

Technique de contrôle-commande intelligente de postes – surveillance et diagnostic dans les postes de couplage haute tension

Après la concentration de toutes les fonctions à orientation terrain dans l'armoire de commande (automatisation moderne des postes), l'étape suivante consiste à déplacer l'intelligence plus en avant dans le processus. L'introduction de nouveaux capteurs et d'actuateurs intelligents pour tous les paramètres de mesure et les valeurs réglantes importants en constitue la condition préalable. Ces capteurs et actuateurs sont reliés au niveau de contrôle-commande des travées par un bus de terrain. Ce principe permet d'obtenir la saisie et le traitement optimisés en coûts et entièrement redondants de tous les paramètres du processus, ainsi qu'un diagnostic global et la surveillance de l'ensemble des systèmes des postes de couplage.

La mission de la technique de protection et de contrôle-commande réside dans la mise à disposition de tous les auxiliaires techniques servant aux manoeuvres, à la surveillance, à la protection et à l'exploitation optimale de tous les appareillages primaires des réseaux électriques et de leurs installations de couplage. Le domaine des activités commence aux transformateurs de mesure et aux entraînements des disjoncteurs et sectionneurs et s'étend jusqu'aux systèmes complexes de la conduite du réseau et du contrôle de la charge. Les différents composants de ces auxiliaires sont normalement désignés par le terme général de technique secondaire. Jusqu'ici, il n'était pourtant usuel de comprendre par cette notion que la technique de commande, de verrouillage, de mesure et de régulation à l'intérieur d'un poste et d'en exclure la technique de protection. En outre, on ne consi-

dérait guère jusqu'ici les aspects de la surveillance et des diagnostics des appareils primaires dans le système de contrôle-commande.

Actuellement, on se contente du contrôle régulier des différents appareils, en respectant les intervalles d'inspection les plus divers selon les données des fabricants et le type d'appareil. Pour des raisons de sécurité, ces intervalles sont le plus souvent encore raccourcis par les exploitants de postes de couplage, étant donné que des informations claires au sujet de la durée de service des différents composants des ap-

Fred Engler
Alfred W. Jaussi
Haute Tension SA

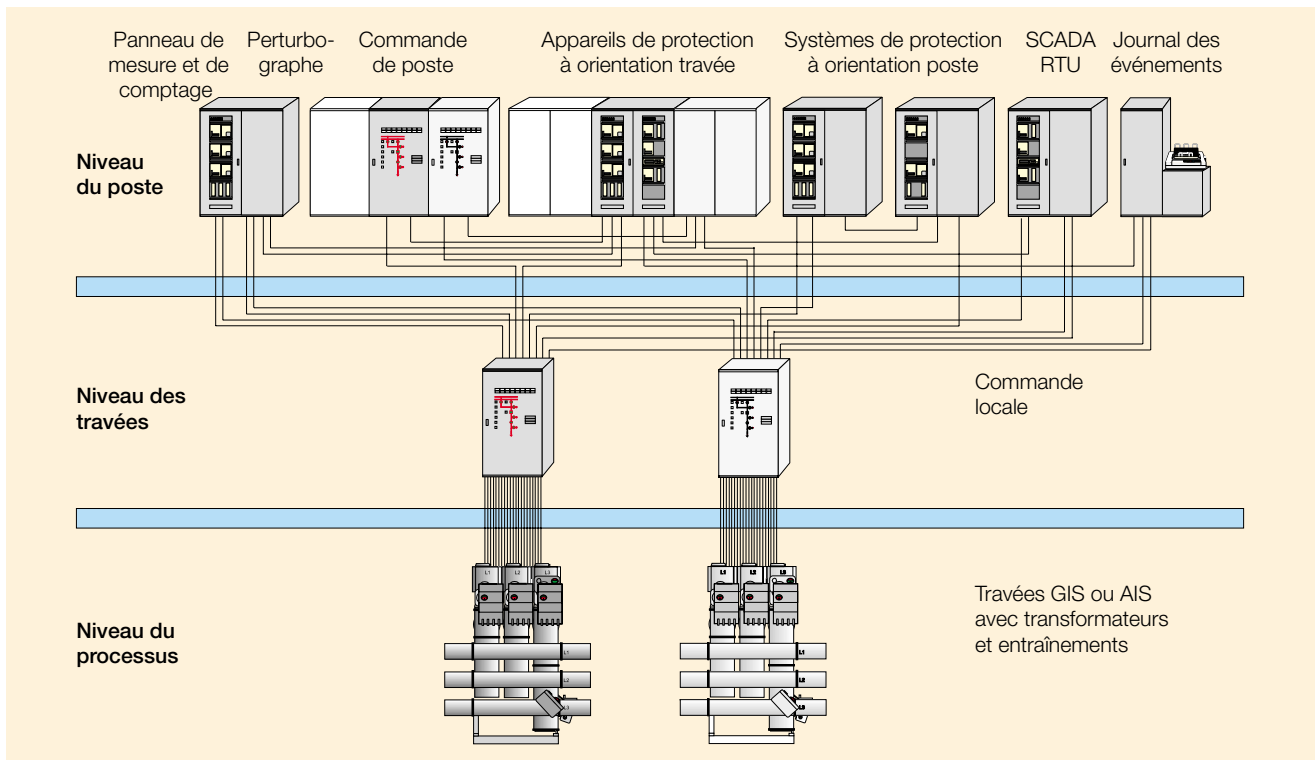
pareils font souvent défaut, alors que les informations fondamentales concernant la longévité (25 à 40 ans) de tous les appareils primaires d'un poste sont souvent connues. Actuellement, le diagnostic permanent automatisé se limite dans la plupart des cas à l'autosurveillance des appareils de commande et de protection numériques, étant entendu que l'utilisateur de ces appareils ne peut guère se rendre compte de la profondeur des contrôles, vu que les algorithmes et les enregistrements des manoeuvres ne sont pas mis à disposition par les fabricants.

