



Les Infos CESSA

Qui aurait imaginé la crise actuelle que nous traversons ? Je pense que pour vous, comme pour nous, le mot « Corona » était associé aux décharges partielles de surface, parfois audibles en période très humide près des lignes à haute tension, ou peut-être à une marque de bière...

Cette crise sanitaire met en lumière la fragilité de notre système économique ainsi que l'interdépendance de nos entreprises. Nous avons le privilège de collaborer avec les acteurs très divers que vous représentez, dans les domaines de la production d'énergie électrique, de la distribution d'énergie à tous les niveaux de tension et des grands consommateurs comme le sont les industriels qui nous font confiance.

En cette période particulière, bien que des travaux soient repoussés, vous continuez à nous faire confiance et nous tenons à tous vous remercier chaleureusement de nous donner ces opportunités de maintenir et développer nos savoir-faire !

Nous avons l'avantage de vous transmettre la deuxième édition de notre « lettre de nouveautés », qui sera désormais transmise sous forme digitale. En effet, s'il nous paraît inutile d'encombrer vos bureaux de papiers, cela nous ferait grand plaisir que vous preniez un peu de temps pour prendre connaissance de ce document.

Notre article principal est consacré à un équipement particulièrement bien adapté au contrôle d'un système de communication numérique selon CEI 61850. En effet, si le système est bâti grâce à des câbles Ethernet, cela ne signifie évidemment pas que les équipements utilisent les mêmes protocoles de communication que les ordinateurs de bureau...

Le saviez-vous ? Cette rubrique nous paraît importante pour permettre de découvrir ou d'approfondir un aspect particulier de notre domaine, parfois assez éloigné des préoccupations d'une partie des lecteurs du fait de leurs tâches. Cette fois, nous nous intéressons au traitement du point neutre dans les réseaux de transport et de distribution.

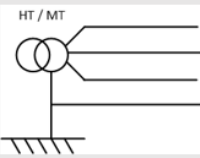
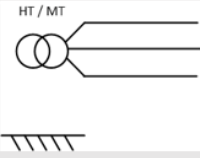
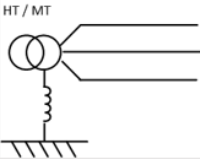
J'espère que cette lettre d'information vous conviendra et surtout n'hésitez pas à nous faire parvenir vos remarques ou suggestions par mail à l'adresse cessa@cessa.ch.

Bonne lecture et meilleures salutations.
Daniel Badoux

2^{ème} édition de notre newsletter – Avril 2020

Le saviez-vous ?

Les traitements principaux des points neutres en Suisse et leur conséquence sur la détection des défauts

Réseaux et traitement du point neutre		Caractéristiques			
Réseaux	Type de mise à la terre	Courant de CC monophasé $I_{k''}(1)$	Principales fonctions de protection HT/MT	Déclenchement lors d'un défaut monophasé	
Basse tension Haute tension, mais sans la distribution du neutre	Neutre directement mis à la terre. Distribution du neutre permettant l'alimentation de charges monophasées		Très élevé, soit même ordre de grandeur que le courant de court-circuit triphasé (x kA)	BT : Fusibles HT: Distance (21), Courant max. de terre (51N)	BT : OUI HT: OUI Mais avec fonction de réenclenchement automatique sur les lignes aériennes
Moyenne tension	Neutre isolé		Faible (< 300 A, le courant est le courant capacitif généré dans le sous-réseau MT)	Détection de terre directionnelle sensible (3I0, U0) : Algorithmes - $I \cdot \sin\phi$ - Transitoire (Wisher)	Si $I_{k''}(1) \leq 50$ A: NON Si $I_{k''}(1) > 50$ A: OUI
Moyenne tension	Neutre compensé par une bobine d'extinction (Petersen)		Faible (<20 A, le courant est le courant capacitif généré dans le sous-réseau MT moins le courant créé par la bobine)	Détection de terre directionnelle sensible (3I0, U0) : Algorithmes - $I \cdot \cos\phi$ - Transitoire (Wisher)	Non

CESSA intervient également sur les équipements électro-mécanique d'un certain âge

