



Démarrateur électronique  
avec Système d'énergie Field Power®



# L'entreprise MSF-Vathauer Antriebstechnik

Depuis 1978, MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG met au point et produit des unités mécanique, électrique et électronique à Detmold (au siège) et à Oborniki (Pologne). Depuis sa création, MSF-Vathauer s'est développé pour atteindre la pointe de la technologie en matière de commandes décentralisées.

MSF-Vathauer ne se contente pas seulement de construire des commandes mécaniques pour ses clients, l'entreprise met aussi l'accent sur le développement, la construction et la vente de commandes électroniques.

En outre, MSF fournit des solutions innovantes économisant les ressources d'énergie comme le chauffage par récupération de chaleur avec un échangeur de chaleur rotatif et des variateurs intelligents pour les systèmes de commandes.

Nous vous apportons une solution rapide, flexible et adaptée grâce à notre production interne.

Installée sur une surface de 6000 m<sup>2</sup>, MSF-Vathauer recherche, développe et construit des dispositifs de mesure et d'essais, pour les techniques de commandes.

Les équipes motivées et extrêmement qualifiées de nos départements de recherche et de développement et celles des lignes de production ainsi que de nombreuses années d'expérience dans le développement et la personnalisation des technologies de commandes garantissent notre succès. Nous formons d'ailleurs continuellement nos employés, nos agents commerciaux et nos clients dans nos propres locaux.

Notre laboratoire CEM garantit une sécurité CEM accrue pour tous les dispositifs standards et sur mesure.

Nous sommes heureux à l'idée de nous engager dans une coopération étroite et fructueuse.

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG

# Applications



## Industrie automobile

- Systèmes de convoyage à glissement
- Systèmes de convoyage à chaînes
- Équipement de manutention au sol



## Intra-logistiques

- Systèmes de convoyage à palettes
- Systèmes de convoyage modulaire
- Systèmes de convoyage de colis



## Logistiques aéroportuaires

- Systèmes de convoyage de bagages
- Systèmes de convoyage de fret



## Automatisation de structure

- Commande de pompe
- Ventilation — Climatisation
- Chauffage



## Industrie mécanique et automatisation des machines

# Informations sur le produit – Démarreur Field Power®

Démarreur électronique et convertisseur de fréquence MSF- Vathauer Antriebstechnik  
avec Système d'énergie Field Power® Weidmüller

Leader de sa génération dans le domaine de l'automatisation décentralisée

## Développement de A à Z

Le développement de tous les démarreurs munis du système de bus d'énergie Field Power® se retrouve dans différentes industries, depuis l'industrie automobile/ de fournisseurs automobiles aux aéroports avec la technologie de convoyeur d'appoint dans les entrepôts entièrement automatisés.

## Utilisations

Ses applications les plus courantes sont les unités de convoyages comme les convoyeurs à rouleaux, les convoyeurs à ceinture, les convoyeurs à chaînes, les plateaux élévateurs, les pont RA, les plateaux tournants, etc. Ils peuvent être utilisés dans tous les endroits où une installation robuste et flexible est requise.

## Propriétés

Le démarreur muni du système de bus d'énergie Field Power® est un système de commande décentralisé possédant les propriétés suivantes.

- Système de commande pour montage de moteur d'appoint
- Différents modèles existent tels que le convertisseur de fréquence, le démarreur progressif, le démarreur direct
- Distribution d'énergie de 400 Vac intégré
- Interface de communication intégrée (en cascade, binaire 24 V, interface AS et Profibus)
- Intelligence optionnelle intégrée pour contrôle local des unités de convoyage
- Gestion d'arrêt du moteur intégrée

