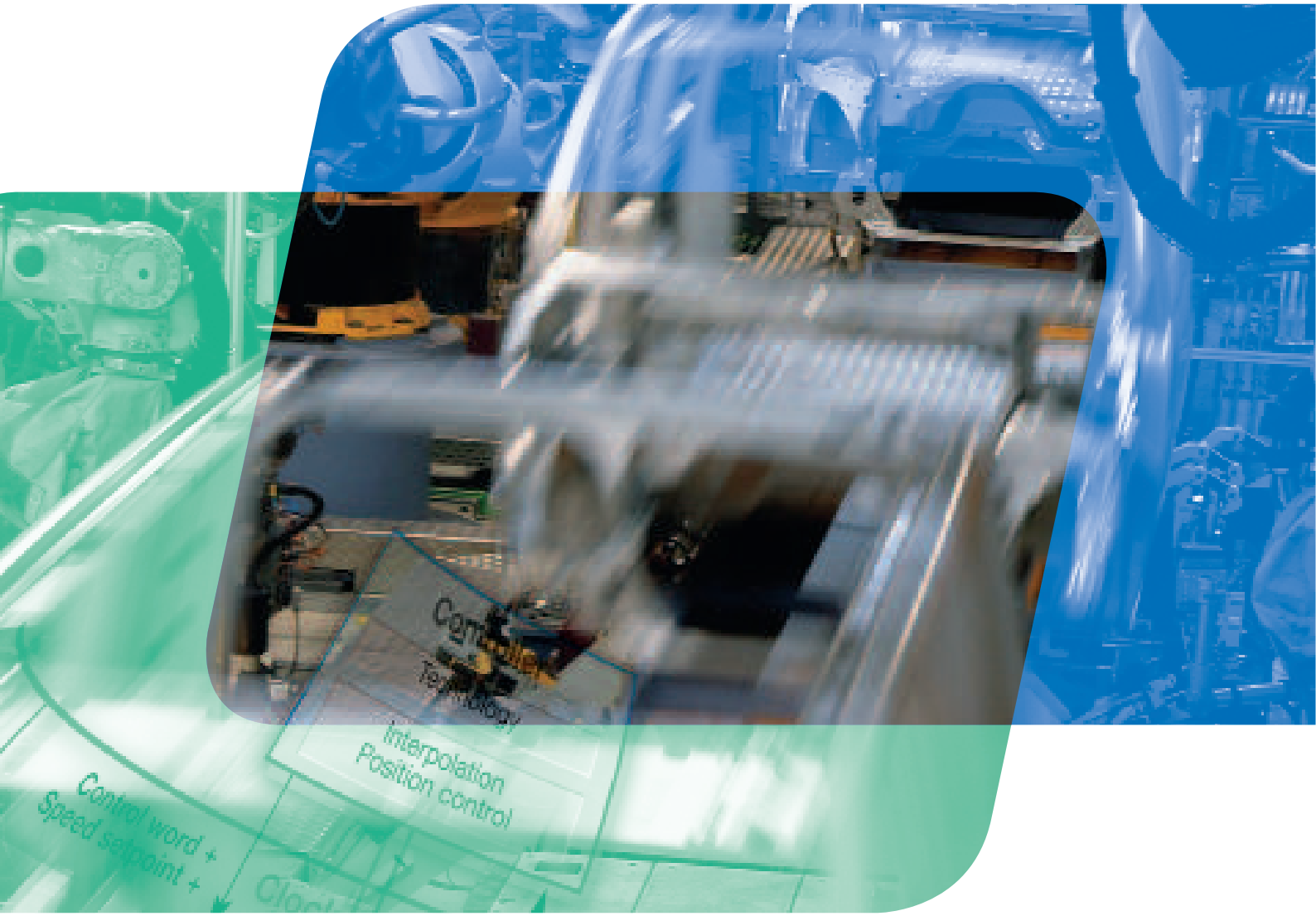
PROFIBUS • PROFINET



Description du Système PROFIdrive

Technologie et Application

PROFIBUS®

PROFINET®

Introduction

Dans le domaine des communications industrielles, qui connaît un développement dynamique, l'automatisation est en constante évolution. Au départ, l'automatisation se concentrait exclusivement sur l'exploitation de la production, mais elle fait maintenant partie d'un réseau qui va au-delà de la tâche d'automatisation elle-même pour inclure le service et la maintenance, l'entreposage, l'optimisation des ressources et la fourniture de données pour les systèmes MES et ERP. L'un des moteurs de cette tendance a été et continue d'être la technologie des bus de terrain, qui a facilité la migration de systèmes d'automatisation centralisés vers des systèmes décentralisés, soutenant l'utilisation de l'intelligence distribuée. Les systèmes de communication basés sur l'Ethernet assurent un lien entre la technologie de l'automatisation et celle de l'information, permettant ainsi une commu9nication à l'échelle du système, du niveau du terrain jusqu'au niveau de la direction de l'entreprise.

Les systèmes de communication industriels, en particulier, doivent être capables de répondre à l'exigence d'une approche intégrée. PROFIBUS et PROFINET représentent des solutions qui combinent une intégration complète avec un niveau élevé d'orientation des applications. Grâce à son protocole standard, la communication PROFIBUS prend en charge tous les composants du système, des machines et de l'automatisation de la production et des processus aux applications de communication liées à la sécurité et de contrôle des mouvements/entraînements, et constitue la base idéale pour assurer l'intégration horizontale des systèmes d'automatisation. PROFINET dispose également d'un protocole standard qui, en plus de la communication horizontale, prend en charge la communication verticale à tous les niveaux de l'entreprise : du terrain à la direction. Les deux systèmes de communication facilitent les solutions intersectorielles, en réseau et intégrées qui sont optimisées pour chaque tâche d'automatisation.

PROFIBUS et PROFINET se distinguent principalement des autres systèmes de communication industrielle par leur gamme d'applications extraordinaire. Non seulement des exigences spécifiques aux applications ont été mises en œuvre dans les profils d'application, mais ces applications ont également été combinées pour créer un système de communication normalisé et ouvert. Cela constitue la base pour assurer une protection exceptionnelle des investissements, tant pour les utilisateurs que pour les fabricants.

La technologie d'entraînement représente l'une des applications les plus importantes dans le domaine de l'automatisation industrielle. Cela ressort du simple fait que les entraînements transforment, en moyenne, 60 % de l'énergie électrique consommée.

Les tâches accomplies par les entraînements et, par conséquent, les exigences en matière de technologie d'entraînement, varient considérablement selon le secteur d'activité ou/le domaine d'application. Il s'agit notamment de :

- Entraînements à vitesse fixe et variable, tels que pompes, ventilateurs et compresseurs, et entraînements pour les tâches de transport
- Contrôleurs de positionnement à axe unique pour des applications telles que le déplacement, le réglage et le positionnement
- Servomoteurs à interpolation centrale, tels que ceux que l'on trouve dans les machines-outils, les robots et les machines de production

Face à une telle diversité d'exigences, il est nécessaire de disposer d'une technologie à la fois flexible et adaptable aux besoins futurs pour servir de base à une mise en œuvre efficace dans les produits. En règle générale, les entraînements peuvent être contrôlés très facilement à l'aide de l'interface de commande numérique avec toutes ses fonctions. La façon dont cette connexion de communication est modélisée n'a pas d'importance lorsqu'il s'agit d'un entraînement individuel. Les produits existants peuvent être mis à niveau en transférant simplement les modèles d'appareils et de communication déjà présents dans l'entraînement vers PROFIBUS et PROFINET. Cependant, les produits ne peuvent être remplacés que par des produits du même fabricant ou de la même famille de produits. Pour un utilisateur d'entraînement, il est également important de pouvoir choisir parmi des entraînements de différents fabricants ayant une interface de communication identique afin d'utiliser le produit optimal pour l'application particulière.

Cela n'est possible qu'avec une interface d'entraînement standardisée telle que PROFIdrive pour PROFIBUS et PROFINET. Ce profil orienté application, qui a été normalisé dans la norme CEI 61800-7, contient des définitions standards (syntaxe et sémantique) pour la communication entre les entraînements et les systèmes d'automatisation pour PROFIBUS et PROFINET, assurant ainsi la neutralité du fournisseur, l'interopérabilité et la protection des investissements.

Le profil d'application PROFIdrive constitue la base de presque toutes les tâches d'entraînement dans le domaine de l'ingénierie de l'automatisation industrielle. Il définit le comportement des périphériques et le processus d'accès aux données des entraînements électriques sur PROFIBUS et PROFINET et intègre également de manière optimale les profils PROFIsafe et PROFIenergy supplémentaires.

Table des matières

1. VUE D'ENSEMBLE 1

1.1 NORMALISATION 1
1.2 STRUCTURE 1
1.3 SECURITE 1
1.4 EFFICACITE ENERGETIQUE 2

2. MODÈLE DE BASE PROFIDRIVE 2

2.1 CLASSES D'APPAREILS 2
2.2 MODELE D'OBJET DANS LE DISPOSITIF P 2
2.3 SERVICES DE COMMUNICATION 3
2.4 SERVICES PROFIDRIVE 4

3. MODÈLE DE PARAMÈTRES PROFIDRIVE 5

3.1 PARAMETRES SPECIFIQUES AU PROFIL 5
3.2 PARAMETRES SPECIFIQUES AUX FOURNISSEURS 5

4. MODÈLE D'APPLICATION PROFIDRIVE 6

4.1 CLASSES D'APPLICATION 6
4.2 FONCTIONS SUPPLEMENTAIRES 7

5. DIAGNOSTICS 8

5.1 AVERTISSEMENTS 8
5.2 DEFAUTS 8
5.3 INTEGRATION DANS LES MECANISMES DE DIAGNOSTIC STANDARD 9

6. AUTRES PROFILS 10

6.1 PROFISAFE 10
6.2 PROFIENERGY 11

7. MISE EN CORRESPONDANCE VERS PROFIBUS ET PROFINET 11

7.1 MISE EN CORRESPONDANCE VERS PROFIBUS DP 11
7.2 MISE EN CORRESPONDANCE VERS PROFINET IO 12

8. CONFORMITÉ ET CERTIFICATION 12

8.1 CONTROLE DE LA QUALITE PAR LA CERTIFICATION 12
8.2 CERTIFICATION PROFIDRIVE 13

9. INGÉNIERIE 13

9.1 INTERFACE D'APPEL D'OUTILS (TCI) 13

10. AVANTAGES POUR LES UTILISATEURS 14

11. PROFIBUS & PROFINET INTERNATIONAL (PI) 15

11.1 RESPONSABILITES DE PI 15

Notes sur le contenu

Ce document décrit tous les aspects essentiels de la technologie PROFIdrive et reflète le niveau de technologie disponible à la fin de l'année 2010. Son objectif est de fournir une description complète du profil d'entraînement des systèmes de communication PROFIBUS et PROFINET sans entrer dans des détails spécifiques.