Un système de surveillance à l'échelle du poste, qui comprend le diagnostic permanent et compréhensible des appareils primaires, permet de passer des inspections régulières à une maintenance en fonction des besoins, ce qui raccourcit considérablement le temps entre l'apparition d'un défaut (constaté le plus souvent que lors de la prochaine inspection) et son élimination. Par la suppression des intervalles de maintenance réguliers, on décharge également la conduite du réseau, étant donné que la mise hors service côté haute tension des transformateurs, des départs et jeux de barres à des fins d'inspection peut être supprimée.

Cet exposé montre que le concept des travées intelligentes permet premièrement une intégration optimale des fonctions de protection dans le concept global de l'«automatisation des postes de couplage» et deuxièmement, que de telles travées constituent la condition préalable posée à des systèmes de surveillance et de diagnostic qui s'étendent à l'ensemble des postes et à leur extension. Vu la complexité de tels systèmes, cet exposé doit se limiter à quelques exemples de fonctions. On y considérera aussi brièvement les problèmes posés par le rééquipement d'appareils primaires existants avec des fonctions de surveillance et de diagnostic.

Pour assurer la compréhensibilité de ce qui suit, voici tout d'abord la définition de cinq notions:

- *Technique de contrôle-commande conventionnelle* (technique de commande et de protection conventionnelle) = technique de contrôle-commande fondée sur des composants électromécaniques, tels que des relais, des contacteurs, des interrupteurs, des lampes témoins, des



Solution conventionnelle pour la commande et la protection des postes

1

appareils de mesure à cadre mobile, etc. Les fonctions de protection et les composants de système dépassant le cadre du poste sont déjà réalisés partiellement par des moyens électroniques.

- *Technique de contrôle-commande moderne* = technique de contrôle-commande fondée sur des appareils numériques pour les fonctions de protection et de commande au niveau des travées, des ordinateurs au niveau du poste et sur un bus série ("interbay") entre le niveau du poste et les différentes travées.
- *Technique de contrôle-commande intelligente* = technique de contrôle-commande moderne avec une extension dans le sens que des fonctions individuelles du niveau des travées sont décentralisées plus en avant, vers les appareils primaires. Les liaisons entre les appareils primaires intelligents et le niveau de la travée sont fournies par un bus série (de terrain) par travée.
- *Smart GIS* = travées de commutation isolées au gaz, fondées sur des appareils primaires intelligents.
- *PASS (Plug And Switch System)* = travées de commutation isolées au gaz en construction hybride, pour le remplace-

ment des travées de commutation extérieures par la combinaison compacte de disjoncteurs, sectionneurs, mises à la terre et transformateurs de courant et de tension, fondées sur des appareils primaires intelligents.

Les exemples des paragraphes ci-après concernent le plus souvent des postes de couplage isolés au gaz, mais sont tout autant valables pour des exécutions extérieures isolées à l'air que pour la nouvelle solution PASS.

Echelons hiérarchiques de la technique secondaire à l'intérieur du poste de couplage

Les différents échelons hiérarchiques de la technique secondaire conventionnelle et moderne à l'intérieur d'un poste de couplage ont déjà été décrits ailleurs [1]. La source [2] est recommandée pour des informations complémentaires. Elle fournit en particulier des vues détaillées des formes d'exécution conventionnelles d'installations isolées au gaz et extérieures. Dans [3], on a représenté les différents échelons hiérarchiques de la technique moderne, à l'exemple de différentes grandes sous-stations. On y décrit en outre plus en détail

la nouvelle technologie de protection et de commande au niveau des travées.

1 et **2** permettent la comparaison des éléments importants de la technique de contrôle-commande conventionnelle et intelligente. Par l'introduction de la technique de contrôle-commande intelligente, il est devenu possible de supprimer l'espace nécessaire aux systèmes de protection et de télécommande dans les postes de couplage, étant donné qu'une grande partie de ces fonctions ont été déplacées d'une part en direction des travées, et d'autre part en direction des postes de conduite. Ces postes eux-mêmes peuvent également être construits de manière compacte, parce que les panneaux de commande de grande surface y sont remplacés par des postes de travail à écran.

Limites des techniques de contrôle-commande conventionnelles et modernes – avantages de la technique de contrôle-commande intelligente

Câblage

Déjà dans [1], on a montré que l'un des principaux objectifs de l'introduction de la

technique de contrôle-commande moderne résidait dans la diminution des dépenses en câblage, d'une part entre les différentes travées de commutation, et d'autre part entre les travées et le poste. Dans la technique de contrôle-commande conventionnelle des postes de couplage, on trouve à ces niveaux entre 200 et 500 liaisons de signalisation. Dans une installation moyenne de 380 kV avec deux transformateurs et quatre travées, on a donc jusqu'à 3000 liaisons, uniquement entre les armoires de commande de terrain et le local de protection et de télécommande, resp. le poste de conduite.

A l'intérieur des différentes travées, on compte en outre 2000 à 3000 autres liaisons – soit 20 000 liaisons de signalisation pour une installation à six travées. Avec la technique de contrôle-commande intelligente, ces chiffres sont réduits d'un facteur de 30 à 60.

Redondance

Malgré ou à cause de ces câblages parallèles entre les appareils primaires et l'armoire de commande de terrain d'une part et entre le niveau de la travée et celui du local de protection et de télécommande d'autre part, on n'a pas de véritable redondance. On a plutôt la situation dans laquelle dif-

férents utilisateurs (par ex. les commandes locales, la protection de ligne, la signalisation des télécommandes, la protection des jeux de barres, les perturbographe, les compteurs de facturation, etc.) saisissent les signaux qui les concernent de manière séparée, mais sans redondance pour des raisons de coûts. La technique de contrôle-commande conventionnelle ne fournit donc pas de redondance pour les différentes fonctions partielles. On peut tout au plus parler de redondance partielle dans la fonction globale.

