

# Sercos-III combine Sercos et Ethernet

**L'** Ethernet industriel est l'un des sujets les plus débattus dans le secteur de l'automatisation. De nombreuses applications compatibles Ethernet sont à l'essai actuellement. La communauté d'intérêts (IGS) Sercos a, elle aussi, étudié l'utilisation d'Ethernet dans l'industrie d'automatisation. Une décision fut prise de combiner les mécanismes de l'interface Sercos avec l'Ethernet dans une interface Sercos de troisième génération.

## Sercos aujourd'hui

Dans les années quatre-vingts, le ZVEI et le ZDW furent à l'origine d'un consortium dont l'objectif était la spécification d'une interface numérique ouverte qui faciliterait la transition technologique des entraînements analogiques vers les entraînements numériques. C'est ainsi que l'interface Sercos est née. La première génération Sercos pouvait atteindre des taux de transfert de 2 et 4 Mbit/sec. Elle était utilisée principalement dans des applications machine-outil. En 1995, l'interface Sercos fut approuvée en tant que standard CEI 61491.

La deuxième génération suivra en 1999, avec un taux de transfert amélioré à 8 et 16 Mbit/s et l'élargissement de la bande de service utilisée pour le transfert de données non-synchrones. Cette technologie est disponible depuis 2001 grâce à la génération Sercon816 ASIC, avec une compatibilité descendante vers la première génération.

La transmission sans collision basée sur le mécanisme de la plage de temps, en combinaison avec un protocole de communication, permet le déterminisme. Il est possible de synchroniser jusqu'à 40 axes avec un temps de cycle de 1 msec et un sautillerment inférieur à 1 micro-seconde. Même les solutions basées sur le *Fast-Ethernet*, avec un taux de 100 Mbit/s, ne montrent pas une meilleure exécution.

On trouve, par exemple des machines à imprimer sans arbre, avec 100 axes synchronisés par l'interface Sercos.

Au début, l'interface Sercos fut conçue comme interface d'entraînement, mais aujourd'hui elle est devenue une interface de contrôle universelle. Elle est non seulement un système de communication temps réel, mais elle définit aussi plus de 400 paramètres standardisés décrivant l'interaction des contrôles et automatismes dans des termes indépendants du fabricant. Il est de plus en plus courant de coupler également des postes E/S au bus, éliminant parfois le recours d'un réseau de terrain supplémentaire.

## Pourquoi Sercos-III ?

Les capacités temps réel de Sercos suffisent à toutes les applications d'aujourd'hui. C'est une des raisons pour lesquelles il n'y a pas eu de changement au cours des dernières années. Ethernet Industriel

concerne principalement les mécanismes de synchronisation, les capacités temps réels et l'intégration des protocoles du monde bureautique et d'Internet.

Beaucoup de nouveaux développements dans le secteur de l'Ethernet Industriel sont innovateurs et nécessitent la définition de nouveaux profils de communication.

Mais depuis longtemps, Sercos a su trouver les solutions pour les enjeux majeurs :

- La synchronisation matérielle
- Les plages de temps – pour éviter les collisions
- L'efficacité du protocole
- Le transfert des données temps réel et non réel

Avec la structure du contrôleur de communication (Sercon816), les applications peuvent se passer d'un processeur de communication supplémentaire. Ces tâches peuvent être accomplies par le processeur de l'application, car les mécanismes de communication Sercos ne nécessitent pas une puissance de calcul élevée.

Sercos définit non seulement la structure du protocole, mais inclut aussi une variété élargie de définitions de profils (paramètres et fonctionnalités). Ceci a donné l'idée de combiner les mécanismes de Sercos avec l'Ethernet, et de créer ainsi une nouvelle version.

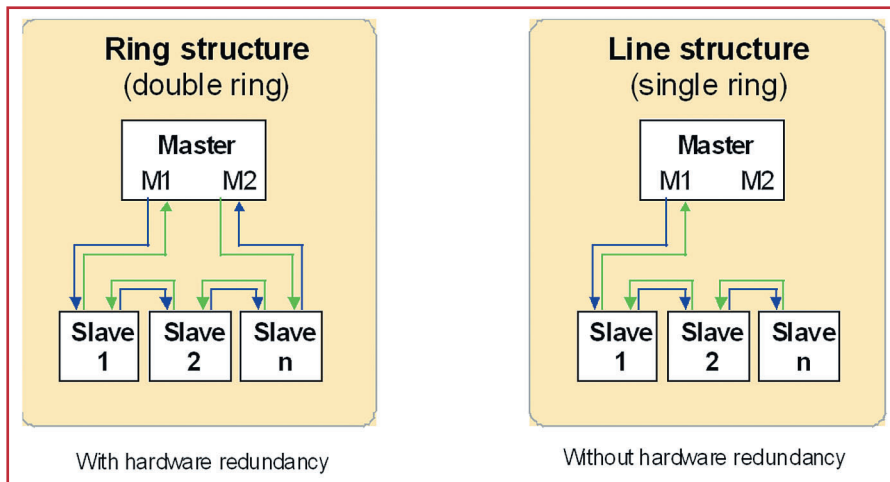


Schéma 1 : Topologies Sercos-III

## Topologie de Sercos-III

Sercos-III aura une structure d'anneaux, comme la génération actuelle d'interfaces Sercos, mais afin de satisfaire à la couche physique d'Ethernet, cette structure sera double (schéma 1). La structure d'anneaux doubles permet le transfert des données avec redondance, une amélioration par rapport à la deuxième génération Sercos. Dans le cas d'une rupture de fibre optique d'un anneau, la communication ne s'arrêtera pas.

