

PSN

PMLS-N1 / PMCT-N1 / PDA-N1

Gamme de Protections
de Surcharges Numériques



GÉNÉRALITÉS

S'appuyant sur la dernière génération de calculateurs utilisés dans le cadre du Contrôle Commande Numérique des postes du Réseau de Transport d'Électricité (ELECTRE-RTE), la société ICE a développé une gamme de protections Numériques contre les Surcharges de courant (**PSN**) qui peuvent intervenir sur *les lignes, les câbles* et *les transformateurs*. Cette gamme permet également d'assurer la fonction d'automate de *débouclage ampéremétrique*.



On définit pour chaque ouvrage (ligne, transformateur, câble) une Intensité Maximale Admissible en Permanence (IMAP).

Un ouvrage parcouru par un courant supérieur à l'IMAP est considéré en surcharge.

Les défauts liés aux surcharges ont pour **Origines**

- Trop forte consommation par rapport au dimensionnement de l'ouvrage (pointe de consommation)
- Report de charge suite à la perte d'un ouvrage dans un réseau bouclé
- Contraintes de transit sur le réseau HT

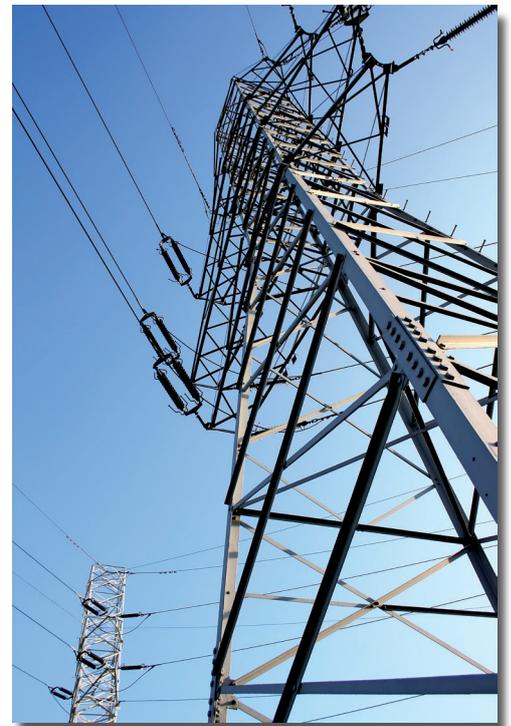
Et pour **Conséquences**

Sur les lignes :

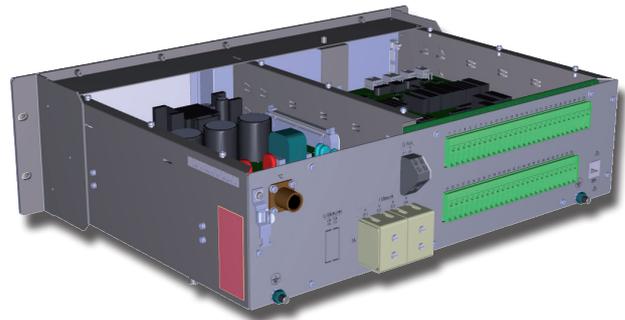
- Contraintes mécaniques
- Tenu mécanique des manchons
- Allongement des conducteurs

Sur les transformateurs :