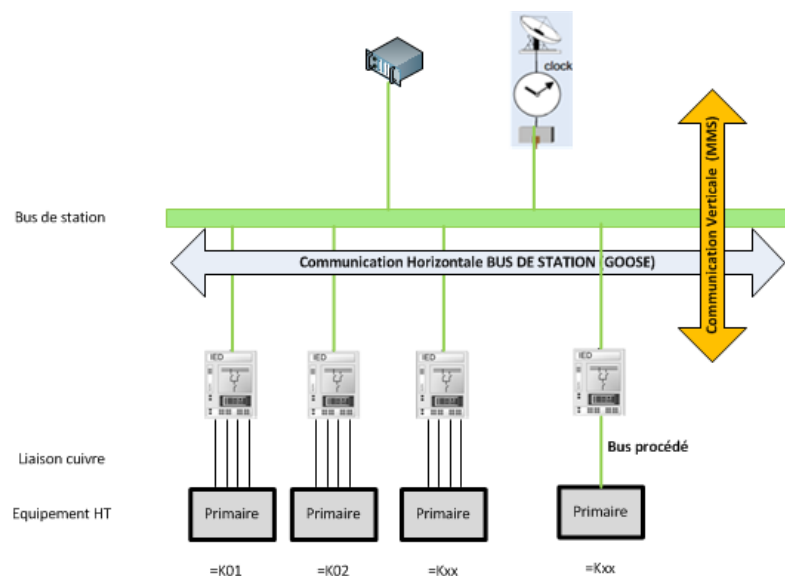


StationScout,

l'outil pour le cycle de vie des postes CEI61850

Aujourd'hui, la plupart des équipements secondaires du réseau électrique, principalement des postes de transport et de distribution THT/HT/MT, communiquent avec le protocole CEI61850 qui est devenu un standard international, remplaçant le protocole « standard » CEI60870-5-103 ainsi que d'autres protocoles de fournisseurs comme LON, MVB ou ModBus.

Ce protocole est utilisé d'une part pour la communication dite « verticale », basée sur le principe Client-Serveur et qui permet la remontée des informations au centre de conduite, ainsi que l'exécution des commandes depuis celui-ci, et d'autre part, au niveau de la communication « horizontale », basée sur le principe du Broadcast (publicateur-abonnés), qui permet l'échange de signaux (GOOSE) entre les IEDs.



Cycle de vie des postes

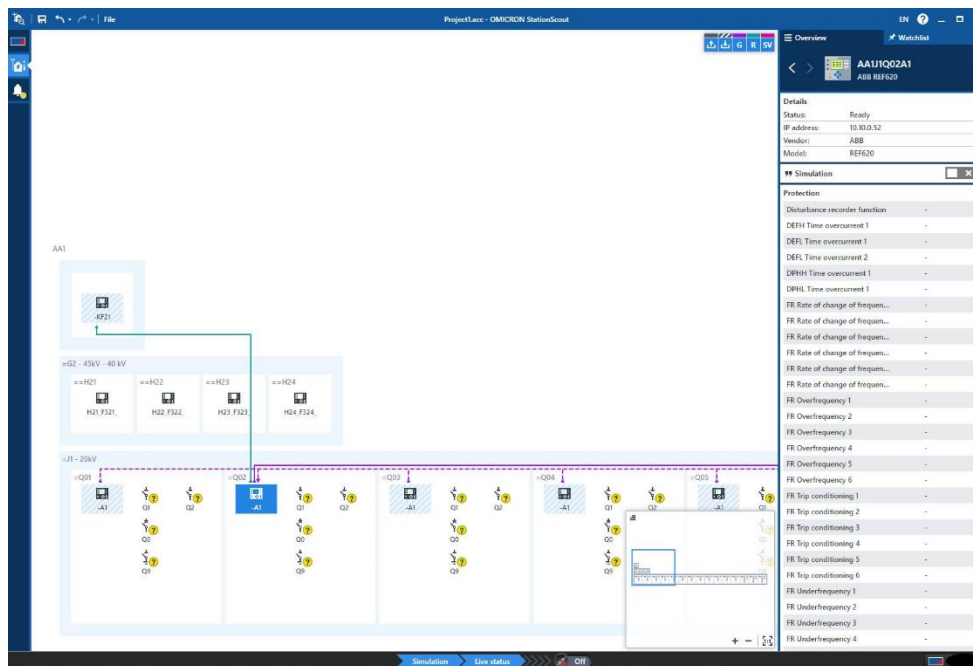
Tout au long de leur existence, les postes électriques traversent différentes étapes, passant de la mise en service aux tests périodiques, puis parfois à des modifications (extension, modification topologique, etc...), pour finalement se terminer par leur démantèlement et remplacement. La durée de vie des équipements secondaires actuels est de l'ordre de la moitié, voire du tiers, de celle de la technologie primaire.