L'installation continuera de tourner pendant que l'outil de diagnostic incorporé signalera la rupture, qui peut être réparée sans conséquence pour le fonctionnement de l'installation. Une structure linéaire est également possible. Elle n'offre pas l'avantage de la redondance, mais elle peut économiser le câblage d'une connexion. Sercos-III n'utilise pas la topologie en forme d'étoile de l'Ethernet standard et il n'y a pas besoin de hubs ni de switches.

Communications directes entre esclaves  
Actuellement, la communication directe entre esclaves n'est pas possible dans l'interface Sercos.

Cette caractéristique serait un avantage dans certains appareils de contrôle de mouvement. En fait, les caractéristiques physiques d'Ethernet permettent un tel transfert de données d'un esclave à un autre, et la nouvelle génération Sercos-III sera capable de gérer cette caractéristique.

### Canal IP

L'interface Sercos inclut un canal appelé canal de service qui peut être utilisé pour

le transfert des données de communication ainsi que des données paramétriques et de diagnostics. Afin d'assurer la compatibilité descendante, Sercos-III possèdera aussi ce canal de service. En option, un canal IP supplémentaire pourra être rajouté. Il permettra d'envoyer les données en temps

réel ou non réel vers les trames d'Ethernet standard. Les canaux cycliques et IP sont configurables.

Communication de contrôle de mouvement pour les concepts de commande d'entraînement centralisée et décentralisée

Sercos-III réduit de moitié le temps cyclique minimum (de 62,5 µs actuelles à 31,25 µs). Malgré ce temps cyclique très court, il est toujours possible de connecter un nombre adéquat d'esclaves grâce à la bande passante plus large d'Ethernet. Par conséquent, il est possible d'implémenter non seulement les concepts de commande d'entraînement décentralisée, mais aussi les concepts incorporant le traitement d'un signal centralisé. Avec un concept de commande d'entraînement décentralisée, toutes les boucles de régulation sont gérées par l'unité de la commande d'entraînement. Avec des concepts centralisés, toutes les boucles

Schéma 2 : Communication cyclique et non cyclique

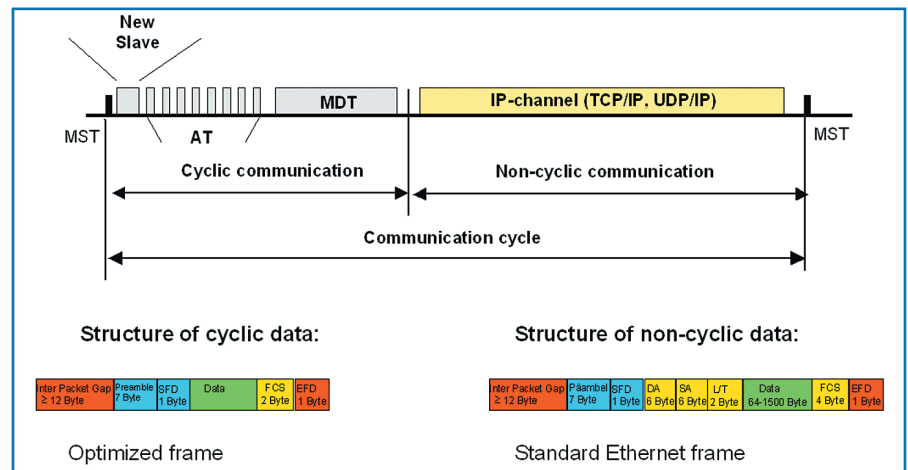
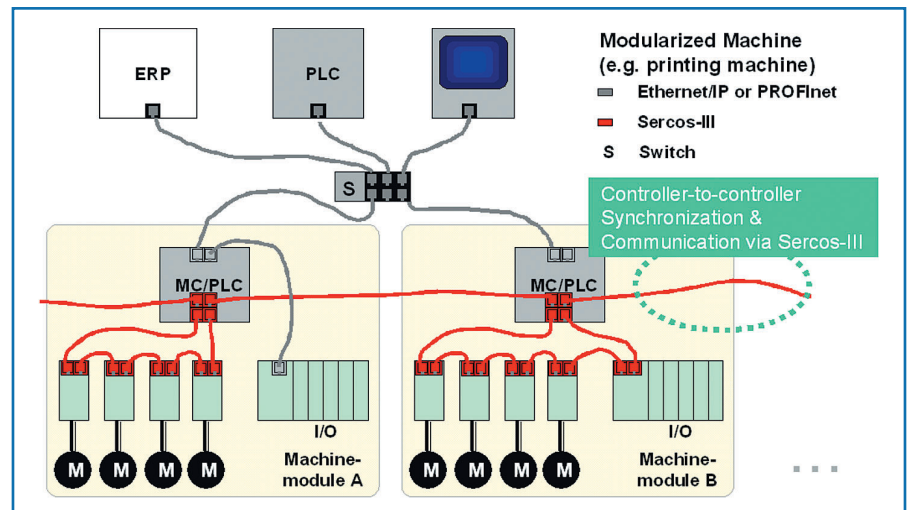


Schéma 3 : Synchronisations des modules machines avec Sercos-III



d'asservissement sont implémentées dans l'unité de contrôle centralisée.