Cette description du système offre non seulement des informations suffisantes aux lecteurs ayant des connaissances de base et souhaitant avoir une vue d'ensemble, mais elle permet également aux experts de se familiariser avec une littérature spécialisée plus étendue. À cet égard, il convient également de noter que, malgré le soin apporté à la préparation de cette brochure, les documents normatifs PI (PROFIBUS &PROFINET International) font seuls autorité et sont contraignants.

Le chapitre 1 fournit une introduction à la manière dont le profil PROFIdrive a été créé et aux principes selon lesquels il est structuré.

Les chapitres 2 à 6 traitent des aspects essentiels de PROFIdrive et toute répétition du sujet figurant au chapitre 1 est intentionnelle pour des raisons d'exhaustivité.

Le chapitre 7 décrit la façon dont le profil PRO-FIdrive est mis en correspondance vers PROFI-BUS et PROFINET.

Le chapitre 8 décrit la procédure de test pour l'obtention d'un certificat.

Le chapitre 9 décrit brièvement l'ingénierie.

Le chapitre 10 explique les avantages de l'utilisation de PROFIdrive.

Le chapitre 11 conclut le document en donnant des informations sur le mode d'action et les structures internes de PI.

Dans un souci de clarté et parce qu'ils sont distribués dans le monde entier, les documents officiels de l'IP sont rédigés exclusivement en anglais.

1. Vue d'ensemble

PROFIdrive est le profil standard pour la technologie d'entraînement en liaison avec les systèmes de communication PROFIBUS et PROFINET. L'utilisation de «profils d'application» ouverts est un moyen éprouvé d'utiliser des systèmes de communication pour connecter des entraînements et des contrôleurs de différents fabricants de manière intégrée et simple.

Le profil PROFIdrive a été défini par un groupe de travail composé de nombreux fabricants d'appareils sous l'égide de PI (PROFIBUS &PROFINET International). Ce groupe de travail est également responsable des mises à jour et des améliorations continues.

Les travaux sur le profil remontent à 1991, lorsque l'accent était mis sur PROFIBUS DP. En 2002, les fonctions étendues de PROFIBUS DP-V2 ont été introduites dans la version 3.1 du profil. La création de PROFINET en tant que système de communication supplémentaire (indiqué par le numéro de version 4) a commencé en 2005 ; la version 4.1, qui est la version référencée par cette description du système, est disponible depuis 2006.

Pour répondre au large éventail des applications d'automatisation industrielle des entraînements, PROFIdrive définit six classes d'applications spécifiques. Elles peuvent être mises en œuvre de manière indépendante, ce qui permet une interface optimisée pour une application ou un secteur industriel particulier. (En d'autres termes, chaque entraînement doit seulement avoir ce dont il a vraiment besoin !) Selon la classe d'application, les processus d'application sont répartis de manière optimale entre l'entraînement (par exemple, contrôle du courant et de la vitesse) et le contrôleur (par exemple, contrôle de la position, interpolation de la trajectoire). Le système de communication est alors responsable de l'échange de données entre ces processus distribués. Selon la classe d'application, les fonctions de communication étendues sont utilisées pour la synchronisation de l'horloge ou la communication d'esclave à esclave.

Le profil a été normalisé à PI et au sein de la CEI et est documenté de manière exhaustive dans la spécification pertinente (numéro d'ordre PI 3.172).

1.1 Normalisation

À l'initiative du groupe de travail ZVEI «PG Antriebsschnittstelle », un projet a été lancé au sein de la CEI dans le but de spécifier une interface d'entraînement normalisée qui pourrait être intégrée dans une norme internationale. Cela a abouti à la norme CEI 61800-7 en trois parties " Interface générique et utilisation de profils pour les systèmes d'entraînement de puissance"

Le fait que PROFIdrive ait été normalisé dans la norme CEI 61800-7 et soit recommandé par diverses institutions internationales telles que l'OMAC signifie que son avenir en tant que norme internationalement acceptée est garanti.

1.2 Structure

Les spécifications de base du standard PROFIdrive sont les suivantes (Figure 1):

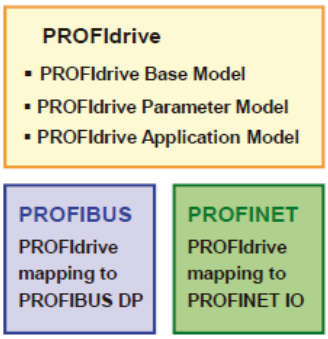


Figure 1: Architecture de PROFIdrive

- Définition du modèle de base
- Définition du modèle de paramètres
- Définition du modèle d'application
- Mise en correspondance vers PROFIBUS DP
- Mise en correspondance vers PROFINET IO

La partie principale du profil (case jaune dans la Figure 1) décrit des fonctions indépendantes du système de communication qui permettent de garantir qu'une application peut être exploitée avec PROFIBUS DP et PROFINET IO sans aucune modification. Grâce à ces fonctions et à l'utilisation d'une communication évolutive (d'un simple bus de terrain à un réseau Ethernet à l'échelle du système avec une vue d'application identique), la technologie d'entraînement peut être reliée de manière cohérente et sans modification de l'application d'automatisation.

1.3 Sécurité

De plus en plus, le marché montre une tendance vers des entraînements qui intègrent des technologies de sécurité. Cela offre un avantage dans le sens où il n'y a plus besoin de dispositifs de surveillance externes (ce qui réduit le câblage et économise de l'espace). De ce point de vue, PROFIdrive et PROFIsafe se complètent parfaitement l'un l'autre. Ensemble, les deux profils créent une unité harmonieuse qui permet d'utiliser le même bus pour commander les fonctions de sécurité et les fonctions d'entraînement standard. En outre, cela permet de contrôler simultanément les mouvements et la sécurité d'un entraînement (mode « périphérique partagé »).

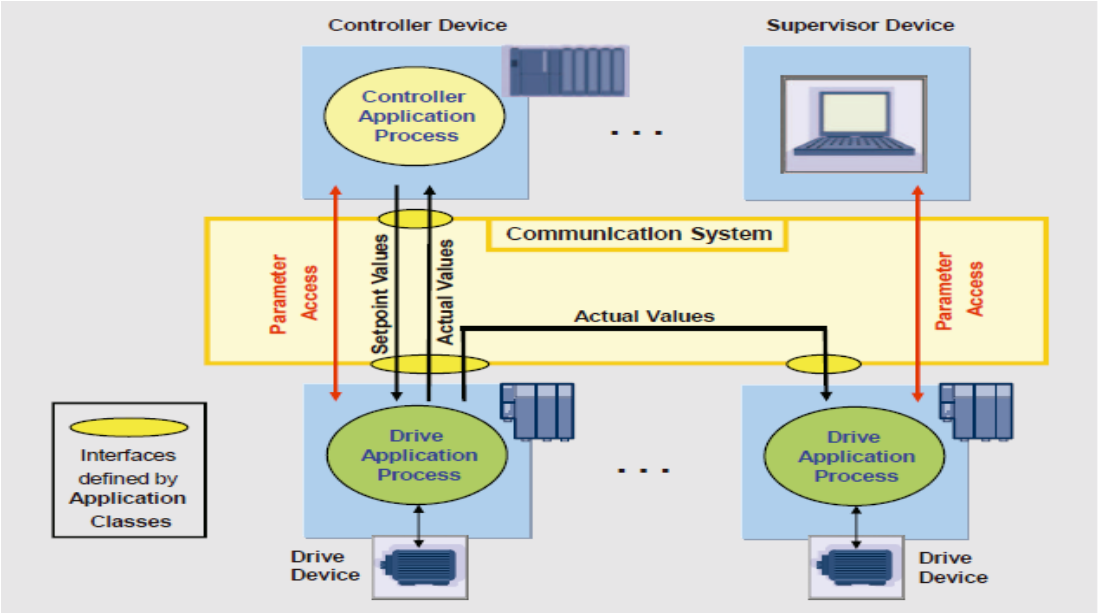


Figure 2: Modèle général d'application de l'entraînement PROFIdrive

1.4 Efficacité énergétique

Dans le cas précis de la technologie d'entraînement, qui est l'un des principaux consommateurs d'énergie électrique dans les applications d'automatisation industrielle, il est très important de préserver autant que possible des ressources énergétiques qui diminuent et qui sont de plus en plus coûteuses. PROFIenergy offre une plate-forme qui permet de commander de manière standardisée les fonctions d'économie d'énergie des appareils par un contrôleur de niveau supérieur. L'intégration de PROFIenergy dans PRO-FIdrive garantit une solution cohérente dans ce cas également.

2. Modèle de base PROFIdrive

2.1 Classes d'appareils

Le modèle de base PROFIdrive définit une application d'entraînement générale (Figure 2) comme un ensemble de dispositifs avec des relations de communication associées (échange de données cyclique et acyclique), quel que soit le système de communication utilisé. Les classes d'appareils suivantes sont distingués pour cela (Figure 3):

- Contrôleur : contrôleur ou hôte d'un système d'automatisation, par exemple, API, CN ou RC
- Dispositif périphérique (dispositif P) : dispositif d'entraînement avec un ou plusieurs axes
- Superviseur : par exemple, poste d'ingénierie ou IHM

2.2 Modèle d'objet dans le dispositif P

Un dispositif d'entraînement PROFIdrive (dispositif P) se compose généralement d'un ou plusieurs objets fonctionnels selon le nombre d'axes. Chacun de ces objets représente la fonctionnalité d'un axe et est désigné sous le nom d'objet d'entraînement (DO).