- Montée en température des enroulements et de l'huile



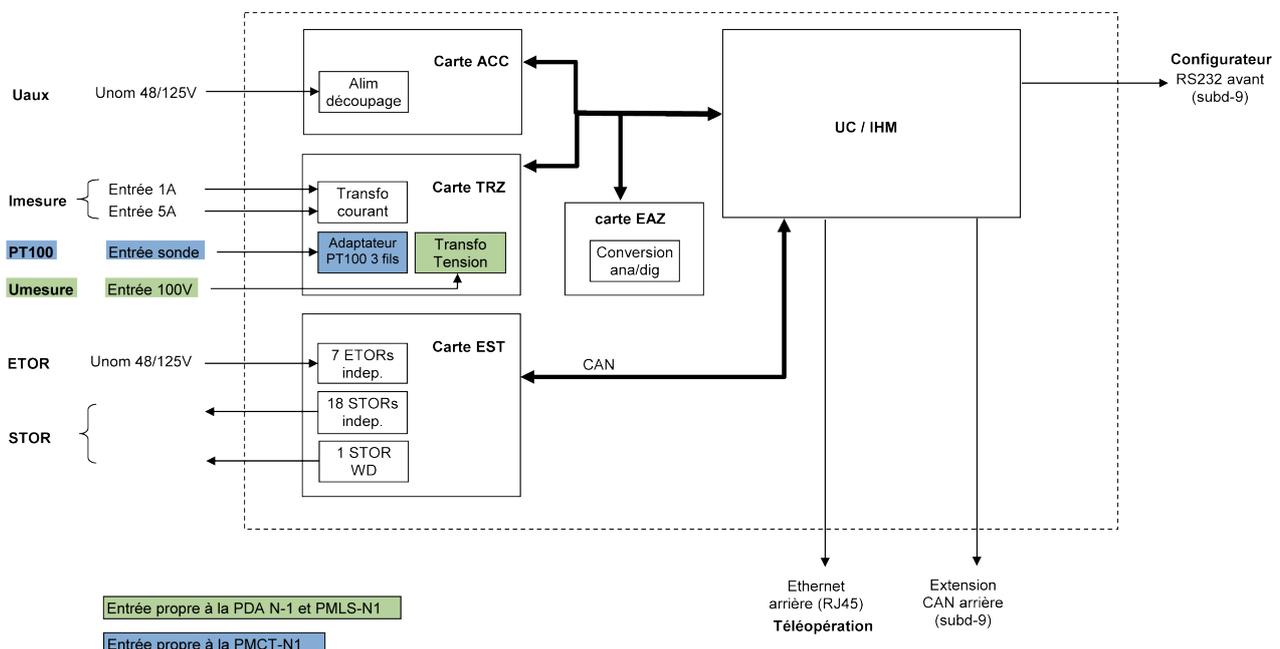
PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPEMENT



- Rack 19 pouces, 3U
- Raccordement par bornes, type borne à vis
- Tension auxiliaire banalisée : 48-125 Vcc
- Entrée Courant : 1 A et 5 A
- Entrée Tension : 100 V
- Entrées / Sorties tout ou rien :
 - o 7 entrées indépendantes
 - o 18 Sorties indépendantes
 - o 1 sortie Watch Dog
- 1 liaison RS232 (face avant) : Configurateur
- 1 liaison Ethernet (face arrière) : Télé opération
- 1 entrée sonde de température : Acquisition PT100 3fils
- 1 IHM LOCAL avec écran couleur 6 pouces (101 x 80 mm)
- 1 port USB (face avant) : Non utilisé
- 1 liaison Ethernet maintenance (face avant) : Non utilisé

L'encombrement et le raccordement des équipements de la gamme PSN assurent la compatibilité avec les anciennes protections de surcharges statiques.

Schéma de l'architecture matérielle du calculateur



LES FONCTIONS DE PROTECTION

La gamme PSN est déclinée en trois variantes matérielles et quatre fonctions de surcharges :

PMLS-N1

- Fonction Surcharge Ligne (PMLS)
- Fonction Surcharge Câble (PMLCS)

PDA-N1

- Fonction Automate de Débouclage Ampèremétrique (PDA)

