

Protection des réseaux électriques

Sepam

Communication DNP3

Pour Sepam série 20/40/60/80

Manuel d'utilisation
01/2013



Consignes de sécurité

Messages et symboles de sécurité

Veillez lire soigneusement ces consignes et examiner l'appareil afin de vous familiariser avec lui avant son installation, son fonctionnement ou son entretien. Les messages particuliers qui suivent peuvent apparaître dans la documentation ou sur l'appareil. Ils vous avertissent de dangers potentiels ou attirent votre attention sur des informations susceptibles de clarifier ou de simplifier une procédure.



Symbole ANSI.



Symbole CEI.

Risque de chocs électriques

La présence d'un de ces symboles sur une étiquette de sécurité Danger ou Avertissement collée sur un équipement indique qu'un risque d'électrocution existe, susceptible d'entraîner la mort ou des blessures corporelles si les instructions ne sont pas respectées.



Alerte de sécurité

Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

Messages de sécurité

▲ DANGER

DANGER indique une situation immédiatement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **entraînera** la mort ou des blessures graves.

▲ AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation potentiellement dangereuse et **susceptible d'entraîner** la mort ou des blessures graves.

▲ ATTENTION

ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse et **susceptible d'entraîner** des blessures mineures ou modérées.

AVIS

AVIS indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

Remarques importantes

Réserve de responsabilité

L'entretien du matériel électrique ne doit être effectué que par du personnel qualifié. Schneider Electric n'assume aucune responsabilité des conséquences éventuelles découlant de l'utilisation de cette documentation. Ce document n'a pas pour objet de servir de guide aux personnes sans formation.

Fonctionnement de l'équipement

L'utilisateur a la responsabilité de vérifier que les caractéristiques assignées de l'équipement conviennent à son application. L'utilisateur a la responsabilité de prendre connaissance des instructions de fonctionnement et des instructions d'installation avant la mise en service ou la maintenance, et de s'y conformer. Le non-respect de ces exigences peut affecter le bon fonctionnement de l'équipement et constituer un danger pour les personnes et les biens.

Mise à la terre de protection

L'utilisateur a la responsabilité de se conformer à toutes les normes et à tous les codes électriques internationaux et nationaux en vigueur concernant la mise à la terre de protection de tout appareil.

| | |
|--|-----------|
| Présentation | 2 |
| Protocole DNP3 | 3 |
| Présentation | 3 |
| Principe du protocole | 4 |
| Accès aux données Sepam | 6 |
| Profil de communication Sepam (Sepam Device Profile) | 8 |
| Table d'implémentation Sepam (Sepam Implementation Table) | 10 |
| Liste des données Sepam (Point List) | 12 |
| Présentation | 12 |
| Binary Input | 13 |
| Binary Output | 19 |
| Control Relay Output Block | 19 |
| Counter | 21 |
| Analog Input | 22 |
| Analog Output Status | 25 |
| Analog Output Block | 25 |
| Octet String | 26 |
| Sequential File Transfer | 26 |
| Configuration des interfaces de communication | 27 |
| Gestion des événements | 33 |
| Mise en service et diagnostic | 35 |
| Annexe 1 : Structure des messages de niveau Application | 38 |
| Annexe 2 : Transfert de fichiers | 46 |
| Généralités | 46 |
| Codage des objets | 51 |
| Sequential File Transfer | 51 |
| Exploitation des fichiers par le superviseur | 54 |

PB103454



Interface de communication ACE969TP-2.

PB103453



Interface de communication ACE969FO-2.

Généralités

La communication DNP3 permet de raccorder Sepam à un superviseur ou à un autre équipement disposant d'une voie de communication DNP3.

La communication est de type maître/esclave :

- Sepam est toujours une station esclave,
- le maître est le superviseur ou un autre équipement.

La communication DNP3 est disponible via l'interface de communication ACE969-2.

ACE969-2 est une interface de communication multi protocoles avec deux ports de communication indépendants :

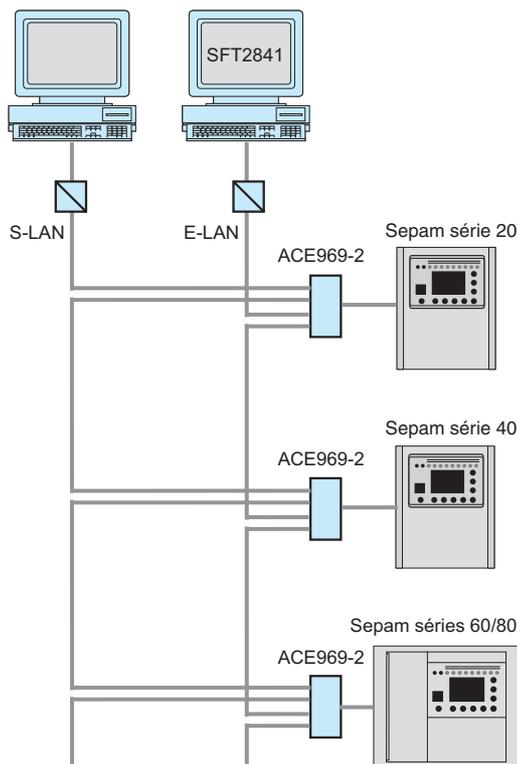
- le port S-LAN (Supervisory-Local Area Network) est utilisé pour raccorder Sepam à un réseau de communication dédié à la supervision,
- le port E-LAN (Engineering-Local Area Network) est réservé pour les fonctions propres de mise en œuvre, exploitation et réglage de Sepam. Ce port est connecté à l'outil logiciel SFT2841.

L'interface ACE969-2 est disponible en deux versions, liées à l'interface physique du port de supervision S-LAN :

- ACE969TP-2 (Twisted Pair) pour un réseau S-LAN liaison série RS 485 2 fils,
- ACE969FO-2 (Fiber Optic) pour un réseau S-LAN fibre optique en étoile, ou en anneau.

Le port ingénierie E-LAN est toujours de type RS 485 2 fils.

DEB0946



Deux réseaux indépendants :
S-LAN : supervision DNP3,
E-LAN : orienté fonctions d'exploitation SFT2841.

Données accessibles

La communication DNP3 via le port S-LAN donne accès à de nombreuses informations, en particulier :

- lecture d'états, de mesures et de compteurs,
- lecture d'événements horodatés,
- transfert de fichiers tels que enregistrements d'oscilloperturbographie et, pour Sepam série 60 et Sepam série 80, contextes de déclenchement, contexte de non synchronisation, Rapports démarrage moteur, Tendances démarrage moteur et Enregistrements de données,
- mise à l'heure et synchronisation,
- envoi de télécommandes,
- pilotage de sorties analogiques.

La liste précise des données accessibles dépend de l'application, du type de Sepam, des fonctions en service et du paramétrage de l'interface ACE969-2.

La connexion de l'outil SFT2841 sur le port E-LAN donne également accès à tous les paramètres de fonctionnement et données d'exploitation de Sepam :

- paramètres de configuration matérielle,
- téléajustages des fonctions de protection,
- mise en/hors service des protections,
- récupération des enregistrements d'oscilloperturbographie et, pour Sepam série 60 et Sepam série 80, Rapports démarrage moteur, Tendances démarrage moteur et Enregistrements de données,
- affichage des mesures et diagnostic,
- affichage des états logiques,
- affichage des alarmes.

Définition

Le protocole DNP3 spécifie le codage des données et les règles d'échange de ces données entre un équipement esclave et un équipement maître de commande et supervision (superviseur ou RTU).

DNP3 est un protocole ouvert (non-propiétaire), pouvant être implanté sans restriction par tout équipement communicant (IED – Intelligent Electronic Device).

Historique

Conçu à l'origine pour les régies de distribution électrique, DNP3 est également utilisé aujourd'hui dans d'autres applications telles que les régies de distribution de l'eau, le traitement des eaux usées, le transport, l'industrie pétrolière et l'industrie du gaz.

Le protocole DNP3 est construit sur les normes de base issues des travaux du Comité d'Etudes TC57 de la CEI, traitant des Systèmes de Puissance et des Systèmes de Communication associés.

DNP3 a été retenu par la Task Force IEEE C.2 en tant que Recommandation IEEE pour la communication entre RTU et IED.

Initialement développé par Harris Distributed Automation Products, les spécifications DNP3 sont devenues publiques en 1993. Elles sont placées sous la propriété et le contrôle d'un groupe d'utilisateurs, le "DNP3 User Group". Le "DNP3 User Group" rassemble des constructeurs et des utilisateurs du monde entier. Un Comité Technique a en charge la maintenance et les évolutions du protocole.

Documents de références

Les spécifications DNP3 sont organisées en quatre parties principales, constituant le "Basic 4 Document" :

- Data Link Layer Protocol Description,
- Transport Functions,
- Application Layer Protocol Description,
- Data Object Library.

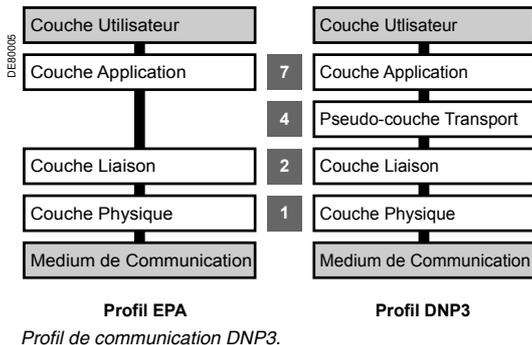
Un complément de spécifications, "DNP3 Subset Definitions", a été rédigé par le DNP3 User Group pour aider les concepteurs d'équipements à identifier les éléments et options du protocole à mettre en œuvre selon les types d'équipements concernés.

Un ensemble de Bulletins Techniques est également disponible. Ces Bulletins Techniques fournissent des détails de mise en œuvre sur des points particuliers du protocole.

La documentation DNP3 inclut la définition de Procédures de Certification. Ces procédures spécifient les essais à exécuter sur un équipement communicant pour vérifier et déclarer sa conformité au protocole DNP3.

La documentation complète du protocole DNP3 peut être obtenue auprès du DNP3 User Group (<http://www.dnp.org/>).

Nota : tous les documents de référence au sujet du protocole DNP3 sont en anglais. Les termes spécifiques définis dans les documents DNP3 ont été conservés en anglais dans ce manuel.



DNP3 et modèle OSI

Le protocole DNP3 est un protocole de communication multipoint qui permet d'échanger des informations entre un système de conduite (superviseur ou RTU) et un ou plusieurs équipements électroniques intelligents (IED, Intelligent Electronic Device). Le système de conduite constitue l'équipement maître, les IED sont les équipements esclaves. Chaque équipement est identifié par une adresse unique, de 0 à 65519. L'émission des trames en diffusion est possible.

DNP3 est construit sur le profil EPA (Enhanced Performance Architecture) qui est une version simplifiée du modèle OSI (Open System Interconnection).

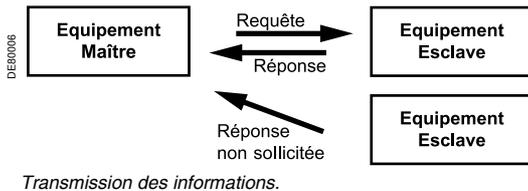
L'EPA comporte seulement 3 couches :

- physique,
- liaison,
- application.

Toutefois, pour permettre la transmission de messages de taille importante (2 kilo-octets ou plus), des fonctions de segmentation et de ré-assemblage de données ont été ajoutées. L'ensemble de ces fonctions constitue une pseudo-couche Transport.

Modes de transmission

La couche liaison DNP3 gère la communication en mode "équilibré", ce qui signifie qu'aussi bien l'équipement maître que l'équipement esclave peuvent initialiser la transmission de messages.



Dans le schéma classique d'un système de supervision, l'équipement maître se charge d'interroger cycliquement les équipements esclaves. Dans ce cas, la transmission est toujours initialisée par l'équipement maître qui émet un message de Requête à l'équipement esclave. L'esclave exécute l'action demandée et retourne un message de Réponse.

L'équipement esclave peut, selon ses capacités et sa configuration, émettre spontanément des messages. Ainsi, sans être sollicité par le maître, l'esclave peut envoyer des messages pour informer le maître d'un changement d'état d'une information binaire, d'un franchissement de seuil d'une mesure ou d'un compteur. Ces informations, émises spontanément par l'équipement esclave sont appelées Réponses non sollicitées.

L'émission de Réponses non sollicitées peut être inhibée par la configuration de l'esclave et par une commande spéciale envoyée par le maître.

Pour résoudre les conflits d'accès au médium de communication entre le maître et les esclaves pouvant apparaître lors d'émissions spontanées, le protocole DNP3 intègre un mécanisme de gestion des collisions.

Fonctions et Objets DNP3

Fonctions DNP3

DNP3 définit un grand nombre de fonctions applicatives et système.

Fonctions applicatives

- accès génériques aux données de l'équipement esclave (Read, Write),
- transmission de commande, avec ou sans pré-sélection (Select, Operate, Direct Operate),
- transmission d'événements horodatés,
- transfert de fichiers (Open, Read, Close, ...),
- gestion de compteurs (Immediate Freeze, Freeze and Clear, ...),
- gestion de programmes (Initialize, Start/stop Application, Save configuration).

Fonctions système

- Time Synchronisation,
- Cold/Warm Restart,
- Enable/Disable Spontaneous Message...

Les fonctions DNP3 sont définies dans la partie "Application Layer Protocol Description" des spécifications DNP3.

Objets DNP3

DNP3 définit une grande variété d'objets pour caractériser les différents types de données d'un équipement :

- objets de type binaire : Binary Input, Binary Input Change, Binary Output, Control Relay Output Block,
- objets de type analogique : Analog Input, Analog Input Change Event, Analog Output,
- objets de type compteur : Binary Counter, Frozen Counter.

Dans chaque type d'objet, les données sont identifiées par un Index, à partir de l'index 0.

Les données peuvent être codées sous différentes formes. La forme est identifiée par une caractéristique appelée Variation.

Par exemple :

- Objet 2 : Binary Input Change
 - Variation 1 : Binary Input Change without Time
 - Variation 2 : Binary Input Change with Time
- Objet 30 : Analog Input
 - Variation 1 : 32-Bit Analog Input
 - Variation 2 : 16-Bit Analog Input

Tous les types d'objets et leurs variations associées sont définis dans la partie Data Object Library des spécifications DNP3.

Sous-ensembles DNP3

Définition

Selon leur nature, les équipements DNP3 n'utilisent pas toutes les fonctions, ni tous les types d'objets définis par le protocole. La partie DNP3 Subset Definitions des spécifications DNP3 définit 3 sous-ensembles de fonctionnalités :

- **DNP-L1** : c'est le sous-ensemble le plus réduit ; il s'adresse à de petits équipements comme un appareil de mesures ou un simple relais de protection,
- **DNP-L2** : ce niveau intermédiaire permet de gérer des données plus évoluées, il concerne des relais de protection intelligents, d'autres IED et des petits RTU,
- **DNP-L3** : c'est le niveau le plus élevé, utilisé généralement par des équipements complexes tels que calculateurs, concentrateurs de données et gros RTU.

Interopérabilité

Pour permettre de déterminer la compatibilité des équipements DNP3, tout constructeur d'équipement DNP3 doit obligatoirement fournir un ensemble de documents décrivant les options DNP3 mises en œuvre dans l'équipement et les objets et fonctions gérés par l'équipement.

Les documents à fournir sont :

- **Profil de communication (Device Profile)** : ce document identifie les options DNP3 retenues par l'équipement au niveau des couches Application et Liaison,
- **Table d'implémentation (Implementation Table)** : cette table décrit tous les types d'objets DNP3 gérés par l'équipement, en précisant les fonctions utilisées pour y accéder,
- **Liste des données (Point List)** : cette table fournit, pour chaque type d'objet DNP3, la liste des données gérées par l'équipement, en indiquant leur index d'accès, leur variation par défaut, et en précisant si la donnée est statique ou dynamique (génération d'événements).

Sepam met en œuvre le sous-ensemble fonctionnel DNP3 de niveau 2 (DNP-L2). Les données accessibles par l'interface DNP3 dépendent du type de Sepam. Elles correspondent aux objets DNP3 décrits ci-contre.

Télésignalisations : Binary Inputs

Cette catégorie regroupe toutes les télésignalisations de Sepam :

- alarmes issues de toutes les fonctions de protection
- alarmes issues des fonctions de surveillance : défaut TC ou TP, défaut de commande
- informations d'état du Sepam (Sepam non réarmé, télé réglage interdit, télécommandes interdites)
- informations d'état propres aux fonctions Réenclencheur et Oscilloperturbographie
- états des entrées logiques
- pour Sepam série 60 et Sepam série 80 : informations d'état propres aux fonctions Rapport démarrage moteur et Enregistrement de données.

Mesures et diagnostics : Analog Inputs et Counters

Ces deux catégories d'objets DNP3 sont utilisées par Sepam pour coder les informations produites par les fonctions de mesure et de diagnostic :

- courants phases et terre, maximètres de courant
- tensions composées, simples et résiduelles, fréquence
- puissances actives et réactives, maximètres de puissance
- compteurs d'énergie
- températures
- informations de diagnostic appareillage : ampères coupés cumulés, temps et nombre de manœuvres, temps de réarmement disjoncteur, etc.
- informations d'aide à l'exploitation des machines : durée de démarrage moteur, durée de fonctionnement avant le déclenchement par surcharge, durée d'attente après le déclenchement, etc.

Evénements

Types d'événements

Sepam génère trois types d'événements :

- événements relatifs aux informations binaires : Binary Input Change with Time
- événements relatifs aux mesures : Analog Change Event
- événements relatifs aux compteurs : Counter Change Event.

Groupes d'événements

Les informations générant des événements sont réparties en plusieurs groupes.

Pour les informations binaires :

- indications de déclenchement des protections
- alarmes issues des fonctions de surveillance
- états internes et entrées logiques.

Pour les informations analogiques et compteurs :

- courants phases, courant résiduel
- tensions
- puissances
- compteurs d'énergie
- températures.

Classe d'événements

Chaque groupe peut être caractérisé par l'attribution d'une Classe de 0 à 3, permettant de définir des critères particuliers de restitution des événements au superviseur. Les événements peuvent être obtenus par lecture de la file d'événements Sepam, de manière globale ou par classe. Par configuration, il est aussi possible de demander à Sepam de transmettre spontanément les événements au superviseur.

L'attribution de la classe 0 à un groupe permet d'inhiber la génération des événements pour toutes les informations de ce groupe.

Génération des événements

Les événements relatifs aux informations binaires sont générés sur détection de changement d'états associés aux Télésignalisations. Ces événements sont toujours horodatés. La datation est réalisée à la milliseconde. La synchronisation de l'horloge interne de Sepam se fait par l'interface DNP3 ou par top externe sur une entrée logique.

Les événements relatifs aux mesures et compteurs sont générés sur détection du franchissement d'une bande morte. Le choix du format (16 ou 32 bits, avec ou sans date) se fait par configuration.

Télécommandes : Binary Outputs/Control Relay Output Block

Les télécommandes sont préaffectées à des fonctions de mesure, de protection ou de commande et dépendent du type de Sepam.

Elles permettent notamment de :

- commander l'ouverture et la fermeture de l'appareil de coupure
- réarmer Sepam (reset) et initialiser les maximètres
- sélectionner le jeu de réglage actif par activation du jeu A ou du jeu B
- inhiber ou activer des fonctions (réenclencheur, protection image thermique, oscilloperturbographie).

Les télécommandes peuvent s'effectuer soit en mode direct, soit en mode confirmé SBO (Select Before Operate).

Pilotage sortie analogique : Analog Outputs/Analog Output Blocks

Sepam possède un module de sortie analogique (MSA).

La sortie analogique du module MSA peut être pilotée soit en mode direct, soit en mode confirmé SBO (Select Before Operate).

Transfert de fichiers : Sequential File Transfer

Sepam utilise l'objet DNP3 Sequential File Transfer et les fonctions de transfert associées spécifiés dans le Bulletin Technique 2000-001, pour mettre à disposition du superviseur les fichiers suivants :

- les enregistrements d'oscilloperturbographie,
- pour Sepam série 60 et Sepam série 80 :
 - les contextes de déclenchement,
 - le contexte de non synchronisation
 - les Rapports Démarrage moteur
 - les Tendances démarrage moteur
 - les Enregistrements de données.

Identification Sepam : Octet String

Sepam utilise l'objet DNP3 Octet String défini dans le Bulletin Technique 9701-004 pour coder son identification sous la forme d'une chaîne ASCII.

Définition

Le profil de communication Sepam définit les options du protocole DNP3 relatives aux couches Application et Liaison mises en œuvre par Sepam. La présentation utilisée ici est celle préconisée par le DNP3 Device Profile Document issu des spécifications DNP3.

- indique que l'option DNP3 est mise en œuvre par Sepam,
- indique que l'option n'est pas disponible avec Sepam.