Lors de chacune de ces étapes, la fonctionnalité de la communication doit être vérifiée afin de garantir le bon fonctionnement du système dans son ensemble. Cependant, ces tests doivent parfois être effectués alors que tous les équipements de communication ne sont pas présents, ou dans certains cas avec l'installation ou une partie de celle-ci en service. Omicron a développé un nouvel outil, StationScout, permettant de simplifier l'exécution de ces tests.

StationScout

Il s'agit d'une solution de test pour les systèmes de contrôle-commande CEI61850. L'interface permet de visualiser les configurations des IEDs, ainsi que leurs échanges

de signaux, permettant à l'ingénieur d'une part de vérifier la conformité de l'ingénierie avec la spécification, et d'autre part, de contrôler le fonctionnement du système au niveau CEI61850.



L'équipement de test est constitué d'un boîtier « MBX1 » qui permet par exemple de simuler la communication CEI61850 de nombreux IEDs. Il comporte notamment 4 ports pour connecter différents réseaux de communication du poste et son utilisation ne nécessite pas de droit administrateur sur l'ordinateur pour configurer les adresses IP. Le paramétrage de StationScout est obtenu par le chargement de fichiers de configuration CEI61850 (SCD).



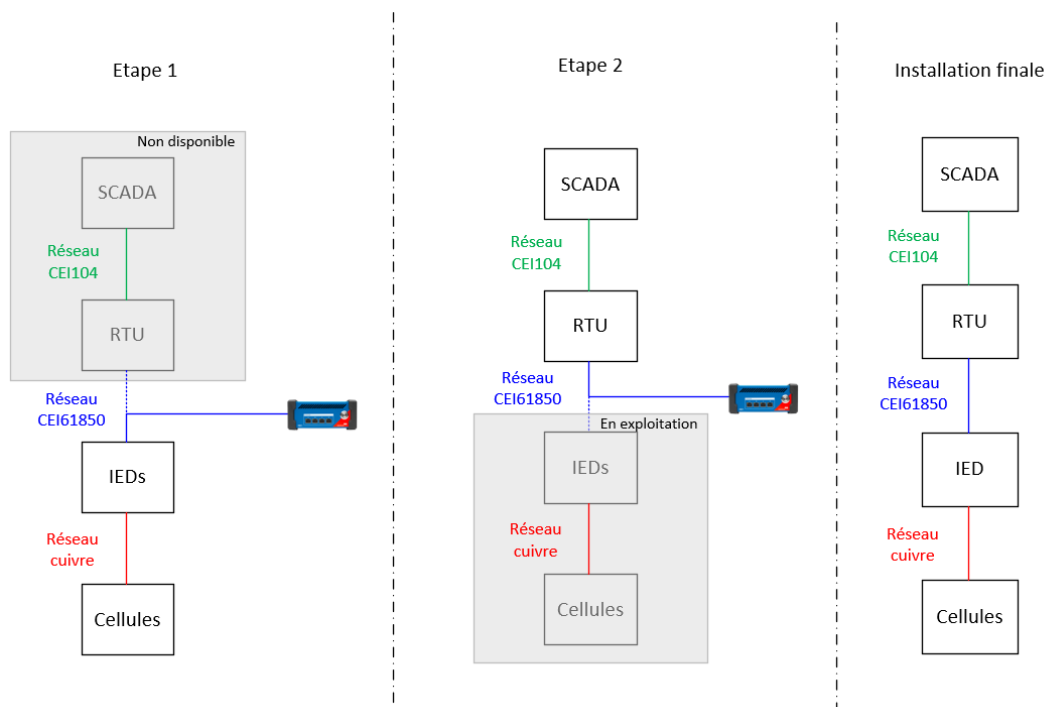
Afin de mieux comprendre l'utilité de ce nouvel outil, deux exemples qui traitent des deux types de communication CEI61850, Client-Serveur et Broadcast, sont abordés ci-après.

