

SPECIFICATION TECHNIQUE
EQUIPEMENTS NUMERIQUES DE
REENCLENCEMENT MONOPHASE ET TRIPHASE
SIMPLIFIE POUR LES LIGNES THT ET HT
ST N° T13-P13
Edition Mai 2014

SOMMAIRE

1 -DOMAINE D'APPLICATION.....	3
2 – NORMES DE REFERENCE	3
3 -APPLICATION FONCTIONNELLE.....	4
3.1 –Rôle du réenclencheur	
3.2 –Principe de fonctionnement	
4 - STRUCTURE, FLEXIBILITE ET EVOLUTIVITE.....	8
5 -INTERFACE HOMME MACHINE.....	9
6 - TRAITEMENT DES EVENEMENTS.....	9
7 – AUTOSURVEILLANCE.....	10
8 – FIABILITE DU SYSTEME	10
9- INTERFACE DE COMMUNICATION	10
10 – CARACTERISTIQUES DES GRANDEURS ET DES CIRCUITS.....	11
10.1- Alimentation auxiliaire	
10.2 -Entrées Numériques	
10.3- Sortie d'enclenchement	
10.3- Sortie d'enclenchement	
10.5- Signalisation optique	
11 - EXIGENCE D'ISOLEMENT FACE AUX PERTURBATIONS.....	12
11.1 -Essais diélectriques	
11.2 -Perturbations électriques	
11.3 -Humidité et marge de température ambiance	
12 -PRESENTATION.....	13
12.1 -Boîtier et bornes	
12.2 -Marquage	
13 -DOCUMENTS TECHNIQUES.....	14

1 -DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification technique s'applique à l'équipement numérique de réenclenchement monophasé et triphasé destiné à être installé dans les tranches basses tensions des lignes de transport d'énergie THT et HT.

Cet équipement doit pouvoir fonctionner en coordination avec les protections et le contrôle de synchronisme (synchrocheck) qu'il soit intégré ou non avec ces dispositifs. Un autocontrôle qui permet d'éviter un enclenchement intempestif en cas de défaillance d'une chaîne de mesure ou d'un composant est nécessaire.

Il doit être construit à partir de composants matériels et logiciels performants et étudié pour offrir les solutions adéquates aux besoins normaux ou spécifiques imposés par le contexte de l'installation. Il doit répondre aux critères de la performance, de la souplesse, de la disponibilité et de la maintenabilité et être conçu pour fonctionner dans les conditions électriques en vigueur dans les postes électriques à haute et très haute tension.

La spécification technique définit les conditions auxquelles doivent satisfaire ces équipements , en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences demandées par l'Office National d'Electricité-Branche Electricité.

2 – NORMES DE REFERENCE

Les équipements numériques de réenclenchement monophasé et triphasé doivent répondre aux dispositions de la présente Spécification Technique et à toutes les prescriptions qui n'y sont pas contraires, prévues dans les normes de référence, à savoir :

CEI 60 044 -1	: Transformateurs de mesure -Partie 1 Transformateurs de courant
CEI 60 044 -2	: Transformateurs inductifs de tension
CEI 60 044-5	: Transformateurs condensateurs de tension
CEI 60 255-5	: Relais électriques -partie 5 : Coordination de l'isolement des relais de mesure et des dispositifs de protection; prescriptions et essais.
CEI 60 870-5-103	: Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5-103: Protocoles de transmission – Norme d'accompagnement pour l'interface de communication d'information des équipements de protection
CEI 61850	: Réseau et système de communication des postes.
CEI 60 255-22-1	: Relais électriques -première partie : Essais à l'onde oscillatoire amortie à 1MHZ
CEI 60 255-22-2	: Relais électriques - partie 22 : Essais d'influence concernant les relais de mesure et dispositifs de protection -section 2 : Essais de décharges électrostatiques
CEI 61 000-4-2	: Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-2 Techniques d'essai et de mesure; Essai d'immunité aux décharges électrostatiques
CEI 61 000-4-3	: Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure; Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques.
CEI 61 000-4-4	: Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-4 : Techniques d'essai et de mesure; Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves.
CEI 61 000-4-8	: Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 4-8 : Techniques d'essai et de mesure; Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau.