Sepam Device Profile

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|--|
| DNP3.00 | | | | |
| DEVICE PROFILE DOCUMENT | | | | |
| This document must be accompanied by a table having the following headings: | | | | |
| Object Group | Request Function Codes | Response Function Codes | | |
| Object Variation | Request Qualifiers | Response Qualifiers | | |
| Object Name (optional) | | | | |
| Vendor Name: Merlin Gerin ou Schneider Electric | | | | |
| Device Name: Sepam series 20 / Sepam series 40 / Sepam series 60 / Sepam series 80 | | | | |
| Highest DNP Level Supported: | | Device Function: | | |
| For Requests Level 2 | | <input type="checkbox"/> Master <input checked="" type="checkbox"/> Slave | | |
| For Responses Level 2 | | | | |
| Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the Highest DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table): | | | | |
| Functions 20 and 21 are supported Sequential File Transfer is supported | | | | |
| Maximum Data Link Frame Size (octets): | | Maximum Application Fragment Size (octets): | | |
| Transmitted 292 | | Transmitted 2048 | | |
| Received 292 | | Receveid 249 | | |
| Maximum Data Link Re-tries: | | Maximum Application Layer Re-tries: | | |
| <input type="checkbox"/> None | | <input checked="" type="checkbox"/> None | | |
| <input type="checkbox"/> Fixed at:..... | | <input type="checkbox"/> Configurable, range.....to..... | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Configurable, range 0 to 255 (def 2) | | | | |
| Requires Data Link Layer Confirmation: | | | | |
| <input type="checkbox"/> Never | | | | |
| <input type="checkbox"/> Always | | | | |
| <input type="checkbox"/> Sometimes | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Configurable with SFT2841 software | | | | |
| Requires Application Layer Confirmation: | | | | |
| <input type="checkbox"/> Never | | | | |
| <input type="checkbox"/> Always | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> When reporting Event Data | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> When sending multi-fragment responses | | | | |
| <input type="checkbox"/> Sometimes | | | | |
| <input type="checkbox"/> Configurable | | | | |
| Timeouts while waiting for: | | | | |
| Data Link Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at..... | <input type="checkbox"/> Variable | <input checked="" type="checkbox"/> Configurable |
| Complete Appl.Fragment | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at..... | <input type="checkbox"/> Variable | <input checked="" type="checkbox"/> Configurable |
| Application Confirm | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at..... | <input type="checkbox"/> Variable | <input checked="" type="checkbox"/> Configurable |
| Complete Appl.Response | <input checked="" type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Fixed at..... | <input type="checkbox"/> Variable | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Configurable with SFT2841 software. | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| Sends/Executes Control Operations: | | | | |
| WRITE Binary Outputs | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| SELECT/OPERATE | <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| DIRECT/OPERATE | <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| DIRECT/OPERATE - NO ACK | <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Maximum number of CROB (object 12, variation 1) objects supported in a single message: | | | | 1 |
| Maximum number of analog output (object 41, any variation) objects supported in a single message: | | | | 1 |
| <input type="checkbox"/> Pattern Control Block and Pattern Mask (object 12, variations 2 and 3, respectively) supported. | | | | |
| <input type="checkbox"/> CROB (object 12) and analog output (objet 41) permitted together in a single message. | | | | |
| Count > 1 | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Pulse On | <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Pulse Off | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Latch On | <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Latch Off | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Queue | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometime | <input type="checkbox"/> Configurable |
| Clear Queue | <input checked="" type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Always | <input type="checkbox"/> Sometimes | <input type="checkbox"/> Configurable |
| ITEMS FOR SLAVE DEVICES ONLY: | | | | |
| Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested: | Reports Time-tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested: | | | |
| <input type="checkbox"/> Never | <input type="checkbox"/> Never | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Only time-tagged | <input checked="" type="checkbox"/> Binary Input Change With Time | | | |
| <input type="checkbox"/> Only non-time-tagged | <input type="checkbox"/> Binary Input Change With Relative Time | | | |
| <input type="checkbox"/> Configurable to send both, one or the other | <input type="checkbox"/> Configurable | | | |
| Sends Unsolicited Responses: | Sends Static Data in Unsolicited Responses: | | | |
| <input type="checkbox"/> Never | <input checked="" type="checkbox"/> Never | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Configurable with SFT2841 software | <input type="checkbox"/> When Device Restarts | | | |
| <input type="checkbox"/> Only certain objects | <input type="checkbox"/> When Status Flags Change | | | |
| <input type="checkbox"/> Sometimes | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> ENABLE/DISABLE UNSOLICITED Function codes supported | | | | |
| Default Counter Object/Variation: | Counters Roll Over at: | | | |
| <input type="checkbox"/> No Counters Reported | <input type="checkbox"/> No Counters Reported | | | |
| <input type="checkbox"/> Configurable | <input type="checkbox"/> Configurable | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Default Object 20 | <input type="checkbox"/> 16 Bits | | | |
| Default Variation 05 | <input type="checkbox"/> 32 Bits | | | |
| <input type="checkbox"/> Point-by-point list attached | <input type="checkbox"/> Other Value..... | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Point-by-point list attached | | | |
| Send Multi-Fragment Responses: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No | | | | |



La présentation de la table d'implémentation utilisée ici est celle proposée dans le document DNP3 Subset Definitions :

- Les codes fonction écrits en caractère gras correspondent aux fonctions DNP3 requises pour les équipements de niveau 2.
- Les codes fonction écrits en italique correspondent aux fonctions DNP3 supplémentaires assurées par Sepam.

Définition

La Table d'implémentation identifie les types d'objets DNP3 gérés par Sepam ainsi que les fonctions utilisées pour y accéder (Function Codes et Qualifier Codes). Sepam met en œuvre le sous-ensemble fonctionnel DNP3 de niveau 2 (DNP-L2). Sepam gère également des types d'objets et des fonctions DNP3 supplémentaires.

Sepam Implementation Table

| Object | | | Request | | Response | |
|--------|-----------|--|----------------------|--|----------------------|----------------------------------|
| Object | Variation | Description | Function Codes (dec) | Qualifier Codes (hex) | Function Codes (dec) | Qualifier Codes (hex) |
| 1 | 0 | Binary Input - All Variations | 1 | 06 , <i>00, 01, 07, 08, 17, 28</i> | | |
| 1 | 1 | Binary Input | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 1 | 2 | Binary Input with Status | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 2 | 0 | Binary Input Change - All Variations | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 2 | 1 | Binary Input Change without Time | | | | |
| 2 | 2 | Binary Input Change with Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 2 | 3 | Binary Input Change with Relative Time | | | | |
| 10 | 0 | Binary Output - All Variations | 1 | 06 , <i>00, 01, 07, 08, 17, 28</i> | | |
| 10 | 1 | Binary Output | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 10 | 2 | Binary Output Status | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 12 | 0 | Control Block - All Variations | | | | |
| 12 | 1 | Control Relay Output Block | 3, 4, 5, 6 | 17, 28 | 129 | Echo of request |
| 12 | 2 | Pattern Control Block | | | | |
| 12 | 3 | Pattern Mask | | | | |
| 20 | 0 | Binary Counter - All Variations | 1 | 06 , <i>00, 01, 07, 08, 17, 28</i> | | |
| 20 | 1 | 32-Bit Binary Counter | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 20 | 2 | 16-Bit Binary Counter | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 20 | 3 | 32-Bit Delta Counter | | | | |
| 20 | 4 | 16-Bit Delta Counter | | | | |
| 20 | 5 | 32-Bit Binary Counter without Flag | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 20 | 6 | 16-Bit Binary Counter without Flag | <i>1</i> | <i>00, 01, 06, 07, 08, 17, 28</i> | 129 | 00, 01 , <i>17, 28</i> |
| 20 | 7 | 32-Bit Delta Counter without Flag | | | | |
| 20 | 8 | 16-Bit Delta Counter without Flag | | | | |
| 21 | Any | Frozen Counter | | | | |
| 22 | 0 | Counter Change Event - All Variations | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 22 | 1 | 32-Bit Counter Change Event without Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 22 | 2 | 16-Bit Counter Change Event without Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 22 | 3 | 32-Bit Delta Counter Change Event without Time | | | | |
| 22 | 4 | 16-Bit Delta Counter Change Event without Time | | | | |
| 22 | 5 | 32-Bit Counter Change Event with Time | <i>1</i> | <i>06, 07, 08</i> | <i>129, 130</i> | <i>17, 28</i> |
| 22 | 6 | 16-Bit Counter Change Event with Time | <i>1</i> | <i>06, 07, 08</i> | <i>129, 130</i> | <i>17, 28</i> |
| 22 | 7 | 32-Bit Delta Counter Change Event with Time | | | | |
| 22 | 8 | 16-Bit Delta Counter Change Event with Time | | | | |
| 23 | Any | Frozen Counter Event | | | | |

| Object | | | Request | | Response | |
|-----------|-----------|---|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Object | Variation | Description | Function Codes (dec) | Qualifier Codes (hex) | Function Codes (dec) | Qualifier Codes (hex) |
| 30 | 0 | Analog Input - All Variations | 1 | 06, 00, 01, 07, 08, 17, 28 | | |
| 30 | 1 | 32-Bit Analog Input | 1 | 00, 01, 06, 07, 08, 17, 28 | 129 | 00, 01, 17, 28 |
| 30 | 2 | 16-Bit Analog Input | 1 | 00, 01, 06, 07, 08, 17, 28 | 129 | 00, 01, 17, 28 |
| 30 | 3 | 32-Bit Analog Input without Flag | 1 | 00, 01, 06, 07, 08, 17, 28 | 129 | 00, 01, 17, 28 |
| 30 | 4 | 16-Bit Analog Input without Flag | 1 | 00, 01, 06, 07, 08, 17, 28 | 129 | 00, 01, 17, 28 |
| 31 | Any | Frozen Analog Input | | | | |
| 32 | 0 | Analog Change Event - All Variations | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 32 | 1 | 32-Bit Analog Change Event without Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 32 | 2 | 16-Bit Analog Change Event without Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 32 | 3 | 32-Bit Analog Change Event with Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 32 | 4 | 16-Bit Analog Change Event with Time | 1 | 06, 07, 08 | 129, 130 | 17, 28 |
| 33 | Any | Frozen Analog Event | | | | |
| 40 | 0 | Analog Output Status - All Variations | 1 | 06, 00, 01, 07, 08, 17, 28 | | |
| 40 | 1 | 32-Bit Analog Output Status | | | | |
| 40 | 2 | 16-Bit Analog Output Status | 1 | 00, 01, 06, 07, 08, 17, 28 | 129 | 00, 01, 17, 28 |
| 41 | 0 | Analog Output Block - All Variations | | | | |
| 41 | 1 | 32-Bit Analog Output Block | | | | |
| 41 | 2 | 16-Bit Analog Output Block | 3, 4, 5, 6 | 17, 28 | 129 | Echo of request |
| 50 | 0 | Time and Date - All Variations | | | | |
| 50 | 1 | Time and Date | 2, 1 | 07 where quantity=1 | 129 | 07 where quantity=1 |
| 50 | 2 | Time and Date with Interval | | | | |
| 51 | 0 | Time and Date CTO - All Variations | | | | |
| 51 | 1 | Time and Date CTO | | | | |
| 51 | 2 | Unsynchronized Time and Date CTO | | | | |
| 52 | 0 | Time Delay - All Variations | | | | |
| 52 | 1 | Time Delay Coarse | | | | |
| 52 | 2 | Time Delay Fine | | | 129 | 07 where quantity=1 |
| 60 | 0 | | | | | |
| 60 | 1 | Class 0 Data | 1 | 06 | | |
| 60 | 2 | Class 1 Data | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 60 | 3 | Class 2 Data | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 60 | 4 | Class 3 Data | 1 | 06, 07, 08 | | |
| 70 | 1 | File Identifier | | | | |
| 70 | 2 | Authentication Object | | | | |
| 70 | 3 | File Command Object | 25 | 5B | | |
| 70 | 4 | File Command Status Object | 26, 30 | 5B | 129, 130 | 5B |
| 70 | 5 | File Transport Object | 1 | 5B | 129, 130 | 5B |
| 70 | 6 | File Transport Status Object | | | 129, 130 | 5B |
| 70 | 7 | File Descriptor Object | | | | |
| 80 | 1 | Internal Indications | 2 | 00 index=7 | | |
| 81 | 1 | Storage Object | | | | |
| 82 | 1 | Device Profile | | | | |
| 83 | 1 | Private Registration Object | | | | |
| 83 | 2 | Private Registration Object Descriptor | | | | |
| 90 | 1 | Application Identifier | | | | |
| 100 | Any | Floating Point | | | | |
| 101 | Any | Packed Binary-Coded Decimal | | | | |
| 110 | 0 | Octet String | 1 | 06 | 129 | 00 |
| No Object | | Cold Restart | 13 | | | |
| No Object | | Warm Restart | 14 | | | |
| No Object | | Delay Measurement | 23 | | | |

Point List : cette table donne la liste de toutes les données Sepam (data points) accessibles par l'interface DNP3.

Les données Sepam accessibles par DNP3 sont regroupées par types d'objets DNP3 :

- Binary Input,
- Binary Output/Control Relay Output Block,
- Counter,
- Analog Input,
- Analog Output/Analog Output Block,
- Octet String,
- Sequential File Transfer.

Pour chaque type d'objet sont indiqués :

- le numéro de l'objet statique et, s'il y a lieu, le numéro de l'objet dynamique associé, utilisé pour la génération des événements,
- la variation utilisée par défaut,
- les fonctions DNP3 applicables à l'objet,
- la liste des données Sepam appartenant à ce type d'objet.

Les données sont identifiées par un index (commençant par 0). Les colonnes Sepam série 20, Sepam série 40, Sepam série 60 et Sepam série 80 indiquent pour quelle famille de Sepam la donnée est disponible.

Pour les Sepam série 20, les Sepam B2X (adaptés aux applications tension) sont distingués des Sepam S20, T20 et M20 (adaptés aux applications courant).

La disponibilité effective d'une donnée Sepam dépend également du type et du paramétrage des fonctions du Sepam.

Binary Input

Static Object

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Object Number | 1 = Binary Input |
| Default Variation | 1 = Binary Input without Status |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |

Change Event

| | |
|----------------------------------|--|
| Object Number | 2 = Binary Input Change |
| Default Variation | 2 = Binary Input Change with Time |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |
| Classe | Configurable de 0 à 3 Selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé |

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

| Groupe de données | Class | Mode d'affectation | | |
|------------------------|----------|--------------------|--------------|------------|
| | | Prédéfini | Personnalisé | |
| Indications de défauts | Class_FI | 1 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 1 |
| Alarmes | Class_AL | 2 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 1 |
| Etats | Class_ST | 3 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 1 |

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|--------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| Sepam | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Sepam non réarmé après défaut | Class_AL |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Sepam en défaut partiel | Class_AL |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | Sepam en défaut majeur | Class_FI |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | Jeu de réglages A en service | Class_ST |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | Jeu de réglages B en service | Class_ST |
| | | 5 | 5 | 5 | Défaut TC phases | Class_FI |
| | | 6 | 6 | 6 | Défaut TP phases | Class_FI |
| | | 7 | 7 | 7 | Défaut TP résiduel | Class_FI |
| | | | 8 | 8 | Défaut TC phases supplémentaires | Class_FI |
| | | | 9 | 9 | Défaut TP phases supplémentaires | Class_FI |
| | | | 10 | 10 | Défaut TP résiduel supplémentaire | Class_FI |
| 3 | 5 | 8 | 11 | 11 | Télé réglage interdit | Class_ST |
| 4 | 6 | 9 | | | Télécommandes interdites | Class_ST |
| | | | 12 | 12 | Autorisation télécommande | Class_ST |
| | | | 13 | 13 | Min.V_aux | Class_FI |
| | | | 14 | 14 | Max.V_aux | Class_FI |
| | | | 15 | 15 | Pile faible ou absente | Class_AL |
| Coupure | | | | | | |
| 5 | 7 | 10 | 16 | 16 | Défaut commande | Class_FI |
| 6 | 8 | 11 | 17 | 17 | Défaut complémentarité ou Trip Circuit Supervision | Class_FI |
| 7 | 9 | 12 | 18 | 18 | Discordance TC/position | Class_AL |
| | | | 19 | 19 | Appareil fermé | Class_ST |
| | | | 20 | 20 | Appareil débouché | Class_ST |
| | | 13 | 21 | 21 | Alarme SF6 | Class_AL |
| | | | 22 | 22 | Sectionneur terre fermé | Class_ST |
| Réseau | | | | | | |
| | | 14 | 23 | 23 | Rotation inverse phases principales | Class_AL |
| | | | 24 | 24 | Rotation inverse phases supplémentaires | Class_AL |
| | | 15 | 25 | 25 | Cos Phi inductif | Class_ST |
| | | 16 | 26 | 26 | Cos Phi capacitif | Class_ST |
| | | | 27 | 27 | Délestage | Class_AL |
| | | | 28 | 28 | Redémarrage | Class_AL |

Liste des données Sepam (Point List) Binary Input

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|---|--------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| Protections de courant | | | | | | |
| | 10 | 17 | 29 | 29 | Protection 50/51 exemplaire 1 | Class_FI |
| | 11 | 18 | 30 | 30 | Protection 50/51 exemplaire 2 | Class_FI |
| | 12 | 19 | 31 | 31 | Protection 50/51 exemplaire 3 | Class_FI |
| | 13 | 20 | 32 | 32 | Protection 50/51 exemplaire 4 | Class_FI |
| | | | | 33 | Protection 50/51 exemplaire 5 | Class_FI |
| | | | | 34 | Protection 50/51 exemplaire 6 | Class_FI |
| | | | | 35 | Protection 50/51 exemplaire 7 | Class_FI |
| | | | | 36 | Protection 50/51 exemplaire 8 | Class_FI |
| | 14 | 21 | 37 | 37 | Protection 50N/51N exemplaire 1 | Class_FI |
| | 15 | 22 | 38 | 38 | Protection 50N/51N exemplaire 2 | Class_FI |
| | 16 | 23 | 39 | 39 | Protection 50N/51N exemplaire 3 | Class_FI |
| | 17 | 24 | 40 | 40 | Protection 50N/51N exemplaire 4 | Class_FI |
| | | | | 41 | Protection 50N/51N exemplaire 5 | Class_FI |
| | | | | 42 | Protection 50N/51N exemplaire 6 | Class_FI |
| | | | | 43 | Protection 50N/51N exemplaire 7 | Class_FI |
| | | | | 44 | Protection 50N/51N exemplaire 8 | Class_FI |
| | | 25 | 45 | 45 | Protection 51V exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | | 46 | Protection 51V exemplaire 2 | Class_FI |
| Protections directionnelles de courant | | | | | | |
| | | 26 | 47 | 47 | Protection 67 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | 27 | 48 | 48 | Protection 67 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | 28 | 49 | 49 | Protection 67N exemplaire 1 | Class_FI |
| | | 29 | 50 | 50 | Protection 67N exemplaire 2 | Class_FI |
| Protections de tension | | | | | | |
| 8 | | 30 | 51 | 51 | Protection 27/27S exemplaire 1 | Class_FI |
| 9 | | 31 | 52 | 52 | Protection 27/27S exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | | 53 | Protection 27/27S exemplaire 3 | Class_FI |
| | | | | 54 | Protection 27/27S exemplaire 4 | Class_FI |
| 10 | | 32 | 55 | 55 | Protection 27D exemplaire 1 | Class_FI |
| 11 | | 33 | 56 | 56 | Protection 27D exemplaire 2 | Class_FI |
| 12 | | 34 | 57 | 57 | Protection 27R exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 58 | 58 | Protection 27R exemplaire 2 | Class_FI |
| 13 | | 35 | 59 | 59 | Protection 59 exemplaire 1 | Class_FI |
| 14 | | 36 | 60 | 60 | Protection 59 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | | 61 | Protection 59 exemplaire 3 | Class_FI |
| | | | | 62 | Protection 59 exemplaire 4 | Class_FI |
| 15 | | 37 | 63 | 63 | Protection 59N exemplaire 1 | Class_FI |
| 16 | | 38 | 64 | 64 | Protection 59N exemplaire 2 | Class_FI |
| 17 | | | | | Protection 27S phase 1 | Class_FI |
| 18 | | | | | Protection 27S phase 2 | Class_FI |
| 19 | | | | | Protection 27S phase 3 | Class_FI |
| Protections de fréquence | | | | | | |
| 20 | | 39 | 65 | 65 | Protection 81H exemplaire 1 | Class_FI |
| | | 40 | 66 | 66 | Protection 81H exemplaire 2 | Class_FI |
| 21 | | 41 | 67 | 67 | Protection 81L exemplaire 1 | Class_FI |
| 22 | | 42 | 68 | 68 | Protection 81L exemplaire 2 | Class_FI |
| | | 43 | 69 | 69 | Protection 81L exemplaire 3 | Class_FI |
| | | 44 | 70 | 70 | Protection 81L exemplaire 4 | Class_FI |
| 23 | | | 71 | 71 | Protection 81R exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 72 | 72 | Protection 81R exemplaire 2 | Class_FI |
| Protections de puissance | | | | | | |
| | | 45 | 73 | 73 | Protection 32P exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 74 | 74 | Protection 32P exemplaire 2 | Class_FI |
| | | 46 | 75 | 75 | Protection 32Q | Class_FI |
| | | | 76 | 76 | Protection 37P exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 77 | 77 | Protection 37P exemplaire 2 | Class_FI |