Premier exemple

Un client procède au renouvellement de ses installations MT dans le réseau en deux étapes, par suite de contraintes techniques. Tout d'abord, les installations MT sont

prises en service sans que le réseau FO ne soit prêt, donc sans qu'aucune visualisation ni commande à distance ne soient disponibles. Après la mise en place du réseau FO et des équipements de communication, les tests du SCADA doivent être effectués avec les installations en charge. Une solution doit donc être trouvée pour effectuer les tests complets de la chaîne de communication, sans interruption de la fourniture.

Dans un premier temps, les tests de mise en service des IEDs sont réalisés alors que les cellules MT sont à disposition dans un atelier. Les circuits de courant sont vérifiés par une injection au primaire des TI, puis chaque fonction de protection est testée par injection de courant au secondaire des transformateurs de mesure. A l'aide du logiciel StationScout, l'émission des signaux sur le bus de communication est contrôlée (Etape 1). Les tests de mise en service primaire et secondaire étant effectués, les bancs de cellules MT sont installés sur site et mis en service.



Après une période d'exploitation, le réseau de communication entre les stations MT et le centre de conduite est mis en place. Pour minimiser l'impact sur l'exploitation du réseau et éviter des manœuvres, la communication CEI61850 est testée en maintenant les départs en charge et leurs protections actives.

Pour ce faire, l'IED est déconnecté physiquement du réseau CEI61850. A sa place, l'équipement de test MBX1 est connecté (Etape 2). Le fichier de configuration de la communication SCD est exporté depuis le logiciel de configuration, puis chargé dans le logiciel StationScout. Le mode de simulation de l'IED est activé. À partir de cet instant, l'IED complet est vu par le HMI et les tests de signaux sont effectués. Les signaux souhaités par le client sont simulés en changeant l'état de l'attribut dans StationScout et leur réception contrôlée sur le système SCADA. Il est à noter que les commandes des organes depuis le SCADA sont également contrôlées, le changement de l'attribut dans StationScout étant visualisé et son changement d'état remonté au SCADA.

Finalement, l'IED est reconnecté au réseau de communication (Etape 3) et l'installation est alors complètement disponible pour l'exploitation.

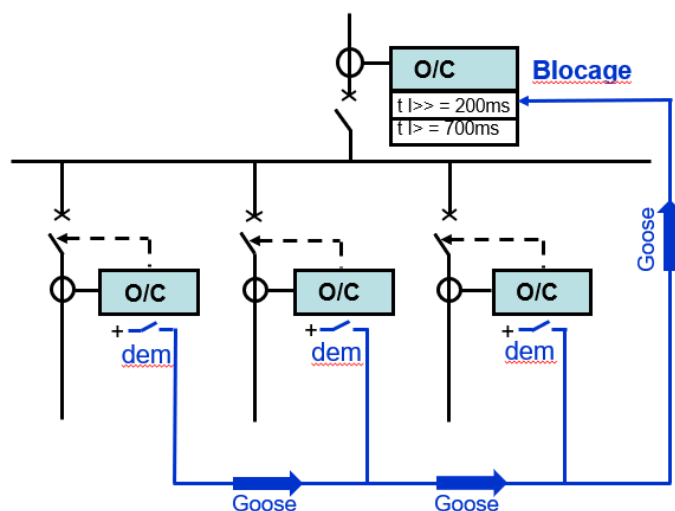
Ces tests, effectués en 2 étapes, ont permis de contrôler la fonctionnalité des IEDs ainsi que celle de l'ensemble de la chaîne de communication.

Deuxième exemple :

Un client renouvèle des IEDs de protection et de contrôle-commande dans un poste de transformation HT/MT. Le plan de protection du poste dispose de fonctions de protection à maximum de courant temporisées et instantanées. Afin de diminuer le temps de déclenchement en cas de défaut sur une barre MT, une fonction de blocage arrière (reverse blocking) est mise en place. Lors d'un défaut sur un départ de distribution MT, le signal de démarrage de la fonction $I >$ (51) est envoyé à l'IED de protection MT des transformateurs, afin de bloquer sa fonction $I >>$ (50) et ainsi empêcher un déclenchement intempestif du transformateur.