Pour la première fois, la technique de contrôle-commande intelligente permet de réaliser une redondance clairement ordonnée de toutes les fonctions de la technique secondaire, et ce sur tous les échelons hiérarchiques de l'installation de distribution. Cela est intéressant, en particulier parce que les frais de la technique secondaire intelligente croissent moins que proportionnellement par les redondances supplémentaires possibles.

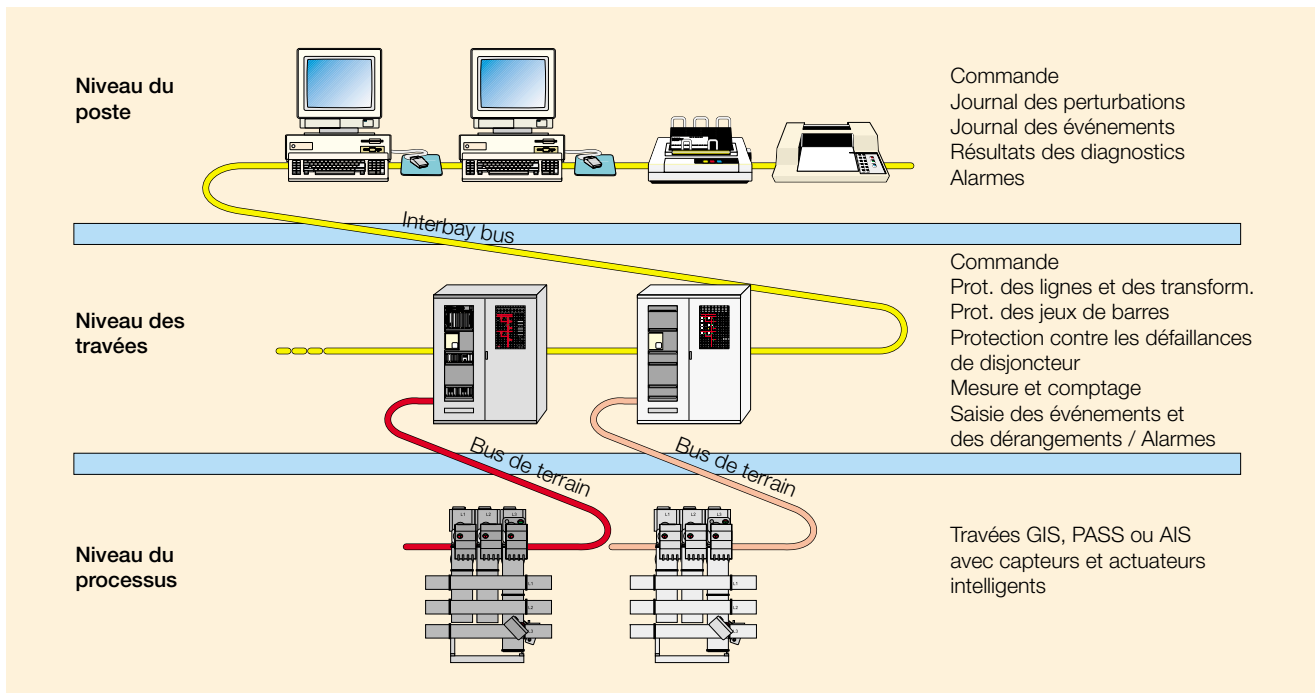
Limites de la technique conventionnelle

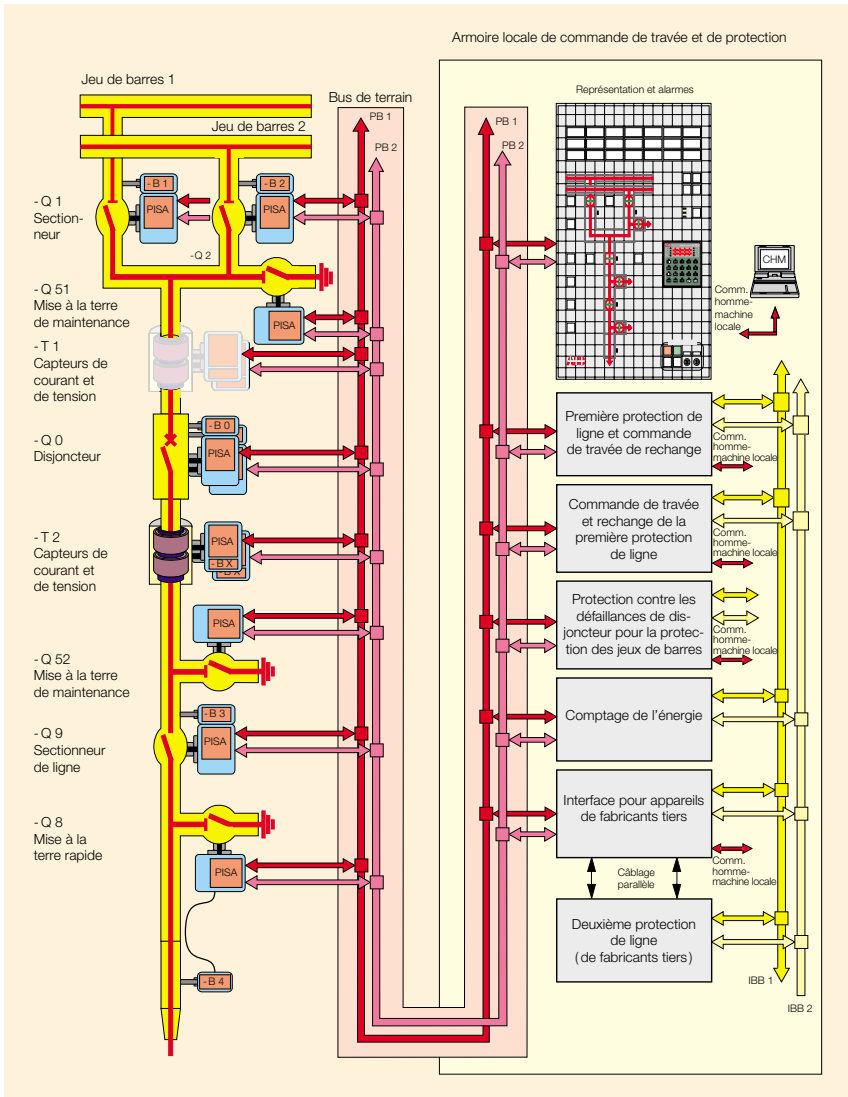
Les limites des fonctions de la technique de contrôle-commande conventionnelle découlent directement de leur technologie. Chaque nouvelle fonction secondaire provoque des