Liste des données Sepam (Point List) Binary Input

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|--------------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|---|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| Protections moteur/générateur | | | | | | |
| | 18 | 47 | 78 | 78 | Protection 48/51LR (blocage rotor) | Class_FI |
| | 19 | 48 | 79 | 79 | Protection 48/51LR (blocage rotor au démarrage) | Class_FI |
| | 20 | 49 | 80 | 80 | Protection 48/51LR (démarrage trop long) | Class_FI |
| | 21 | 50 | 81 | 81 | Protection 66 | Class_AL |
| | | | | 82 | Protection 21B | Class_FI |
| | | | | 83 | Protection 50/27 | Class_FI |
| | | | | 84 | Protection 64G2/27TN exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | | 85 | Protection 64G2/27TN exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | | 86 | Protection 78PS | Class_FI |
| | | | | 87 | Protection 24 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | | 88 | Protection 24 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | 89 | 89 | Protection 40 | Class_FI |
| Protections différentielles | | | | | | |
| | | | 90 | 90 | Protection 64REF exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 91 | 91 | Protection 64REF exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | | 92 | Protection 87T2 | Class_FI |
| | | | | 93 | Protection 87M/87G | Class_FI |
| Protections diverses | | | | | | |
| | 22 | 51 | 94 | 94 | Protection 46 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | 52 | 95 | 95 | Protection 46 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | 53 | 96 | 96 | Protection 47 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 97 | 97 | Protection 47 exemplaire 2 | Class_FI |
| | 23 | 54 | 98 | 98 | Protection 37 | Class_FI |
| | 60 | 55 | 99 | 99 | Protection 50BF | Class_FI |
| | | | | 100 | Protection 51C gradin 1 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | | 101 | Protection 51C gradin 1 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | | 102 | Protection 51C gradin 2 exemplaire 3 | Class_FI |
| | | | | 103 | Protection 51C gradin 2 exemplaire 4 | Class_FI |
| | | | | 104 | Protection 51C gradin 3 exemplaire 5 | Class_FI |
| | | | | 105 | Protection 51C gradin 3 exemplaire 6 | Class_FI |
| | | | | 106 | Protection 51C gradin 4 exemplaire 7 | Class_FI |
| | | | | 107 | Protection 51C gradin 4 exemplaire 8 | Class_FI |
| | 24 | 56 | 108 | 108 | Emission attente logique 1 | Class_ST |
| | | 57 | 109 | 109 | Emission attente logique 2 | Class_ST |
| | | 58 | 110 | 110 | Déclenchement externe 1 | Class_FI |
| | | 59 | 111 | 111 | Déclenchement externe 2 | Class_FI |
| | | 60 | 112 | 112 | Déclenchement externe 3 | Class_FI |
| | | 61 | 113 | 113 | Alarme Thermistor | Class_AL |
| | | 62 | 114 | 114 | Déclenchement Thermistor | Class_FI |
| | | 63 | 115 | 115 | Alarme Buchholz | Class_AL |
| | | 64 | 116 | 116 | Déclenchement Buchholz | Class_FI |
| | | 65 | 117 | 117 | Alarme thermostat | Class_AL |
| | | 66 | 118 | 118 | Déclenchement thermostat | Class_FI |
| | | 67 | 119 | 119 | Alarme pression | Class_AL |
| | | 68 | 120 | 120 | Déclenchement pression | Class_FI |
| | | | 121 | 121 | Surveillance bobine enclenchement | Class_FI |
| | | | 122 | 122 | Fermeture avec synchro | Class_ST |
| | | | 123 | 123 | Arrêt synchro en cours | Class_ST |
| | | | 124 | 124 | Echec synchro | Class_ST |
| | | | 125 | 125 | Synchro réussie | Class_ST |
| | | | | 126 | Commande manuelle gradins | Class_ST |
| | | | | 127 | Commande automatique gradins | Class_ST |
| | | | | 128 | Défaut complémentarité gradin 1 | Class_FI |
| | | | | 129 | Défaut complémentarité gradin 2 | Class_FI |
| | | | | 130 | Défaut complémentarité gradin 3 | Class_FI |
| | | | | 131 | Défaut complémentarité gradin 4 | Class_FI |
| | | | 132 | 132 | Ordre enclenchement couplage | Class_ST |
| | | | 133 | 133 | Echec synchro couplage | Class_FI |
| | | | 134 | 134 | Déclenchement ATS | Class_AL |
| | | | 135 | 135 | Surveillance ampères coupés cumulés | Class_AL |

Liste des données Sepam (Point List) Binary Input

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|-------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| Réenclencheur | | | | | | |
| | 25 | 69 | 136 | 136 | Réenclencheur : en service | Class_ST |
| | | 70 | 137 | 137 | Réenclencheur : prêt | Class_ST |
| | 26 | 71 | 138 | 138 | Réenclencheur : déclenchement définitif | Class_AL |
| | 27 | 72 | 139 | 139 | Réenclencheur : réenclenchement réussi | Class_AL |
| | 28 | 73 | | | Réenclencheur : en cours | Class_ST |
| | | | 140 | 140 | Réenclencheur : cycle 1 en cours | Class_ST |
| | | | 141 | 141 | Réenclencheur : cycle 2 en cours | Class_ST |
| | | | 142 | 142 | Réenclencheur : cycle 3 en cours | Class_ST |
| | | | 143 | 143 | Réenclencheur : cycle 4 en cours | Class_ST |
| | | | 144 | 144 | Réenclencheur : fermeture par réenclencheur | Class_ST |
| Protections de vitesse | | | | | | |
| | | | 145 | 145 | Protection 12 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 146 | 146 | Protection 12 exemplaire 2 | Class_FI |
| | | | 147 | 147 | Protection 14 exemplaire 1 | Class_FI |
| | | | 148 | 148 | Protection 14 exemplaire 2 | Class_FI |
| Protections thermiques | | | | | | |
| | 29 | 74 | 149 | 149 | Protection 49 RMS seuil alarme | Class_AL |
| | 30 | 75 | 150 | 150 | Protection 49 RMS seuil déclenchement | Class_FI |
| | 31 | 76 | 151 | 151 | Déclenchement protection thermique dévalidé | Class_ST |
| | 32 | 77 | 152 | 152 | Défaut sondes module MET 148-1 | Class_FI |
| | | 78 | 153 | 153 | Défaut sondes module MET 148-2 | Class_FI |
| | 33 | 79 | 154 | 154 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 1 | Class_FI |
| | 34 | 80 | 155 | 155 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 2 | Class_FI |
| | 35 | 81 | 156 | 156 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 3 | Class_FI |
| | 36 | 82 | 157 | 157 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 4 | Class_FI |
| | 37 | 83 | 158 | 158 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 5 | Class_FI |
| | 38 | 84 | 159 | 159 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 6 | Class_FI |
| | 39 | 85 | 160 | 160 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 7 | Class_FI |
| | 40 | 86 | 161 | 161 | Protection 38/49T module 1 déclenchement sonde 8 | Class_FI |
| | | 87 | 162 | 162 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 1 | Class_FI |
| | | 88 | 163 | 163 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 2 | Class_FI |
| | | 89 | 164 | 164 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 3 | Class_FI |
| | | 90 | 165 | 165 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 4 | Class_FI |
| | | 91 | 166 | 166 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 5 | Class_FI |
| | | 92 | 167 | 167 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 6 | Class_FI |
| | | 93 | 168 | 168 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 7 | Class_FI |
| | | 94 | 169 | 169 | Protection 38/49T module 2 déclenchement sonde 8 | Class_FI |
| | 41 | 95 | 170 | 170 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 1 | Class_AL |
| | 42 | 96 | 171 | 171 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 2 | Class_AL |
| | 43 | 97 | 172 | 172 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 3 | Class_AL |
| | 44 | 98 | 173 | 173 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 4 | Class_AL |
| | 45 | 99 | 174 | 174 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 5 | Class_AL |
| | 46 | 100 | 175 | 175 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 6 | Class_AL |
| | 47 | 101 | 176 | 176 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 7 | Class_AL |
| | 48 | 102 | 177 | 177 | Protection 38/49T module 1 alarme sonde 8 | Class_AL |
| | | 103 | 178 | 178 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 1 | Class_AL |
| | | 104 | 179 | 179 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 2 | Class_AL |
| | | 105 | 180 | 180 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 3 | Class_AL |
| | | 106 | 181 | 181 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 4 | Class_AL |
| | | 107 | 182 | 182 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 5 | Class_AL |
| | | 108 | 183 | 183 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 6 | Class_AL |
| | | 109 | 184 | 184 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 7 | Class_AL |
| | | 110 | 185 | 185 | Protection 38/49T module 2 alarme sonde 8 | Class_AL |

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|--|----------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| Entrées logiques | | | | | | |
| 24 (I11) | 49 (I11) | 111 (I11) | 186 (I101) | 186 (I101) | Entrée logique | Class_ST |
| 25 (I12) | 50 (I12) | 112 (I12) | 187 (I102) | 187 (I102) | Entrée logique | Class_ST |
| 26 (I13) | 51 (I13) | 113 (I13) | 188 (I103) | 188 (I103) | Entrée logique | Class_ST |
| 27 (I14) | 52 (I14) | 114 (I14) | 189 (I104) | 189 (I104) | Entrée logique | Class_ST |
| 28 (I21) | 53 (I21) | 115 (I21) | 190 (I105) | 190 (I105) | Entrée logique | Class_ST |
| 29 (I22) | 54 (I22) | 116 (I22) | 191 (I106) | 191 (I106) | Entrée logique | Class_ST |
| 30 (I23) | 55 (I23) | 117 (I23) | 192 (I107) | 192 (I107) | Entrée logique | Class_ST |
| 31 (I24) | 56 (I24) | 118 (I24) | 193 (I108) | 193 (I108) | Entrée logique | Class_ST |
| 32 (I25) | 57 (I25) | 119 (I25) | 194 (I109) | 194 (I109) | Entrée logique | Class_ST |
| 33 (I26) | 58 (I26) | 120 (I26) | 195 (I110) | 195 (I110) | Entrée logique | Class_ST |
| | | | 196 (I111) | 196 (I111) | Entrée logique | Class_ST |
| | | | 197 (I112) | 197 (I112) | Entrée logique | Class_ST |
| | | | 198 (I113) | 198 (I113) | Entrée logique | Class_ST |
| | | | 199 (I114) | 199 (I114) | Entrée logique | Class_ST |
| | | | 200 à 213 | 200 à 213 | Entrées logiques I201 à I214 | Class_ST |
| | | | | 214 à 227 | Entrées logiques I301 à I314 | Class_ST |
| Equations logiques - partie 1/2 | | | | | | |
| | | 121 | 228 | 228 | V1 | Class_ST |
| | | 122 | 229 | 229 | V2 | Class_ST |
| | | 123 | 230 | 230 | V3 | Class_ST |
| | | 124 | 231 | 231 | V4 | Class_ST |
| | | 125 | 232 | 232 | V5 | Class_ST |
| | | 126 | 233 | 233 | V6 | Class_ST |
| | | 127 | 234 | 234 | V7 | Class_ST |
| | | 128 | 235 | 235 | V8 | Class_ST |
| | | 129 | 236 | 236 | V9 | Class_ST |
| | | 130 | 237 | 237 | V10 | Class_ST |
| | | | 238 | 238 | V11 | Class_ST |
| | | | 239 | 239 | V12 | Class_ST |
| | | | 240 | 240 | V13 | Class_ST |
| | | | 241 | 241 | V14 | Class_ST |
| | | | 242 | 242 | V15 | Class_ST |
| | | | 243 | 243 | V16 | Class_ST |
| | | | 244 | 244 | V17 | Class_ST |
| | | | 245 | 245 | V18 | Class_ST |
| | | | 246 | 246 | V19 | Class_ST |
| | | | 247 | 247 | V20 | Class_ST |
| | | 131 | 248 | 248 | V_FLAGREC | Class_ST |
| | | 132 | 249 | 249 | V_TRIPCB | Class_ST |
| | | 133 | 250 | 250 | V_CLOSECB | Class_ST |
| | | 134 | 251 | 251 | V_INHIBCLOSE | Class_ST |
| | | | 252 | 252 | V_RESET | Class_ST |
| | | | 253 | 253 | V_CLEAR | Class_ST |
| | | | 254 | 254 | V_INHIBIT_RESET_LOCAL | Class_ST |
| | | | 255 | 255 | V_SHUTDOWN | Class_ST |
| | | | 256 | 256 | V_DE-EXCITATION | Class_ST |
| | | | 257 | 257 | V_CLOSE_NOCTRL | Class_ST |
| | | | 258 | 258 | V_TRIP_STP1 | Class_ST |
| | | | 259 | 259 | V_TRIP_STP2 | Class_ST |
| | | | 260 | 260 | V_TRIP_STP3 | Class_ST |
| | | | 261 | 261 | V_TRIP_STP4 | Class_ST |
| | | | 262 | 262 | V_CLOSE_STP1 | Class_ST |
| | | | 263 | 263 | V_CLOSE_STP2 | Class_ST |
| | | | 264 | 264 | V_CLOSE_STP3 | Class_ST |
| | | | 265 | 265 | V_CLOSE_STP4 | Class_ST |
| | | | 266 | 266 | V_TRANS_ON_FLT | Class_ST |
| | | | 267 | 267 | V_TRANS_STOP | Class_ST |
| | | | 268 à 283 | 268 à 283 | V_MIMIC_IN_1 à V_MIMIC_IN_16 | Class_ST |

Liste des données Sepam (Point List) Binary Input

| Index DNP3 | | | | | Description | Classe |
|--------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | |
| | | | | | Bits de télésignalisation (TS) disponibles pour Logipam | |
| | | | | 284 à 299 | TS16 à TS31 | Class_ST |
| | | | | 300 à 315 | TS33 à TS48 | Class_ST |
| | | | | 316 à 328 | TS52 à TS64 | Class_ST |
| | | | | | Informations additionnelles | |
| | | | 329 | 329 | Echec synchro dU | Class_AL |
| | | | 330 | 330 | Echec synchro dPhi | Class_AL |
| | | | 331 | 331 | Echec synchro dF | Class_AL |
| | | | 332 | 332 | Mode test | Class_ST |
| 34 | 59 | 135 | 333 | 333 | Enregistrement OPG inhibé | Class_ST |
| | 60 | 55 | 99 | 99 | Pprotection 50BF | Class_FI |
| 35 | 61 | 136 | 334 | 334 | Déclenchement général | Class_FI |
| | | | 335 | 335 | Défaut communication Ethernet | Class_AL |
| 36 | 62 | 137 | | | Surveillance communication S-LAN active | Class_ST |
| | | 138 | | | Protection 46BC | Class_FI |
| | | | 336 | 336 | Nouvel OPG disponible | Class_ST |
| | | | 337 | 337 | Rapport démarrage moteur en cours | Class_ST |
| | | | 338 | 338 | Enregistrement de données en cours | Class_ST |
| | | | 339 | 339 | Nouvel Enregistrement de données disponible | Class_ST |
| | | | 340 | 340 | Discordance de la commande du choix du sens de rotation des phases | Class_ST |
| | | | | | Equations logiques - partie 2/2 | |
| | | | 341 | 341 | V_TRANS_V_EN | Class_ST |
| | | | 342 | 342 | V_MSR_START : Déclenchement MSR | Class_ST |
| | | | 343 | 343 | V_DLG_START : Activation DLG | Class_ST |

Liste des données Sepam (Point List) Binary Output Control Relay Output Block

Binary Output

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Object Number | 10 = Binary Output |
| Default Variation | 2 = Binary Output Status |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |

Nota : the point values are always read as 0

Control Block

| | |
|----------------------------------|---|
| Object Number | 12 = Control Relay Output Block |
| Variation | 1 = Control Relay Output Block |
| Request Function Codes supported | 3 = Select 5 = Direct Operate 6 = Direct Operate - No ACK |
| | 4 = Operate |

| Index DNP3 | | | | | Description |
|--------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | |
| | | | | | Télécommandes de base |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Déclenchement/ouverture |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Enclenchement/fermeture |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | Réarmement Sepam |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | Inhibition déclenchement OPG |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | Validation déclenchement OPG |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | Déclenchement manuel OPG |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | Mise en service réenclencheur |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | Mise hors service réenclencheur |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | Basculement sur jeu A de réglages |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | Basculement sur jeu B de réglages |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | Inhibition protection thermique |
| | 11 | 11 | 11 | 11 | Validation protection thermique |
| | 12 | 12 | 12 | 12 | Remise à zéro de tous les maximètres |
| | | 12 | | | Remise à zéro maximètres de courant |
| | | 13 | 13 | 13 | Remise à zéro protection 37 |
| | | | 14 | 14 | Remise à zéro maximètres de puissance |
| | | | 15 | 15 | Arrêt groupe prioritaire |
| | | | 16 | 16 | Annulation arrêt groupe prioritaire |
| | | | 17 | 17 | Contrôle synchronisme en service |
| | | | 18 | 18 | Contrôle synchronisme hors service |
| | | | 19 | 19 | Contrôle tensions en service |
| | | | 20 | 20 | Contrôle tensions hors service |
| | | | | 21 | Ouverture gradin 1 |
| | | | | 22 | Ouverture gradin 2 |
| | | | | 23 | Ouverture gradin 3 |
| | | | | 24 | Ouverture gradin 4 |
| | | | | 25 | Fermeture gradin 1 |
| | | | | 26 | Fermeture gradin 2 |
| | | | | 27 | Fermeture gradin 3 |
| | | | | 28 | Fermeture gradin 4 |
| | | | | | Télécommandes (TC) disponibles pour Logipam |
| | | | | 29 | TC6 |
| | | | | 30 | TC7 |
| | | | | 31 à 38 | TC10 à TC17 |
| | | | | 39 à 47 | TC21 à TC29 |
| | | | | 48 à 63 | TC49 à TC64 |

Liste des données Sepam (Point List) Control Relay Output Block

| Index DNP3 | | | | | Description |
|-------------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | |
| Télécommandes additionnelles | | | | | |
| 6 | 13 | 14 | | | Activation surveillance communication S-LAN |
| 7 | 14 | 15 | | | Inhibition surveillance communication S-LAN |
| | | 16 | | | Inhibition signalisation cos phi inductif/capacitif |
| | | 17 | | | Validation signalisation cos phi inductif/capacitif |
| | | | 64 | 64 | Commande de lancement d'un Rapport démarrage moteur |
| | | | 65 | 65 | Commande de lancement d'un Enregistrement de données |
| | | | 66 | 66 | Commande de l'arrêt d'un Enregistrement de données |
| | | | 67 | 67 | Commande pour surveiller le sens 123 de la rotation des phases |
| | | | 68 | 68 | Commande pour surveiller le sens 132 de la rotation des phases |

Application à Sepam

Tous les Binary Output accessibles via l'interface DNP3 sont de type Single-Output. Pour les Control Relay Output Block, Sepam accepte et traite de manière identique les codes de contrôle suivants :

- 01 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Pulse On
- 03 : trip/close = NULL ; Q = Cl = normal ; Latch On

Les autres codes sont refusés par Sepam.

Après exécution de la commande, l'objet Binary Output est automatiquement remis à zéro par Sepam. La valeur courante d'un objet Binary Output est toujours lue à zéro. Dans le mode Télécommandes interdites, Sepam refuse les commandes (code Status = mode local).