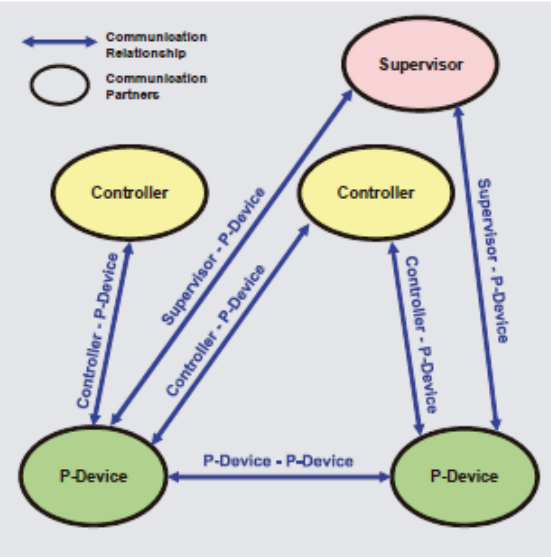


Figure 3: Classes d'appareils et leurs relations de communication

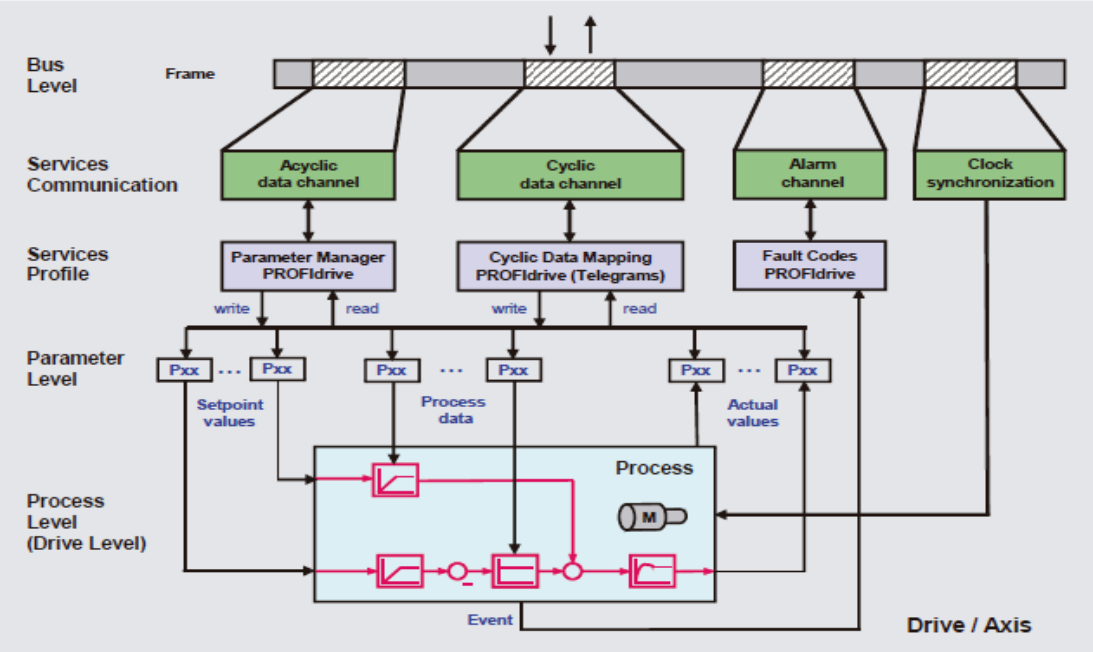


Figure 4: Modèle de données et flux de données dans un axe d'entraînement ou un objet d'entraînement PROFIdrive (DO)

En particulier, les dispositifs d'entraînement multiaxes peuvent également être modélisés de manière cohérente avec le modèle objet PROFIdrive.

2.3 Services de communication

Échange cyclique de données

Pendant le fonctionnement d'une application d'entraînement, les processus de commande en boucle ouverte et en boucle fermée doivent être activés de manière cyclique (Figure 4, « Processus »). Du point de vue du système de communication, cela signifie que de nouvelles valeurs de consigne doivent être transférées, de manière cyclique, des processus d'application de contrôle aux entraînements et que les valeurs réelles actuelles doivent également être envoyées dans la direction opposée. Le transfert cyclique peut être effectué de manière isochrone ou non, en fonction des exigences de l'application et de la classe d'application PROFIdrive sélectionnée.

Échange acyclique de données

En plus des valeurs de consigne et des valeurs réelles cycliques, des paramètres sont utilisés pour paramétrer les processus d'application. Le contrôleur accède à ces paramètres de manière acyclique, car cet accès n'est pas critique dans le temps (Figure 4, (voir « Canal de données acycliques »). Les paramètres sont accessibles non seulement par le contrôleur mais aussi en parallèle par un superviseur (mise en service, opérateur, station de maintenance).

Mécanismes d'alarme

Le mécanisme d'alarme (Figure 4, « Canal d'alarme ») est commandé par événement et sert à signaler le réglage et l'élimination des conditions de maintenance ou de défaut de l'axe d'entraînement et/ou du dispositif.

Fonctionnement isochrone

Tout profil d'entraînement moderne doit pouvoir prendre en charge le fonctionnement isochrone des entraînements distribués d'une application d'entraînement, car c'est le seul moyen de coordonner avec précision les mouvements de plusieurs axes (comme pour le déplacement de la trajectoire dans les systèmes CN/RC ou pour la synchronisation des mouvements associés aux engrenages électroniques). Cela signifie qu'un profil d'entraînement doit remplir deux conditions de base :

- Synchronisation de plusieurs processus d'application sur différents appareils à une horloge maîtresse commune
- L'assurance que l'échange cyclique de données entre les processus est achevé de manière fiable à un moment défini dans le temps, de sorte que toutes les données d'entrée et de sortie pertinentes soient disponibles à temps pour un traitement ultérieur

Pour la synchronisation des processus, PROFIdrive utilise des horloges esclaves qui se trouvent dans chaque appareil et sont précisément synchronisées avec l'horloge maîtresse du système (Figure 5).

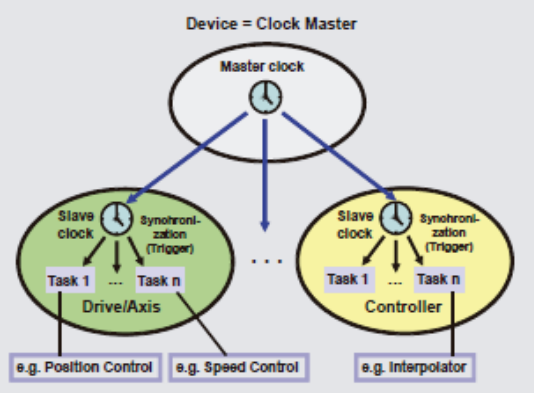


Figure 5: Synchronisation des processus en mode isochrone

Pour la synchronisation des horloges esclaves, PROFIdrive utilise les services appropriés du système de communication concerné. Pour PROFIBUS, cette fonctionnalité fait partie intégrante du DP-V2. Pour PROFINET IO, il s'agit d'un composant de la fonctionnalité temps réel isochrone (PROFINET avec IRT).

Pour PROFIdrive, la communication isochrone est à la base de la synchronisation de l'entraînement. Ici, ce n'est pas seulement le trafic de trame sur le système de bus qui est réalisé dans une base de temps équidistante. Les algorithmes de la boucle de contrôle interne, par exemple pour les régulateurs de vitesse et de courant dans l'entraînement ou pour les régulateurs du système d'automatisation de niveau supérieur, sont également synchronisés entre eux (Figure 5). Pour les applications de commande typiques des classes d'application 4, 5 et 6, la gigue du signal d'horloge doit être garantie inférieure ou égale à 1 µs.

Communication d'esclave à esclave

La communication d'esclave à esclave permet un échange direct de données entre les appareils sans avoir à transférer les données à l'aide du contrôleur/maître. Il est donc possible pour les entraînements de recevoir les valeurs réelles d'autres entraînements avec un délai minimal. Cela permet de mettre en œuvre facilement des boucles de contrôle à haute performance et à axes croisés.

Cela ouvre de nouveaux champs d'application, notamment dans les applications d'entraînements distribués. Un exemple en est le transfert de valeurs de consigne de vitesse dans le but de créer une cascade de consignes pour les machines à dessiner le papier, les films, les fils et les fibres.

La communication d'esclave à esclave est disponible avec PROFIBUS DP et PROFINET IO.

2.4 Services PROFIdrive

Modes de fonctionnement et machine à états de base

Une machine à états de base uniforme est définie pour toutes les classes d'application dans PROFIdrive. Elle est utilisée pour mettre l'entraînement dans un état de fonctionnement spécifique ou pour l'éteindre d'une manière définie.

Pour la classe d'application 3 "Entraînement de positionnement", la machine d'état de base est étendue pour inclure les machines d'état de positionnement pour la commande de la fonction de positionnement.

La Figure 6 montre la machine d'état de base (diagramme d'état général) d'un entraînement PROFIdrive. Les cases bleues représentent les états des axes d'entraînement S1 à S5 et les flèches indiquent les transitions d'état possibles entre eux. En cas de transitions entre états concurrents, les priorités sont définies par le nombre de points rouges indiqués. Les conditions pour les transitions d'état vers les cases jaunes sont les ordres de commande individuels, qui sont transférés du contrôleur à l'axe d'entraînement dans le mot de commande avec un codage binaire.

Trames

Dans les trames de données cycliques, le mot de contrôle et le mot d'état forment l'interface de commande pour le contrôle de la machine d'état de base par le contrôleur. Les bits individuels des mots de contrôle et d'état sont occupés en fonction de la classe d'application spécifique.

En plus des mots de contrôle et d'état, la valeur de consigne et la valeur réelle de l'axe d'entraînement sont transférées via l'interface cyclique.

PROFIdrive décrit l'interface cyclique de données comme une chaîne de signaux. À cet égard, les signaux PROFIdrive sont des mots de contrôle et d'état ainsi que des valeurs de consigne et des valeurs réelles. Le numéro de signal sert à définir de manière unique le contenu d'un signal ainsi que son format de transfert.

Par souci de simplification, les mises en œuvre d'interfaces cycliques typiques de PROFIdrive sont définies comme des trames PROFIdrive. Ainsi, un numéro de trame PROFIdrive désigne un groupement défini en permanence de signaux PROFIdrive qui décrivent de manière unique l'interface cyclique.