frais supplémentaires en appareils et en câblage, ainsi qu'un plus grand volume. L'introduction de la technique de contrôle-commande moderne permet ici un plus grand bond d'innovation par la séparation claire des appareils et des fonctions. Dans une certaine mesure, l'utilisateur peut influencer la répartition des fonctions de la technique secondaire – en particulier au niveau des travées – sur les différentes unités d'équipement. Par exemple, il est possible de mélanger les fonctions logicielles de l'ordinateur de commande de travée et de la protection des départs principaux et de les faire exécuter en même temps sur deux unités matérielles indépendantes mais identiques. Ce faisant, on assure la redondance au niveau des travées. Les limites de cette attribution variable des fonctions sont pourtant atteintes dans les cas où différentes fonctions doivent avoir accès à des signaux de processus à vrai dire analogues, mais saisis séparément. Par exemple, le signal du courant pour la protection de départ peut provenir d'un autre noyau de transformateur de courant que celui de la mesure de surveillance. La technique de contrôle-commande intelligente permet pour la première fois une attribution libre de chaque fonction individuelle à une ou plusieurs unités sélectionnables au choix à chaque niveau hiérarchique.

Solution intelligente pour l'automatisation des postes

2





Architecture d'une travée intelligente



Architecture de la travée de commutation intelligente

Éléments au niveau du processus et de la travée

La travée intelligente **3** est formée essentiellement des éléments matériels, logiciels et de communication suivants:

- Les capteurs et actuateurs formant des convertisseurs physiques/électriques ou électriques/physiques pour tous les paramètres intéressants, c'est-à-dire servant à la mesure ou à la commande de la station. Ils constituent la liaison entre les composants primaires de la travée et ce qu'on appelle la technique secondaire.

- Les interfaces de processus pour capteurs et actuateurs (PISA) qui constituent le niveau le plus proche de l'équipement primaire (appelé niveau du processus par la suite) pour le traitement électronique des signaux à l'intérieur de la travée intelligente. Avec les capteurs et les actuateurs correspondants, ces interfaces forment une unité montée directement sur ou dans les éléments primaires correspondants.
- Le niveau de la travée. Celui-ci est constitué d'un certain nombre clairement supervisable d'appareils électroniques de configuration universelle, logés dans une armoire de terrain. Ces appareils électroniques traitent toutes les fonctions à

orientation terrain, telles que la protection des lignes, le verrouillage et la commande des travées, le contrôle de synchronisation et/ou les capteurs de synchronisation, la partie terrain des jeux de barres, la protection contre les défaillances de disjoncteurs, les commutations intelligentes, la facturation par travée de la puissance active et réactive, l'enregistrement par travée des événements, la perturbographie, etc.

- Le bus de processus (BP) qui, à l'intérieur d'une travée, relie tous les PISA et avec l'armoire de terrain. Il s'agit du moyen de communication pour toutes les informations, telles que les valeurs de mesure, les signaux de déclenchement, les signaux généraux de commande et de diagnostic, etc. entre le niveau du processus et celui des travées.
- L'IBB (Interbaybus, resp. bus de liaison de travée) qui, à l'intérieur d'une station, relie toutes les travées du même niveau de tension et avec le niveau correspondant de contrôle de la station.
- Un progiciel global qui comprend tous les modules de système, de banque de données, de communication homme-machine et d'application, pour activer les éléments décrits ci-dessus. En exploitation, ces modules logiciels sont complètement disponibles dans le poste.
- Un autre progiciel qui contient tous les modules d'ingénierie, de réglage, de diagnostic et de test, pour définir et mettre en service toutes les fonctions de la technique secondaire. Au cours de l'exploitation ultérieure, ces modules logiciels ne sont plus entièrement disponibles dans l'installation.
- Un système de programmation et de test PTS commode qui contient également les progiciels mentionnés ci-dessus et qui permet de simuler tous les signaux et toutes les fonctions pendant la phase de configuration, d'essai et de mise en service.

Exigences à la communication de processus et à l'Interbaybus

Les bus de processus et Interbay sont conçus de manière à permettre les types de communication suivants:

- Communication continue et déterministe dans le temps de valeurs analogiques balayées rapidement, telles que les signaux de courant et de tension.

- Transmission sporadique mais déterministe dans le temps de télégrammes binaires, par ex. des informations de verrouillage.
- Transmission sporadique mais rapide de valeurs binaires, telles que des signaux de déclenchement.
- Transmission continue mais plutôt non critique dans le temps de valeurs binaires balayées lentement, par ex. des informations de surveillance et de diagnostic.
- Communications sporadiques, non critiques dans le temps, à orientation bloc, par ex. de données de perturbographes ou le chargement de nouvelles versions des logiciels.

Pour assurer la séquence chronologiquement correcte des signaux au niveau des travées, les bus de processus et Interbay permettent le timbrage chronologique réparti de tous les signaux du système. L'horloge-mère peut être placée en un endroit quelconque du système. Normalement, elle forme un module de l'ordinateur de poste.