Liste des données Sepam (Point List) Counter

| Counter | |
|----------------------------------|---|
| Static Object | |
| Object Number | 20 = Binary Counter |
| Default Variation | 5 = 32 bits Counter without Flag |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |
| Change Event | |
| Object Number | 22 |
| Default Variation | 1 = 32 bits Counter without time 2 = 16 bits Counter without flag 5 = 32 bits Counter with time 6 = 16 bits Counter with time (configurable) |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |
| Classe | Configurable de 0 à 3 selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé |

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

| Groupe de données | | Mode d'affectation | | |
|-------------------|---------|--------------------|--------------|------------|
| | | Prédéfini | Personnalisé | |
| Energies | Class_E | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 3 |

| Index DNP3 | | | | | Description | Format | Unité | Counter Change Event | |
|--------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--|---------|-----------|----------------------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Sepam Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | | | Classe | DeadBand |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | Nombre de manoeuvres | 32 bits | 1 | 0 | |
| | | 1 | 1 | 1 | Energie active positive Ea+ | 32 bits | 100 kWh | Class_E | DB_E |
| | | 2 | 2 | 2 | Energie active négative Ea- | 32 bits | 100 kWh | Class_E | DB_E |
| | | 3 | 3 | 3 | Energie réactive positive Er+ | 32 bits | 100 kvarh | Class_E | DB_E |
| | | 4 | 4 | 4 | Energie réactive négative Er- | 32 bits | 100 kvarh | Class_E | DB_E |
| | | 5 | 5 | 5 | Energie externe active positive Ea+ ext | 32 bits | 100 kWh | Class_E | DB_E |
| | | 6 | 6 | 6 | Energie externe active positive Ea- ext | 32 bits | 100 kWh | Class_E | DB_E |
| | | 7 | 7 | 7 | Energie externe réactive positive Er+ ext | 32 bits | 100 kvarh | Class_E | DB_E |
| | | 8 | 8 | 8 | Energie externe réactive positive Er- ext | 32 bits | 100 kvarh | Class_E | DB_E |
| | | | 9 | 9 | Nombre de déclenchements sur courant phase | 16 bits | 1 | 0 | |
| | | | 10 | 10 | Nombre de déclenchements sur courant terre | 16 bits | 1 | 0 | |
| | | | 11 | 11 | Nombre de débrogages | 16 bits | 1 | 0 | |
| | | | | 12 à 35 | Compteurs Logipam C1 à C24 | 16 bits | 1 | 0 | |

Liste des données Sepam (Point List) Analog Input

| Analog Input | |
|----------------------------------|---|
| Static Object | |
| Object Number | 30 = Analog Input |
| Default Variation | 3 = 32 bits Analog Input without Flag |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |
| Change Event | |
| Object Number | 32 |
| Default Variation | 1 = 32 bits Analog Change Event without time 2 = 16 bits Analog Change Event without flag 5 = 32 bits Analog Change Event with time 6 = 16 bits Analog Change Event with time (configurable) |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |
| Classe | Configurable de 0 à 3 selon 2 modes : prédéfini ou personnalisé |

L'affectation de la classe se fait par groupe de données tel que défini dans la table ci-dessous :

| Groupe de données | | Mode d'affectation | | |
|--------------------|----------|--------------------|--------------|------------|
| | | Prédéfini | Personnalisé | |
| Courants | Class_I | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |
| Courants résiduels | Class_I0 | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |
| Tensions | Class_V | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |
| Puissances | Class_P | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |
| Fréquence | Class_F | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |
| Températures | Class_T | 0 | 0, 1, 2 ou 3 | défaut = 2 |

| Index DNP3 | | | | | Description | Unité | Analog Input Change Event | |
|--------------------|--------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|---------|---------------------------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | | Classe | DeadBand |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | Courant phase I1 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | Courant phase I2 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | Courant phase I3 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| 0 | | 3 | 3 | 3 | Tension simple V1 | 1V | Class_V | DB_V |
| 1 | | 4 | 4 | 4 | Tension simple V2 | 1V | Class_V | DB_V |
| 2 | | 5 | 5 | 5 | Tension simple V3 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | 6 | 6 | 6 | Puissance active P | 0,1KW | Class_P | DB_P |
| | | 7 | 7 | 7 | Puissance réactive Q | 0,1kVar | Class_P | DB_P |
| 3 | | 8 | 8 | 8 | Fréquence f | 0,01Hz | Class_F | DB_F |
| | 3 | 9 | 9 | 9 | Courant résiduel I0 Σ | 0,1A | Class_I0 | DB_I0 |
| | | 10 | 10 | 10 | Courant résiduel I0 | 0,1A | Class_I0 | DB_I0 |
| | 4 | 11 | 11 | 11 | Taux de déséquilibre T | 1% | 0 | |
| 4 | | 12 | 12 | 12 | Tension composée U21 | 1V | Class_V | DB_V |
| 5 | | 13 | 13 | 13 | Tension composée U32 | 1V | Class_V | DB_V |
| 6 | | 14 | 14 | 14 | Tension composée U13 | 1V | Class_V | DB_V |
| 7 | | 15 | 15 | 15 | Tension résiduelle V0 | 1V | Class_V | DB_V |
| 8 | | 16 | 16 | 16 | Tension directe Vd | 1V | Class_V | DB_V |
| | | 17 | 17 | 17 | Tension inverse Vi | 1V | Class_V | DB_V |
| | | 18 | 18 | 18 | Facteur de puissance Cos Phi | 0,01 | Class_F | DB_F |
| | | | 19 | 19 | Tension point neutre Vnt | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | 20 | 20 | Taux de distorsion harmonique Uthd | 0,1% | 0 | |
| | | | 21 | 21 | Taux de distorsion harmonique lthd | 0,1% | 0 | |
| | 5 | 19 | 22 | 22 | Courant moyen phase Im1 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 6 | 20 | 23 | 23 | Courant moyen phase Im2 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 7 | 21 | 24 | 24 | Courant moyen phase Im3 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 8 | 22 | 25 | 25 | Maximètre courant phase IM1 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 9 | 23 | 26 | 26 | Maximètre courant phase IM2 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | 10 | 24 | 27 | 27 | Maximètre courant phase IM3 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | | 25 | 28 | 28 | Puissance apparente S | 0,1kVA | Class_P | DB_P |
| | | 26 | 29 | 29 | Maximètre puissance active PM | 0,1kW | Class_P | DB_P |
| | | 27 | 30 | 30 | Maximètre puissance réactive QM | 0,1kvar | Class_P | DB_P |

Liste des données Sepam (Point List) Analog Input

| Index DNP3 | | | | | Description | Unité | Analog Input Change Event | |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|--|------------------------------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Sepam Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | | | Classe | DeadBand |
| | | | 31 | 31 | Puissance active P phase 1 | 0,1kW | Class_P | DB_P |
| | | | 32 | 32 | Puissance active P phase 2 | 0,1kW | Class_P | DB_P |
| | | | 33 | 33 | Puissance active P phase 3 | 0,1kW | Class_P | DB_P |
| | | | 34 | 34 | Puissance réactive Q phase 1 | 0,1kvar | Class_P | DB_P |
| | | | 35 | 35 | Puissance réactive Q phase 2 | 0,1kvar | Class_P | DB_P |
| | | | 36 | 36 | Puissance réactive Q phase 3 | 0,1kvar | Class_P | DB_P |
| | | | 37 | 37 | Puissance apparente S phase 1 | 0,1kVA | Class_P | DB_P |
| | | | 38 | 38 | Puissance apparente S phase 2 | 0,1kVA | Class_P | DB_P |
| | | | 39 | 39 | Puissance apparente S phase 3 | 0,1kVA | Class_P | DB_P |
| | 11 | 28 | 40 | 40 | Température sonde 1 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 12 | 29 | 41 | 41 | Température sonde 2 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 13 | 30 | 42 | 42 | Température sonde 3 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 14 | 31 | 43 | 43 | Température sonde 4 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 15 | 32 | 44 | 44 | Température sonde 5 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 16 | 33 | 45 | 45 | Température sonde 6 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 17 | 34 | 46 | 46 | Température sonde 7 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | 18 | 35 | 47 | 47 | Température sonde 8 MET148 n°1 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 36 | 48 | Température sonde 1 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 37 | 49 | Température sonde 2 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 38 | 50 | Température sonde 3 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 39 | 51 | Température sonde 4 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 40 | 52 | Température sonde 5 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 41 | 53 | Température sonde 6 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 42 | 54 | Température sonde 7 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 43 | 55 | Température sonde 8 MET148 n°2 | 1°C | Class_T | DB_T |
| | | | 44 | 56 | Angle Phi0 Σ | 1° | 0 | |
| | | | 45 | 57 | Angle Phi0 | 1° | 0 | |
| | | | 58 | 58 | Angle Phi'0 | 1° | 0 | |
| | | | 46 | 59 | Angle Phi1 | 1° | 0 | |
| | | | 47 | 60 | Angle Phi2 | 1° | 0 | |
| | | | 48 | 61 | Angle Phi3 | 1° | 0 | |
| | 19 | 49 | 62 | 62 | Dernier courant déclenchement Itrip1 | 1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80 | Class_I | 0 |
| | 20 | 50 | 63 | 63 | Dernier courant déclenchement Itrip2 | 1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80 | Class_I | 0 |
| | 21 | 51 | 64 | 64 | Dernier courant déclenchement Itrip3 | 1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80 | Class_I | 0 |
| | 22 | 52 | 65 | 65 | Dernier courant déclenchement Itrip0 | 1A : série 20 et série 40 0,1A : série 80 | Class_I0 | 0 |
| | 23 | 53 | 66 | 66 | Echauffement | % | 0 | |
| | 24 | 54 | 67 | 67 | Compteur horaire/temps fonctionnement | 1 h | 0 | |
| | 25 | 55 | 68 | 68 | Temps avant déclenchement | 1 min | 0 | |
| | 26 | 56 | 69 | 69 | Temps avant enclenchement | 1 min | 0 | |
| | 27 | 57 | 70 | 70 | Durée démarrage/surcharge | 0,1s : série 20 et série 40 0,01s : série 80 | 0 | |
| | 28 | 58 | 71 | 71 | Durée d'interdiction de démarrage | 1 min | 0 | |
| | 29 | 59 | 72 | 72 | Nombre de démarrages autorisés | 1 | 0 | |
| | 30 | 60 | 73 | 73 | Ampères coupés cumulés totaux | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 61 | 74 | Ampères coupés cumulés (0<I<2In) | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 62 | 75 | Ampères coupés cumulés (2In<I<5In) | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 63 | 76 | Ampères coupés cumulés (5In<I<10In) | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 64 | 77 | Ampères coupés cumulés (10In<I<40In) | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 65 | 78 | Ampères coupés cumulés (I>40In) | 1(kA) ² | 0 | |
| | | | 66 | 79 | Valeur initiale du cumul des ampères coupés | 1(kA) ² | 0 | |
| | 31 | 67 | 80 | 80 | Courant de démarrage/surcharge | 1A | 0 | |
| | 32 | 68 | 81 | 81 | Temps de manoeuvre | 1ms | 0 | |
| | 33 | 69 | 82 | 82 | Temps de réarmement | 1ms : série 20 0,1s : série 40 1s : série 80 | 0 | |
| | | 70 | 83 | 83 | T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 1 | 1 min | 0 | |
| | | 71 | 84 | 84 | T2 auto-apprise (49 RMS) régime thermique 2 | 1 min | 0 | |

Liste des données Sepam (Point List) Analog Input

| Index DNP3 | | | | Description | Unité | Analog Input Change Event | | |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|---|----------|----------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | | | Sepam série 80 | Classe | DeadBand |
| | | 72 | | | Maximètre linv/ldir | 1% | 0 | |
| | | 73 | | | Phase en défaut | bit 0 : phase 1 bit 1 : phase 2 bit 2 : phase 3 | 0 | |
| | | 74 | | | Distance du défaut | 1m | 0 | |
| | | 75 | | | Résistance du défaut | 1mOhm | 0 | |
| | | | 85 | 85 | Vitesse de rotation machine | tr/mn | 0 | |
| | | | | 86 | Courant phase I'1 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | | | | 87 | Courant phase I'2 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | | | | 88 | Courant phase I'3 | 0,1A | Class_I | DB_I |
| | | | | 89 | Courant résiduel I'0 Σ | 0,1A | Class_I0 | DB_I0 |
| | | | | 90 | Courant résiduel I'0 | 0,1A | Class_I0 | DB_I0 |
| | | | | 91 | Tension composée U'21 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 92 | Tension composée U'32 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 93 | Tension composée U'13 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 94 | Tension simple V'1 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 95 | Tension simple V'2 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 96 | Tension simple V'3 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 97 | Tension résiduelle V'0 | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 98 | Tension directe V'd | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 99 | Tension inverse V'i | 1V | Class_V | DB_V |
| | | | | 100 | Fréquence f' | 0,01Hz | Class_F | DB_F |
| | | | | 101 | Taux de déséquilibre T' | % | 0 | |
| | | | | 102 | Tension H3 point neutre V3nt | 1V | 0 | |
| | | | | 103 | Tension H3 résiduelle V3r | 1V | 0 | |
| | | | | 104 | I différentiel Id1 | 0,1A | 0 | |
| | | | | 105 | I différentiel Id2 | 0,1A | 0 | |
| | | | | 106 | I différentiel Id3 | 0,1A | 0 | |
| | | | | 107 | I traversant It1 | 0,1A | 0 | |
| | | | | 108 | I traversant It2 | 0,1A | 0 | |
| | | | | 109 | I traversant It3 | 0,1A | 0 | |
| | | | 110 | 110 | Impédance Zd | 1mΩ | 0 | |
| | | | | 111 | Impédance Z21 | 1mΩ | 0 | |
| | | | | 112 | Impédance Z32 | 1mΩ | 0 | |
| | | | | 113 | Impédance Z13 | 1mΩ | 0 | |
| | | | | 114 | Tension auxiliaire | 0,1V | 0 | |
| | | | | 115 | Angle I1 / I'1 | 1° | 0 | |
| | | | | 116 | Angle I2 / I'2 | 1° | 0 | |
| | | | | 117 | Angle I3 / I'3 | 1° | 0 | |
| | | | 118 | 118 | dU (contrôle synchronisme) | 1V | 0 | |
| | | | | 119 | df (contrôle synchronisme) | 0,01Hz | 0 | |
| | | | | 120 | dPhi (contrôle synchronisme) | 0,1° | 0 | |
| | | | | 121 | Capacité C1 ou C21 | 0,1μF | 0 | |
| | | | | 122 | Capacité C2 ou C32 | 0,1μF | 0 | |
| | | | | 123 | Capacité C3 ou C13 | 0,1μF | 0 | |
| | | | | 124 | Temps fonctionnement gradin 1 | 1h | 0 | |
| | | | | 125 | Temps fonctionnement gradin 2 | 1h | 0 | |
| | | | | 126 | Temps fonctionnement gradin 3 | 1h | 0 | |
| | | | | 127 | Temps fonctionnement gradin 4 | 1h | 0 | |

Liste des données Sepam (Point List) Analog Output Status Analog Output Block

Analog Output Status

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Object Number | 40 = Analog Output Status |
| Default Variation | 2 = 16 bits Analog Output Status |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |

Nota : the returned values are meaningless

Analog Output Block

| | |
|----------------------------------|--|
| Object Number | 41 = Analog Output Block |
| Variation | 2 = 16 bits Analog Output Block |
| Request Function Codes supported | 3 = Select 4 = Operate 5 = Direct Operate 6 = Direct Operate - No ACK |

| Index DNP3 | | | | | Description |
|-----------------------|--------|----------------|----------------|----------------|--|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Pilotage MSA141 |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Temporisation surveillance communication S-LAN |

Application à Sepam

Toute commande sur les Analog Output Blocks doit porter sur une seule voie à la fois. La lecture des Analog Output Status est supportée pour compatibilité, mais renvoie une valeur non significative.

Liste des données Sepam (Point List) Octet String Sequential File Transfer

Octet String

Static Object

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Object Number | 110 = Octet String |
| Default Variation | xx = Size of Octet String |
| Request Function Codes supported | 1 = Read |

Change Event

| | |
|-------------------|------|
| Object Number | None |
| Default Variation | None |

| Index DNP3 | | | | | Description |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Identification Sepam |

Sequential File Transfer

| | |
|----------------------------------|--|
| Object Number | 70 = Sequential File Transfer |
| Variation | 3 = File Command Object 4 = File Command Status Object 5 = File Transport Object 6 = File Transport Status Object 7 = File Descriptor Object |
| Request Function Codes supported | 1 = Read 25 = Open 26 = Close 30 = Abort |

| Index DNP3 | | | | | Description |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| Sepam série 20 B2X | Autres | Sepam série 40 | Sepam série 60 | Sepam série 80 | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | Enregistrements d'oscillogravier |
| | | | ■ | ■ | Contextes de déclenchement |
| | | | ■ | ■ | Contexte de non synchronisation |
| | | | ■ | ■ | Rapports démarrage moteur |
| | | | ■ | ■ | Tendances démarrage moteur |
| | | | ■ | ■ | Enregistrements de données |

Présentation

Les interfaces de communication Sepam sont à configurer à l'aide du logiciel SFT2841.

Le protocole DNP3 est disponible avec les interfaces de communication ACE969TP-2 ou ACE969FO-2

Après le choix de l'interface, plusieurs catégories de paramètres sont à configurer :

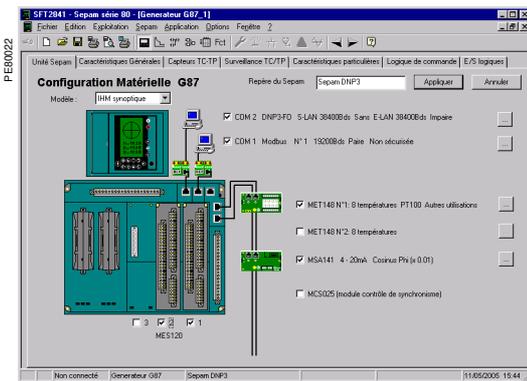
- les paramètres de configuration de la couche physique du port E-LAN,
- les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN,
- les paramètres de configuration des fonctions propres au protocole DNP3 (paramètres avancés du port S-LAN).

Accès aux paramètres de configuration

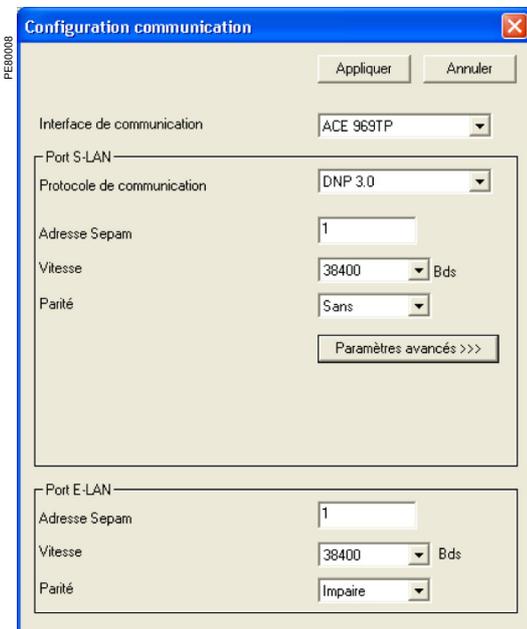
Ces paramètres sont accessibles à partir de la fenêtre **Configuration communication** du logiciel SFT2841.

Pour y accéder, il faut procéder de la façon suivante :

- dans SFT2841, accéder à l'écran **Configuration Matérielle**. Cet écran est différent selon le type de Sepam utilisé.
- activer l'option **Communication**,
- cliquer sur  : la fenêtre **Configuration communication** s'affiche,
- sélectionner le type d'interface utilisé, ACE969TP-2 ou ACE969FO-2,
- sélectionner le protocole de communication DNP3.0 (port S-LAN).



SFT2841 : Configuration Matérielle Sepam série 80.



Configuration de la couche physique du port E-LAN d'un ACE969TP-2.

Configuration du port E-LAN

Configuration de la couche physique

Le port E-LAN des interfaces de communication ACE969TP-2 et ACE969FO-2 est un port RS 485 2 fils.

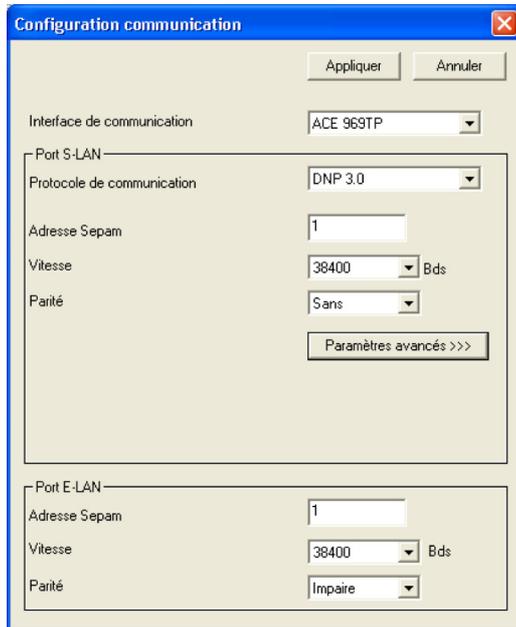
Les paramètres de configuration de la couche physique du port E-LAN sont les suivants :

- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|---------------|--------------------------------|-------------------|
| Adresse Sepam | 1 à 247 | 1 |
| Vitesse | 4800, 9600, 19200 ou 38400 bps | 38400 bps |
| Parité | Sans parité, Paire ou Impaire | Impaire |

Conseils de configuration

- L'affectation de l'adresse Sepam doit impérativement être réalisée avant la connexion de Sepam au réseau de communication E-LAN.
- Il est également très souhaitable de régler les autres paramètres de configuration de la couche physique avant la connexion au réseau de communication.
- Une modification des paramètres de configuration en fonctionnement normal ne perturbe pas Sepam mais provoque la réinitialisation du port de communication E-LAN. Si SFT2841 est connecté à Sepam via le réseau E-LAN, la communication entre Sepam et SFT2841 sera interrompue.



Configuration de la couche physique du port S-LAN d'un ACE969TP.