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes des normes précitées.

3. APPLICATION FONCTIONNELLE

3.1- Rôle du réenclencheur

L'expérience montre que 85% des courts circuits par arcs sur les lignes aériennes se résorbent deux mêmes après un déclenchement. La ligne peut alors être refermée automatiquement par un réenclencheur conformément à un paramétrage prédéfini. Le réenclenchement peut être unipolaire, tripolaire ou combiné au choix, suivant les cycles prédéterminés à l'avance.

En monophasé, et en concordance les fonctions de protections et de synchrocheck, l'équipement doit permettre la commutation, si autorisé, en mode réenclenchement tripolaire, lorsqu'il s'agit de défauts évolutifs qui surviennent après déclenchement au premier défaut et pendant le temps du cycle monophasé.

En triphasé, l'équipement doit permettre, le réenclenchement du disjoncteur lorsque les conditions de synchronisme entre deux réseaux, contrôlées par un synchrocheck sont satisfaites.

Il doit en outre permettre :

- Le réenclenchement après un cycle monophasé
- Le réenclenchement après un cycle triphasé
- Le réenclenchement après des cycles monophasé et triphasé
- Larges domaines de réglages
- Coordination avec les protections
- Coordination avec le synchrocheck
- Coordination avec le disjoncteur
- Enclenchement sur défaut
- Allongement de zone
- Logique pour le cas de « 1 disjoncteur et demi »
- Liste d'événement
- Autocontrôle
- Synchronisation horaire GPS
- Interface Homme Machine
- En/Hors service

Il doit aussi satisfaire entre autres:

- Réglages adaptés aux temps de fonctionnement du synchrocheck .
- Modes de fonctionnement sélectionnés à l'aide des entrées binaires, de « l'Interface Homme Machine » ou par l'intermédiaire du bus optique.
- Découplage galvanique total et faiblement capacitif.
- Suppression de bruits au moyen de filtres dont la largeur de bande et la rapidité de traitement sont adaptées et optimisés,
- Scrutation permanente, des valeurs de seuils et des séquences,
- Elaboration des signaux de commande et de signalisation,
- Mémorisation des grandeurs et signalisations pour analyse par l'exploitant,

Le traitement des informations est entièrement numérique depuis l'acquisition des informations jusqu'à l'élaboration du signal de commande en sorties binaires.

3.2 -Principe de fonctionnement

La fonction protection de distance décide d'un déclenchement monophasé ou triphasé. Sur la base des informations d'entrée, et pour effectuer un rétablissement unipolaire ou tripolaire, la fonction réenclenchement reconnaît s'il s'agit d'un déclenchement unipolaire ou non soit par la réception d'une information de déclenchement monophasé issue de la protection de distance, soit par la position des pôles du disjoncteur.

Après un rétablissement monophasé, le réenclencheur informe la protection qu'elle doit commuter en déclenchement triphasé en cas de redémarrage pendant l'écoulement d'une temporisation de blocage prédéfinie dans le réenclencheur.

En 400 KV, Lorsqu'il s'agit de postes à 1 disjoncteur et $\frac{1}{2}$, la logique nécessaire au rétablissement correct par suite aux déclenchements par protections de chacun des deux disjoncteurs doit être prévue.

3.2.1- Philosophie de base

Il doit être possible d'avoir différents modes de fonctionnement bien que le réglage par défaut consiste à avoir un cycle monophasé en cas de défaut monophasé et un cycle triphasé en cas de défaut polyphasé.

La philosophie de base consiste à associer la fonction de réenclenchement au disjoncteur et à prévoir par conséquent un réenclencheur par disjoncteur.

Il faut prévoir le blocage du réenclenchement lorsque le disjoncteur est déjà ouvert.

Un contrôle additionnel doit indiquer si le disjoncteur est prêt à effectuer un cycle de réenclenchement (signal OFO) « Ouvert – Fermé - Ouvert).

Trois (3) entrées sont importantes pour lancer le réenclenchement, à savoir « démarrage général » de la protection, « déclenchement monophasé » de la protection et « déclenchement triphasé » de la protection.