Surveillance et diagnostic du poste

Selon leur importance, les capteurs et les actionneurs peuvent être subdivisés en cinq groupes distincts:

- Capteurs pour signaux de courant et de tension
- Actionneurs pour disjoncteurs
- Capteurs de mesure de densité du gaz
- Actionneurs pour sectionneurs et sectionneurs de mise à la terre
- Capteurs pour tous les autres paramètres physiques, tels que les arcs, décharges partielles, températures, changements de longueur, etc.

L'aptitude de fonctionnement ininterrompue des trois premiers groupes est d'importance vitale pour l'exploitation de l'installation. Il est donc raisonnable de réaliser au moins la partie électronique de ces capteurs et actionneurs de manière redondante.

Dans [1] et [4], on a déjà traité les différents capteurs en détail. Une description approfondie de tous les capteurs et actionneurs dépasserait le cadre de cet exposé.

Exemples de fonctions de surveillance continues

Surveillance de la densité du gaz et diagnostic des fuites

Tandis que les surveillances de densité du gaz conventionnelles ne peuvent contrôler que deux ou trois valeurs de seuil prédéfinies quant au dépassement dans l'une ou l'autre direction, un capteur de densité du gaz intelligent permet une mesure continue avec une résolution quelconque de la densité momentanée. Grâce à cette méthode de mesure, les fuites accompagnées de grandes pertes de gaz se détectent immédiatement. La communication continue des valeurs de la densité du gaz aux niveaux des travées et de la station permet en outre de représenter le comportement à long terme de l'étanchéité de tous les compartiments à gaz d'un poste. Par une analyse des tendances, les logiciels de diagnostic correspondants fournissent alors le calcul prévisionnel de l'instant ultime d'un nouveau remplissage et donc une planification de la maintenance des équipements.

Surveillance des décharges partielles et diagnostic des claquages

Les laboratoires de recherche et de développement s'occupent depuis des années de la mesure des décharges partielles dans les installations isolées au gaz. Des capteurs acoustiques et électrostatiques font partie des acquis techniques et sont montés dans des postes de couplage à la demande de clients. En exploitation, ils fournissent rapidement d'énormes quantités de données au niveau des travées et de la station. Les exigences posées aux moyens de communication dépendent du degré du traitement proche des capteurs et atteignent rapidement des coûts qui dépassent d'un multiple ceux des besoins de communication du reste de l'installation. La difficulté consiste à tirer les conclusions correctes parmi la quantité de données saisies, c'est-à-dire de détecter un éventuel claquage haute tension en cours de formation. Celui-ci doit être prédit avec une précision suffisante pour pouvoir prévoir une mise hors service planifiée et pour procéder à la maintenance de la partie d'installation concernée. Etant donné que selon le paramétrage, les divers systèmes existants ont tendance à fournir une sous- ou une

surfonction, la surveillance permanente des décharges partielles ne s'est pas imposée de manière générale jusqu'à ce jour. Souvent, de tels systèmes de surveillance s'utilisent off line, c'est-à-dire que les divers signaux des capteurs sont saisis cycliquement et comparés avec les valeurs antérieures.

Surveillance des arcs et diagnostic des claquages

Un autre type de diagnostic des claquages concerne la surveillance des arcs. Des capteurs optiques surveillent en permanence les compartiments à gaz quant aux arcs éventuels et communiquent leur présence au niveau des travées et de la station. Vu que les solutions qui existent à ce jour ont, comme la surveillance des décharges partielles, tendance aux sous- ou aux surfonctions, les signaux des capteurs ne sont pas utilisés directement (par ex. par le système de protection des jeux de barres). Le logiciel de diagnostic permet seulement un diagnostic post mortem, c'est-à-dire la détermination de le compartiment à gaz touché par le claquage. De cette manière, on peut pour le moins procéder à un démontage sélectif de la partie d'installation concernée.

Dans la prochaine étape du développement, il s'agira de raffiner les critères de prétraitement de la surveillance des décharges partielles et des arcs, de telle manière que les sous- et les surfonctions soient univoquement exclues et que les résultats de la surveillance puissent servir directement à l'exploitation de l'installation.

Exemple d'une fonction de surveillance discontinue

Fonction course-temps des contacts de disjoncteurs

4 montre le schéma de principe d'un entraînement de disjoncteur intelligent. Deux capteurs de position mesurent la compression momentanée de l'accumulateur à rondelles-ressorts et la position de la barre de manœuvre des contacts primaires. En usine, les disjoncteurs fraîchement assemblés sont commutés un certain nombre de fois sous différentes charges et les fonctions course-temps mesurées par les capteurs de position sont mémorisées à demeure dans les PISA correspondantes.

Lors de l'exploitation effective, les valeurs course-temps momentanées de chaque manoeuvre sont mises en relation avec le cas de charge en présence et comparées avec les valeurs mémorisées initialement. La différence des deux valeurs permet de diagnostiquer l'état de l'entraînement. Le logiciel de diagnostic du niveau de la station en détermine la date de la prochaine inspection.