Configuration du port S-LAN : couche physique

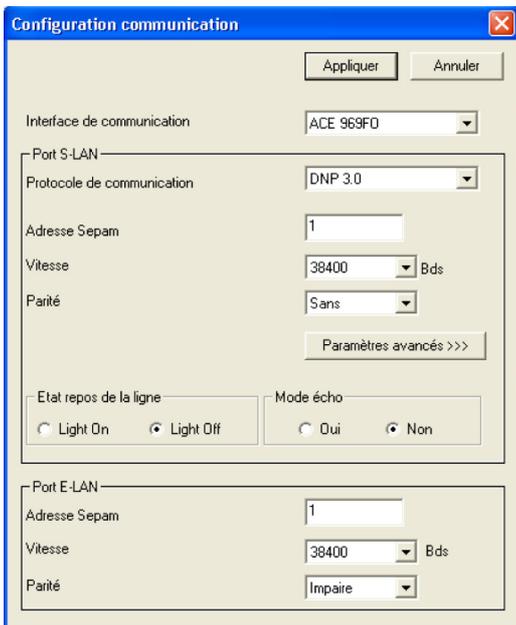
Les paramètres de configuration sont différents selon l'interface de communication sélectionnée : ACE969TP ou ACE969FO.

ACE969TP : port S-LAN RS 485 2 fils

Les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN de l'ACE969TP-2 sont les suivants :

- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|---------------|--------------------------------|-------------------|
| Adresse Sepam | 0 à 65519 | 1 |
| Vitesse | 4800, 9600, 19200 ou 38400 bps | 38400 bps |
| Parité | Sans parité, Paire ou Impaire | Sans parité |



Configuration de la couche physique du port S-LAN d'un ACE969FO.

ACE969FO : port S-LAN fibre optique

Les paramètres de configuration de la couche physique du port S-LAN de l'ACE969FO sont les suivants :

- adresse Sepam,
- vitesse de transmission,
- type de contrôle de parité,
- état repos de la ligne : allumé ou éteint,
- mode écho : avec ou sans.

Le mode écho doit être activé lorsque le Sepam est raccordé à un réseau de communication en anneau optique.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|------------------------|--|-------------------|
| Adresse Sepam | 0 à 65519 | 1 |
| Vitesse | 4800, 9600, 19200 ou 38400 bps | 38400 bps |
| Parité | Sans parité, Paire ou Impaire | Sans parité |
| Etat repos de la ligne | Light Off ou Light On | Light Off |
| Mode écho | Oui (anneau optique) Non (étoile optique) | Non |

Conseils de configuration

- L'affectation de l'adresse Sepam doit impérativement être réalisée avant la connexion de Sepam au réseau de communication S-LAN.
- Il est également très souhaitable de régler les autres paramètres de configuration de la couche physique avant la connexion au réseau de communication.
- Une modification des paramètres de configuration en fonctionnement normal ne perturbe pas Sepam mais provoque la réinitialisation du port de communication S-LAN.

Configuration du port S-LAN : protocole DNP3

Configuration des fonctions du protocole DNP3

La configuration des fonctions du protocole DNP3 est identique quelle que soit l'interface de communication utilisée ACE969TP-2 ou ACE969FO-2.

Le bouton Paramètres avancés des écrans de configuration des ACE969-2 ouvre la fenêtre **Paramètres Protocole DNP3.0** qui permet de configurer :

- la couche Liaison,
- la couche Application,
- les réponses non sollicitées,
- l'évitement des collisions,
- la notification d'événements.

Paramètres de la couche Liaison

Dans certains cas où l'intégrité de la communication est essentielle, il est possible de gérer des confirmations au niveau de la couche Liaison. En particulier, lorsque l'émission de réponses non sollicitées est autorisée, le contrôle de l'intégrité peut être demandé à Sepam.

Cette option est configurée à l'aide des paramètres suivants :

- confirmation requise,
- temporisation attente confirmation,
- maximum réitérations.

Confirmation requise

Ce paramètre permet d'indiquer à Sepam s'il doit demander une confirmation de niveau Liaison pour les trames qu'il émet vers la station maître :

- **Jamais** : Sepam ne demande jamais de confirmation de niveau Liaison. Le contrôle de l'intégrité de la communication est assuré uniquement au niveau de la couche Application,
- **Toujours** : Sepam demande une confirmation de niveau Liaison pour toutes les trames qu'il émet,
- **Multiframe** : dans le cas d'un message Application fragmenté en plusieurs segments de niveau Liaison, Sepam demande une confirmation pour chacun des segments émis au niveau Liaison.

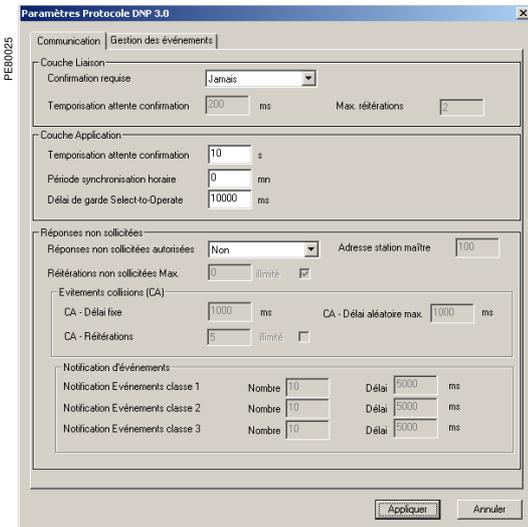
Dans le cas où une confirmation est demandée par Sepam (Toujours, Multiframe), deux paramètres complémentaires sont définis.

Temporisation attente confirmation

Ce paramètre indique le temps au bout duquel Sepam ré-émet la trame s'il ne reçoit pas de confirmation.

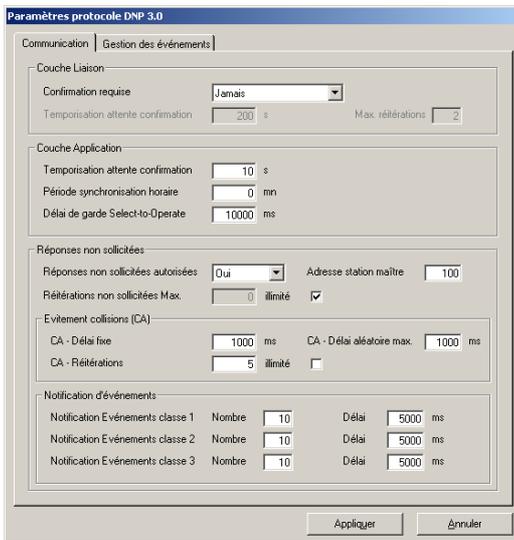
Maximum réitérations

Ce paramètre fixe le nombre maximum de réitérations autorisées.



Configuration du protocole DNP3.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Confirmation requise | Jamais, Toujours, Multiframe | Jamais |
| Temporisation attente confirmation | 50 à 60000 millisecondes | 200 millisecondes |
| Maximum réitérations | 0 à 5 | 2 |



Configuration du protocole DNP3.

Paramètres de la couche Application

Trois paramètres sont définis, relatifs à la couche Application :

- temporisation attente confirmation,
- période de synchronisation horaire,
- délai de garde Select-to-Operate.

Temporisation attente confirmation

Ce paramètre concerne l'émission des événements (réponses à une demande de polling du maître et réponses non sollicitées).

Les événements sont conservés par Sepam dans une file d'événements.

Lorsque Sepam émet un message Application contenant des événements, il attend une confirmation de la part du maître pour savoir si le message a bien été reçu. Si Sepam reçoit cette confirmation avant la fin de la temporisation d'attente, les événements transmis sont effacés de la file des événements. Dans le cas contraire, les événements sont conservés par Sepam. Il sont transmis par la suite, lors de la prochaine demande de polling du maître.

Si l'option Réponses non sollicitées est activée sur Sepam, le message est automatiquement émis de nouveau par Sepam (voir Chapitre Réponses non sollicitées).

Un message application peut contenir plusieurs événements. S'il est trop grand pour pouvoir être transmis en une seule trame de niveau Liaison, le message est fragmenté en plusieurs segments de niveau Liaison.

La temporisation d'attente de confirmation de niveau Application doit donc être définie en cohérence avec la valeur choisie au niveau Liaison.

Si une temporisation de niveau Liaison a été définie (T-Liaison), il est conseillé de définir la temporisation de niveau Application (T-Application) en respectant la relation :

- Si Taille Message Application < 249 octets,
T-Application ≥ (Maximum réitérations + 1) x T-Liaison
- Si Taille Message Application ≥ 249 octets,
T-Application ≥ (Maximum réitérations + 1) x T-Liaison x TailleMsgAppli / 249

Période de synchronisation horaire

La synchronisation horaire est assurée par le maître avec l'émission d'une requête d'écriture de l'heure. L'émission se fait périodiquement ou à la demande d'un esclave qui positionne un indicateur interne Time Synchronisation Required. Cet indicateur est présent dans tous les messages transmis par l'esclave.

Sepam surveille la réception de la requête de synchronisation horaire.

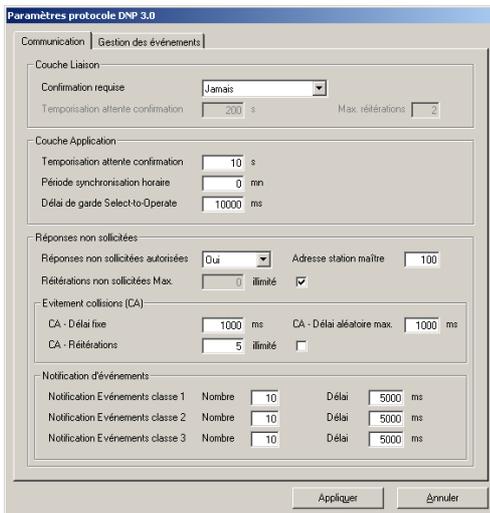
Le paramètre Période de synchronisation horaire définit le temps au bout duquel Sepam positionne son indicateur interne, Time Synchronisation Required, s'il ne reçoit pas la requête de synchronisation.

Si ce paramètre est mis à zéro, alors l'indicateur Time Synchronisation Required n'est pas utilisé et est toujours laissé à zéro par Sepam. L'émission de la requête de synchronisation par le maître se fait alors sans concertation de Sepam.

Délai de garde Select-to-Operate

Ce paramètre définit le temps maximum autorisé par Sepam entre la réception de la requête de sélection d'une commande (Select) et la requête d'exécution de cette commande (Operate). Passé ce délai, l'ordre d'exécution est refusé par Sepam et une nouvelle sélection est nécessaire.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Temporisation attente confirmation | 1 à 60000 secondes | 10 secondes |
| Période synchronisation horaire | 0 à 60000 minutes | 0 : fonction inactive |
| Délai de garde Select-to-Operate | 100 à 60000 millisecondes | 10000 millisecondes |



Configuration du protocole DNP3.

Réponses non sollicitées

Les réponses non sollicitées correspondent aux événements que Sepam peut émettre spontanément. L'émission des réponses non sollicitées peut être validée ou inhibée par configuration.

Lorsqu'elle est autorisée par configuration Sepam, le maître peut à chaque instant suspendre ou valider cette autorisation au moyen d'une requête spéciale.

Lorsqu'elle est inhibée par configuration Sepam, toute requête de validation/inhibition de messages non sollicités reçue par Sepam est refusée par un message portant l'indication d'erreur Function Code Not Implemented.

Les paramètres de configuration des réponses non sollicitées sont les suivants :

- réponses non sollicitées autorisées,
- réitération non sollicitées maximum,
- adresse station maître.

Réponses non sollicitées autorisées

Ce paramètre permet d'autoriser ou d'inhiber l'émission de réponses non sollicitées par Sepam.

- Si la valeur est Non, alors l'émission est inhibée.

Les événements sont stockés dans une file et peuvent être obtenus uniquement par lecture de la file d'événements, de manière globale ou par classe.

- Si la valeur est Oui, alors l'émission est autorisée.

Conformément aux spécifications DNP3, cette autorisation n'est pas suffisante et doit être confirmée par le maître. Pour ce faire, Sepam informe le maître de sa capacité à émettre des événements de manière spontanée en émettant un événement vide. L'émission spontanée ne sera validée que si Sepam reçoit une requête effective de validation par le maître.

- La valeur Forcé permet d'accepter une interconnexion avec un maître dont l'implémentation ancienne ne respecte pas totalement les spécifications DNP3. Dans ce cas, Sepam émet immédiatement les réponses non sollicitées sans avoir à demander l'accord du maître.

Réitérations non sollicitées maximum

Les messages émis spontanément par Sepam pour transmettre des événements doivent être acquittés par une confirmation de niveau Application. Le temps d'attente de la confirmation est celui défini par le paramètre Temporisation attente confirmation de la couche Application. Si Sepam ne reçoit pas cette confirmation, il réitère l'émission du message.

Le paramètre Réitérations non sollicitées maximum définit le nombre maximum de réitérations autorisées.

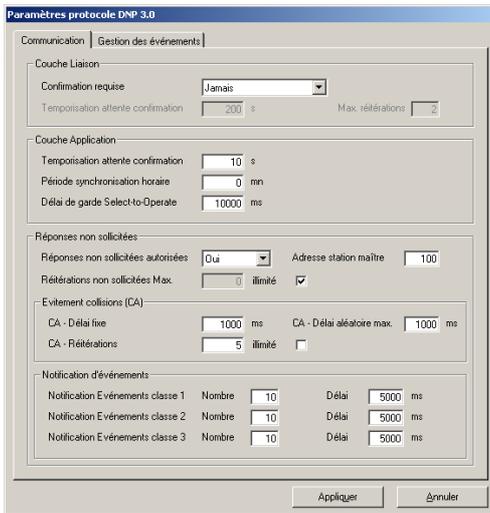
Lorsque ce nombre est atteint, la transmission des événements est suspendue. Ensuite, Sepam essaie périodiquement de rétablir la transmission vers le maître en émettant un nouveau message. La période de ces tentatives est au minimum de 15 minutes. Elle est égale au paramètre Temporisation attente confirmation si la valeur de ce paramètre est supérieure à 15 minutes.

Nota : en cas de débordement de la file d'événements Sepam, les événements les plus anciens sont perdus.

Adresse station maître

Le paramètre indique l'adresse de la station vers laquelle les événements doivent être transmis.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Réponses non sollicitées autorisées | Non, Oui, Forcé | Non |
| Réitérations non sollicitées maximum | 0 à 1000, ou Infini | Infini |
| Adresse station maître | 0 à 65519 | 100 |



Configuration du protocole DNP3.

Evitement des collisions (Collision Avoidance - CA)

L'émission d'événements de manière spontanée sur un bus de communication multipoint nécessite de mettre en place le dispositif de gestion des collisions décrit dans le Bulletin Technique DNP V3.00 9804-007. Sepam gère ce dispositif.

Le dispositif utilise les 3 paramètres suivants :

- CA-Délai fixe,
- CA-Délai aléatoire maximum,
- CA-Réitérations.

Avant d'émettre, Sepam écoute si le bus de communication est libre.

Si le bus est occupé, Sepam attend que le bus se libère, puis attend pendant un délai, appelé Back-off time, avant d'émettre.

Backoff_time = CA-Délai fixe + Délai aléatoire

Le délai aléatoire est compris entre 0 et la valeur du paramètre CA-Délai aléatoire maximum.

Si le bus est libre après ce temps d'attente, Sepam démarre l'émission. Si le bus est occupé, Sepam attend une nouvelle fois, jusqu'à CA-Réitérations fois (1 à 10 ou infini).

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|----------------------------|--------------------|-------------------|
| CA-Délai fixe | 0 à 60000 ms | 1000 ms |
| CA-Délai aléatoire maximum | 0 à 60000 ms | 1000 ms |
| CA-Réitérations | 0 à 10 ou Infini | 5 |

Notification d'événements

Les événements spontanés sont regroupés par classe (1, 2 ou 3) et sont transmis par paquet. L'émission d'un paquet est déclenchée dans 2 cas :

- lorsque le nombre d'événements à atteindre pour constituer un paquet (défini par le paramètre Nombre) est atteint,
- lorsque le délai maximum d'attente d'un nouvel événement (défini par le paramètre Délai) est atteint.

| Paramètres | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|------------|--------------------|-------------------|
| Nombre | 1 à 10 | 10 |
| Délai | 100 à 60000 ms | 5000 ms |

Introduction

Il existe deux modes de gestion des événements :

- Gestion prédéfinie
- Gestion personnalisée.

Gestion prédéfinie

Génération des événements

Dans ce mode, seules les informations binaires (Binary Input) génèrent des événements.

Un événement est généré lorsqu'une information binaire change d'état.

Les informations de type Entrée Analogique (Analog Input) et Compteur (Counter) ne génèrent aucun événement. Leur classe est toujours égale à 0.

La classe associée aux événements n'est pas modifiable. Elle est prédéfinie dans Sepam en fonction de la nature de l'information : Indication de défaut, Alarme ou Etat avec les valeurs suivantes :

| Groupe de données | Classe prédéfinie |
|-----------------------|-------------------|
| Indications de défaut | 1 |
| Alarmes | 2 |
| Etats | 3 |

Compatibilité

Le mode de gestion prédéfinie correspond au fonctionnement de l'interface ACE969-2 pour les versions du logiciel antérieures à V2.0. Il est automatiquement sélectionné par SFT2841 lorsqu'on ouvre un fichier de configuration ACE969-2 de version < V2.0, ou lorsque l'on crée une configuration on-line avec un Sepam équipé d'une interface ACE969-2 < V2.0.

Lorsque ce mode est sélectionné, toutes les autres options de configuration sont verrouillées et apparaissent en grisé.

Gestion personnalisée

Dans ce mode, en plus des informations binaires, les informations de type Entrée Analogique et Compteur génèrent des événements.

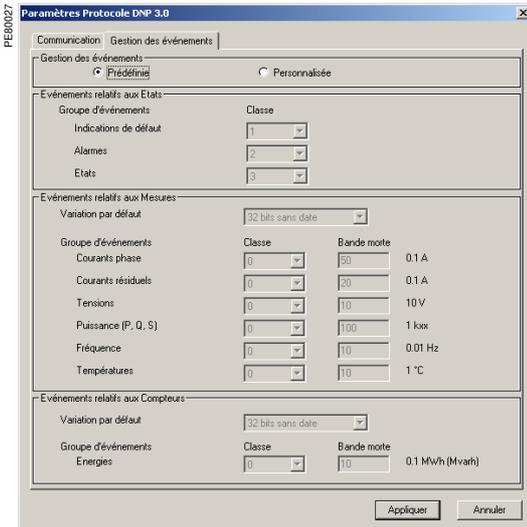
Evénements relatifs aux informations binaires

Les informations binaires sont réparties en 3 groupes.

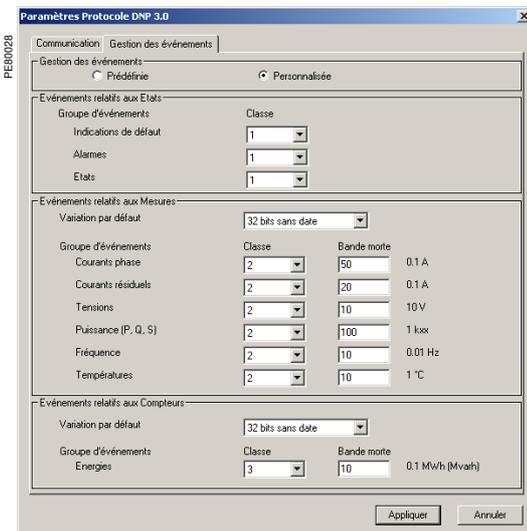
A la différence du mode précédent, les classes par défaut associées aux groupes prédéfinis peuvent être changées librement par l'utilisateur à l'aide du logiciel SFT2841. Affecter la valeur de classe 0 à un groupe conduit à inhiber la génération d'événement pour toutes les données de ce groupe.

Les groupes de données et les classes associées sont les suivantes :

| Groupe de données | Classe autorisée | Classe par défaut |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Indications de défaut | 0 à 3 | 1 |
| Alarmes | 0 à 3 | 1 |
| Etats | 0 à 3 | 1 |



Gestion prédéfinie des événements.



Gestion personnalisée des événements.

Événements relatifs aux informations de type Entrée Analogique et Compteur

De même que pour les informations binaires, les informations de type Entrée Analogique et Compteur appartiennent à des groupes prédéfinis associés à des Classes.

En plus de la Classe, les informations de type Entrée Analogique et Compteur possèdent deux attributs supplémentaires :

- la Variation
- la Bande morte.

Variation

Cet attribut spécifie le format dans lequel les événements sont générés par Sepam. Il est défini de façon distincte pour l'ensemble des entrées analogiques et pour l'ensemble des compteurs.

Bande morte

Cet attribut définit une plage de surveillance de l'évolution d'une valeur analogique ou compteur. Lorsque la valeur sort de cette plage, un événement est généré. Cet attribut est défini au niveau de chaque groupe d'informations de type Entrée Analogique et Compteur.