- Le « démarrage général » lance une temporisation qui est affectée au critère de dépassement du temps imparti (retard du déclenchement) entraînant le blocage du réenclencheur.
- Les signaux "déclenchement monophasé" et/ou "déclenchement triphasé" en provenance des protections interrompent cette temporisation et permettent de sélectionner le temps de cycle correspondant au réenclenchement mono- ou triphasé.

Des réglages appropriés permettent de libérer un réenclenchement triphasé ou de bloquer le réenclenchement en cas de défauts évolutifs.

La fonction de discordance des pôles ne doit pas être bloquée si on choisit une temporisation pour la discordance des pôles supérieure au temps mort du cycle monophasé.

Il faut prévoir une information blocage protection directionnelle de terre pendant le cycle en cours monophasé du réenclencheur.

Il faut éviter des fausses manœuvres comme l'enclenchement du disjoncteur alors que l'appareil est en défaut. Il n'est pas possible de fermer un disjoncteur lorsque le verrouillage est actif.

3.2.2-Réenclenchement monophasé

Lors des défauts monophasés survenant sur un réseau à neutre mis directement à la terre, le déclenchement monophasé sélectif avec la phase en défaut permet un réenclenchement sans contrôle de tension puisque le réseau reste pratiquement stable et le transport d'une grande partie d'énergie reste assuré par les phases saines.

Le réenclenchement monophasé est utilisé lorsque les disjoncteurs sont à trois pôles séparés et il est applicable en 225 kV et 400 kV. Il est du type parallèle, c'est-à-dire que les ordres de déclenchement sont transmis directement des protections vers le disjoncteur, les informations correspondantes étant transmises simultanément au réenclencheur via ses entrées binaires correspondantes.

Les fonctions principales du réenclencheur sont :

- Mise en route (par l'information déclenchement issue uniquement de la protection de distance)
- Banalisation

La banalisation informe la protection de distance qu'il faut commuter en déclenchement triphasé, désarme le réenclenchement monophasé et met en route le réenclenchement triphasé si autorisé.

Elle est activée dans les cas suivants :

- Réenclenchement monophasé hors service
 - Deuxième défaut pendant le cycle de réenclenchement
 - Présence de l'information blocage
 - Présence de l'information disjoncteur non prêt
- Réenclenchement

Après une durée ajustable sans contrôle de tension, en tenant compte de l'état de discordance du disjoncteur. Une information pour le verrouillage de la protection directionnelle de terre pendant un cycle monophasé doit être prévue

- Désarmement du cycle en cours, si le réenclenchement n'a pas eu lieu après un temps donné ou lors de l'enclenchement sur ordre extérieur; dans ces deux derniers cas, une information banalisation triphasée est émise.
- Possibilité de commander un cycle de réenclenchement triphasé après un cycle monophasé non réussi (cas des lignes longues).
- Elaboration de l'information blocage. Il est associé à une temporisation et interdit les réenclenchements successifs sur défaut permanent
- Prise en compte de la position du disjoncteur
- Prise en compte de l'information «disjoncteur non prêt». Lorsque le disjoncteur est en récupération, il ne peut être enclenché (pression du fluide de commande insuffisante par exemple).
- Prise en compte de l'information enclenchement extérieur.

Cette information apparaît chaque fois qu'un ordre d'enclenchement, quelle que soit sa provenance, est donné au disjoncteur; elle désarme le réenclenchement et démarre les fonctions blocage et récupération (disjoncteur non prêt).

3.2.3 -Réenclenchement triphasé

Cette fonction est applicable à tous les niveaux de tension. Elle est aussi de type parallèle et reprend les fonctions classiques des réenclencheurs triphasés. Elle travaille en coordination avec un synchrochec pour le contrôle des tensions et des conditions de synchronisme. Toutefois pour l'adapter au cas des postes passifs en antenne, la possibilité d'exécuter deux cycles de réenclenchement successifs doit être prévue.