Exemple d'une fonction de diagnostic directe

Diagnostic de fonction quasi continu d'entraînements de sectionneurs et de mises à la terre

Dans l'exploitation moderne des postes, il est parfaitement usuel de conduire le réseau uniquement par l'intermédiaire des disjoncteurs et de garder les sectionneurs si possible toujours fermés, et donc de maintenir les mises à la terre toujours ouvertes. A présent, les entraînements correspondants ne sont donc actionnés que rarement et peuvent donc présenter des dommages de stationnement après une inactivité de plusieurs mois. En cas de besoin subit de

changement de barres, on doit quand même assurer que ces entraînements ne présentent aucune sous-fonction. 5 montre le schéma de principe d'un entraînement de sectionneur et de sectionneur de mise à la terre intelligent. Le dispositif d'entraînement est formé d'un moteur électrique réglé, d'un engrenage, d'un capteur de rotation du côté entraînant et d'un capteur de position du côté entraîné. La démultiplication de l'engrenage est telle qu'après quelques tours du moteur, on n'obtienne pas encore une modification de position notable des contacts primaires, mais que cette modification puisse être saisie par le capteur de position du côté entraîné. Cette situation est utilisée à des fins de diagnostic, en faisant subir à l'entraînement intelligent, par ex. une fois par semaine, une rotation dans le sens positif et une rotation négative la semaine suivante. Les valeurs saisies par les deux capteurs sont en outre mises en relation avec le courant mesuré du moteur, ce qui permet d'établir un diagnostic de l'entraînement et du frottement des contacts primaires. Si l'entraînement est actionné lors d'une manoeuvre, toutes les valeurs sont saisies pendant toute la durée de l'opération et comparées avec les valeurs

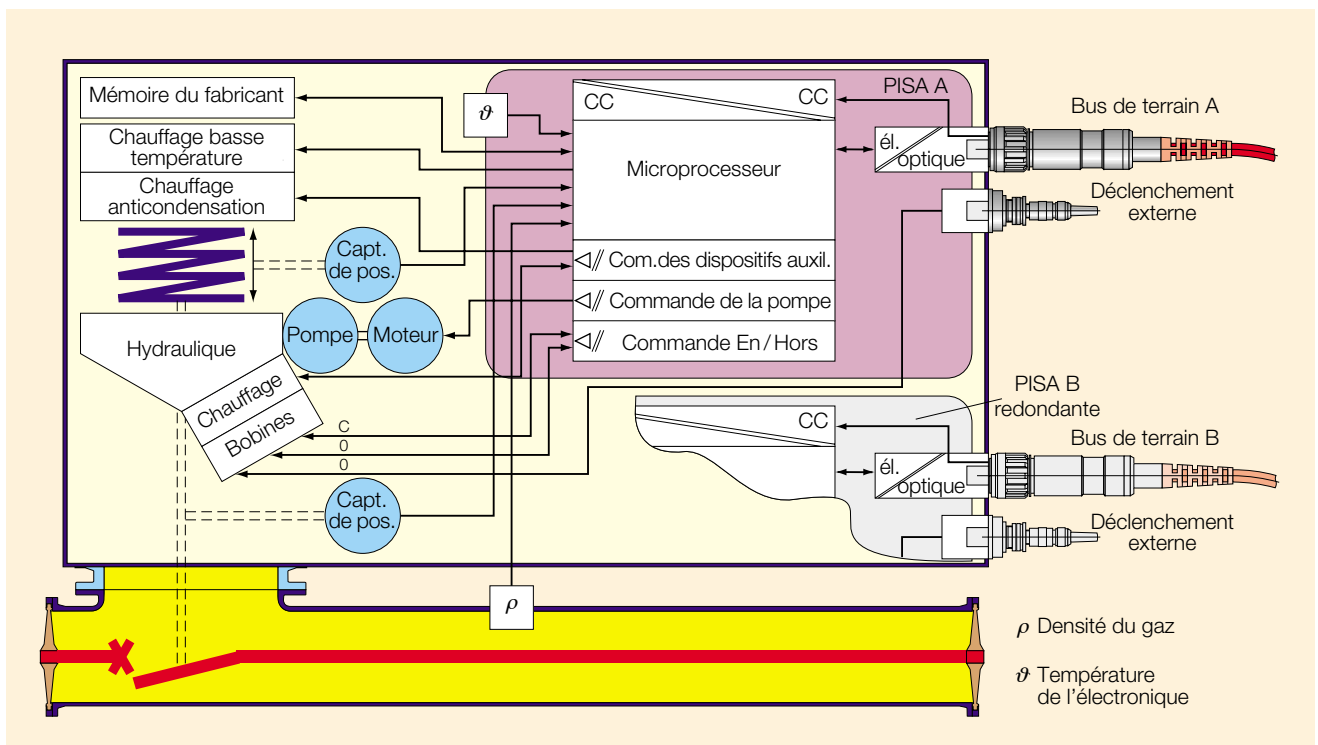
d'usine mémorisées à demeure. Le logiciel de diagnostic du niveau du poste en détermine alors la date de la prochaine inspection.

Exemple d'une fonction de diagnostic indirecte

Dans l'exemple mentionné pour le disjoncteur, les valeurs course-temps momentanées mesurées sur la barre de manoeuvre et le paquet de rondelles-ressorts sont mises en relation avec le cas de charge de la manoeuvre. Cela est possible, parce que tant toutes les valeurs d'appui de la surveillance de l'entraînement que les valeurs de balayage de la tension et du courant des capteurs U/I sont «timbrées» avec une précision meilleure que 25 microsecondes. Par la comparaison de ces valeurs momentanées mesurées avec le déroulement initial mémorisé des manoeuvres, on peut calculer l'usure des contacts primaires. Les résultats de ce diagnostic sont indispensables pour la remise à jour permanente des paramètres de réglage de l'enclenchement synchrone des disjoncteurs.