# Les avantages du produit - Démarreur Field Power®

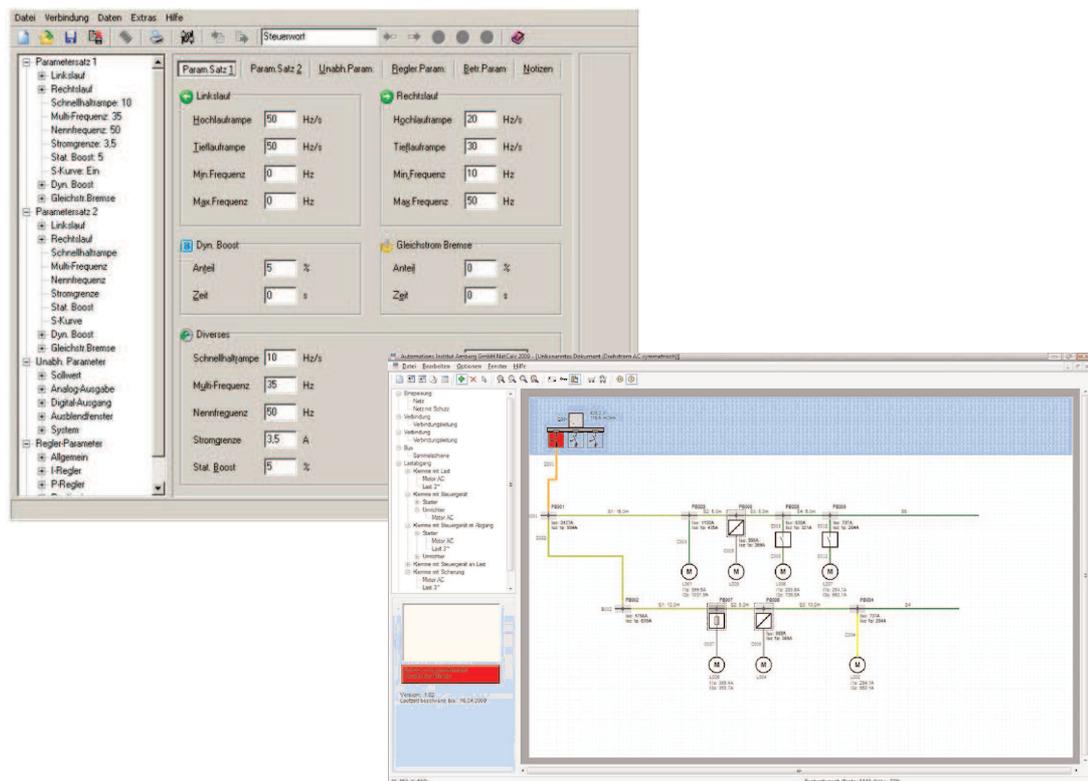


Tous les produits de la gamme Field Power® apportent aux utilisateurs les avantages suivants



Avantages du produit pour les programmeurs et les utilisateurs

- Conception du matériel modulaire et décentralisée
  - Standardisation des sections et des parties d'usine
  - Libre fonctionnement des sections configurées de l'usine
  - Réduction des efforts de fonctionnement
  - Réduction des coûts de fonctionnement
  - Réduction du temps d'utilisation
- 
- Utilisation du e-Plan Macros préfabriqué
    - E-plan V5.70
    - E-Plan P8
  - Réduction des frais de composants par l'engagement du power DUO-SWITCH Field Power®
    - Petit nombre de composants individuels
    - Réduction du temps d'installation
    - Réduction du coût de l'installation
    - Préparation des composants d'installation séparés de la mise en œuvre.



# Les avantages du produit – Démarreur Field Power®

## Avantages du produit pour les utilisateurs intermédiaires et finaux

- Disponibilité importante du système pour les utilisateurs finaux
- Coûts réduits pour les opérateurs système
- Temps d'installation et de mise en route courts
- Service simple et rapide avec un changement d'électronique
- Arrêt rapide de l'usine pour l'entretien et le service
- Système d'extension simple par système modulaire, même des années plus tard
- Réduction de la surface de l'armoire de contrôle