Ses fonctions principales sont :

- Mise en route (par une information déclenchement protections rapides et protections lentes)
La mise en route n'est effective que s'il y a absence de blocage et si le disjoncteur était fermé avant l'apparition de l'ordre de mise en route ; cette dernière disposition a pour objet d'éliminer le risque d'enclenchement intempestif dans le cas de protections susceptibles de donner un ordre de déclenchement lorsque le disjoncteur est ouvert.
- Réenclenchement après une durée ajustable et en coordination avec le synchrochec qui contrôle les tensions, les conditions de synchronisme et l'application des consignes de rétablissement.
- Désarmement du cycle en cours, si le réenclenchement n'a pas eu lieu après un temps donné ou lors de l'enclenchement sur ordre extérieur.
- Possibilité, si le choix est prédéfini, de commander un cycle de réenclenchement triphasé après un cycle monophasé non réussi (cas des lignes longues).
- Blocage, associé à une temporisation pour, afin d'interdire des réenclenchements successifs sur défaut permanent
- Prise en compte de la position du disjoncteur
- Prise en compte de l'information « disjoncteur non prêt ». Lorsque le disjoncteur est en récupération, il ne peut être enclenché (pression du fluide de commande insuffisante par exemple).
- Prise en compte de l'information enclenchement.

3.2.4 - Elaboration des temporisations

3.2.4.1 -Temporisation de cycle

La temporisation de cycle, appelé indifféremment « temps mort » ou « temps de pause » est le temps qui s'écoule entre l'émission de l'ordre de déclenchement par la protection vers le disjoncteur et la libération de l'ordre de réenclenchement. Cette temporisation doit être réglable et prévue séparément pour chaque cycle.

3.2.4.2- Temporisation d'action

La temporisation d'action appelée aussi « temps d'activation » est une temporisation supplémentaire activée au démarrage des protections et qui couvre les temps de cycle. Elle est nécessaire lorsque le court circuit subsiste assez longtemps avant qu'il n'y ait déclenchement, ceci s'accompagne parfois par une instabilité du réseau et qu'il devient préférable de ne pas réenclencher. Dans ce cas, après écoulement de cette temporisation, le réenclencheur est désarmé et une information banalisation triphasée est émise à la protection de distance.

Cette temporisation doit être réglable au delà des temps de cycle.

3.2.4.3 -Temporisation de verrouillage

La temporisation de verrouillage, initialisée après un cycle de réenclenchement réussi ou après un déclenchement définitif, est le temps nécessaire au disjoncteur de récupérer. Pendant ce temps, toutes les fonctions de réenclenchement sont bloquées.

Cette temporisation doit être réglable en fonction du temps de récupération du disjoncteur.

3.2.4.4 -Temporisation de blocage

La temporisation de blocage, est initialisée de l'extérieur par les entrées:

Blocage extérieur	:le blocage est effectif même pendant un cycle de réenclenchement
Enclenchement manuel	: le blocage est effectif même pendant un cycle de réenclenchement
Disjoncteur non prêt	:le blocage est effectif hors cycle de réenclenchement
Disjoncteur n°2 non prêt	: cas de "1 disj. 1/2" le blocage est effectif hors cycle de réenclenchement

Pendant ce temps, toutes les fonctions de réenclenchement sont bloquées. Cette temporisation doit être réglable et le décompte ne commence qu'après la disparition de l'information sollicitée en entrée.

3.2.4.5 -Temporisation de discrimination pour défauts évolutifs

Ce temps est lancé en même temps que le temps de cycle, Lorsqu'un autre signal de déclenchement apparaît après l'expiration de la temporisation de discrimination, mais avant celle du temps de cycle, par suite à un défaut évolutif par exemple, ce temps de cycle est arrêté et le temps de blocage démarre. La fonction défaut évolutif doit aussi être prévue sur la protection de distance, sinon, une information banalisation triphasée est envoyée à cette protection.

Cette temporisation doit être réglable en fonction du temps de cycle.

4 - STRUCTURE, FLEXIBILITE ET EVOLUTIVITE

Le réenclencheur doit pouvoir échanger des informations avec les différents appareils numériques du poste par l'intermédiaire de bus. Il devra pouvoir être piloté et contrôlé à partir du poste de conduite SCP.