PMCT-N1

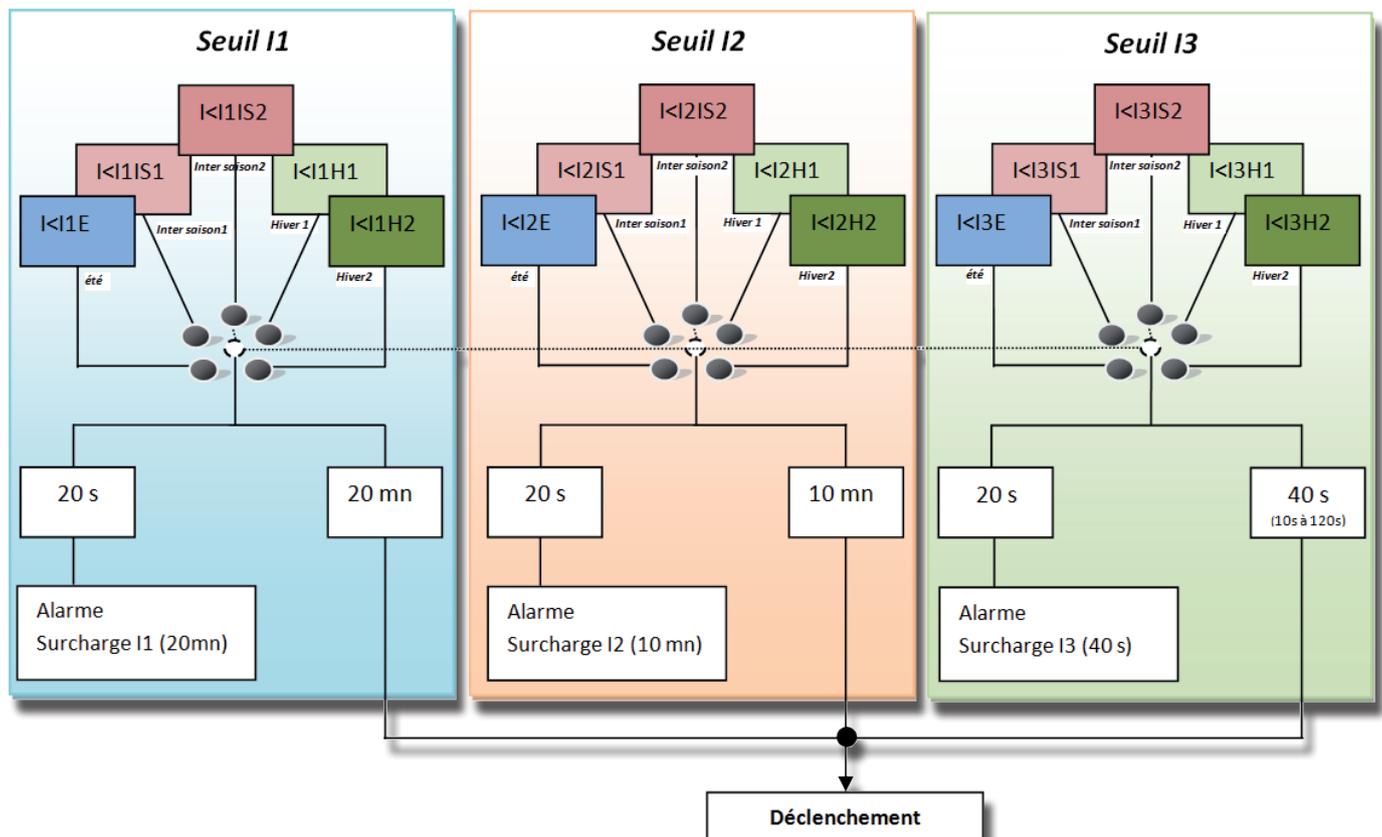
- Fonction Surcharge Transformateurs (PMCT)

Fonction	Nb. Régimes Saisonniers	Nb. Seuils	Nb. de Régimes	Type de Régimes	Directionnel	Gestion Température
PMLS	5	3	5	Été, IS1, IS2, H1, H2	Non	Non
PMCT	3	6 (4+2)	3	Été, H1, H2	Non	Oui
PDA	5	3	5	Été, IS1, IS2, H1, H2	Oui	Non
PMLCS	3	3	3*	Été, Inter Saison, Hiver	Non	Non

* La fonction PMLCS utilise le même équipement et le même logiciel que la fonction PMLS. Seul le nombre de régimes utilisés et les valeurs des seuils sont différents.