Les trames PROFIdrive sont fondamentalement identiques pour PROFIBUS et PROFINET. Un fabricant peut également utiliser des trames et des signaux supplémentaires propres à un fournisseur pour un cas d'application spécifique.

Gestionnaire de paramètres

Le gestionnaire de paramètres PROFIdrive, qui fonctionne via le canal de communication acyclique, fournit aux utilisateurs des services complets pour accéder aux paramètres PROFIdrive. Outre la lecture et l'écriture des valeurs des paramètres, il est possible de lire d'autres attributs des paramètres, comme leur description. Pour améliorer les performances du canal de paramètres acycliques, un service multi-paramètres est également défini pour le gestionnaire de paramètres.

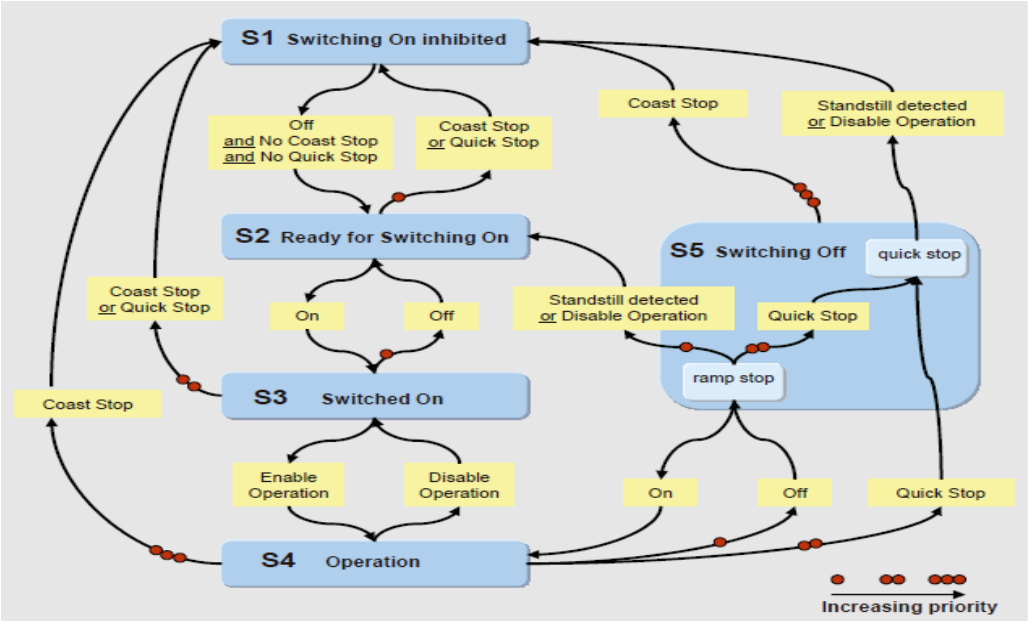


Figure 6: Machine à états de base d'un axe d'entraînement PROFIdrive

3. Modèle de paramètres PROFIdrive

PROFIdrive définit un modèle d'entraînement que l'on peut déjà trouver aujourd'hui (au moins en partie) dans chaque système d'entraînement. Le dispositif comprend différents modules de fonction qui représentent l'intelligence du système d'entraînement. Ces modules de fonction se voient attribuer des paramètres selon la Figure 4 qui sont utilisés pour configurer et paramétrer le module de fonction (Figure 4, "Traitement des données"). En outre, des paramètres sont également utilisés pour la représentation interne des valeurs d'entrée et de sortie du module de fonction (Figure 4, "Valeurs de consigne", "Valeurs réelles"). Le module de fonction peut être intégré dans l'échange cyclique de données en interconnectant les paramètres à l'interface cyclique en conséquence. En outre, le gestionnaire de paramètres PROFIdrive permet d'accéder à chaque paramètre d'entraînement par le canal de données acycliques.

Le canal de paramètres PROFIdrive est donc à la base du large éventail de tâches d'une application d'entraînement, telles que :

- Paramétrage et mise en service
- Sauvegarde des données pour le remplacement des appareils
- Diagnostics étendus, tels que la trace et le tampon de diagnostic

3.1 Paramètres spécifiques au profil

Le profil PROFIdrive utilise les numéros de paramètre 900 à 999 pour définir les paramètres de manière uniforme pour tous les entraînements, indépendamment de leur classe d'application. Ces paramètres sont désignés comme des paramètres spécifiques au profil et assurent l'interopérabilité et l'identification générique de l'entraînement et de son interface.

Par exemple, les fonctions d'identification de l'entraînement, de la mémoire tampon des défauts, de la commande de l'entraînement, de l'identification des dispositifs et de la configuration de trame ainsi que la liste complète des paramètres mis en œuvre, sont disponibles via des paramètres spécifiques au profil.

3.2 Paramètres spécifiques au fournisseur

Les paramètres qui ne sont pas décrits dans le profil sont désignés comme des paramètres propres au fournisseur. Ceux-ci peuvent varier en fonction du fabricant, de l'entraînement et de la fonctionnalité d'entraînement prise en charge. Les paramètres propres à chaque fournisseur offrent aux fabricants d'entraînements la flexibilité nécessaire pour mettre en œuvre leurs propres fonctions d'entraînement spécifiques, telles que des fonctions de contrôle, de technologie et de surveillance spéciales. Les fabricants d'entraînements peuvent donc bénéficier des avantages d'un profil d'entraînement sans devoir renoncer aux innovations et aux caractéristiques de vente uniques qui leur confèrent un avantage concurrentiel.

4. Modèle d'application PROFIdrive

Selon la Figure 2, une application d'entraînement se compose essentiellement :

- des processus d'application dans l'entraînement, généralement le contrôle du courant et de la vitesse (Figure 2, en bas), ainsi que
- des processus d'application dans le contrôleur, qui peuvent comprendre des éléments tels que le simple réglage de la vitesse, le contrôle de la position ou l'interpolation de la trajectoire (Figure 2, en haut), et
- d'un système de communication (Figure 2, au milieu), qui fournit les services pertinents pour l'échange de données et, si nécessaire, pour la synchronisation entre les processus d'application.

4.1 Classes d'application

La manière dont les entraînements sont intégrés dans les solutions d'automatisation dépend fortement de l'application de l'entraînement. C'est pourquoi le profil PROFIdrive définit 6 classes d'application (AK) qui couvrent toute la gamme d'application des entraînements. Un dispositif d'entraînement peut couvrir une ou plusieurs classes d'application, selon le segment de marché et la mise en œuvre du dispositif. PROFIdrive permet ainsi une conception flexible et spécifique des produits d'entraînement pour répondre aux exigences particulières du marché.

Entraînement standard(AK1)

Dans le cas le plus simple, une valeur de consigne principale (par exemple, une consigne de vitesse) est utilisée pour commander l'entraînement en PROFIBUS DP ou PROFINET IO (Figure 7). Le contrôle de la vitesse se fait entièrement à l'intérieur de l'entraînement. Ce cas d'application se produit principalement dans la technologie d'entraînement conventionnelle (par exemple, les convertisseurs de fréquence pour les pompes, les ventilateurs, les compresseurs).

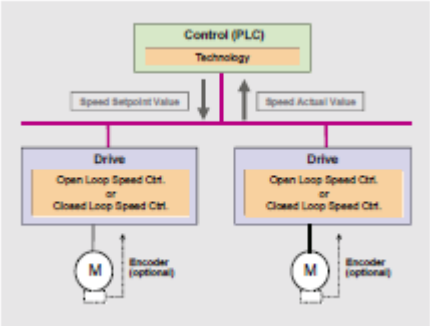


Figure 7: Classe d'application 1

Entraînement standard avec fonction technologique(AK2)

L'« entraînement standard avec fonction technologique » (Figure 8) offre une grande flexibilité pour la mise en œuvre d'applications d'automatisation. Dans cette classe, l'ensemble du processus d'automatisation est décomposé en plusieurs sous-processus et réparti entre les entraînements. Les fonctions d'automatisation ne sont alors plus exécutées exclusivement dans le contrôleur central, et les interfaces PROFIBUS DP ou PROFINET IO prennent le caractère d'interfaces technologiques de haut niveau. Bien sûr, la décentralisation des processus technologiques exige la capacité de communiquer dans plusieurs directions. Ainsi, la communication d'esclave à esclave entre les processus technologiques des différents entraînements, en particulier, est possible. Des exemples spécifiques d'applications sont les cascades de consignes, les enrouleurs et les applications de synchronisation de la vitesse pour les processus continus qui impliquent une bande de matériel en fonctionnement continu.

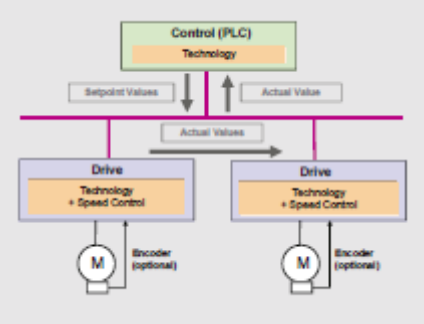


Figure 8: Classe d'application 2

Entraînement de positionnement (AK3)

Dans cette classe, l'entraînement comporte une commande de positionnement en plus de la commande d'entraînement (commande de vitesse et de position). L'entraînement agit donc comme un entraînement de positionnement mono-axial autonome, tandis que les processus technologiques de niveau supérieur s'exécutent sur le contrôleur (Figure 9). Les tâches de positionnement sont transférées et démarrées sur le positionneur à un axe et l'entraînement via PROFIBUS DP ou PROFINET IO. Les entraînements de positionnement ont un large éventail d'applications, par exemple le vissage et le dévissage des bouchons de bouteilles pendant le remplissage ou le positionnement des lames dans une machine de découpe de film.