Schéma de principe d'un entraînement de disjoncteur

4



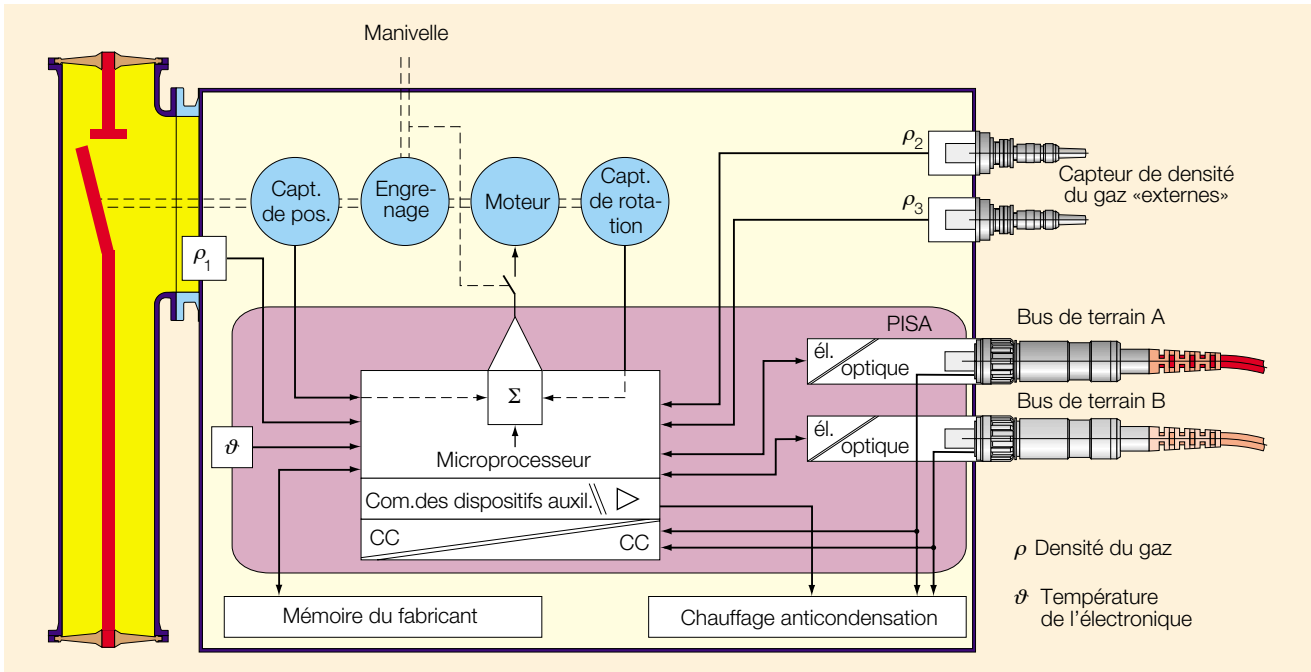


Schéma de principe d'un entraînement de sectionneur et de mise à la terre

5

Exigences posées aux capteurs de surveillance et rééquipement d'appareils primaires existants

Avant de commencer le développement des appareils primaires pour travées intelligentes, ABB a processus à d'innombrables essais de laboratoire sur des appareils primaires existants, afin de déterminer la sensibilité des capteurs et des fonctions de surveillance et de diagnostic. Les principaux résultats suivants en ont découlé:

- Pour obtenir des valeurs de diagnostic reproductibles, la construction des appareils primaires doit être adaptée d'emblée aux besoins de la surveillance.
- Les capteurs de diagnostic doivent être des composants de la chaîne d'actionnement directe des appareils primaires.
- Pour obtenir des valeurs de comparaison utiles, il est indispensable de mémoriser les valeurs initiales du comportement mécanique de tous les appareils primaires à leur sortie de fabrication et de les maintenir à disposition pendant toute leur durée de service.
- Les capteurs doivent être intégrés dans le concept de diagnostic. Les défauts de capteurs doivent pouvoir se distinguer univoquement des défauts primaires.
- Les capteurs de surveillance et de diag-

nostic doivent souvent être développés sur mesure. Il n'existe que peu de matériels de série utilisables. Ils doivent répondre aux exigences les plus élevées en matière de fiabilité et de longévité.

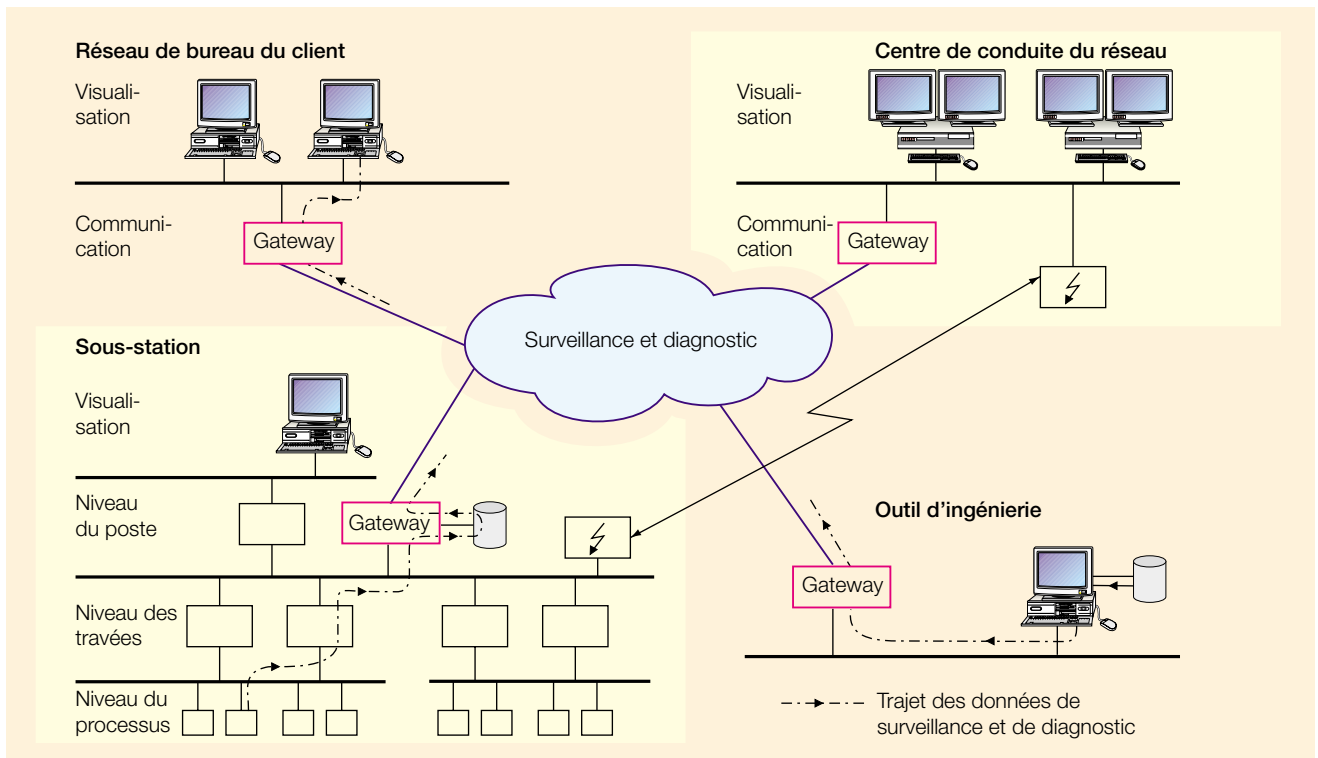
Il découle de ces impératifs que le rééquipement d'appareils primaires existants avec des capteurs de diagnostic est une mission difficile et coûteuse. En outre, dans la plupart des cas, les valeurs mécaniques à l'état neuf des appareils primaires manquent complètement. Dans un cas de reconditionnement, il s'agira donc d'élaborer et de réaliser un concept de diagnostic raisonnable et spécifique à l'installation. Les exploitants d'installations qui disposent d'une expérience de nombreuses années avec leurs équipements de commutation, sous forme de descriptifs de dérangements, d'inspections et de maintenance, peuvent fournir de précieux renseignements lors d'un tel rééquipement ou élaborer pour eux-mêmes un concept de diagnostic sur mesure. Avec un système de diagnostic réalisé et travaillant sérieusement, il est possible de mieux prédire la durée de service résiduelle de composants d'installation existants, ou de la prolonger de telle manière que les investissements de rééquipement deviennent rentables.