Chaque équipement doit être indépendant des autres unités et sa fonctionnalité ne peut être affectée à la suite d'une quelconque panne qui surviendrait dans d'autres unités de commande de travée. La fonction de réenclenchement orientée par travée doit fonctionner normalement même si la communication avec le bus est perturbée.

La conception de l'appareil proposé doit pouvoir être adaptée aux différentes exigences que pose le poste considéré: dimensions, niveaux de tension, importance et complexité de configuration.

La préférence sera donnée aux constructeurs capables de fournir des appareils qui peuvent être adaptés aisément aux fonctionnalités requises par l'application considérée.

5 - INTERFACE HOMME MACHINE

Le logiciel, en français, utilisé par la CHM doit inclure les principales fonctions et doit être indépendant de la version matérielle spécifique au projet. Il doit être simple à utiliser, à entretenir et à adapter aux exigences spécifiques à l'exploitant.

Le système doit garantir les performances et contenir des fonctions de base qui ne peuvent être accessibles qu'aux ingénieurs de maintenance et d'application. Il doit pouvoir être mis en service et fonctionner complètement même déconnecté du bus intertravée.

Au sein de cet appareil, il est possible d'activer différentes applications. Les fonctions non utilisées peuvent être désactivées. A partir du poste de conduite SCP, les images standard suivantes sont accessibles :

- Paramètres de réglage et de configuration
- Liste des événements
- Etat du système
- Etc.

6 - TRAITEMENT DES EVENEMENTS

Les événements sont sauvegardés localement et repris dans une liste d'événements au niveau de la CHM du Système de Conduite du Poste. L'enregistreur d'événements pourra enregistrer au moins 200 événements avec une résolution de 1ms.

Lorsque la mémoire de l'enregistreur est saturée, les anciens événements sont effacés pour permettre l'enregistrement des nouveaux.

Chaque enregistrement indiquera la date, l'heure, la minute, la seconde et les centièmes et les millièmes de secondes.

Toutes les informations nécessaires à une analyse doivent être enregistrées, et en particulier

- Démarrage de la fonction réenclencheur
- Les cycles en cours
- Libération de l'ordre d'enclenchement.
- Allongement de zone
- Réenclencheur bloqué
- Information enclenchement extérieur
- Fonction réenclencheur En/Hors service
- Fonction réenclencheur verrouillée
- L'ouvrage concerné, la date et l'heure.
- Etc.

7 - AUTOSURVEILLANCE

Pour accroître la fiabilité et la disponibilité, l'appareil doit intégrer un système d'autocontrôle et de diagnostic internes permanents ne nécessitant aucun arrêt ou dégradation de sa fonction.

Le système doit surveiller toutes les fonctions matérielles et logicielles les plus importantes. En particulier, le contrôle doit s'étendre des entrées logiques et analogiques jusqu'aux relais de sorties, il doit inclure entre autres, les mémoires, le convertisseur de la tension auxiliaire, les liaisons séries, l'état des cartes etc...

Toute perturbation du bon fonctionnement d'un appareil est suivie par:
Une tentative de réinitialisation et de redémarrage du processeur si la panne de celui-ci n'est pas importante.

Le verrouillage éventuel de l'unité selon l'évaluation de la panne afin d'éviter toute action intempestive.

L'enregistrement des messages d'anomalies et la restitution d'une information d'alarme .

L'autosurveillance doit être complète et les pannes doivent être immédiatement signalées à l'opérateur avant qu'elles n'entraînent l'apparition de situations particulièrement dangereuses.

8 - FIABILITE DU SYSTEME

L'appareil doit être conçu pour satisfaire aux exigences concernant la disponibilité et la fiabilité:

- Réalisation mécanique et électrique robuste
- Compatibilité électromagnétique (CEM) garantie
- Composants et cartes électroniques de grande qualité
- Matériel (hardware) modulaire et testé à fond
- Logiciel modulaire développé et testé
- Autosurveillance et fonctions de diagnostic
- Service après-vente
- Sécurité de fonctionnement
- Unité indépendante raccordée au réseau informatique local
- Immunité à l'égard des élévations brutales du potentiel de terre.

