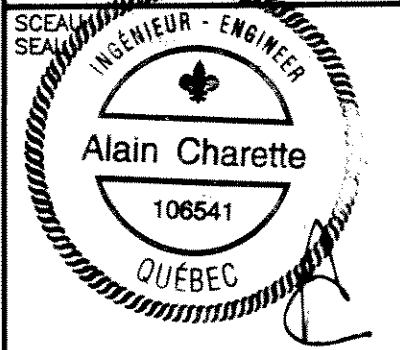
Si une détérioration, résultant de la manutention, est visible, celle-ci doit être signalée immédiatement à l'usine ou au représentant SNEMO local.

Si les relais ne sont pas installés immédiatement, ils doivent être entreposés à une température ambiante entre  $-40\text{ °C}$  et  $+70\text{ °C}$ , dans leurs emballages d'origine, à l'abri des poussières et d'une humidité relative supérieure à 90 %.

FEUILLE SHEET 1 DE OF 1 P,B,A,D 1,3,9 B



DIODE CHANGEE POUR DIODE ZENER.	B	94-04-06	E.A. <i>[Signature]</i>
REPLACE PBAD-139 PAGE 1 DE 2	A	92-01-15	MV TM MMB
REVISIONS	IND.	DATE (AMJ/YMD)	NOM/NAME



DATE: AMJ/YMD 90-04-11  
 DESSINE DRAWN Y. MASSE  
 PROJETE PROJECTED M. MONT-BRIANT  
 VERIFIE CHECKED Y. GROULX  
 APPROUVE APPROVED M. MONT-BRIANT

**S** Snemo Ltee/Ltd

**PLAN DE BORNAGE**

**SMAD 8**

Ce plan est la propriété exclusive de Snemo Ltee et ne peut être communiqué ou utilisé sans notre accord./This drawing is the exclusive property of Snemo Ltd and cannot be used or transmitted without our approval.

FORMAT: A4 ECHELLE: SCALE: N/A FEUILLE SHEET 1 DE OF 1 P,B,A,D 1,3,9 B

# MODULES AUXILIAIRES D'AIGUILLAGE PAR DIODES