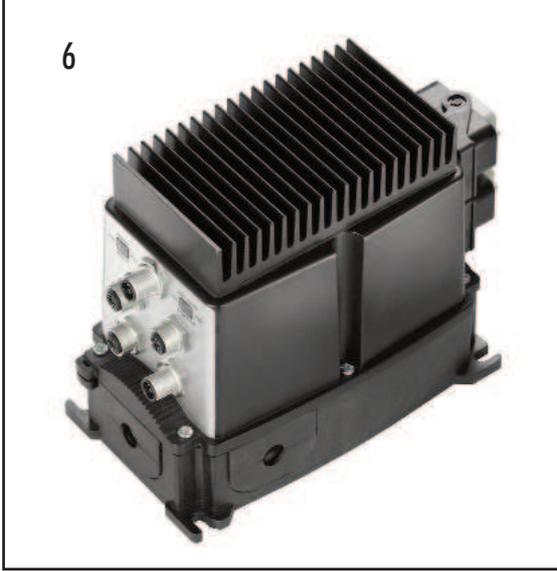
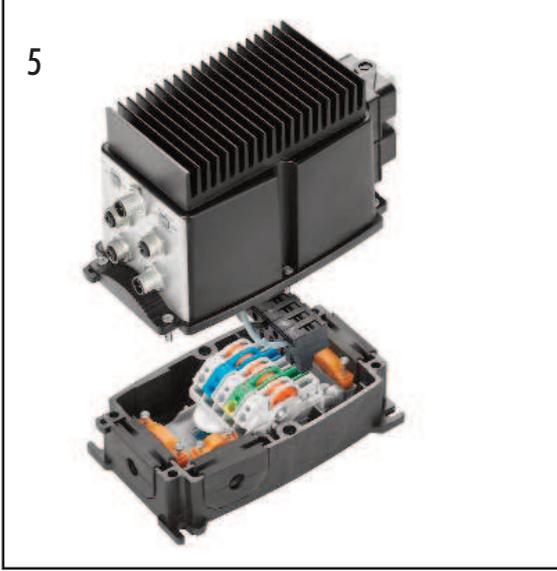
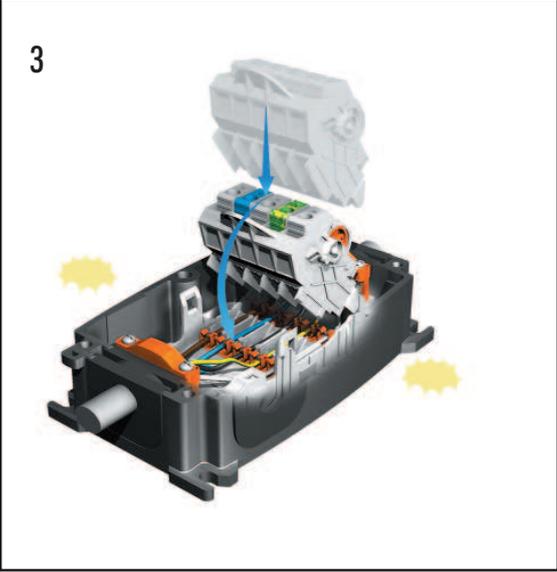
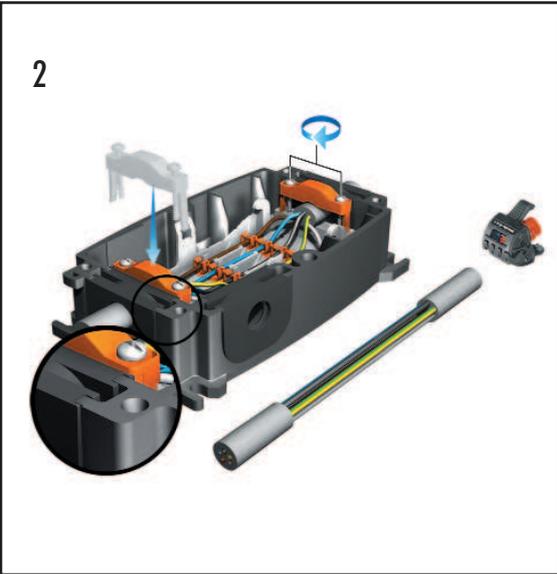


## Avantages du produit pour les armoires et le contrôle de la mécanique

- Conception de machines distribuées modulaires
- Assemblage de modules individuels
- Pré-références et pré-mise en service des modules
- Installation rapide de tous les composants de contrôle sur le site
- Réduction de la surface du bureau de contrôle
- Minimise la complexité globale
- Utilisation de technologies modernes
- Extension ou changement rapide à la « dernière minute »
- Minimisation des erreurs de connexion



# Technologie d'installation – démarreur Field Power®



# Technologie d'installation – démarreur Field Power®

## La technologie d'installation

Avec la technologie d'installation flexible, Weidmüller et MSF ont établi de nouveaux standards dans l'assemblage décentralisé réduisant ainsi les coûts et garantissant une efficacité plus importante.

Le système modulaire permet une combinaison de modules fonctionnels, comme les convertisseurs de fréquence et les démarreurs, il est ainsi adapté aux exigences d'application.