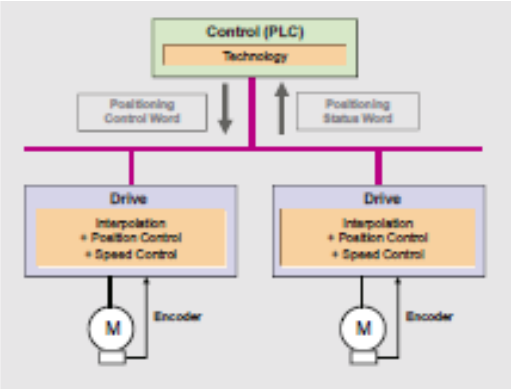


Figure 9: Classe d'application 3

Contrôle central des mouvements (AK4 et AK5)

La classe d'application 4 définit une interface entre l'interface de consigne de vitesse et l'interface de valeur de position réelle, où le contrôle de la vitesse est exécuté sur l'entraînement et le contrôle de la position sur le contrôleur, comme cela est généralement requis dans les applications de robotique et de machine-outil (Figure 10). La commande de mouvement pour plusieurs axes est effectuée de manière centralisée, par exemple, par la commande numérique (CN). La boucle de contrôle de la position est fermée par le bus. La synchronisation des horloges est nécessaire pour le contrôle de position dans le contrôleur et pour le contrôle de vitesse dans les entraînements (PROFIBUS DP-V2 ou PROFINET avec IRT).

La classe d'application 5 est comparable à la description ci-dessus, sauf qu'une interface de point de consigne de position remplace l'interface de point de consigne de vitesse.

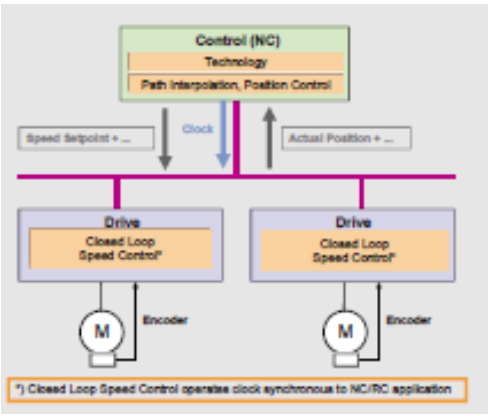


Figure 10: Classes d'application 4 et 5

Automatisation décentralisée avec processus cadencés et arbre électronique (AK6)

La communication d'esclave à esclave et la communication synchronisée avec l'horloge sont toutes deux nécessaires pour mettre en œuvre des applications telles que « engrenage électrique », « disque à cames », « synchronisme angulaire » et « scie volante ».

Ces applications sont généralement mises en œuvre avec un entraînement maître sur lequel plusieurs entraînements esclaves sont synchronisés (Figure 11). Dans ce contexte, le terme « entraînement maître » signifie qu'un axe d'entraînement fournit des informations (par exemple, des valeurs de position réelles) à d'autres axes d'entraînement. Les entraînements esclaves suivent le mouvement de l'entraînement maître en couplant leurs propres processus d'entraînement au processus d'entraînement du maître à l'aide d'une communication isochrone.

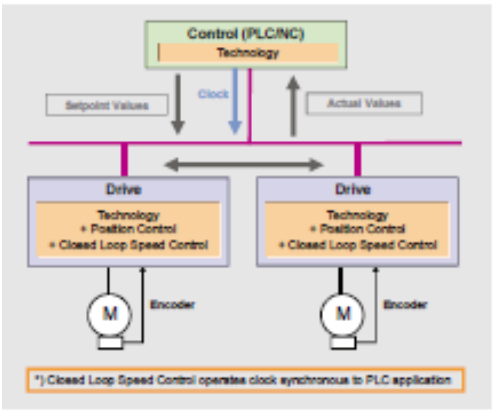


Figure 11: Classe d'application 6

4.2 Fonctions supplémentaires

Les classes d'application décrites dans la section précédente peuvent être complétées par des fonctions supplémentaires facultatives.

Interface à codeurs multiples

Les servomoteurs de haute précision ont généralement d'autres systèmes de mesure que le codeur du moteur. PROFIdrive prend donc en charge jusqu'à trois codeurs de position pour un axe d'entraînement. En conséquence, ces informations de codage doivent être transmises au contrôleur par l'interface PROFIdrive, et des trames standards pour plusieurs canaux de codage sont prévues à cet effet. En principe, l'interface du codeur peut être combinée avec toute classe d'application dans laquelle il est nécessaire de transférer des valeurs de position réelles précises au contrôleur de niveau supérieur. C'est généralement le cas dans les cas d'application 4 et 5.

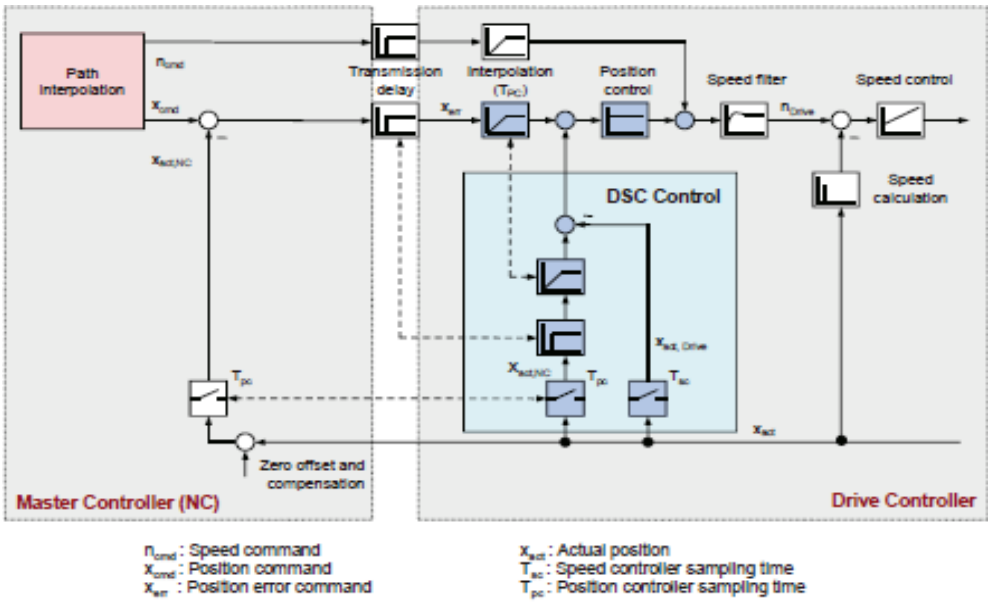


Figure 12: Concept d'asservissement dynamique (DSC)

Asservissement dynamique (DSC)

Le concept innovant d'asservissement dynamique inclus dans le profil peut être utilisé dans la classe d'application 4 pour améliorer les performances dynamiques en boucle fermée des systèmes d'entraînement mécaniquement rigides. Ceci est réalisé par une rétroaction optionnelle de la composante de résistance aux perturbations dynamiques dans la boucle de contrôle de position directement sur l'entraînement et dans le cycle de contrôle de vitesse. À cette fin, (a) un réseau de retour d'information supplémentaire est activé dans l'entraînement (Figure 12, boîtier de « Commande DSC ») et (b) la trame du point de consigne est étendue pour inclure l'écart de position déterminé dans le contrôleur de niveau supérieur. La fonction DSC sert uniquement à améliorer la résistance aux perturbations des systèmes d'entraînement mécaniquement rigides (par exemple, les entraînements directs). Dans les systèmes d'entraînement conventionnels à basses fréquences mécaniques propres, le DSC est, en principe, incapable d'améliorer la dynamique de commande.

5. Diagnostics

La Figure 13 montre l'éventail des fonctions de diagnostic de l'entraînement disponibles avec PROFIdrive. Celles-ci sont généralement organisées en mécanismes de traitement des avertissements et de traitement des défauts. Ce concept à deux niveaux permet de signaler les problèmes émergents à un stade précoce afin que des mesures préventives puissent être prises à temps. Les entraînements peuvent ainsi être facilement intégrés dans un concept de maintenance à l'échelle de l'usine.

5.1 Avertissements

Les avertissements sont une forme de message dont il est automatiquement accusé réception dès que la cause a été traitée. Ils fournissent un avertissement préalable afin que des mesures appropriées puissent être prises en temps utile pour prévenir une situation de défaut. En principe, plusieurs avertissements peuvent exister en même temps (par exemple « température élevée des enroulements du moteur » et « tension du circuit de courant continu trop faible ». Contrairement aux erreurs, les avertissements ne provoquent pas l'arrêt due l'entraînement.

Le profil définit des paramètres pour le mécanisme d'avertissement, chacun d'eux représentant un mot d'alerte. Chaque avertissement qui se produit dans un entraînement ou un axe d'entraînement est mis en correspondance avec un bit du mot d'avertissement.

5.2 Défauts

Une condition de défaut dans l'entraînement (par exemple une surchauffe) déclenche toujours une réponse spécifique à l'appareil, c'est-à-dire que l'entraînement est généralement arrêté. Dans le même temps, un ou plusieurs messages d'erreur décrivant l'état d'erreur seront saisis dans la mémoire tampon des erreurs (Figure 13).

Une entrée de défaut dans la mémoire tampon de défaut PROFIdrive se compose du numéro de défaut spécifique à l'appareil, d'un code de défaut optionnel spécifique à l'application et d'une valeur ou d'une heure de défaut en option associée (Figure 14).Le numéro et le code d'erreur spécifiques à l'appareil permettent un diagnostic très détaillé de l'appareil.