Surveillance et diagnostic dans des postes et des réseaux interconnectés

A l'intérieur d'une sous-station, on doit d'une part traiter et mémoriser au besoin les valeurs collectées. D'autre part, il s'agit de mettre ces valeurs à la disposition d'un grand nombre d'utilisateurs, sous une forme bien préparée et simple.

6 montre la vue d'ensemble d'un tel système. Les valeurs disponibles dans la sous-station sont introduites dans le réseau de surveillance et de diagnostic par un coupleur. Dans ce dernier, les valeurs sont traitées et mémorisées en cas de besoin. Le réseau de surveillance et de diagnostic permet d'accéder aux données correspondantes. Sur le même réseau, on dispose aussi de données de configuration provenant de la phase de planification et de mise en service à des fins de comparaison. L'accès au réseau s'effectue par ex. en fonction du lieu par un modem de sélection, ou directement par le réseau de bureau d'une entreprise d'électricité.

Comme visible dans 6, le réseau de surveillance et de diagnostic est clairement séparé du réseau des ordres de manœuvre et de commande. Le réseau de surveillance et de diagnostic permet à vrai dire de demander des informations, mais il ne per-



Surveillance et diagnostic d'une interconnexion de postes et de réseaux

6

met pas de commander. Par cette séparation claire, on veut assurer que la conduite de l'exploitation reste séparée de l'observation et de la maintenance d'une installation. En outre, les deux domaines d'application sont très différents en ce qui concerne les exigences de sécurité et de disponibilité des réseaux de communication.

Avantages de la technique de contrôle-commande intelligente

L'application de la technique de contrôle-commande intelligente permet de créer de nouvelles fonctions, telles que les «manœuvres intelligentes» au niveau des travées. Ces fonctions n'ont à vrai dire pas de relation directe avec la mission fondamentale d'un poste, mais à l'aide d'algorithmes judicieux, on peut réduire le volume et les coûts des composants primaires des travées.

Les nouveaux composants au niveau du processus permettent pour la première fois la surveillance permanente des signaux les plus divers et donc le diagnostic ininterrompu et fortement informatif des appareils primaires, avec les capteurs et les acteurs correspondants, pendant toute la durée de service de l'installation.

Ce diagnostic proche du processus est complété par des progiciels performants au niveau des travées et de la station. Ces progiciels traitent les résultats de la surveillance sur l'intégralité de la station. La comparaison avec les valeurs de fabrication et de projet fournit des informations de diagnostic détaillées. Les travaux de maintenance peuvent être mieux planifiés et ne doivent plus être exécutés régulièrement, mais au gré des besoins. Cela se répercute favorablement sur les frais rapportés à toute la durée de service de la station.

Bibliographie

- [1] Schett, G.: Integrierte GIS-Anlagen der Zukunft. Imboden, I.: Stand der Stationsleittechnik. ETG Sponsortagung mit ABB Hochspannungstechnik AG; 3 mai et 29 juin 1994; ASE, Série ETG, vol. 37d.
- [2] Asea Brown Boveri Taschenbuch Schaltanlagen. 9^e édition 1992. ISBN 3-464-48233-2.
- [3] Engler, F.: Ausnützung von Synergien in der numerischen Technik.
- De Mesmaeker, I.: Konzept für Stationsleittechnik und koordin. Schutz. ETG Sponsor-

- tagung mit ABB Relais AG; 7 mai 1992; ASE, Série ETG, vol. 25d.
- [4] Engler, F.: Intelligent Substation Automation System. Publication N° MD-AC 97/055. 3^e édition 1997. ABB Hochspannungstechnik AG.

Rédaction
Detlef P. H. Prien

Adresse des auteurs
Fred Engler
Alfred W. Jaussi
ABB Haute Tension SA
Case postale 8546
CH-8050 Zurich
Téléfax: +41 1 318 3511
E-mail:
fred.engler@chhos.mail.abb.com