Le tableau suivant indique les valeurs autorisées et par défaut pour les attributs Classe et Variation :

| Paramètre | Valeurs autorisées | Valeur par défaut |
|-------------|--|--|
| Classe | 0 à 3 | 2 |
| Variation | 32 bits without time 16 bits without time 32 bits with time 16 bits with time | 32 bits without time |
| Bande morte | 0 à 65535 ; unité propre à chaque groupe de données | Selon le groupe de données (voir table ci-après) |

Le tableau suivant indique les valeurs par défaut et les unités du paramètre Bande morte par groupe de données :

| Paramètre bande morte | | |
|-----------------------|-----------------|----------------------|
| Groupe de données | Unité | Valeur par défaut |
| Courants phase | 0,1 A | 50 (5 A) |
| Courants résiduels | 0,1 A | 20 (2 A) |
| Tensions | 10 V | 10 (100 V) |
| Puissances (P, Q, S) | 1 kxx | 100 (100 kxx) |
| Fréquence | 0,01 Hz | 10 (0,1 Hz) |
| Températures | 1 °C | 10 (10 °C) |
| Energies | 0,1 MWh (Mvarh) | 10 (1 MWh) (1 Mvarh) |

Compatibilité

Le numéro de version de l'interface ACE969-2 est accessible via l'écran Diagnostic Sepam lorsque l'outil SFT2841 est raccordé à Sepam.

L'option Gestion personnalisée des événements n'est pas compatible avec une interface ACE969-2 de version inférieure à V2.0.

Si un fichier de configuration intégrant cette option est chargé sur Sepam, l'interface ACE969-2 signalera une erreur de configuration et l'interface DNP3 ne sera pas opérationnelle.

Cet état d'erreur peut être diagnostiqué :

- en face avant de l'interface ACE969-2 par le clignotement du voyant rouge "Clé"
- sur l'écran Diagnostic Sepam de l'outil SFT2841 raccordé à Sepam.

Une reconfiguration Sepam est alors nécessaire pour remplacer l'option Personnalisée par l'option Prédéfinie compatible avec toutes les versions ACE969-2.

⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ÉLECTRIQUE OU DE BRÛLURES

- L'installation de cet équipement doit être confiée exclusivement à des personnes qualifiées, qui ont pris connaissance de toutes les instructions d'installation et contrôlé les caractéristiques techniques de l'équipement.
- Ne travaillez JAMAIS seul.
- Coupez toute alimentation avant de travailler sur cet équipement. Tenez compte de toutes les sources d'alimentation et en particulier aux possibilités d'alimentation extérieure à la cellule où est installé l'équipement.
- Utilisez toujours un dispositif de détection de tension adéquat pour vérifier que l'alimentation est coupée.
- Commencez par raccorder l'équipement à la terre de protection et à la terre fonctionnelle.
- Vissez fermement toutes les bornes, même celles qui ne sont pas utilisées.

Le non-respect de ces instructions entraînera la mort ou des blessures graves.

Manuels d'installation et d'exploitation Sepam

L'installation et le raccordement des interfaces de communication sont à réaliser conformément aux indications contenues dans chaque manuel d'utilisation et d'exploitation Sepam :

- manuel d'utilisation Sepam série 20, référence PCRED301005FR,
- manuel d'utilisation Sepam série 40, référence PCRED301006FR,
- manuel d'utilisation Sepam série 60, référence SEPED310017FR,
- manuel d'installation et d'exploitation Sepam série 80, référence SEPED303003FR.

Contrôles préliminaires

Les contrôles préliminaires sont les suivants :

- vérifier la connexion de l'interface ACE969-2 avec l'unité de base Sepam par le câble CCA612,
- vérifier le branchement de l'alimentation auxiliaire de l'ACE969-2,
- vérifier le raccordement du port de communication S-LAN de l'ACE969-2,
- vérifier la configuration complète de l'ACE969-2.

Contrôle du fonctionnement de l'interface ACE969-2

Le bon fonctionnement d'une interface ACE969-2 peut être contrôlé à partir :

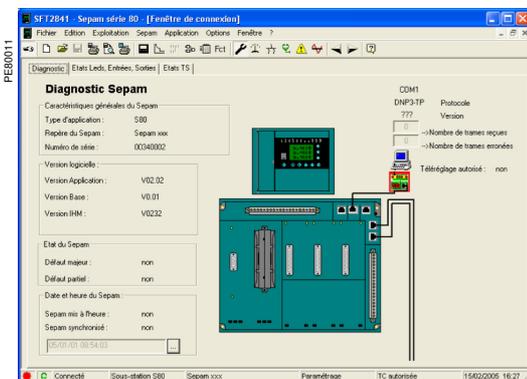
- des voyants de signalisation en face avant de l'ACE969-2,
- des informations disponibles grâce au logiciel SFT2841 connecté à Sepam :
 - sur l'écran Diagnostic,
 - sur les écrans de configuration de la communication.

Voyants de signalisation de l'ACE969-2

- voyant vert "on" : ACE969-2 sous tension,
- voyant rouge "clé" : état de l'interface ACE969-2,
- voyant éteint : ACE969-2 configuré et communication opérationnelle,
- voyant clignotant : configuration ACE969-2 incorrecte ou ACE969-2 non configuré,
- voyant allumé : ACE969-2 en défaut.
- voyants S-LAN et E-LAN Tx / Rx :
 - Tx clignotant : émission par Sepam active,
 - Rx clignotant : réception par Sepam active,
 - Tx et Rx éteints : la communication RS 485 est au repos,
 - Tx ou Rx allumé en continu tandis que la communication RS 485 est au repos : la tension de repos du réseau RS 485 est incorrecte.



Interface de communication ACE969TP-2.



SFT2841 : Ecran Diagnostic Sepam série 80.

Diagnostic avec le logiciel SFT2841

Ecran Diagnostic Sepam

Le logiciel SFT2841 en mode connecté à Sepam informe l'exploitant sur l'état de Sepam en général et sur l'état de la communication de Sepam en particulier.

L'ensemble des informations sur l'état de Sepam est présenté sur l'écran Diagnostic Sepam.

Diagnostic de la communication Sepam

Les informations à la disposition de l'exploitant pour l'aider à identifier et à résoudre les problèmes de communication sont les suivantes :

- nom du protocole configuré,
- numéro de la version de l'interface DNP3,
- nombre de trames reçues correctes,
- nombre de trames reçues erronées.

Ces deux compteurs repassent à 0 lors des événements suivants :

- valeur maximale (65535) atteinte,
- coupure de l'alimentation auxiliaire de Sepam,
- modification des paramètres de communication.

Aide au dépannage

Le bon fonctionnement de la communication entre Sepam et un superviseur avec le protocole DNP3 correspond aux informations de diagnostic suivantes :

- voyants de signalisation en face avant de l'ACE969-2 :
 - voyant vert "on" allumé,
 - voyant rouge "clé" éteint,
 - voyants S-LAN Rx et Tx clignotants.
- écran Diagnostic Sepam :
 - nom du protocole configuré : DNP3,
 - numéro de la version de l'interface DNP3 affiché,
 - nombre de trames reçues correctes en évolution régulière,
 - nombre de trames reçues erronées sans évolution.

Si une de ces informations n'est pas correcte, la communication entre Sepam et le superviseur n'est pas établie. Le tableau ci-dessous détaille les différentes causes de non-fonctionnement possibles, avec l'action corrective associée.

| Symptômes constatés | | Cause possible | Action/remède |
|---|--|---|---|
| Voyants ACE969-2 | SFT2841 Diagnostic | | |
| Voyant "on" éteint | Protocole = ???? et/ou Version = ???? | L'ACE969-2 n'est pas alimenté | Vérifier l'alimentation auxiliaire de l'ACE969-2 |
| Voyant "clé" allumé | Protocole = ???? et/ou Version = ???? | L'ACE969-2 est en défaut | Remplacer l'ACE969-2 |
| Voyant "clé" clignote | Protocole = ???? et/ou Version = ???? | L'ACE969-2 n'est pas configuré | Configurer l'ACE969-2 avec le SFT2841 |
| | | L'ACE969-2 n'est pas raccordé à Sepam | Vérifier le raccordement de l'ACE969-2 à Sepam |
| Voyant S-LAN Rx clignote | Le compteur de trames erronées évolue | La configuration de l'ACE969-2 est incorrecte | Vérifier avec le SFT2841 le choix de l'interface : ACE969TP-2 ou ACE969FO-2 Vérifier la compatibilité du mode de gestion des événements DNP3 avec la version du logiciel ACE969-2 |
| | | La configuration de la couche physique de l'ACE969-2 est incorrecte | Vérifier avec le SFT2841 les paramètres : <ul style="list-style-type: none"> ■ vitesse de transmission ■ parité |
| | | Le choix du protocole de communication est incorrect | Vérifier la sélection du protocole de communication |
| Voyant S-LAN Rx clignote | Les compteurs de trames n'évoluent pas | Le réseau S-LAN est mal raccordé | Vérifier le raccordement du réseau S-LAN et la téléalimentation RS 485 |
| | | Le superviseur n'émet pas à destination du Sepam | Vérifier avec le SFT2841 le paramètre adresse Sepam Vérifier que le superviseur émet des trames à destination du Sepam |
| Voyant S-LAN Rx éteint | | Le choix du protocole de communication est incorrect | Vérifier la sélection du protocole de communication |
| | | Le superviseur n'émet pas de trames sur le réseau | Vérifier le bon fonctionnement du superviseur |
| Voyants S-LAN (Tx ou Rx) ou E-LAN (Tx ou Rx) allumés en continu tandis que la communication RS 485 est au repos | | Le réseau S-LAN est mal raccordé | Vérifier le raccordement du réseau S-LAN et la téléalimentation RS 485 |
| | | La tension de repos du réseau RS 485 est incorrecte | <ul style="list-style-type: none"> ■ Vérifier que les résistances de polarisation du réseau RS 485 sont correctement mises en place ■ Vérifier que les 2 résistances d'adaptation de fin de ligne sont correctement installées à chaque extrémité du réseau |

Modifications du firmware

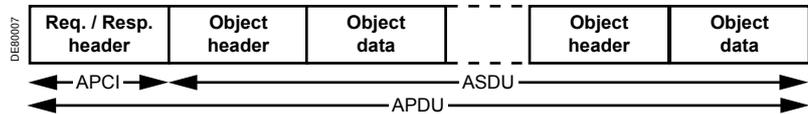
Le tableau ci-dessous présente l'historique des versions de firmware de l'ACE969. Pour chaque version de firmware, vous trouverez les informations suivantes :

- La date de commercialisation du firmware
- Les améliorations apportées
- Les nouvelles fonctionnalités ajoutées

| Version de firmware | Date de commercialisation | Améliorations | Nouvelles fonctionnalités |
|---------------------|---------------------------|--|--|
| V1.0 | Juillet 2005 | Première version commerciale | |
| V2.8 | 2010 | | Ajout des nouvelles informations, en particulier : fonctions 21FL et 46BC et surveillance communication SLAN. |
| V3.0 | 2013 | | Transfert des nouveaux fichiers d'enregistrement : Rapport démarrage moteur, Tendence démarrage moteur, Enregistrement de données. |
| | | | Déclencher les nouveaux enregistrements par les commandes et informations états associées. |
| | | | Transfert du fichier Contexte de non synchronisation. |
| | | <p>Mise à jour des composants du firmware des protocoles de communication. Les correctifs ci-dessous peuvent impacter les utilisations qui ne respecteraient pas le protocole.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Le gestionnaire d'événements utilisateur peut utiliser des variations par défaut incorrectes dans le rapport des événements. ■ L'apparition d'un nouvel événement pendant l'attente de la confirmation d'une réponse non sollicitée provoque le redémarrage du timer d'acquiescement. ■ En cas de réception d'un Select avec le même nombre mais avec des données différentes, le nouveau Select n'est pas détruit. ■ La réponse à la requête de lecture du fichier répertoire ne limite pas ses données à la taille maximale définie dans la requête d'ouverture du fichier répertoire. | |

Présentation

Les requêtes et réponse de niveau Application échangées entre un superviseur et Sepam sont codées dans des structures de données appelées APDU : Application Protocol Data Unit.



Une APDU est composée des champs suivants :

- APCI Request / Response header : Entête de requête ou réponse. Ce champ identifie le rôle du message et transporte des informations de contrôle de flux. Ce champ est aussi appelé APCI : Application Protocol Control Information (Champ de contrôle du protocole Application).
- ASDU : Application Service Data Unit (Unité de données de Service Application). Ce champ contient les données utilisateur de niveau Application.

Entêtes de requête et réponse

Entête de requête

| Champ | Taille (octets) | Description |
|-------|-----------------|--------------------------|
| AC | 1 | AC : Application Control |
| FC | 1 | FC : Function Code |

Entête de réponse

| Champ | Taille (octets) | Description |
|---------|-----------------|---------------------------|
| AC | 1 | AC : Application Control |
| FC | 1 | FC : Function Code |
| IIN - 1 | 2 | IIN : Internal Indication |
| IIN - 2 | | |

| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----|-----|-----|----------|---|---|---|---|
| FIR | FIN | CON | SEQUENCE | | | | |

Champ AC : Application Control

Au niveau Application, DNP3 autorise et gère la fragmentation des données Utilisateur en plusieurs ASDUs.

L'octet AC contient les informations nécessaires à la gestion de la fragmentation (à l'émission) et du ré-assemblage (à la réception) :

- FIR : First Bit
 - FIR = 1 : c'est le premier fragment d'un nouveau message Application
 - FIR = 0 : c'est un fragment quelconque
- FIN : Final Bit
 - FIN = 1 : c'est le dernier fragment d'un nouveau Application
 - FIN = 0 : il y a encore des fragments qui suivent
- CON : Demande de confirmation

La station qui reçoit un message avec ce bit à 1 doit retourner un message de confirmation (Code fonction 0)

- SEQUENCE : Numéro de séquence

Ce numéro permet de contrôler que les fragments sont émis et reçus dans le bon ordre, sans perte et sans duplication.

- Numéros 0 à 15 : réservés pour les messages "Requête" et "Réponse" Après avoir atteint 15, le compteur recommence à 0
- Numéros 16 à 31 : réservés pour les messages "Réponse non sollicitée" Après avoir atteint 31, le compteur recommence à 16

Champ FC : Function Code

L'octet FC contient le code de la fonction de niveau Application.

Sezam supporte les codes fonction décrits dans le tableau ci-dessous :

| FC | Fonction | Description |
|---|------------------------------|---|
| Fonctions de Transfert d'information | | |
| 0 | Confirm | Message de confirmation |
| 1 | Read | Requête de lecture ; la réponse fournit les données demandées (si disponibles) |
| 2 | Write | Requête d'écriture ; la réponse donne le résultat de l'opération |
| Fonctions de Commande | | |
| 3 | Select | Requête de sélection d'une sortie ; la réponse donne l'état de la sortie sélectionnée |
| 4 | Operate | Requête d'activation d'une sortie présélectionnée ; la réponse donne l'état de la sortie activée |
| 5 | Direct operate | Requête d'activation d'une sortie sans présélection ; la réponse donne l'état de la sortie activée |
| 6 | Direct operate No Ack | Requête d'activation d'une sortie sans présélection ; sans réponse associée |
| Fonctions de Contrôle d'Application | | |
| 13 | Cold Restart | Déclenche la séquence de démarrage à froid ; la réponse indique le temps au bout duquel la station sera à nouveau disponible |
| 14 | Warm Restart | Déclenche la séquence de démarrage à chaud ; la réponse indique le temps au bout duquel la station sera à nouveau disponible |
| Fonctions de Configuration | | |
| 20 | Enable Unsolicited Messages | Valide la remontée spontanée d'informations ; la réponse donne le résultat de l'opération |
| 21 | Disable Unsolicited Messages | Inhibe la remontée spontanée d'informations ; la réponse donne le résultat de l'opération |
| Fonctions de Synchronisation | | |
| 23 | Delay Measurement | Permet de déterminer le temps de transmission avec une station esclave ; la valeur calculée sert ensuite à corriger l'heure lors de la mise à l'heure de la station esclave |
| Fonctions de Gestion de fichiers | | |
| 25 | Open | Requête d'ouverture d'un fichier |
| 26 | Close | Requête de fermeture d'un fichier |
| 30 | Abort | Requête d'abandon d'un transfert de fichier |
| Codes Fonction pour Réponses | | |
| 129 | Response | Message de réponse à une requête |
| 130 | Unsolicited Response | Message spontané (sollicité par aucune requête) |

Champ IIN : Internal Indication

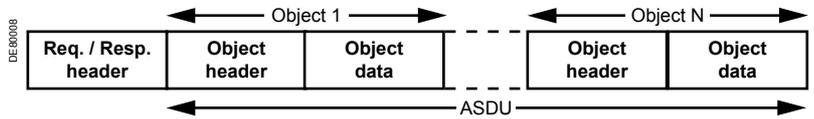
Les 2 octets IIN (Internal Indication) de l'entête Réponse fournissent des indications sur les réponses négatives (cas d'erreur ou de refus de la part de l'esclave).

| IIN1 | Description |
|-------|--|
| bit 0 | Mis à 1 pour indiquer la réception d'une trame en diffusion ; remis à 0 après émission de la réponse suivante |
| bit 1 | Données de Classe 1 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données |
| bit 2 | Données de Classe 2 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données |
| bit 3 | Données de Classe 3 disponibles ; le maître doit venir interroger l'esclave pour ce type de données |
| bit 4 | Demande de synchronisation : le maître doit envoyer une requête d'écriture de l'objet "Time and Date". RAZ possible par écriture du bit à 0 par le maître |
| bit 5 | Indique que les sorties de l'esclave sont en mode local (donc non commandables par DNP3) |
| bit 6 | Station en état de défaut |
| bit 7 | Indique un redémarrage de la station RAZ par écriture du bit à 0 par le maître |
| IIN2 | Description |
| bit 0 | Code fonction non disponible |
| bit 1 | Données inconnues |
| bit 2 | Valeur invalide |
| bit 3 | Débordement de buffer (buffer événements ou autre) |
| bit 4 | Requête déjà en cours de traitement |
| bit 5 | Défaut configuration courante (une reconfiguration est nécessaire) |
| bit 6 | Réservé ; toujours à 0 |
| bit 7 | Réservé ; toujours à 0 |

Structure d'une ADSU

Une ADSU est composée d'un ensemble d'objets d'information, chaque objet étant constitué d'un champ entête et d'un champ de données.

Une même ADSU peut regrouper plusieurs objets DNP3 de types différents.



Une ADSU est composée des champs suivants :

- Object header : entête d'objet. Ce champ identifie le type d'objet DNP3.
- Object data : Ce champ contient les données utilisateur associées à l'objet.

Object Header

| Champ | Taille (octets) | Description |
|-------------------|-----------------|---|
| Object Identifier | 2 | Identificateur d'objet |
| Qualifier | 1 | Qualificateur : spécifie la méthode d'adressage des données |
| Range | 0 à 8 | Ce champ est fonction de la valeur du champ Qualifier |

Object Identifier

L'identificateur d'objet est composé de 2 octets :

- Octet 1 : Object Group

Cet octet identifie le type d'objet auquel les données utilisateur appartiennent.

Par exemple, 30 = Analog Input.

- Octet 2 : Variation

Cet octet identifie le sous-type d'objet.

Par exemple, pour l'objet Analog Input :

- sous-type 1 = 32 bits Analog Input
- sous-type 2 = 16 bits Analog Input

Dans une requête, la Variation 0 désigne tous les objets du groupe, quel que soit leur sous type. Un maître peut ainsi demander à lire les entrées analogiques d'un esclave sans connaître a priori leur sous-type 16 ou 32 bits. C'est dans la réponse qu'il verra le sous-type.

Qualifier

L'octet Qualificateur est composé de 2 informations :

- Qualifier Code, codé sur 4 bits
- Index size, codé sur 3 bits.

Les combinaisons de valeurs Qualifier Code et Index Size spécifient la méthode d'adressage des objets.

| | | | | | | | |
|------------|---|---|----------------|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Index size | | | Qualifier code | | | | |

| Index size | Qualifier code | Adressage des objets |
|------------|----------------|---|
| 0 | 0 | Adressage des objets de la plage d'index [début ; fin]. Les valeurs d'index début et fin sont codées sur 8 bits dans le champ Range. |
| 0 | 1 | Adressage des objets de la plage d'index [début ; fin]. Les valeurs d'index début et fin sont codées sur 16 bits dans le champ Range. |
| 0 | 6 | Adressage de tous les objets d'un type donné. Dans ce cas, le champ Range est absent. |
| 0 | 7 | Adressage de N objets d'index 0 à (N-1). La quantité N est codée sur 8 bits dans le champ Range. |
| 0 | 8 | Adressage de N objets d'index 0 à (N-1). La quantité N est codée sur 16 bits dans le champ Range. |
| 1 | 7 | Adressage de N objets, chacun identifié par son index codé sur 8 bits. La quantité N est codée sur 8 bits dans le champ Range. |
| 2 | 8 | Adressage de N objets, chacun identifié par son index codé sur 16 bits. La quantité N est codée sur 16 bits dans le champ Range. |
| 5 | B | Adressage spécifique, pour les objets de taille variable. Utilisé pour l'objet Sequential File Transfert : le champ Range donne sur 8 bits la quantité d'objets (= 1) et chaque objet possède un préfixe 16 bits qui indique sa taille en octets. |

Range

Ce champ est fonction de la valeur du champ Qualifier (voir ci-dessus).