9- INTERFACE DE COMMUNICATION

Le dialogue en local s'effectue via une interface de communication RS 232 pour micro-ordinateur ou PC portable standards située sur la face avant de l'appareil.

Le dialogue à distance s'effectue via une autre interface de communication. La synchronisation par GPS à travers un port de communication doit être prévue.

Les liaisons nécessaires pour le dialogue entre le micro-ordinateur ou PC portable sont fournies. Elles doivent être prévues pour fonctionner correctement dans les milieux électriquement perturbés (selon la norme CEI, dernière mise à jour)

10 – CARACTERISTIQUES DES GRANDEURS ET DES CIRCUITS

10.1- Alimentation auxiliaire

La tension nominale continue auxiliaire externe sera de 48 ou 127Vcc (valeur qui sera précisée à la commande). La tolérance de la tension doit varier entre +15% et -20%.

La composante alternative présente peut atteindre un maximum de 12%, Norme CEI 255-11.

Composante alternative = $100 \times (U_{\text{crête}} - U_{\text{vallée}}) / U_{\text{moyenne}}$

L'unité devra être prête pour un fonctionnement correct dans la marge indiquée, et protégée contre l'inversion de polarité.

Elle devra répondre à la Norme CEI 255-11 dans la partie relative aux interruptions de tension auxiliaire d'alimentation. Il devra tolérer des interruptions entre 2 et 100ms.

En cas de perte d'alimentation auxiliaire, l'unité doit garder, au moins, les données relatives aux réglages, date et heure.

10.2 -Entrées Numériques

L'équipement doit au moins être muni de 8 entrées numériques programmables à savoir

- Mises en route par déclenchements protection
- Information démarrage protection
- Démarrage manuel
- Blocage externe manuel
- Blocage externe anomalie disjoncteur
- Mise En/Hors service
- Choix des modes de fonctionnement
- Position des pôles du disjoncteur

La tension nominale, la consommation, la valeur de réponse et le temps de réponse de ces entrées doivent répondre aux conditions suivantes :

Tension : U seuil: > 25 V pour entrée 48 V cc et > 60 V pour entrée 127 V cc

Consommation : - 0,5W ± 10% (à 48V) ;
 - 0,8W ± 10% (à 127V)

Les signaux de durée inférieure à 15ms ne doivent pas être pris en compte. Seuls ceux supérieurs à 20ms seront considérés.

10.3- Sortie d'enclenchement

En complément aux spécifications générales, les valeurs maximales de courant de court-circuit susceptibles de parcourir les circuits à courant continu de l'équipement sont de 250 A - 30 ms et de 30 A - 0,5 sec.

L'équipement aura au moins 2 sorties numériques programmables d'enclenchement capables de supporter les courants absorbés par les bobines des disjoncteurs (contacts normalement ouverts et hors potentiel). Courant de coupure de 0,3 A 127 VCC avec une charge L/R de 40 ms.

10.4- Sortie de signalisation

En complément aux spécifications générales, les valeurs maximales de courant de court-circuit susceptibles de parcourir les circuits à courant continu de l'équipement sont de 100 A - 30 ms. L'équipement aura au moins 8 sorties numériques programmables (contact normalement ouvert, hors potentiel). Ces sorties pourront être configurables avec la possibilité d'associer deux ou plusieurs informations à une sortie physique, grâce à de fonctions logiques. Eventuellement, une sortie non configurable indépendante des autres sorties sera dédiée exclusivement à l'information «unité hors service».

10.5- Signalisation optique

L'équipement doit avoir, au moins, 8 indications optiques afin de signaler :

- L'existence de tension d'alimentation auxiliaire.
- cycle en cours
- Enclenchement.
- Anomalies de l'appareil
- Unité verrouillée
- Unité Hors Service
- Etc.