Sur l'ensemble de la gamme PSN, les régimes saisonniers sont commutables en local ou à distance. Chaque protection dispose d'un double set de réglage commutable par une entrée externe, par IHM local ou à distance.

Synoptique fonctionnel



La protection des lignes aériennes (PMLS-N1)

Exposé du problème

Sur les lignes à haute tension, leur échauffement allonge leur longueur. La flèche de la ligne ne doit jamais descendre en-dessous d'une hauteur minimale. Pour assurer la sécurité des tiers quoiqu'il arrive, des protections de surcharge ligne sont installées.

Principe de fonctionnement

La protection de surcharge Ligne comporte 3 seuils et 5 régimes saisonniers. Pour chaque régime le principe de fonctionnement est identique :

En cas de surcharge sur la ligne, c'est à dire dépassement de l'un de ces seuils par le courant de ligne durant plusieurs secondes (Temporisation généralement réglée à 20s), la protection émet une « Alarme Surcharge n Minutes ».

Cette temporisation permet à des défauts fugitifs d'être éliminés automatiquement (réenclencheur) sans pour cela provoquer un échauffement significatif du conducteur.

Durant cette alarme, le centre de conduite du réseau, tente de stopper la surcharge. Si à l'issue de celle-ci la surcharge est toujours présente, la protection ouvre le disjoncteur de la ligne.

Référence protection : PMLS-N1

Configuration par défaut : PMLS

- 3 seuils
- 5 régimes



La protection de Surcharge de câbles HT (PMLS-N1)

Exposé du problème

Cette protection est destinée à équiper les réseaux H.T pour la surveillance de surcharge de câble de liaison Haute Tension (Câble à isolation synthétique).

Elle a pour fonction de préserver l'état du câble lorsque le courant de transit dépasse la valeur nominale (IMAPc).

Principe de fonctionnement

Cette protection à un fonctionnement identique à celui de la PMLS : Son rôle est d'élaborer des alarmes lors d'une apparition de surcharge et d'ordonner le déclenchement de la liaison HT au bout d'un temps déterminé si les conditions de surcharge n'ont pas disparu.

Référence protection : PMLS-N1

Configuration par défaut : PMLCS

- 3 seuils
- 3 régimes*

* Seulement 3 régimes utilisés sur les 5 disponibles

L'Automate de Débouclage Ampèremétrique (PDA-N1)

Exposé du problème

Dans le cas de contraintes de transit sur le réseau HT, qui n'est pas dimensionné en général pour être un réseau surchargeable, l'interconnexion des réseaux HT peut conduire à des dépassements de transit de ligne HT :

- Soit du fait de l'augmentation naturelle des charges lorsque certaines lignes de la boucle ont une capacité plus faible que les autres lignes
- Soit du fait de reports de charges, lors de déclenchements de lignes HT parallèles ou lors de pertes de sources THT sous-tendues par le réseau HT



Principe de fonctionnement

L'utilisation de l'automate de débouclage permet de ne déboucler que si les conditions fortuites de dépassement de capacité sont réunies :

- Le sens d'écoulement de la puissance est celui qui a été choisi (aval, amont ou non directionnel)
- La valeur du courant transité est supérieure au seuil IMAF prédéterminé

Dans ces conditions, l'automate élabore une alarme après une première temporisation et ordonne le déclenchement après une temporisation de déclenchement réglable.

Référence protection : PDA-N1

Configuration par défaut : PDA

- 3 seuils
- 5 régimes
- Critère directionnel



La protection de surcharge des transformateurs (PMCT-N1)

Exposé du problème

Les (auto)transformateurs de grande puissance des réseaux H.T. et T.H.T, possèdent généralement des aéroréfrigérants permettant un meilleur refroidissement, mais exigent une surveillance complète. Cette surveillance se fait sur l'intensité (au secondaire des transformateurs) et éventuellement, sur certains types de transformateurs, sur la température d'huile.