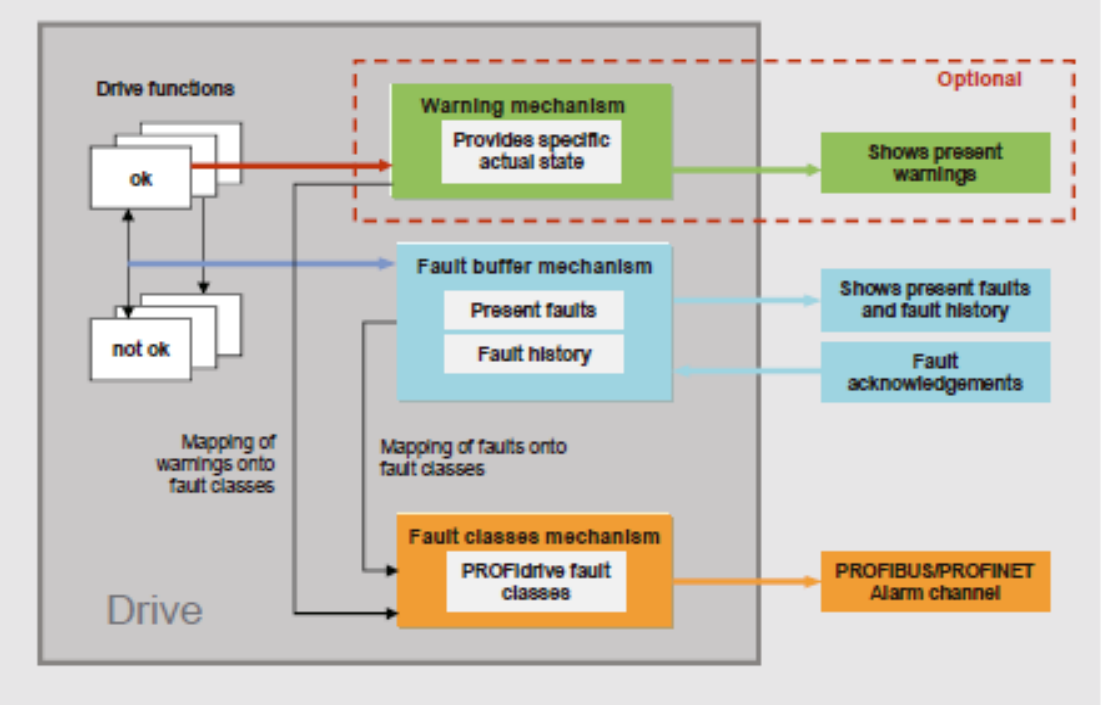


Figure 13: Fonctions de diagnostic de PROFIdrive

Chaque fois que la cause d'un défaut est éliminée, l'utilisateur doit toujours reconnaître explicitement le défaut au moyen d'une commande. Le défaut reconnu n'est pas supprimé mais plutôt archivé dans la mémoire tampon des défauts, ce qui permet le suivi ultérieur des défauts. La taille de la mémoire tampon de défauts peut être spécifiée en fonction de l'appareil.

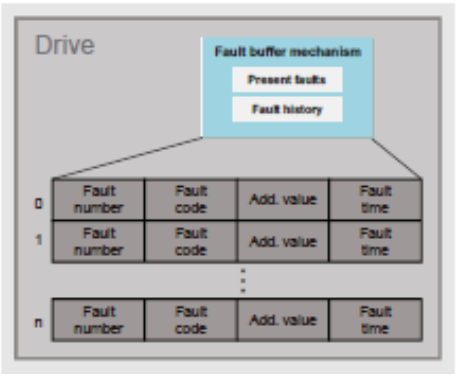


Figure 14: Spécification de la mémoire tampon de défaut PROFIdrive

5.3 Intégration dans les mécanismes de diagnostic standard

Pour les diagnostics entre fournisseurs, PROFIdrive offre une vue simplifiée des classes de défauts de PROFIdrive, spécifique à chaque profil (Figure 13, «Mécanisme des classes de défauts », en plus de la vue de diagnostic détaillée des tampons de défauts et des mots d'avertissement. Les classes de défauts de PROFIdrive permettent d'obtenir une vue de diagnostic uniforme et cohérente pour tous les entraînements PROFIdrive, dans laquelle les classes de défauts sont structurées en fonction des modules et blocs fonctionnels typiques d'un entraînement et qui aide les utilisateurs et le personnel de maintenance à effectuer un dépannage rapide et systématique.

Ces avertissements et défauts sont signalés sous forme d'objets d'alarme (défaut, entretien demandé, maintenance requise) au contrôleur de niveau supérieur via le canal d'alarme standard PROFINET. Cela garantit l'intégration cohérente de l'entraînement PROFIdrive dans le système de diagnostic standard de PROFIBUS et PROFINET.

6. Autres profils

En plus des fonctions d'entraînement traditionnelles telles que le contrôle de la vitesse, de la position et des mouvements, les entraînements intègrent de plus en plus de fonctions supplémentaires, qui étaient auparavant mises en œuvre à l'extérieur mais qui sont maintenant incluses dans l'entraînement. Les technologies de sécurité basées sur l'entraînement et les fonctions de gestion de l'énergie en sont deux exemples typiques. Ces fonctions d'entraînement supplémentaires nécessitent de nouvelles relations de communication avec des profils de communication supplémentaires. La technologie d'entraînement est donc un exemple typique des appareils PROFIBUS et PROFINET qui prennent en charge non seulement leur profil d'application d'origine mais aussi d'autres profils supplémentaires (profils d'application communs). Pour assurer une interaction harmonieuse entre ces fonctions supplémentaires et les fonctions de base de PROFIdrive, des définitions et des spécifications concernant cette interaction ont été incluses dans PROFIdrive.

6.1 PROFIsafe

L'intégration de la technologie de sécurité dans l'entraînement est bénéfique car elle élimine le besoin de dispositifs de surveillance externes, réduisant ainsi les frais de câblage et l'encombrement. De ce point de vue, les profils PRO-FIdrive et PROFIsafe sont parfaitement complémentaires. Ensemble, les deux profils créent une unité harmonieuse qui permet d'utiliser le même bus pour contrôler les fonctions de sécurité et les fonctions d'entraînement standard (Figure 15).

Les fonctions de sécurité de l'entraînement sont commandées par un échange cyclique de trames avec un programme utilisateur de sécurité de niveau supérieur via un canal de transmission PROFIsafe sécurisé. Pour un fonctionnement efficace, il est très important de coordonner les séquences sur le contrôleur F avec celles sur la commande de l'entraînement. Ainsi, par exemple, des mesures préliminaires telles que la réduction de la vitesse ou des restrictions de mouvement doivent être prises sur l'entraînement de commande de mouvement avant de sélectionner les fonctions de sécurité, ce qui explique pourquoi la commande de l'entraînement nécessite un échange d'informations direct avec le contrôleur F et avec le processus de sécurité sur l'entraînement (informations de sécurité supplémentaires). Dans ce cas, PROFIdrive définit des extensions flexibles standardisées pour les trames standard qui peuvent être utilisées dans toutes les classes d'application.

Le concept de dispositif partagé de PROFINET IO permet de répartir les fonctions standard et de sécurité entre différents automates programmables/contrôleurs physiques, ce qui élargit considérablement la possibilité d'utiliser la technologie de sécurité intégrée.

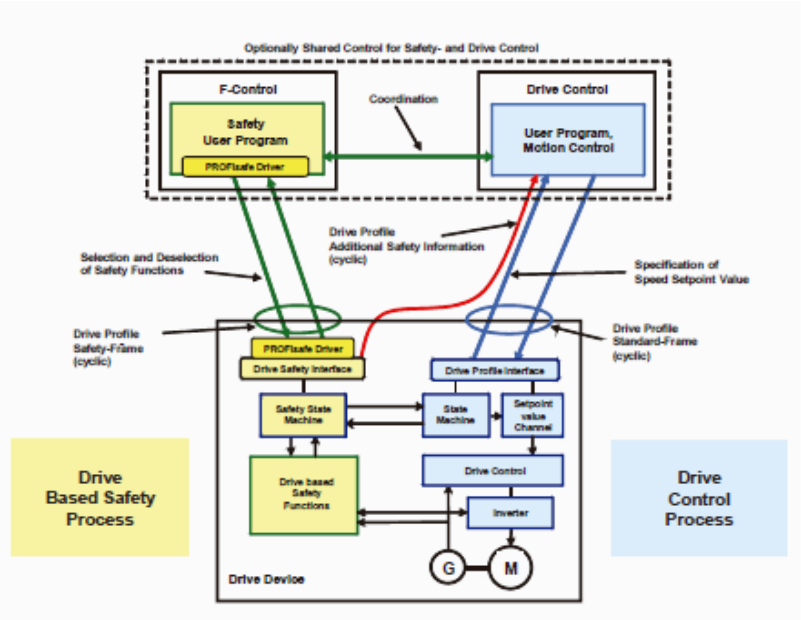


Figure 15: Intégration de la sécurité basée sur l'entraînement dans le dispositif d'entraînement

6.2 PROFIenergy

Les entraînements électriques représentent une grande partie de la demande d'énergie industrielle. Avec la hausse continue des prix de l'énergie, ce facteur de coût fait augmenter de plus en plus les coûts de production. Côté positif : cela représente une énorme opportunité d'économies pour presque toutes les entreprises. En particulier dans les zones à forte consommation d'énergie, des économies importantes sont possibles grâce à l'utilisation d'entraînements à faible consommation d'énergie et à une gestion intelligente de l'énergie. C'est là que PROFIenergy entre en jeu en fournissant une interface neutre appareil/fournisseur uniforme pour le contrôle des fonctions d'économie d'énergie des appareils PROFINET. La Figure 16 montre les utilisations possibles de PROFIenergy pour un entraînement PROFIdrive.

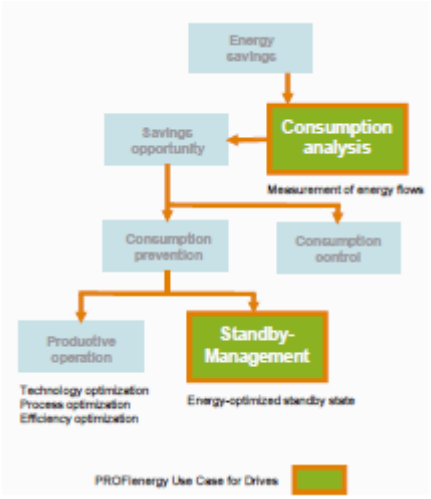


Figure 16: Points de départ pour les économies d'énergie dans la technologie des entraînements de terrain

Analyse de la consommation

Pour l'analyse de la consommation, il est nécessaire de mesurer systématiquement les flux d'énergie dans l'usine en utilisant un système de gestion de l'énergie de niveau supérieur. La technologie moderne d'entraînement est équipée de capteurs pour le contrôle du courant et de la vitesse et, par conséquent, il existe déjà des mesures de données de performance. Toutefois, jusqu'à présent, ces données n'ont pas du tout été mises à disposition ou n'ont été fournies que sur une base spécifique au fabricant. La normalisation des fonctions d'information sur l'énergie dans PROFIenergy signifie que l'entraînement peut être facilement intégré dans l'analyse de la consommation, rendant inutile l'ajout d'appareils de mesure de l'énergie coûteux. En outre, les mesures de performance et d'énergie de l'entraînement peuvent également être utilisées pour les diagnostics de processus et d'installations.