Object Data

Pour coder les informations Sepam, les objets de données suivants sont utilisés :

- Binary Input
- Binary Output
- Counters
- Analog Input
- Analog Output

Codage d'un objet Binary Input

| Object number | Variation | Description |
|---------------|-----------|-------------------------------|
| 01 | 01 | Single-bit Binary Input |
| 01 | 02 | Binary Input with Status |
| 02 | 02 | Binary Input Change with Time |

Octets

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| | | | | | n-1 | n-2 | n-3 | n-4 |

Single-bit Binary Input

Suite d'octets, dont chaque bit représente un état interne ou une entrée TOR. Chaque état ou entrée porte la valeur 0 ou 1.

La figure ci-contre montre une suite de n single-bit binary inputs.

Octets

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Binary Input with Status

7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

| | | |
|----------------------------|-------------|---------------|
| bit 0 : On-line | 0 = on-line | 1 = off-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 4 : Local forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 5 : Chatter filter | 0 = normal | 1 = filter on |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 7 : State | 0 | 1 |

Octets

| | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | Etiquette temporelle | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |

Binary Input Change with Time

Octet 1 : 7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

| | | |
|----------------------------|-------------|---------------|
| bit 0 : On-line | 0 = on-line | 1 = off-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 4 : Local forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 5 : Chatter filter | 0 = normal | 1 = filter on |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 7 : State | 0 | 1 |

Etiquette temporelle (8 octets)

Entier non signé 48 bits

Nombre de millisecondes depuis le 1^{er} Janvier 1970.

Codage d'un objet Binary Output

| Object number | Variation | Description |
|---------------|-----------|----------------------------|
| 10 | 01 | Single-bit Binary Output |
| 10 | 02 | Binary Output Status |
| 12 | 01 | Control Relay Output block |

Octets

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| | | | | | n-1 | n-2 | n-3 | n-4 |

Single-bit Binary Output

Suite d'octets, dont chaque bit représente un état interne ou une sortie TOR. Chaque état ou sortie porte la valeur 0 ou 1.

La figure ci-contre montre une suite de n single-bit binary outputs.

Octets

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Binary Output Status

7 bits indicateurs + 1 bit valeur de l'état (0 ou 1)

| | | |
|----------------------------|-------------|--------------|
| bit 0 : On-line | 0 = on-line | 1 = off-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 4 : Local forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 5 : Reserved | 0 | |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 7 : State | 0 | 1 |

Octets

| | | | | | | | | |
|----|------------|--------|----|---|------|---|---|---|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 1 | Trip/Close | | CI | Q | Code | | | |
| 2 | Count | | | | | | | |
| 3 | On-Time | | | | | | | |
| 6 | Off-Time | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | 0 | Status | | | | | | |

Control Relay Output block

Control code : 1 octet

| | | |
|----------------|--------------------|------------|
| Code : | 0 = Null operation | |
| | 1 = Pulse On | |
| | 2 = Pulse Off | |
| | 3 = Latch On | |
| | 4 = Latch Off | |
| | 5 à 15 : undefined | |
| bit Q : Queue | 0 = normal | 1 = queued |
| bit CI : Clear | 0 = normal | 1 = clear |
| Trip/Close | 00 = NULL | |
| | 01 = CLOSE | |
| | 10 = TRIP | |

Count : 1 octet

On-Time : 4 octets

Off-Time : 4 octets

Status : 1 octet

0 à 255 = Nombre d'exécutions de la commande

Compteur de millisecondes sur 32 bits

Compteur de millisecondes sur 32 bits

0 = Requête acceptée

1 = Req. refusée sur timeout sélection SBO

2 = Req. refusée : absence de sélection SBO

3 = Req. refusée : erreur de codage

4 = Req. refusée : commande non supportée

5 = Req. refusée : sortie déjà positionnée

6 = Req. refusée : défaut interne

7 = Req. refusée : mode local

Application à Sepam

Tous les Binary Output accessibles via l'interface DNP3 sont de type Single-Output.

Pour les Control Relay Output Block, Sepam accepte et traite de manière identique les codes de contrôle suivants :

■ 01 : trip/close = NULL ; Q = CI = normal ; Pulse On

■ 03 : trip/close = NULL ; Q = CI = normal ; Latch On

Les autres codes sont refusés par Sepam.

Après exécution de la commande, l'objet Binary Output est automatiquement remis à zéro par Sepam.

La valeur courante d'un objet Binary Output est toujours lue à zéro.

Dans le mode Télécommandes interdites, Sepam refuse les commandes (code Status = mode local).

Sepam accepte uniquement les valeurs Count = 0 et Count = 1.

Si Count = 0, la requête est acceptée mais la commande n'est pas exécutée.

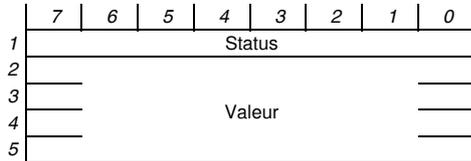
Si Count = 1, la requête est acceptée et la commande est exécutée par Sepam.

Les champs On-Time et Off-Time sont ignorés par Sepam et peuvent porter une valeur quelconque.

Codage d'un objet Counter

| Object number | Variation | Description |
|---------------|-----------|---|
| 20 | 01 | 32-bit Binary counter |
| 20 | 05 | 32-bit Binary counter without flag |

Octets



32-bit Binary Counter

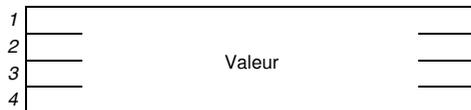
Status : 1 octet

| | | |
|----------------------------|--------------|---------------|
| bit 0 : On-line | 0 = off-line | 1 = on-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 4 : Local forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 5 : Roll-over | 0 = normal | 1 = roll-over |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 7 : Reserved | 0 | |

Valeur : 4 octets

Entier non signé 32 bits

Octets



32-bit Binary counter without flag

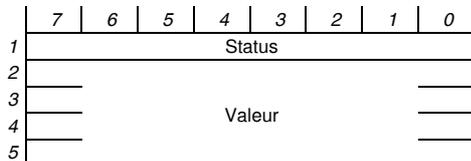
Valeur : 4 octets

Entier non signé 32 bits

Codage d'un objet Analog Input

| Object number | Variation | Description |
|---------------|-----------|---|
| 30 | 01 | 32-bit Analog Input |
| 30 | 03 | 32-bit Analog Input without flag |

Octets



32-bit Analog Input

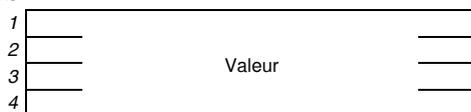
Status : 1 octet

| | | |
|----------------------------|--------------|----------------|
| bit 0 : On-line | 0 = off-line | 1 = on-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 4 : Local forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 5 : Over-range | 0 = normal | 1 = over-range |
| bit 6 : Reference check | 0 = normal | 1 = error |
| bit 7 : Reserved | 0 | |

Valeur : 4 octets

Entier signé 32 bits

Octets



32-bit Analog Input without flag

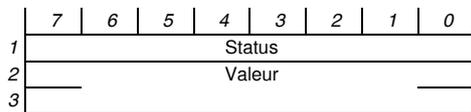
Valeur : 4 octets

Entier signé 32 bits

Codage d'un objet Analog Output

| Object number | Variation | Description |
|---------------|-----------|-----------------------------|
| 40 | 02 | 16-bit Analog Output Status |
| 41 | 02 | 16-bit Analog Output block |

Octets



16-bit Analog Output Status

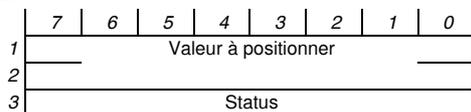
Status : 1 octet

| | | |
|----------------------------|--------------|-------------|
| bit 0 : On-line | 0 = off-line | 1 = on-line |
| bit 1 : Restart | 0 = normal | 1 = restart |
| bit 2 : Communication lost | 0 = normal | 1 = lost |
| bit 3 : Remote forced data | 0 = normal | 1 = forced |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 6 : Reserved | 0 | |
| bit 7 : Reserved | 0 | |

Valeur : 2 octets

Entier signé 16 bits

Octets



16-bit Analog Output Block

Valeur à positionner : 2 octets

Entier signé 16 bits

Status : 1 octet

| |
|---|
| 1 = Req. refusée sur timeout sélection SBO |
| 2 = Req. refusée : absence de sélection SBO |
| 3 = Req. refusée : erreur de codage |
| 4 = Req. refusée : commande non supportée |
| 5 = Req. refusée : sortie déjà positionnée |
| 6 = Req. refusée : défaut interne |

Présentation

Sepam enregistre sous forme de fichier les informations issues des fonctions :

- Oscilloperturbographie
- Pour Sepam série 60 et Sepam série 80 uniquement :
 - Contextes de déclenchement
 - Contexte de non synchronisation
 - Rapport démarrage moteur
 - Tendance démarrage moteur
 - Enregistrement de données.

Ces fichiers peuvent être récupérés par la procédure de transfert spécifiée dans le bulletin technique *DNP Technical Bulletin 2000-2001 Sequential File Transfer Objects*.

Types de fichiers à transférer

Définitions

Les fichiers à transférer de Sepam vers le superviseur sont :

- 1 fichier répertoire DR (Disturbance Records), qui contient les informations nécessaires au transfert des fichiers Oscilloperturbographie enregistrés dans Sepam
- 1 fichier répertoire TR (Tripping Records), qui contient les informations nécessaires au transfert des fichiers Contextes de déclenchement enregistrés dans Sepam
- 1 fichier répertoire NS (Contexte de non synchronisation), qui contient les données nécessaires au transfert du fichier Contexte de Non Synchronisation enregistré dans Sepam
- 1 fichier répertoire MS (Rapport démarrage moteur), qui contient les données nécessaires au transfert des fichiers Rapport démarrage moteur enregistrés dans Sepam
- 1 fichier répertoire MT (Tendance démarrage moteur), qui contient les données nécessaires au transfert des fichiers Tendance démarrage moteur enregistrés dans Sepam
- 1 fichier répertoire DL (Enregistrement de données), qui contient les données nécessaires au transfert des fichiers Enregistrement de données enregistrés dans Sepam
- les fichiers Oscilloperturbographie, qui contiennent les données enregistrées dans Sepam sur événement par la fonction Oscilloperturbographie
- les fichiers Contextes de déclenchement, qui contiennent les données enregistrées par Sepam lors d'un déclenchement
- le fichier Contexte de non synchronisation, qui contient les données enregistrées dans Sepam lors d'une non synchronisation
- les fichiers Rapport démarrage moteur, qui contiennent les données enregistrées dans Sepam lors d'un démarrage moteur
- les fichiers Tendance démarrage moteur, qui contiennent les données enregistrées dans Sepam par la fonction Tendance démarrage moteur
- les fichiers Enregistrement de données, qui contiennent les données enregistrées dans Sepam lors d'un déclenchement de cette fonction.

Noms des fichiers

Chaque fichier est identifié par un nom codé en caractères ASCII.

| Fichier | Nom du fichier | Taille du nom du fichier (en octets) |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| Répertoire DR | DR | 2 |
| Oscilloperturbographie | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |
| Répertoire TR | TR | 2 |
| Contextes de déclenchement | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |
| Répertoire Contexte de non synchronisation NS | NS | 2 |
| Contexte de non synchronisation | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |
| Répertoire Rapport démarrage moteur MS | MS | 2 |
| Fichier Rapport démarrage moteur | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |
| Répertoire Tendance démarrage moteur MT | MT | 2 |
| Fichier Tendance démarrage moteur | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |
| Répertoire Enregistrement de données DL | DL | 2 |
| Fichier Enregistrement de données | aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss | 22 |

Le nom des fichiers Oscilloperturbographie et Contextes de déclenchement est codé avec la date d'enregistrement du fichier par Sepam :

- aaaa : année codée sur 4 caractères ASCII
- mm : mois codé sur 2 caractères ASCII, de 01 à 12
- jj : jour codé sur 2 caractères ASCII, de 01 à 31
- hh : heures codées sur 2 caractères ASCII, de 00 à 23
- mn : minutes codées sur 2 caractères ASCII, de 00 à 59
- ssss : millisecondes codées sur 5 caractères ASCII, de 00000 à 59999

Principe de transfert

Le transfert d'un fichier Oscilloperturbographie de Sepam vers le superviseur se déroule en trois étapes :

1. Lecture du fichier répertoire DR par le superviseur
2. Interprétation du contenu du fichier DR par le superviseur, pour identifier le fichier Oscilloperturbographie à transférer
3. Lecture du fichier Oscilloperturbographie sélectionné

Le transfert des autres fichiers (Contextes de déclenchement, Contexte de non synchronisation, Rapport démarrage moteur, Tendance démarrage moteur et Enregistrement de données) se déroule suivant le même principe, en utilisant les fichiers répertoires TR, NS, MS, MT et DL, respectivement.

Lecture d'un fichier

Procédure

La même procédure s'applique pour la lecture de tous les fichiers (fichiers répertoires et fichiers de données).

Elle consiste en un échange de requêtes/réponses entre le superviseur et Sepam. Les requêtes du superviseur sont adressées sur l'objet 70.

La lecture d'un fichier se déroule en trois étapes :

1. Ouverture du fichier à transférer par requête/réponse Open
2. Transfert des données du fichier par une succession de requêtes/réponses Read Block
3. Fermeture du fichier par requête/réponse Close

Remarques

- Un seul fichier peut être ouvert à un instant donné : il est donc nécessaire de refermer le répertoire après lecture, pour pouvoir lire l'un des fichiers de ce répertoire.
- Pour un fichier ouvert, un seul transfert à la fois est autorisé.
- Le nombre de requêtes Read Block nécessaires au transfert du fichier dépend de la taille du fichier et de la taille d'un bloc. La taille maximum d'un bloc est définie par le maître dans la requête Open.

Contrôle et traitement des cas d'erreur

Sepam réalise un ensemble de contrôles pour garantir le bon déroulement de la lecture d'un fichier.

Toute erreur survenant pendant la lecture d'un fichier provoque la fermeture automatique du fichier par Sepam.

Contrôle de la séquence des numéros de blocs

La numérotation des blocs de données commence à partir de 0. Les blocs doivent être lus dans l'ordre croissant des numéros.

Il est possible de relire plusieurs fois le même bloc i , tant que la lecture du bloc suivant $i+1$ n'a pas été demandée.

Une erreur de séquence sur le numéro de bloc demandé dans une requête Read Block génère une réponse négative Read Block (status = numéro bloc incorrect).

Contrôle de l'intégrité des données

Un fichier Oscilloperturbographie, Contexte de déclenchement, Contexte de non synchronisation, Rapport démarrage moteur, Tendence démarrage moteur ou Enregistrement de données existant dans Sepam peut être écrasé à tout moment par un nouveau fichier si un événement nouveau apparaît. Si une lecture de fichier est en cours, les données obtenues par le superviseur seront corrompues. Sepam signale ce cas d'erreur dans la réponse Read (status = fichier corrompu). Dès lors que le fichier est corrompu, le fichier est automatiquement clos. La requête Close dans ce cas sera inutile. Néanmoins la réponse à la requête Close sera : status = identificateur de fichier incorrect.

Contrôle d'inactivité : abandon d'une lecture

Lorsqu'une lecture de fichier a été initialisée, et pendant toute la durée de la lecture, Sepam gère un temporisateur d'inactivité. S'il s'écoule plus de 60 secondes entre deux requêtes Read Block ou entre la dernière requête Read Block et la requête Close, Sepam referme automatiquement le fichier. Une réponse Close spontanée est générée par Sepam (status = fichier refermé sur détection d'inactivité).

Fonctions de transfert de fichiers

La procédure de lecture de fichier utilise les fonctions DNP3 suivantes :

| Code fonction | Fonction | Description |
|---------------|------------------------|--|
| 1 | Read | lecture d'un bloc de données |
| 25 | Open | ouverture d'un fichier |
| 26 | Close | fermeture d'un fichier |
| 30 | Abort | abandon du transfert de fichier |
| 129 | Réponse | réponse read, open ou close |
| 130 | Réponse non sollicitée | réponses non sollicitées read ou close |

Objet Sequential File Transfer

La procédure de lecture de fichier utilise l'objet 70, avec les variations suivantes :

| Objet | Variation | Description | Fonction requête | Fonction réponse |
|-------|-----------|------------------------------|------------------|------------------|
| 70 | 3 | File Command Object | 25 | |
| 70 | 4 | File Command Status Object | 26, 30 | 129 |
| 70 | 5 | File Transport Object | 1 | 129, 130 |
| 70 | 6 | File Transport Status Object | | 129, 130 |
| 70 | 7 | File Descriptor Object | - | - |

Comptes rendus d'exécution

Les réponses de Sepam contiennent un compte rendu d'exécution codé dans les objets associés aux réponses :

- File Command Status Object
- File Transport Status Object

Les valeurs possibles pour le champ Status sont listées dans le tableau ci-dessous :

| Status | Description |
|--------|--|
| 0 | OK |
| 3 | Réponse d'erreur Open : fichier inexistant |
| 5 | Réponse d'erreur Open : fichier déjà ouvert |
| 6 | Réponse d'erreur Read ou Close : identificateur de fichier incorrect |
| 16 | Réponse d'erreur Read ou Close : fichier pas ouvert |
| 17 | Réponse d'erreur Close : fichier refermé sur détection d'inactivité |
| 19 | Réponse d'erreur Read : fichier corrompu |
| 20 | Réponse d'erreur Read : numéro de bloc incorrect |

Opérations pour la lecture d'un fichier

| Opération | Fonction | Objet Numéro -Variation | Description de l'opération |
|---------------------|----------|---|--|
| Open | Fct 25 | File Command Object 70-3 | <p>Demande d'ouverture</p> <p>L'ouverture doit être demandée en mode "Read"</p> <p>Le maître DNP3 indique :</p> <p>le nom ASCII du fichier à ouvrir</p> <p>la taille maximum des blocs qui seront utilisés pour la lecture</p> <p>Par exemple, pour un fichier Oscilloscopographie enregistré le 27 Février 2012 à 13 h 36 mn 28838 msec, les 25 octets du nom du fichier auront le format 'DR\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss' avec :</p> <p>0x44 = 'D'</p> <p>0x52 = 'R'</p> <p>0x5C = '\'</p> <p>0x32 = '2'</p> <p>0x30 = '0'</p> <p>0x31 = '1'</p> <p>0x32 = '2',</p> <p>0x2D = '-'</p> <p>0x30 = '0'</p> <p>0x32 = '2'</p> <p>0x2D = '-'</p> <p>0x32 = '2'</p> <p>0x37 = '7'</p> <p>0x2D = '-'</p> <p>0x31 = '1'</p> <p>0x33 = '3'</p> <p>0x2D = '-'</p> <p>0x33 = '3'</p> <p>0x36 = '6'</p> <p>0x2D = '-'</p> <p>0x32 = '2'</p> <p>0x39 = '9'</p> <p>0x38 = '8'</p> <p>0x33 = '3'</p> <p>0x38 = '8'</p> |
| Open response | Fct 129 | File Command Status Object 70-4 | <p>Réponse d'ouverture</p> <p>L'objet, retourné en réponse à Open, fournit les informations suivantes :</p> <p>File handle : identificateur du fichier ouvert (32 bit)</p> <p>Status (OK, ou non : fichier inexistant, déjà ouvert,...)</p> <p>File Size</p> <p>Max Block Size (inférieur ou égal à celui demandé pour la requête Open)</p> |
| Read | Fct 1 | File Transport Object 70-5 | <p>Requête de lecture d'un bloc</p> <p>La lecture se fait bloc par bloc</p> <p>Le maître DNP3 indique :</p> <p>File handle</p> <p>N° de bloc (à partir de 0)</p> |
| Read response | Fct 129 | File Transport Object 70-5 | <p>Réponse de lecture d'un bloc</p> <p>Si les données sont disponibles immédiatement, Sepam retourne l'objet "File Transport" en réponse au Read</p> <p>Sinon, Sepam retourne une "réponse vide" (NULL response) et l'objet sera retourné ultérieurement en réponse à un polling (ou en non sollicité) en tant qu'événement de classe 3</p> <p>L'objet "File Transport" donne :</p> <p>File handle</p> <p>le numéro de bloc (celui demandé) avec bit indiquant si dernier bloc</p> <p>les données (taille maxi est la taille = celle convenue à l' Open)</p> |
| Read Error response | Fct 129 | File Transport Status Object 70-6 | <p>Si besoin, Sepam peut signaler une erreur de lecture :</p> <p>Erreur File Handle, N° bloc hors séquence, fichier fermé sur inactivité, etc</p> |
| Close request | Fct 26 | File Command Status Object 70-4 | <p>Après avoir reçu le dernier bloc, le maître DNP3 ferme le fichier et fournit le Handle du fichier à fermer</p> |
| Close response | Fct 129 | File Command Status Object 70-4 | <p>Le même objet "File Command Status" est utilisé pour la réponse à Close</p> |