Principe de fonctionnement

La protection de surcharge de transformateur surveille le courant secondaire du transformateur en le comparant à des seuils. En cas de dépassement persistant de l'un des seuils, la protection commande l'ouverture des disjoncteurs primaires et secondaires du transformateur.

Fonctionnement avec sonde de température (en option) :

On définit θ_1 comme la température limite d'huile qui permet d'avoir la température du point chaud du cuivre des enroulements $\leq 140^\circ\text{C}$ au bout de 20 minutes au-delà du seuil de surcharge durable de secours (I_p).

Quelle que soit la valeur du courant transité, si la température d'huile est supérieure à la valeur maximale θ_s , la protection émet une alarme (échauffement anormal de l'huile). Tout dépassement du seuil θ_1 entraîne une signalisation « $\theta_{\text{huile}} \geq \theta_1$ ».

Référence protection : PMCT-N1

Configuration par défaut : PMCT

- 6 seuils
- 3 régimes
- Sonde de Température (optionnelle)

CARACTÉRISTIQUES

Alimentation auxiliaire

Tension d'alimentation	48-125 Vcc (+/-20%)
Consommation en veille	10 W
Consommation maximale	14 W

Entrées logiques

Tension d'entrée	48-125 Vcc (+/-20%)
Temps de réponse	3 ms

Entrées analogiques

Entrées courants	une entrée 1 A et 5 A
Courant nominal I_n	1 A ou 5 A
Courant maximum	2,5 x I_n permanent, 30 x I_n pendant 5 s
Fréquence nominale	50 Hz (47 à 52 Hz)
Précision	1%
Consommation	0,5 VA à I_n
Entrée tension (PDA-N1 uniquement)	une entrée tension
Tension nominale U_n	100 V
Tension maximum	1,5 x permanent, 2 x U_n pendant 5 s
Fréquence nominale	50 Hz (46 à 54 Hz)
Précision	1%
Consommation	0,5 VA à U_n
Entrée température (en option sur PMCT-N1)	une entrée température
Sonde de température	Sonde PT100
Précision	1%

Paramétrage des fonctions

Protection de surcharge ligne ou câble (PMLS-N1)

Régimes saisonniers	5 régimes saisonniers
Seuils	15 seuils (3x5) réglables de 0,1 à 2,5 I_n par pas de 0,01 I_n
Temporisations d'alarme	3 temporisations (1 par seuil) réglables de 0 à 30 s par pas de 1 s
Temporisations de déclenchement	3 temporisations (1 par seuil) réglables de 0 à 3600 s par pas de 5 s

Protection de débouclage ampèremétrique (PDA-N1)

Régimes saisonniers	5 régimes saisonniers
Seuils	15 seuils (3x5) réglables de 0,1 à 2,5 I_n par pas de 0,01 I_n
Fonctionnement du seuil	Alarme, Alarme et déclenchement
Temporisations d'alarme	3 temporisations (1 par seuil) réglables de 0 à 30 s par pas de 1 s
Temporisations de déclenchement	3 temporisations (1 par seuil) réglables de 0 à 3600 s par pas de 5 s
Choix du directionnel	aval, amont, non directionnel

Protection de surcharge transformateur (PMCT-N1)

Seuil de température θ_L	45 à 80 °C par pas de 1 °C
Seuil de température θ_T	70 à 100 °C par pas de 1 °C
Temporisation lente T_p	10 à 3600 s par pas de 10 s
Temporisation rapide T_d	10 à 3600 s par pas de 10 s

Seuils 1 et 2 Iaéro	0,1 à 2,5 In par pas de 0,01 In
Temporisations mise en route Aéro1 et Aéro2	0 à 30 s par pas de 1 s
Seuils Im et In	0,1 à 2,5 In par pas de 0,01 In
Temporisations d'alarme des seuils Im et In	0 à 30 s par pas de 1 s
Seuils Ip et Is	3 seuils (1x3) réglables de 0,1 à 2,5 In par pas de 0,01 In
Régimes saisonniers	3 régimes saisonniers
Temporisations d'alarme des seuils Ip et Is	0 à 30 s par pas de 1 s