## Synchronisation des contrôles de mouvement

La tendance vers la modularisation nécessite des concepts de contrôle de mouvement permettant la synchronisation de plusieurs modules machines (schéma 3). Il existe déjà quelques solutions propriétaires basées sur l'interface Sercos. La version III a pour objectif de standardiser ce type de communication. On prévoit la définition d'un profil pour la synchronisation et la communication entre les contrôles de mouvement.

## Sécurité du transfert de données

Les fonctions de sécurité feront partie des futures normes concernant les commandes de mouvement et les contrôles d'entraînement.

Le transfert des données sécurisées sera géré dès le début (voir aussi l'interface Sercos sécurisée) ; les données sécurisées et non sécurisées seront transférées par les mêmes mécanismes.

## La performance Sercos

La vitesse de transfert sera augmentée substantiellement avec Sercos-III. Quelques valeurs typiques sont données dans le schéma 4.

## L'équipement Sercos-III

Les générations actuelles d'interfaces Sercos gèrent la communication ASIC (Sercon816). Sercos-III prévoit une solution matérielle plus flexible.

Le développement d'un noyau Sercos (Sercos-III IP) est donc nécessaire. Il per-

mettra aux fabricants de composants et de systèmes de combiner l'équipement Sercos-III avec leurs propres composants logiques dans une seule FPGA commune.

L'interface IGS (Interest Group Sercos) accepte la propagation des sources matérielles Sercos-III destinées à être intégrées dans les contrôleurs de communication. Quelques actions sont déjà en cours pour créer les modules nécessaires, en particulier dans les automatismes. Ces contrôleurs sont capables de gérer divers protocoles industriels d'Ethernet.

Il est donc possible d'implémenter des équipements de commande et de contrôle qui peuvent être adaptés au protocole Ethernet requis, en utilisant le logiciel pilote approprié. Ceci est un avantage, et pas seulement pour les fabricants de composants. Les OEM n'ont plus besoin de gérer plusieurs types de câblage. Par ailleurs, l'utilisateur final bénéficie de cet avantage, s'il utilise différents protocoles Ethernet, il n'aura plus besoin d'avoir recours à des configurations matérielles différentes.

Un autre objectif important de Sercos-III est la réduction des coûts par nœud :

- Pas d'ASIC spécifique, mais des modules standard comme le FPGA ou des contrôleurs de communication.
- Couplage Ethernet au lieu de couplage par fibres optiques, ce qui signifie des coûts réduits pour les prises.

Migration de la deuxième à la troisième génération d'interfaces Sercos

Étape de migration I : Remplacement des fibres optiques par l'Ethernet.

Un changement d'équipement sera nécessaire, mais les fabricants de composants Sercos n'auront que des modifications logicielles mineures à effectuer, si seul le canal cyclique doit être utilisé. La transmission exclusive des mécanismes Sercos actuels est l'étape minimale, elle est donc à implémenter obligatoirement.

Étape de migration 2 : Utilisation des possibilités améliorée de Sercos-III.

En plus de l'étape 1, les nouvelles fonctions définies dans Sercos-III peuvent être utilisées (en option) : canal IP, communication croisée, transfert de données sécurisées, etc ...

Commencer directement avec Sercos-III :

Pour ceux qui utilisent Sercos pour la première fois et qui commencent avec Sercos-III, les kits starter et les pilotes logiciels pour maître et esclaves sont prévus.

## Quand Sercos-III sera-t-il disponible ?

Le concept de base a été défini et approuvé par les organisations Sercos en Europe, Amérique du Nord et au Japon. Des spécifications détaillées sont en cours. Un groupe de travail technique, incluant plusieurs sociétés membres, a été mis en place.

Puisque Sercos-III se base sur les profils éprouvés et testés, le travail sur les spécifications concernera principalement l'équipement matériel et les fonctionnalités additionnelles. Les premiers prototypes de l'équipement Sercos-III seront disponibles en 2004, les premiers produits sont prévus pour 2005.

**Paolo Caciagli**

Automata MKTG & Sales Director

Données cycliques	Temps de cycle	Nombre de contrôles d'entraînement	Données cycliques
8 octets	31,25 us	8	Valeur de consigne couple, position actuelle
12 octets	250 us	70	Valeur de consigne et valeur actuelle, valeur de consigne position et valeur actuel
32 octets	1 ms	150	Nombreuses valeurs de consigne et valeurs actuelles
16 octets	1 ms	254	Nombre max. d'entraînements

**Schéma 4 :**  
La performance de Sercos-III