La mise en œuvre de cette fonctionnalité est effectuée par la communication « horizontale » au moyen d'échange de signaux GOOSE entre les IEDs.

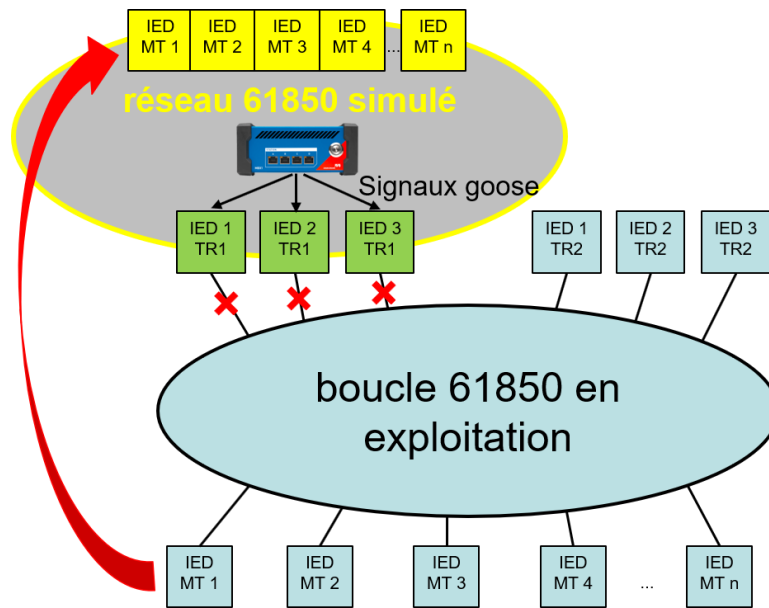
Principe du reverse blocking



Pour des raisons technico-économiques, le renouvellement des protections des départs de distribution a été effectué avant le renouvellement des protections des transformateurs HT/MT alimentant le réseau de distribution en aval. Pendant cette période transitoire, la fonction à max. de courant instantanée au secondaire du transformateur est bloquée $I >>$ (50).

Lors de la mise en service des nouveaux IEDs de protections des transformateurs, la réception du signal de démarrage de chaque fonction $I >$ (51) des départs de distribution et qui permet le blocage de la fonction $I >>$ (50), doit être contrôlée. Cependant, le poste MT étant constitué d'une vingtaine de départs, la mise hors service de chaque départ implique un nombre important de manœuvres dans le réseau. La solution consiste donc à effectuer les tests en maintenant les départs en service, ce qui apporte un gain de temps et garantit la sécurité d'approvisionnement.

Pour ce faire, les nouveaux IEDs de protection des transformateurs sont déconnectés du réseau de communication. A l'aide du logiciel StationScout et du fichier SCD, l'ensemble des IEDs MT du poste est simulé, en particulier pour chacun d'entre eux, le démarrage de leur fonction à max de courant $I >$ (51). Le blocage de la fonction $I >>$ (50) des IEDs de protection des transformateurs HT/MT est contrôlé. La communication par signaux GOOSE est ainsi contrôlée dans son intégralité, depuis la source du signal jusqu'au blocage de la fonction $I >>$.



En conclusion, la communication CEI61850 est de plus en plus répandue et devient pratiquement incontournable à l'heure actuelle. Son développement nécessite la création d'outils spécifiques permettant la spécification, l'ingénierie et les tests de mise en service. StationScout se révèle être un outil complet et pratique. Il permet de vérifier, en mode « OFFLINE » en amont dans le projet et sans la présence des IEDs réels, l'intégrité de l'ingénierie CEI61850, puis de réaliser les tests « ONLINE » de mise en service, notamment en minimisant l'impact sur l'exploitation des installations lors des tests.

Lexique :

IED	Intelligent Electronic Device
SCD	Station Configuration description (fichier de configuration CEI61850)
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event
FO	Fibre optique
TI	Transformateur de courant
HMI	Human Machine Interface (interface de visualisation et de commande)