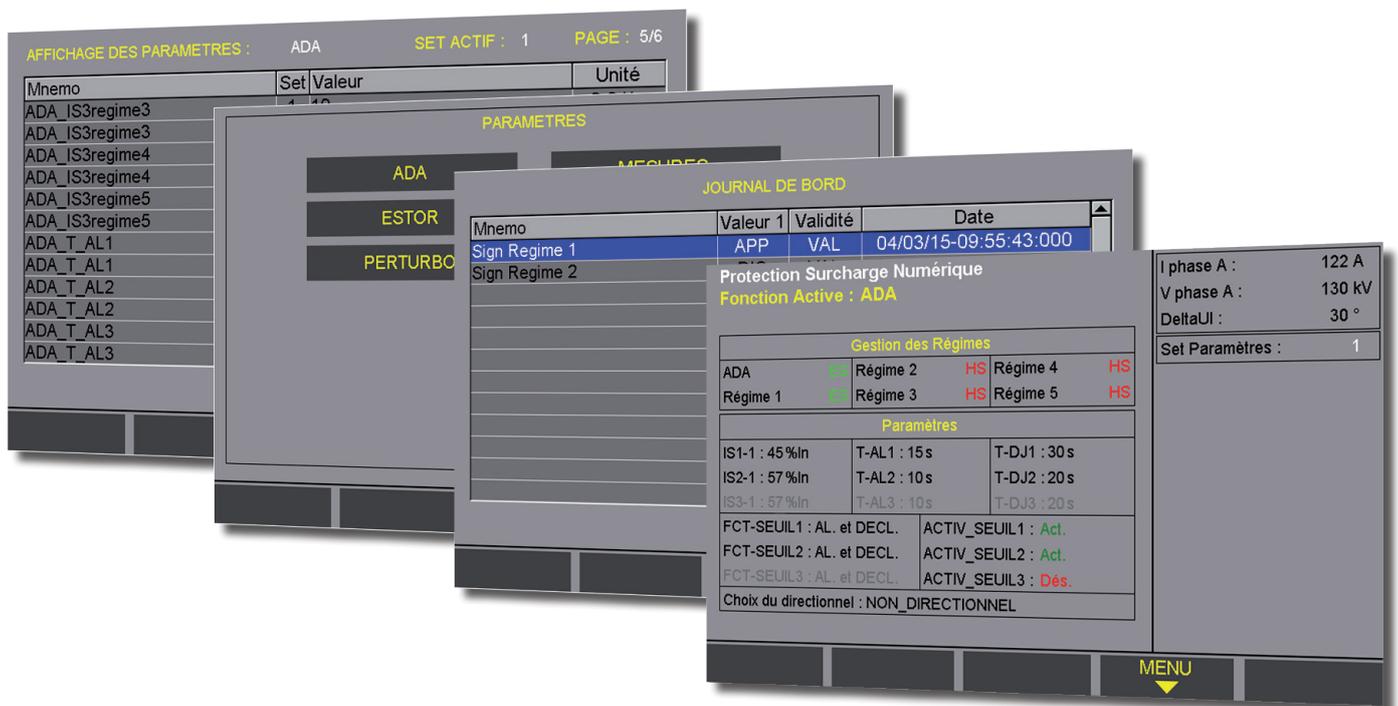
Perturbographie

Durée maximale de l'enregistrement	0 à 5000 ms par pas de 100 ms
Durée du post-défaut	0 à 1000 ms par pas de 100 ms
Durée du pré-défaut	100 à 1000 ms par pas de 100 ms

L'IHM Local

Les différents menus et sous-menus accessibles sur l'écran de la PSN permettent de :

- Visualiser et effectuer les commandes de mise En Service/Hors Service de façon interactive
- Lire les mesures
- Visualiser les événements
- Visualiser l'ensemble des réglages
- Consulter les versions des sous-ensembles matériel, logiciel et de Base de données
- Consulter la liste de défauts éventuels de l'équipement