11 - EXIGENCE D'ISOLEMENT FACE AUX PERTURBATIONS

11.1 -Essais diélectriques

Selon la norme CEI 60 255-5, les circuits sont classés comme suit :

Entrées U et I : classe A

Circuits à courant continu : classe C1

Classe d'essai	U mesure de Résistance d'isolement V	Essai Diélectrique		Essai à l'onde de choc 1,2/50 µs		Susceptibilité aux parasites	
		à 50 HZ		M.C.	M.D	M.C.	M.D.
		Mde. Com	Mde.Diff.				
A	500	2	1	5	5	2,5	1
C1	500	2	1	5	3	2,5	1
	Résistance d'isolement					100 MΩ	

11.2 -Perturbations électriques

Les circuits à basse tension des postes sont le siège de perturbations transitoires à basse fréquence (entre 50 Hz et une dizaine de kHz) et à haute fréquence (entre 100 kHz et quelques dizaine de MHz).

Les phénomènes à basse fréquence semblent peu contraignants pour les équipements. Par contre, il est nécessaire de prendre vis-à-vis des phénomènes à haute fréquence des précautions pour garantir le bon fonctionnement de ces équipements.

Ces perturbations à haute fréquence sont engendrées principalement par la manœuvre des appareils THT, les défauts affectant le réseau ainsi que la coupure d'éléments inductifs sur les circuits à basse tension.

Elles se présentent sous la forme d'ondes oscillatoires amorties. Elles se transmettent soit par élément commun, par couplage capacitif ou inductif, soit par rayonnement électromagnétique.

11.3 -Humidité et marge de température ambiante

Humidité relative	Température de fonctionnement	Température de stockage
95% à 20°C	- 10°C + 50°C	- 20°C + 70°C

12 - PRESENTATION

12.1- Boîtier et bornes

L'équipement répond au degré de protection IP-51 (CEI 60529) et doit être prévu pour montage:

- rack 19" placé dans une armoire.
- coffret, pour fixation par des tiges filetées placées à l'arrière.

Son raccordement avec les circuits extérieurs se fera sur un connecteur accessible. Celui-ci peut être à prises avant ou, à prises arrière moyennant un système amovible.

Les bornes devront être correctement identifiées par des repères ineffaçable et devront admettre des conducteurs de cuivre flexible 2,5 mm².

Une borne de mise à la terre devra être prévue. Si l'utilisation de cette borne est spécifique à un constructeur, celui-ci doit indiquer les dispositions à prendre pour son raccordement.

Si l'équipement est de type débrochable, il devra être prévu un blocage qui empêche une fausse insertion.

12.2 -Marquage

La plaques signalétique de la protection doit être indiquée en français et porter au moins, les caractéristiques ci-après indiquées, complétées par les valeurs:

- Marque, type et numéro de série ;
- Date de fabrication ;
- Tension assignée ;
- Courant nominal ;
- Fréquence nominale ;
- La fonction de protection
- La tension auxiliaire d'alimentation

En face avant de la protection seront portées les indications concernant :

- Les signalisations optiques
- L'afficheur écran
- Le clavier éventuellement
- Le bouton d'acquiescement
- Le port série pour PC

13 - DOCUMENTS TECHNIQUES ET LOGICIELS

Le constructeur devra fournir les documents suivants en langue française :

- Caractéristiques techniques générales
- Guide d'utilisation et d'installation
- Guide de maintenance et de mise en service.
- Liste de référence et Performances
- Exceptions à la norme.
- Certificat d'essais de type, Certificat de satisfaction pour utilisation sur sites THT
- La liste des pièces de rechange de première nécessité
- Les logiciels de configuration, de paramétrage, de perturbographie etc..

14 - ESSAIS

Le constructeur peut fournir, une certification d'essais déjà réalisés sur un équipement de même type. Les résultats des essais rédigés en langue française, comprendront :

- Fonctionnement général (vérification des caractéristiques fonctionnelles, mesure des différents seuils, des temporisations etc.).
- Essais diélectriques et immunité électromagnétique
- Microcoupures de la tension auxiliaire.
- Temps minimal d'ordre de déclenchement.
- Influence de la composante asymétrique dans les courts-circuits.
- Influence de la valeur de la tension auxiliaire.
- Influence de la température ambiante.
- Influence de la fréquence
- Pouvoir de fermeture et d'ouverture des contacts.
- Application de courant maximal et tension maximale précisées.