Gestion de la veille

La fonction de gestion de veille de PROFIenergy peut être utilisée pour placer l'entraînement PROFIdrive au repos dans un état de veille optimisé sur le plan énergétique. Ce faisant, PROFIenergy communique à l'entraînement la durée prévue du temps d'inactivité. L'entraînement peut arrêter des sous-processus ou des sous-composants selon le cas, en fonction de la durée du temps d'inactivité. Pour activer l'état de veille, l'entraînement doit être désactivé par son application. Autrement dit, avant qu'un entraînement soit placé en état de veille, il doit d'abord être mis en mode S2 par sa commande d'entraînement.

7. Mise en correspondance vers PROFIBUS et PROFINET

7.1 Mise en correspondance vers PROFIBUS DP

Si PROFIdrive est utilisé sur PROFIBUS DP, le modèle de base de PROFIdrive sera alors mis en correspondance avers ce système de communication conformément à la Figure 17. Pour les applications standards des classes d'application 1 et 3, PROFIBUS DP-V1 est suffisant. Pour les applications avec synchronisation d'horloge et communication d'esclave à esclave (AK4, AK6), le PROFIBUS DP-V2 est nécessaire.

Les dispositifs du modèle de base PROFIdrive sont représentés comme suit :

- Le contrôleur PROFIdrive correspond au maître PROFIBUS DP de classe 1
- L'appareil périphérique PROFIdrive (dispositif P) correspond à l'esclave PROFIBUS DP
- Le superviseur PROFIdrive correspond au maître PROFIBUS DP de classe 2

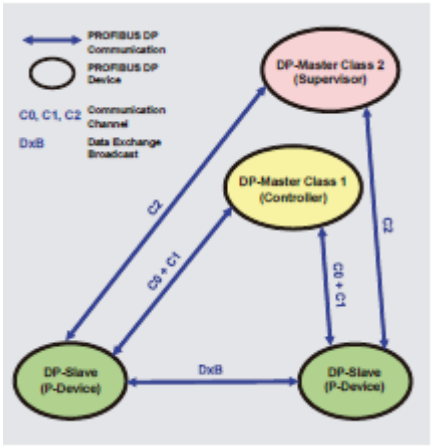


Figure 17: Mise en correspondance du modèle de base vers PROFIBUS DP

7.2 Mise en correspondance vers PROFINET IO

Dans la version 4 ou supérieure, le profil PROFIdrive peut également être utilisé avec le système de communication PROFINET IO.

Si PROFIdrive est utilisé sur PROFINET, le modèle de base de PROFIdrive est mis en correspondance avec PROFINET IO conformément à la Figure 18. On utilise soit PROFINET IO avec RT soit IRT, selon l'application.

Les appareils du modèle de base PROFIdrive sont représentés comme suit :

- Le contrôleur PROFIdrive correspond au contrôleur PROFINET IO
- Le périphérique PROFIdrive (dispositif P) correspond au dispositif PROFINET IO
- Le superviseur PROFIdrive correspond au superviseur PROFINET IO

Les processus d'application de contrôle s'exécutent sur le contrôleur PROFINET IO. Un entraînement avec un ou plusieurs axes d'entraînement est appelé unité d'entraînement et est mis en correspondance vers PROFINET IO en tant que dispositif d'E/S. Une relation d'application PROFINET IO (IOAR) est établie entre le contrôleur d'E/S et l'unité de commande d'un dispositif d'E/S (Figure 18). Elle sert à définir l'échange cyclique de données, l'accès aux paramètres et le canal d'alarme.

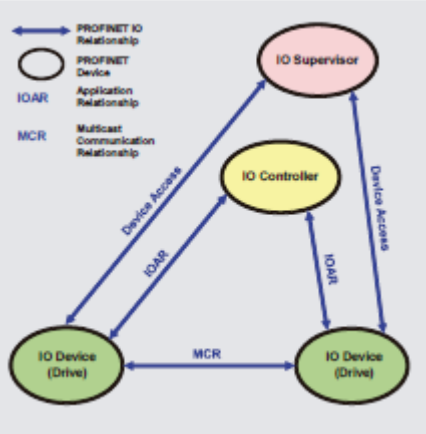


Figure 18: Mise en correspondance du modèle de base vers PROFINET IO

Figure 19: Procédure d'obtention d'un certificat

8. Conformité et certification

Pour que les produits de différents types et fabricants puissent accomplir leurs tâches d'automatisation de manière fiable, leur comportement dans le bus doit être entièrement conforme à la norme. Cela nécessite une mise en œuvre sans erreur des protocoles de communication et des profils d'application par le fabricant de l'appareil. Malgré toute la prudence dont ils font preuve, les fabricants de ces dispositifs complexes ne peuvent pas toujours garantir que c'est le cas, de sorte qu'une certification indépendante de l'interface du bus et du comportement du dispositif est nécessaire.

8.1 Contrôle de la qualité par la certification

Pour garantir que les produits sont mis en œuvre conformément aux normes pertinentes, PI a mis en place un système d'assurance qualité dans le cadre duquel des certificats sont délivrés pour les produits dont il est démontré qu'ils répondent aux exigences nécessaires sur la base d'un rapport d'essai. Le processus de base pour la certification de ce dispositif est présenté dans la Figure 19.

L'objectif de la certification est de fournir aux utilisateurs l'assurance que des appareils provenant de différents fabricants sont capables de fonctionner sans défaut lorsqu'ils sont utilisés ensemble. À cette fin, les appareils sont testés par des laboratoires d'essai indépendants dans des conditions proches de la réalité, conformément au niveau d'essai approprié. Cela permet d'identifier toute mauvaise interprétation des normes à un stade précoce afin que les fabricants puissent prendre les mesures correctives nécessaires avant que les dispositifs ne soient mis en œuvre sur le terrain. Le test examine également la compatibilité de l'appareil avec d'autres appareils certifiés. Si le test est réussi, le fabricant peut demander un certificat de dispositif.

La procédure de certification est basée sur la norme EN 45000. Conformément aux exigences de cette norme, les laboratoires d'essai accrédités par PI ne sont liés à aucun fabricant spécifique. Seuls les PITL (laboratoires d'essai PI) peuvent effectuer les tests de dispositifs nécessaires à l'attribution du certificat. La procédure de test et le processus de certification sont décrits dans les lignes directrices PI pertinentes. Ensemble, le système de qualité et la procédure d'accréditation garantissent un niveau de qualité d'essai constant dans tous les PITL.

8.2 Certification PROFIdrive

La certification PI garantit que les appareils de différents fabricants ayant des portées fonctionnelles différentes sont conformes à la spécification du profil PROFIdrive. Le rapport d'essai d'un PITL sert de base à l'attribution d'un certificat PROFIdrive.

Le PITL utilise le testeur de profil PROFIdrive pour effectuer le test de certification. Le testeur de profil permet dans une large mesure d'effectuer les tests automatiquement.

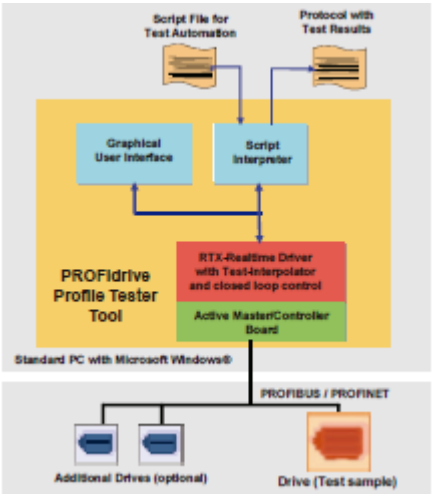


Figure 20: Test de conformité avec le testeur de profil PROFIdrive

La Figure 20montre la structure de base du testeur de profil PROFIdrive. L'entraînement à tester (échantillon de test) est connecté au testeur de profil et subit un test automatisé basé sur des descriptions de script. Les résultats des différentes étapes du test sont enregistrés automatiquement dans un journal correspondant.

Le testeur de profil PROFIdrive est mis à la disposition des fabricants d'appareils pour les aider à développer et à effectuer des essais préliminaires. Il aide ainsi les fabricants à mettre en œuvre rapidement et systématiquement le profil PROFIdrive dans leurs produits.

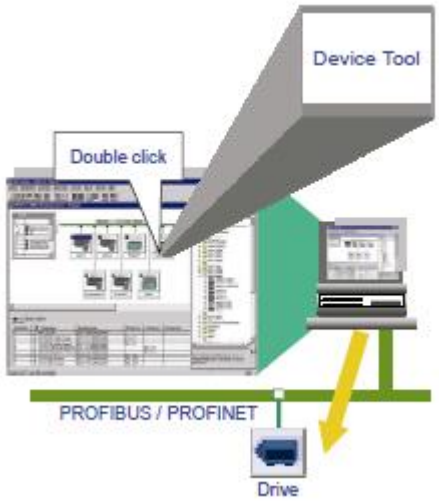


Figure 21: Ingénierie facile de l'intégration des entraînements à l'aide de l'ICT

9. Ingénierie

9.1 Interface d'appel d'outil (serveur de profil TCI)

Les puissants entraînements d'aujourd'hui contiennent un large éventail de fonctions, allant de la fonction de contrôle du courant, de la tension et de la vitesse à des fonctions technologiques telles que les générateurs de rampe et diverses activités de surveillance, en passant par des fonctions logiques pour le contrôle séquentiel d'opérations simples. Chacune de ces fonctions nécessite l'attribution de paramètres plus ou moins complexes. Des outils de mise en service adaptés aux appareils respectifs sont disponibles pour orienter les fabricants à cette fin.

PI a développé le concept d'interface d'appel d'outils (TCI) dans le but d'intégrer les outils de mise en service des entraînements dans le système d'ingénierie central d'une usine (généralement l'outil d'ingénierie de l'API). La TCI peut être utilisée pour appeler les outils de mise en service des entraînements existants à partir de l'ingénierie API centrale (Figure 21). L'avantage est qu'un spécialiste des entraînements peut continuer à accéder à l'interface utilisateur qui lui est familière pour mettre en service et diagnostiquer les entraînements. D'autre part, le concept TCI garantit que les données de configuration des outils de mise en service ainsi intégrés sont stockées dans un projet API central.

La TCI spécifie également un canal de communication ouvert entre l'outil de mise en service de l'entraînement et le système de programmation de l'API, ce qui permet d'utiliser l'outil de mise en service de l'entraînement familier, même pour un accès en ligne.

10. Avantages pour les utilisateurs

À ce jour, plus de 30 millions d'appareils PROFIBUS sont installés. Par conséquent, la priorité en matière de développement a toujours été et continuera d'être de veiller à ce que le système reste pleinement compatible avec les appareils déjà en service.