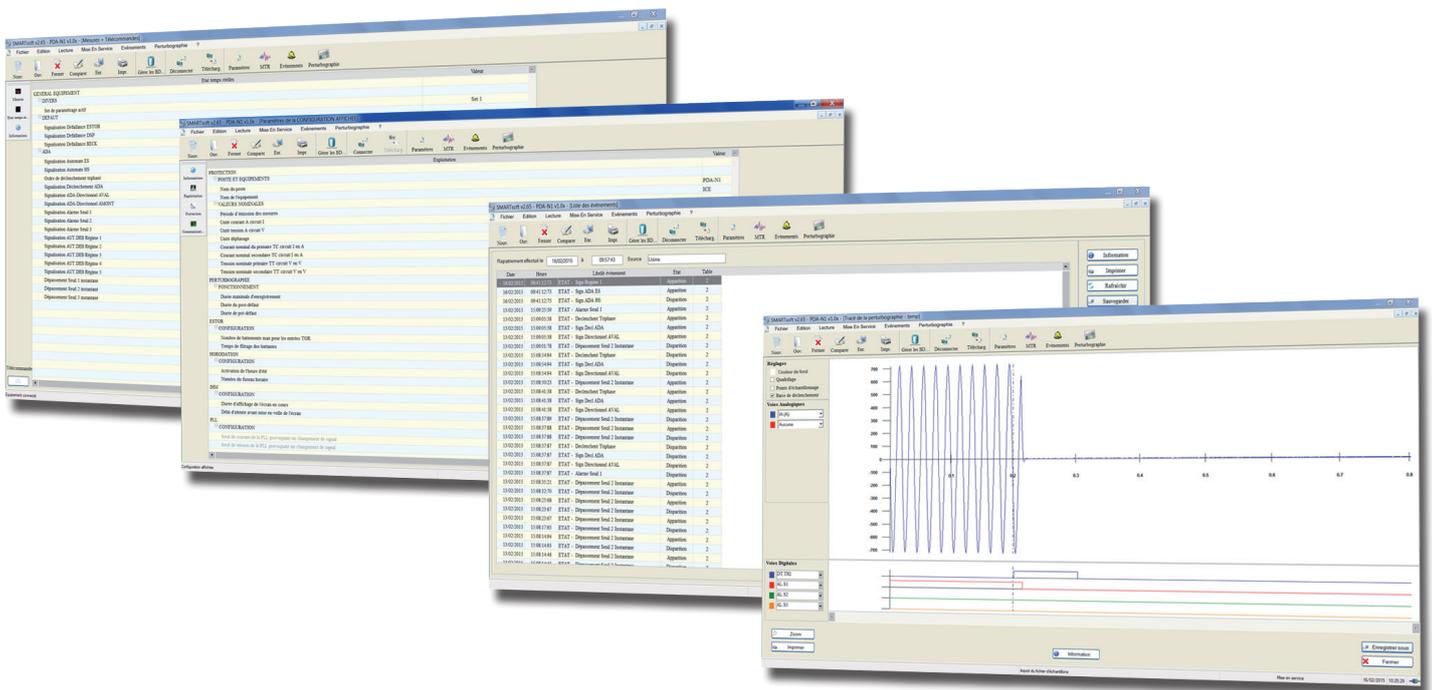
Menu des Paramètres ADA - Menu des Paramètres - Journal de Bord - Menu Principal

CONFIGURATION ET MISE EN SERVICE

Configurateur

Le configurateur (PC) permet de gérer les fonctions suivantes :

- Configuration des paramètres de protection
- Configuration des paramètres d'exploitation
- Aide à la mise en service
- Lecture 'temps réel' des mesures et des états protection
- Journal de bord (200 événements)
- Perturbographie (format Comtrade) : Éditeur intégré
- Gestion des profils utilisateurs
- Edition du PV de configuration



Configuration paramètres - Journal de Bord - Mesures temps réel - Perturbographie

Kit de configuration

Ce kit est composé d'un cordon RS232 droit et d'un CD-Rom, comprenant :