Cas particuliers :

| Opération | Fonction | Objet | Description |
|------------------------|----------|---|---|
| Close session spontané | Fct 129 | File Transport Status Object 70-6 | <p>En cas d'inactivité, Sepam referme la session de lecture (timeout expired)</p> |
| Abort Request | Fct 30 | File Command Status Object 70-4 | <p>Le maître peut interrompre le transfert de fichier par Abort</p> |
| Abort Response | Fct 129 | File Command Status Object 70-4 | <p>Le même objet "File Command status" est utilisé pour la réponse à Abort</p> |

File Command Object

| Object header | Taille (octets) |
|----------------------------|--------------------|
| Object = 70 | 1 |
| Variation = 3 | 1 |
| Qualifier = 5Bh | 1 |
| Range = 1 | 1 |
| Number of Octets in object | 2 |

| Object data | Taille (octets) | Description |
|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| File Name Offset | 2 | |
| File Name Size | 2 | |
| Time of creation | 6 | Inutilisé par Sepam ; valeur 0 |
| Permissions | 2 | Accès en lecture (0124h) |
| Authentication Key | 4 | Inutilisé par Sepam ; valeur 0 |
| File Size | 4 | Inutilisé par Sepam ; valeur 0 |
| Operational Mode | 2 | Mode lecture = 1 |
| Maximum Block Size | 2 | Taille maximum d'un bloc de données |
| Request ID | 2 | Numéro de requête |
| File Name | n | Nom du fichier |

File Command Status Object

| Object header | Taille (octets) |
|----------------------------|--------------------|
| Object = 70 | 1 |
| Variation = 4 | 1 |
| Qualifier = 5Bh | 1 |
| Range = 1 | 1 |
| Number of Octets in object | 2 |

| Object data | Taille (octets) | Description |
|--------------------|--------------------|--|
| File Handle | 4 | Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits) |
| File Size | 4 | Taille du fichier en octets (valeur 32 bits) |
| Maximum Block Size | 2 | Taille maximum d'un bloc de données |
| Request ID | 2 | Numéro de requête |
| Status | 1 | Compte rendu d'exécution |

File Transport Object

| Object header | Taille (octets) |
|----------------------------|--------------------|
| Object = 70 | 1 |
| Variation = 5 | 1 |
| Qualifier = 5Bh | 1 |
| Range = 1 | 1 |
| Number of Octets in object | 2 |

| Object data | Taille (octets) | Description |
|--------------|--------------------|---|
| File Handle | 4 | Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits) |
| Block Number | 4 | Numéro de bloc Le dernier bloc est caractérisé par le bit de poids fort positionné à 1 |
| Block Data | n | Données contenues dans le bloc |

Annexe 2 : Transfert de fichiers

Codage des objets

Sequential File Transfer

File Transport Status Object

| Object header | Taille (octets) |
|----------------------------|-----------------|
| Object = 70 | 1 |
| Variation = 6 | 1 |
| Qualifier = 5Bh | 1 |
| Range = 1 | 1 |
| Number of Octets in object | 2 |

| Object data | Taille (octets) | Description |
|--------------|-----------------|---|
| File Handle | 4 | Identificateur de fichier (valeur numérique sur 32 bits) |
| Block Number | 4 | Numéro de bloc Le dernier bloc est caractérisé par le bit de poids fort positionné à 1 |
| Status | 1 | Compte rendu d'exécution |

File Descriptor Object

| Object header | Taille (octets) |
|----------------------------|-----------------|
| Object = 70 | 1 |
| Variation = 7 | 1 |
| Qualifier = 5Bh | 1 |
| Range = 1 | 1 |
| Number of Octets in object | 2 |

| Object data | Taille (octets) | Description |
|------------------|-----------------|---|
| File Name Offset | 2 | Offset de la chaîne du nom du fichier dans les données de l'objet |
| File Name Size | 2 | |
| File Type | 2 | 0 = fichier répertoire 1 = fichier simple |
| File Size | 4 | Taille du fichier en octets (valeur 32 bits) |
| Time of creation | 6 | Nombre de millisecondes depuis le 1 ^{er} janvier 1970 |
| Permissions | 2 | |
| Request ID | 2 | Numéro de requête |
| File Name | n | Chaîne ASCII (n caractères) |

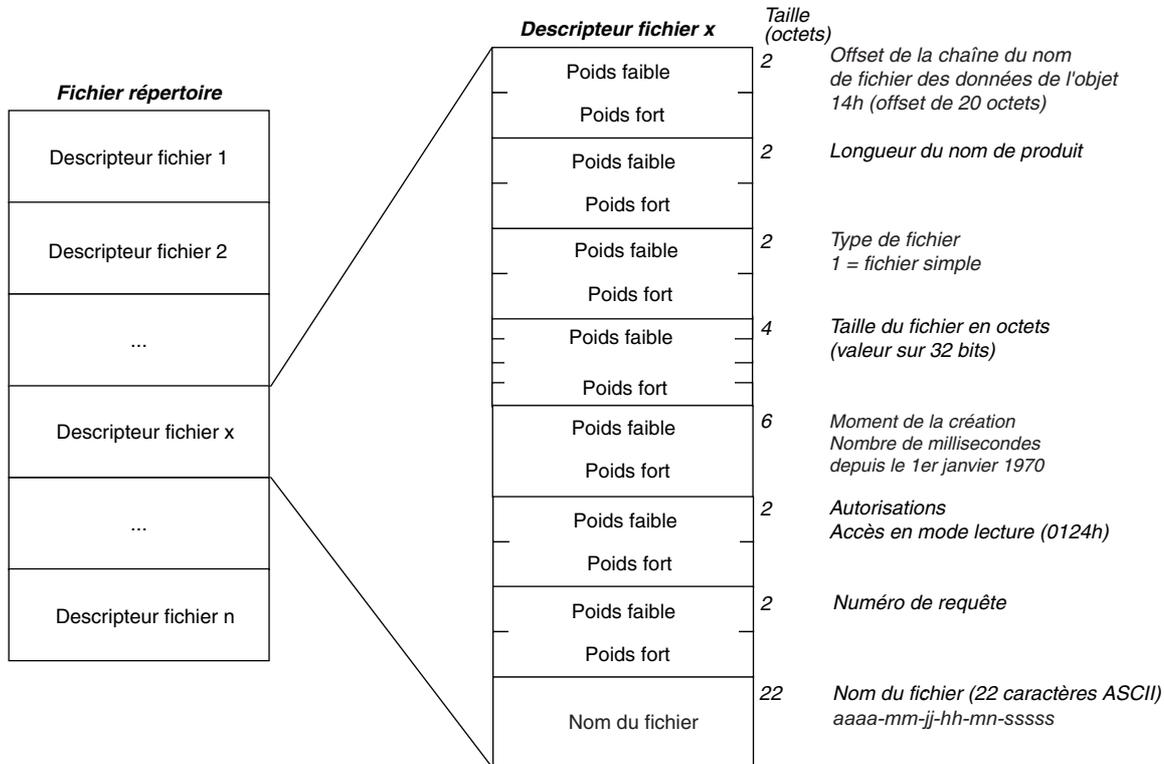
Exemple de trames DNP3 échangées pour la lecture d'un fichier

| Operation | Fct | Obj | Var | Sequence Application Layer Octets |
|--|-----|-----|-----|--|
| Open | 25 | 70 | 3 | 0xC0 25 70 03 0x5B.....(object data) |
| Open response | 129 | 70 | 4 | 0xE0 129 IINs 70 04 0x5B.....(object data) |
| Confirm | | | | 0xC0 00 |
| Read (Block 0) | 1 | 70 | 5 | 0xC1 70 05 0x5B.....(object data) |
| Null Response | | | | 0xC1 129 IINs |
| N Poll | | | | 0xC3 01 Class poll |
| N+1 Poll | | | | 0xC3 01 Class poll |
| Poll response (File Data returned as event) | 129 | 70 | 5 | 0xE3 129 70 05 0x5B.....(object data) |
| Confirm | | | | 0xC3 00 |
| Read (Block 1) | 1 | 70 | 5 | 0xC4 01 70 05 0x5B.....(object data) |
| Null response | | | | 0xC1 129 IINs |
| N Poll | | | | 0xC5 01 Class poll |
| N+1 Poll | | | | 0xC6 01 Class poll |
| Poll response (File Data returned as event) | 129 | 70 | 5 | 0xE3 129 70 05 0x5B.....(object data) |
| Confirm | | | | 0xC6 00 |
| Read (Block 2, last Bloc) | 1 | 70 | 5 | 0xC7 01 70 05 0x5B.....(object data) |
| Null response | | | | 0xC7 129 IINs |
| N Poll | | | | 0xC8 01 Class poll |
| N+1 Poll | | | | 0xC9 01 Class poll |
| Poll response (File Data returned as event) | 129 | 70 | 5 | 0xE9 129 70 05 0x5B.....(object data) |
| Confirm | | | | 0xC9 00 |
| Close | 26 | 70 | 4 | 0xCA 26 70 04 0x5B.....(object data) |
| Returns Status In Status Object | 129 | 70 | 4 | 0xEA 129 IINs 70 04 0x5B.....(object data) |
| Confirm | | | | 0xCA 00 |

Fichiers répertoire DR, TR, DL, MS, MT ou NS

Un fichier répertoire est une liste de descripteurs de fichier.
Le codage d'un descripteur de fichier est conforme à la structure DNP3 File Descriptor Object.

DEB0044



Fichier Oscilloperturbographie DR\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les enregistrements d'oscilloperturbographie réalisés par Sepam sont codés selon le format COMTRADE.

Un enregistrement d'oscilloperturbographie COMTRADE est constitué par deux fichiers normalisés :

- Un fichier .CFG, qui contient les paramètres de configuration de l'enregistrement (définition des voies analogiques et numériques enregistrées, définition des caractéristiques d'échantillonnage)
- Un fichier .DAT qui contient les valeurs échantillonnées, enregistrées pour chaque voie

Les enregistrements d'oscilloperturbographie sont stockés dans le répertoire DR de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

L'enregistrement d'oscilloperturbographie produit par Sepam est structuré de manière à pouvoir obtenir facilement les fichiers COMTRADE .CFG et .DAT.

Structure du fichier Oscilloperturbographie

| | Taille (octets) | Description |
|--------------|-----------------|---|
| Poids faible | 2 | Taille en octets (n) de la zone de données de configuration .CFG (valeur sur 16 bits) |
| Poids fort | | |
| Zone .CFG | n | Paramètres de configuration (fichier .CFG, format ASCII) |
| Zone .DAT | X | Valeurs échantillonnées (fichier .DAT, format binaire) |

Fichiers Contexte de déclenchement TR\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les fichiers Contexte de déclenchement sont stockés dans le répertoire TR de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

Un fichier Contexte de déclenchement contient un ensemble de mesures enregistrées par Sepam au moment du déclenchement d'une fonction de protection. Il est structuré en deux parties :

- date du contexte, codée sur 8 octets
- liste de mesures, chaque mesure étant codée sur 32 bits (4 octets)

Structure du fichier Contexte de déclenchement

| | Taille (octets) | Description |
|-----------|-----------------|--|
| Date | 8 | Date du contexte |
| Mesure 1 | 4 | Liste de 44 mesures Chaque mesure est une valeur numérique 32 bits codée sur 4 octets dans le sens poids fort - poids faible. |
| ... | | |
| ... | | |
| ... | | |
| Mesure 44 | 4 | |
| Mesure 45 | 4 | |

La date du contexte de déclenchement est codée sur 8 octets

| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|---|------------------------------|---|---------|--------|------|---|-------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | Réservé | | | | | | | | Valeur réservée, toujours à zéro |
| 2 | Année | | | | | | | | Année de 0 à 99 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Mois | | | | Mois de 1 à 12 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | Jour | | | | Jour de 1 à 31 | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | Heures | | | | Heures de 0 à 24 | |
| 6 | 0 | 0 | Minutes | | | | Minutes de 0 à 59 | | |
| 7 | Millisecondes (poids fort) | | | | | | | | Millisecondes de 0 à 59999 |
| 8 | Millisecondes (poids faible) | | | | | | | | |

Annexe 2 : Transfert de fichiers

Exploitation des fichiers par le superviseur

Le contexte de déclenchement comprend les 45 mesures listées dans le tableau ci-dessous.

| No | Information | Format | Unité |
|----|---|--------|-------------|
| 1 | Courant de déclenchement phase 1 Itrip1 | 32NS | 0,1 A |
| 2 | Courant de déclenchement phase 2 Itrip2 | 32NS | 0,1 A |
| 3 | Courant de déclenchement phase 3 Itrip3 | 32NS | 0,1 A |
| 4 | Courant résiduel I0Σ | 32NS | 0,1 A |
| 5 | Courant résiduel I0 | 32NS | 0,1 A |
| 6 | Courant inverse Ii | 32NS | 0,1 A |
| 7 | Tension composée U21 | 32NS | 1 V |
| 8 | Tension composée U32 | 32NS | 1 V |
| 9 | Tension composée U13 | 32NS | 1 V |
| 10 | Tension simple V1 | 32NS | 1 V |
| 11 | Tension simple V2 | 32NS | 1 V |
| 12 | Tension simple V3 | 32NS | 1 V |
| 13 | Tension résiduelle V0 | 32NS | 1 V |
| 14 | Tension directe Vd | 32NS | 1 V |
| 15 | Tension inverse Vi | 32NS | 1 V |
| 16 | Fréquence f | 32NS | 0,01 Hz |
| 17 | Puissance active P | 32S | 1 kW |
| 18 | Puissance réactive Q | 32S | 1 kvar |
| 19 | Puissance apparente S | 32S | 1 kVA |
| 20 | Courant déclenchement suppl. I'trip1 | 32NS | 0,1 A |
| 21 | Courant déclenchement suppl. I'trip2 | 32NS | 0,1 A |
| 22 | Courant déclenchement suppl. I'trip3 | 32NS | 0,1 A |
| 23 | Courant résiduel suppl. I'0Σ | 32NS | 0,1 A |
| 24 | Courant résiduel suppl. I'0 | 32NS | 0,1 A |
| 25 | Courant inverse suppl. I'i | 32NS | 0,1 A |
| 26 | Tension composée U'21 | 32NS | 1 V |
| 27 | Tension composée U'32 | 32NS | 1 V |
| 28 | Tension composée U'13 | 32NS | 1 V |
| 29 | Tension simple V'1 | 32NS | 1 V |
| 30 | Tension simple V'2 | 32NS | 1 V |
| 31 | Tension simple V'3 | 32NS | 1 V |
| 32 | Tension résiduelle V'0 | 32NS | 1 V |
| 33 | Tension directe V'd | 32NS | 1 V |
| 34 | Tension inverse V'i | 32NS | 1 V |
| 35 | Fréquence f' | 32NS | 0,01 Hz |
| 36 | Tension point neutre Vnt | 32NS | 1 V |
| 37 | Tension H3 point neutre V3nt | 32NS | 0,1 % |
| 38 | Tension H3 résiduelle V3r | 32NS | 0,1 % |
| 39 | Courant différentiel Id1 | 32NS | 0,1 A |
| 40 | Courant différentiel Id2 | 32NS | 0,1 A |
| 41 | Courant différentiel Id3 | 32NS | 0,1 A |
| 42 | Courant traversant It1 | 32NS | 0,1 A |
| 43 | Courant traversant It2 | 32NS | 0,1 A |
| 44 | Courant traversant It3 | 32NS | 0,1 A |
| 45 | Sens de rotation des phases | 32NS | 0=123/1=132 |

Les mesures du contexte de déclenchement sont des valeurs numériques 32 bits, codées sur 4 octets dans le sens poids fort - poids faible.

Les formats suivants sont utilisés :

- 32 NS : valeur non signée sur 32 bits
- 32 S : valeur signée sur 32 bits

Fichier Enregistrement de données

DL\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les enregistrements de données réalisés par Sepam sont codés selon le format COMTRADE.

Un enregistrement de données COMTRADE est constitué par deux fichiers normalisés :

- Un fichier .CFG, qui contient les paramètres de configuration de l'enregistrement (définition des voies analogiques et numériques enregistrées, définition des caractéristiques d'échantillonnage)
- Un fichier .DAT qui contient les valeurs échantillonnées, enregistrées pour chaque voie

Les fichiers Enregistrement de données sont stockés dans le répertoire DL de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

L'Enregistrement de données produit par Sepam est structuré de manière à pouvoir obtenir facilement les fichiers COMTRADE .CFG et .DAT.

Structure du fichier Enregistrement de données

| | Taille (octets) | Description |
|--------------|--------------------|---|
| Poids faible | 2 | Taille en octets (n) de la zone de données de configuration .CFG (valeur sur 16 bits) |
| Poids fort | | |
| Zone .CFG | n | Paramètres de configuration (fichier .CFG, format ASCII) |
| Zone .DAT | X | Valeurs échantillonnées (fichier .DAT, format binaire) |

Fichier Démarrage moteur

MS\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les enregistrements Rapport démarrage moteur réalisés par Sepam sont codés selon le format COMTRADE.

Un enregistrement Rapport démarrage moteur COMTRADE est constitué par deux fichiers normalisés :

- Un fichier .CFG, qui contient les paramètres de configuration de l'enregistrement (définition des voies analogiques et numériques enregistrées, définition des caractéristiques d'échantillonnage)
- Un fichier .DAT qui contient les valeurs échantillonnées, enregistrées pour chaque voie

Les fichiers Rapport démarrage moteur sont stockés dans le répertoire MS de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

L'enregistrement Rapport démarrage moteur produit par Sepam est structuré de manière à pouvoir obtenir facilement les fichiers COMTRADE .CFG et .DAT.

Structure du fichier Démarrage moteur

| | Taille (octets) | Description |
|--------------|--------------------|---|
| Poids faible | 2 | Taille en octets (n) de la zone de données de configuration .CFG (valeur sur 16 bits) |
| Poids fort | | |
| Zone .CFG | n | Paramètres de configuration (fichier .CFG, format ASCII) |
| Zone .DAT | X | Valeurs échantillonnées (fichier .DAT, format binaire) |

Annexe 2 : Transfert de fichiers

Exploitation des fichiers par le superviseur

Fichier Tendance démarrage moteur

MT\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Les enregistrements Tendance démarrage moteur réalisés par Sepam sont codés selon le format COMTRADE.

Un enregistrement Tendance démarrage moteur COMTRADE est constitué par deux fichiers normalisés :

- Un fichier .CFG, qui contient les paramètres de configuration de l'enregistrement (définition des voies analogiques et numériques enregistrées, définition des caractéristiques d'échantillonnage)
- Un fichier .DAT qui contient les valeurs échantillonnées, enregistrées pour chaque voie

Les enregistrements Tendance démarrage moteur sont stockés dans le répertoire MT de Sepam. Le nom de chaque fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé

aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

L'enregistrement Tendance démarrage moteur produit par Sepam est structuré de manière à pouvoir obtenir facilement les fichiers COMTRADE .CFG et .DAT.

Structure du fichier Tendance démarrage moteur

| | Taille (octets) | Description |
|--------------|--------------------|---|
| Poids faible | 2 | Taille en octets (n) de la zone de données de configuration .CFG (valeur sur 16 bits) |
| Poids fort | | |
| Zone .CFG | n | Paramètres de configuration (fichier .CFG, format ASCII) |
| Zone .DAT | X | Valeurs échantillonnées (fichier .DAT, format binaire) |

Fichiers Contexte de Non Synchronisation

NS\aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss

Le fichier Contexte de non synchronisation est stocké dans le répertoire NS de Sepam. Le nom du fichier donne la date et l'heure de sa création. Il est codé aaaa-mm-jj-hh-mn-sssss.

Un fichier Contexte de non synchronisation contient un ensemble de mesures enregistrées par Sepam au moment de la tentative de synchronisation.

Il est structuré en deux parties :

- date du contexte, codée sur 8 octets
- liste de mesures

Structure du fichier Contexte de non synchronisation

| | Taille (octets) | Description |
|----------|--------------------|---------------------|
| Date | 8 | Date du contexte |
| Mesure 1 | 4 | Liste des 3 mesures |
| Mesure 2 | 2 | |
| Mesure 3 | 2 | |

Le contexte de non synchronisation comprend les 3 mesures listées dans le tableau ci-dessous.

| No | Information | Format | Unité |
|----|-------------------------|--------|--------------------|
| 1 | Ecart en tension - dU | 32NS | 0,1 % de Uns Sync1 |
| 2 | Ecart en fréquence - dF | 16NS | 0,001 Hz |
| 3 | Ecart en phase - dPhi | 16NS | 0,1° |



Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil-Malmaison Cedex
RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par le texte et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.



*Ce document a été imprimé
sur du papier écologique*

Réalisation : Assystem France
Publication : Schneider Electric
Impression :