Grâce à la vue identique des applications et à la base et aux modèles d'application communs, il est même possible de passer de PROFIBUS à PROFINET sans grandes difficultés.

Les déclarations suivantes résument parfaitement les avantages pour l'utilisateur : « Intégration au lieu d'interfaces » et « Une technologie au lieu de plusieurs technologies ».

C'est sur cette base que PROFIdrive est en mesure de réaliser des réductions de coûts significatives sur le cycle de vie d'une installation ou d'une machine pour : la planification, l'installation, l'exploitation et la maintenance ainsi que les extensions et les mises à niveau. L'intégration de PROFIdrive est rendue possible par l'utilisation des protocoles de communication standard PROFIBUS DP et PROFINET IO, qui sont capables de répondre aux diverses exigences de l'automatisation de la production et des processus et des applications de contrôle et de sécurité des mouvements dans une même mesure.

Le profil d'application PROFIdrive est orienté vers les exigences particulières des techniques d'entraînement en liaison avec les systèmes de communication PROFIBUS et PROFINET et offre une évolutivité inégalée des performances de communication. Il crée de multiples avantages non seulement pour les fabricants d'appareils et de systèmes, mais aussi pour les intégrateurs et les utilisateurs finaux.

L'utilisation d'une solution de communication unique et intégrée pour les entraînements, le contrôleur, les E/S et le contrôle et la surveillance de l'opérateur présente des avantages considérables en matière de coûts.

L'approche intégrée est payante non seulement pour la planification et l'installation, mais aussi pour la formation, la documentation et la maintenance, car une seule technologie est concernée.

Les tâches d'entraînement de tous types imaginables, dont chacune aura ses propres exigences spécifiques, peuvent être traitées de manière standard mais flexible grâce à la technologie intégrée, aux programmes d'application intégrés et aux performances de communication évolutives.

Le besoin de convivialité est pleinement satisfait en assurant l'interopérabilité et l'interchangeabilité des appareils de différents fabricants et la disponibilité de bibliothèques de programmes normalisés de fabricants d'automates programmables connus. Le fonctionnement fiable des appareils est garanti grâce à une certification indépendante par des laboratoires d'essai accrédités.

Comme PROFIdrive a été normalisé selon la norme CEI 61800-7, l'acceptation internationale est garantie et les investissements bénéficient d'une protection étendue à long terme. Cette protection est encore renforcée par le fait que PROFIdrive est basé sur les technologies PROFIBUS et PROFINET, leaders mondiaux. Le fait que le profil soit également recommandé par des organisations d'utilisateurs telles que l'AMCA et VIK NAMURa un effet positif similaire.

11. PROFIBUS &PROFINET International (PI)

En ce qui concerne la maintenance, le développement continu et la pénétration du marché, les technologies ouvertes ont besoin d'une institution indépendante de l'entreprise qui puisse servir de plate-forme de travail. Cela a été réalisé pour les technologies PROFIBUS et PROFINET grâce à la création de la PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) en 1989 en tant que groupe d'intérêt à but non lucratif pour les fabricants, les utilisateurs et les institutions. La PNO est membre de PI (PROFIBUS &PROFINET International)) un groupe de coordination fondé en 1995. Avec ses 27 associations régionales de PI (RPA) et environ 1 400 membres, PI est représenté sur tous les continents et constitue le plus grand groupe d'intérêt au monde dans le domaine des communications industrielles (Figure 22).

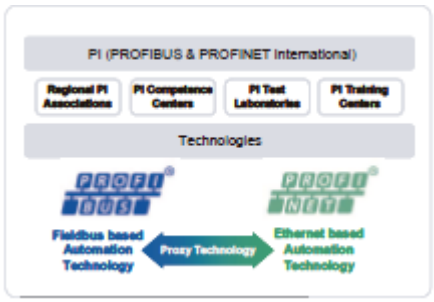


Figure 22: PROFIBUS &PROFINET International (PI)

11.1 Responsabilités de PI

Les principales tâches effectuées par PI sont les suivantes :

- Maintenance et développement continu de PROFIBUS et PROFINET.
- Promotion de l'utilisation de PROFIBUS et PROFINET dans le monde.
- Protection des investissements pour les utilisateurs et les fabricants en influençant l'élaboration des normes.
- Représentation des intérêts des membres auprès des organismes de normalisation et des syndicats.
- Support technique mondial aux entreprises par l'intermédiaire des centres de compétence PI (PICC).
- Contrôle de la qualité par la certification des produits sur la base de tests de conformité effectués dans les laboratoires d'essai PI (PITL).
- Mise en place d'une norme de formation mondiale par le biais des centres de formation PI (PITC).

Développement technologique

PI a confié la responsabilité du développement technologique à PNO en Allemagne. Le conseil consultatif de PNO en Allemagne supervise les activités de développement. Le développement technologique s'effectue dans le cadre de plus de 50 groupes de travail avec la participation de plus de 500 experts provenant pour la plupart des services d'ingénierie des entreprises membres.

Assistance technique

PI soutient plus de 40 PICC accrédités dans le monde entier. Ces installations fournissent aux utilisateurs et aux fabricants toutes sortes de conseils et de soutien. En tant qu'institutions de PI, elles sont des prestataires de services indépendants et adhèrent à des règlements mutuellement convenus. Les PICC sont régulièrement contrôlés pour vérifier leur adéquation dans le cadre d'un processus d'accréditation personnalisé. Une liste des emplacements actuels des PICC est disponible sur le site web.

Certification

PI soutient 10 PITL accrédités dans le monde entier pour la certification de produits avec une interface PROFIBUS/ PROFINET. En tant qu'institutions de PI, ils sont des prestataires de services indépendants et adhèrent à des règlements mutuellement convenus. Les services de test fournis par les PITL sont régulièrement audités selon un processus d'accréditation strict afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences de qualité nécessaires. Une liste des emplacements actuels du PITL est disponible sur le site web.

Formation

Les centres de formation PI ont été créés dans le but spécifique d'établir une norme de formation globale pour les ingénieurs et les techniciens. L'accréditation des centres de formation et des experts qui y sont basés garantit la qualité de la formation et, par conséquent, la qualité des services d'ingénierie et d'installation pour PROFIBUS et PROFINET. Une liste des emplacements actuels du PITC est disponible sur le site web.

Internet

Les informations actuelles sur PI et les technologies PROFIBUS et PROFINET sont disponibles sur le site web de PI www.profibus.com. Cela comprend, par exemple, un guide de produits en ligne, un glossaire, divers contenus de formation sur le web et la zone de téléchargement contenant des spécifications, des profils, des directives d'installation et d'autres documents.

Espace pour les notes :

Espace pour les notes :

Espace pour les notes :

Description du système PROFIdrive - Technologie et application

Version mai 2011

Numéro d'ordre 4.322

Éditeur

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. PNO
Haid-und-Neu-Str. 7
76313 Karlsruhe
Allemagne
Téléphone : +49 (0)721 /96 58 590
Fax : +49 (0)721 /96 58 589

germany@profibus.com

Exclusion de la responsabilité

PROFIBUS Nutzerorganisation a examiné attentivement le contenu de cette brochure. Néanmoins, des erreurs ne peuvent pas être exclues. La responsabilité de PROFIBUS Nutzerorganisation est exclue, quelle qu'en soit la raison. Les données contenues dans cette brochure sont toutefois vérifiées périodiquement. Les corrections nécessaires seront contenues dans les versions ultérieures. Nous acceptons avec gratitude les suggestions d'amélioration.

Les termes utilisés dans cette brochure peuvent être des marques commerciales et leur utilisation par des tiers à quelque fin que ce soit peut violer les droits du propriétaire.

Cette brochure ne remplace pas les normes CEI correspondantes, par exemple CEI 61158 et CEI 61784, ainsi que les spécifications et directives associées de PROFIBUS &PROFINET International. En cas de doute, ces documents ont la préséance.

© Copyright by PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. 2011. Tous droits réservés.

Soutien mondial avec PI !

Belgique
République tchèque
Danemark
Finlande
Italie
Irlande
Brésil
Chili
États-Unis et Canada
France
Allemagne et Autriche
Pologne
Afrique du Sud
Pays-Bas
Espanya
Australie
Russie
Norvège
Corée
Suède
Suisse
UK
Slovaquie
Chine
Inde
Japon
Asie du Sud-Est
Moyen-Orient

Pour plus d'informations, veuillez contacter : www.profibus.com/community

Association Régionale PI (RPA)

Les Associations Régionales PI (APR) représentent PI dans le monde entier et sont vos contacts locaux personnels. Elles sont chargées des activités de marketing local pour la diffusion de PROFIBUS, PROFINET et IO-Link, qui comprennent entre autres des participations à des salons, des séminaires, des ateliers et des conférences de presse, ainsi que des activités de relations publiques.

Centre de compétence PI (PICC)

Les Centres de compétence PI (PICC) collaborent étroitement avec les APR et sont votre premier point de contact pour toutes vos questions techniques. Les PICC sont à votre disposition pour vous aider dans le développement des appareils PROFIBUS ou PROFINET et la mise en service des systèmes, et ils fournissent une assistance et une formation aux utilisateurs.

Centre de formation PI (PITC)

Les Centres de formation PI (PITC) aident les utilisateurs et les développeurs à acquérir de l'expérience avec les technologies PROFIBUS et PROFINET, et leurs utilisations possibles. Les personnes qui réussissent l'examen final du cours d'Installateur Certifié ou d'Ingénieur, reçoivent un certificat de la part de PI.

Laboratoire d'essai PI (PITL)

Les Laboratoires d'essai PI (PITL) sont autorisés par PI à effectuer des tests de certification pour PROFIBUS et PROFINET. Vous recevrez un certificat de PI pour votre produit une fois qu'il a passé le test avec succès. Le programme de certification joue un rôle majeur dans l'assurance qualité durable des produits et garantit ainsi que les systèmes utilisés présentent un niveau élevé de fonctionnement et de disponibilité faille.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)
Membre de PROFIBUS &PROFINET International
Haid-und-Neu-Str. 7 -•76131 Karlsruhe
Téléphone +49 721 96 58 590 - • Fax +49 721 96 58 589
www.profibus.com - • www.profinet.com