- Le logiciel d'installation du configurateur SMARTSoft
 - o Guide Utilisateur
- Les guides de la gamme PSN :
 - o Installateur
 - o Utilisateur
 - o Mise en Service et Maintenance
- La plaquette commerciale



Compatibilité

PROTECTIONS STATIQUES		PROTECTION NUMÉRIQUES	
Protections de surcharge transformateur			
PMCT435125=	PMCT435 125Vcc 5A (avec CT)	PMCT-N1	PT100
PMCT43548=	PMCT435 48Vcc 5A (avec CT)		
PMCT435SST125=	PMCT435 125Vcc 5A (sans CT)		
PMCT435SST48=	PMCT435 48Vcc 5A (sans CT)		
Protections de surcharge ligne			
PMLS355125=	PMLS355 125Vcc 5A (rack)	PMLS-N1	
PMLS35548=	PMLS355 48Vcc 5A (rack)		
Protections de surcharge câbles HT			
PMLCS335125=	PMLCS335 125Vcc 5A (rack)	PMLS-N1	
PMLCS33548=	PMLCS335 48Vcc 5A (rack)		
Protections de débouclage ampèremétrique			
PMLS25D125=	PMLS25D 125Vcc 1/5A (rack)	PDA-N1	
PMLS25D48=	PMLS25D 48Vcc 1/5A (rack)		

Références des schémas et guides

Schémas de raccordement PSN :

- Schéma de raccordement PMLS-N1 (réf. S41683)
- Schéma de raccordement PDA-N1 (réf. S41685)
- Schéma de raccordement PMCT-N1 (réf. S41613)

Trois guides communs à la PMLS-N1, PDA-N1 et PMCT-N1 :

- Guide installateur PSN (réf. F812)
- Guide utilisateur PSN (réf. F813)
- Guide de mise en service et maintenance (réf. F814)

Pour l'utilisation du configurateur :

- Guide utilisateur SMARTSoft (réf. F442)



Formation

Afin de compléter son offre auprès de ses clients, ICE propose de nombreux stages dans le domaine de la protection électrique, cœur du métier d'ICE depuis sa création.

Ces stages sont dispensés au sein de notre Centre de Formation agréé d'Alfortville, ou « in situ », par nos Ingénieurs et Techniciens du service Applications et Formation.

Ces formations sont présentées dans la partie transport du catalogue des formations ICE.

Une formation spécifique sur les produits PSN peut être dispensée au sein des locaux ICE comportant une partie théorique et des travaux pratiques avec paramétrage et essais des protections. La formation sur la gamme PSN peut également être incluse dans le programme d'une formation sur les matériels de protection et d'automatisme ICE.



Helpline et Support Technique

Au titre des contrats de Maintenance signés avec certains de nos clients (ERDF, RTE) sur des marchés (PCCN, ELECTRE), ICE dispose d'une assistance téléphonique. Celle-ci peut être activée en option pour d'autres marchés.

Les échanges sont collectés dans un outils collaboratif sous forme de tickets.

Service Interventions et Support

Le service interventions composé d'ingénieurs et de techniciens, peut, sur demande ou via la mise en place d'un contrat, intervenir sur les installations afin d'assurer la Mise en Service, le Contrôle de conformité, la Maintenance, l'Assistance, la Configuration, ou encore l'évolution des protections.

Service Après Vente

Dans le cadre du contrat de maintenance RTE n° CX513T1033, le service après vente accompagnera la gamme PSN en assurant Dépannage, Assistance Technique, Gestion des obsolescences et le MCO (Maintien en Conditions Opérationnelles).

Afin d'optimiser les temps de traitement pour les appareils hors garantie, la demande sera faite via l'outil en ligne de RTE « E-APPRO ».





11, rue Marcel Sembat
94146 Alfortville cedex
FRANCE

Tél : +33 (0)1 41 79 76 00 - Fax : +33 (0)1 41 79 76 01
contact@icelec.com - www.groupeice.com