## Installation facile

1. Ouvrir la boîte de distribution d'énergie décentralisée.
2. Dénuder l'enveloppe de la ligne électrique. Ici, celle-ci n'est pas coupée. Les différents fils sont insérés, sans être dénudés, sur les points de marquage appropriés et sont fixés en même temps.
3. Insertion et fixation du bornier
4. Mettre en contact les fils grâce au bornier. Là, le câble d'alimentation est déjà connecté sans outils spéciaux.
5. + 6. Fixer l'appareil gérant le moteur que vous souhaitez comme :
  - Le convertisseur de fréquence VECTOR Field Power®
  - Le démarreur MONO-SWITCH Field Power®
  - Le démarreur MONO-SOFT-SWITCH Field Power®
  - Le démarreur DUO-SWITCH Field Power®
  - Le démarreur DUO-SOFT-SWITCH Field Power®
  - Le démarreur MONO-SOFT SWITCH réversible Field Power®

## Options de contrôle et systèmes de bus de terrain

Connexion de plusieurs lecteurs en cascade sans contrôle du processus supérieur

- Contrôle PLC 24 Vdc
- Interface AS-Interface Spéciale 3.0
- Profibus DP
- Cascade

# Caractéristiques du produit – Démarreur Field Power®

Dissipateur thermique en aluminium



État LED visible

Connecteur M12 enfichable pour  
- Bus de terrain  
- Capteurs  
- Terminal de contrôle manuel



Boîtier plastique  
- Sans halogène  
- Degré de protection IP65



Connexion rapide et facile du câble d'alimentation par la technologie IDC

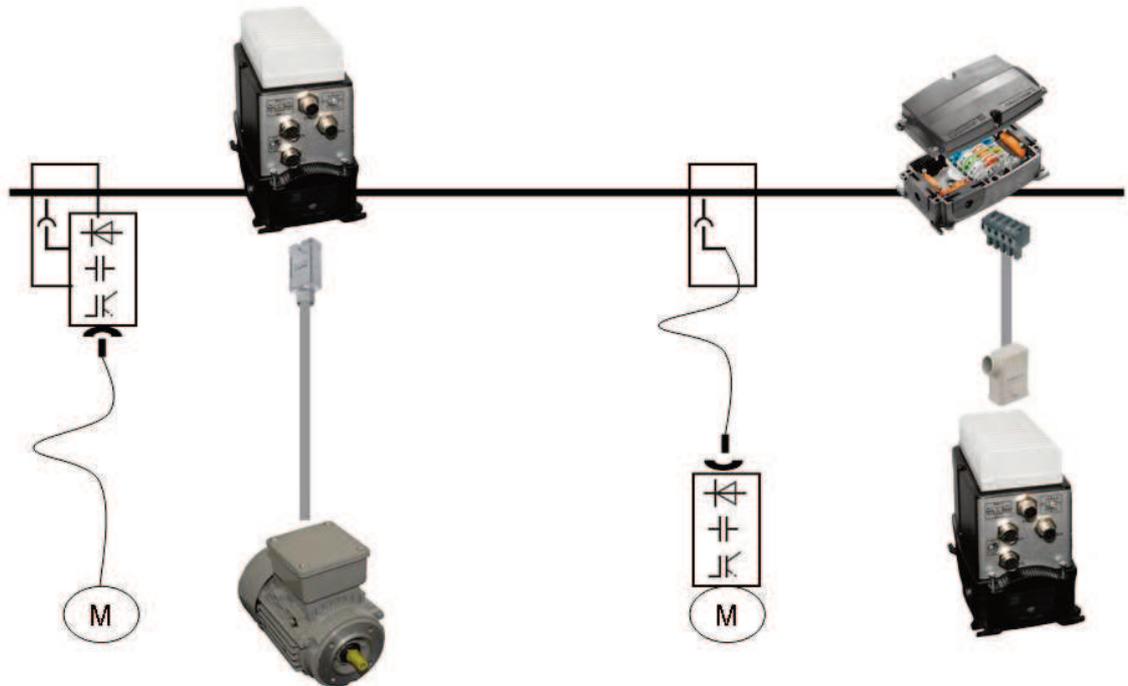


Connecteur pour le système de Distribution d'énergie.  
Alimentation de courant pour le démarreur

Connexions d'entrées pour un ou deux moteurs aux standards DESINA  
- Évaluation de température du moteur connecté  
- Gestion de pause du moteur



## Connexions et montage – Démarreur Field Power®



Grâce au système modulaire combiné, différentes variantes de construction et d'installation des appareils gérant les moteurs sont à votre disposition.

Pour amener l'appareil de gestion du moteur et de distribution d'énergie près du moteur du site, le démarreur ou le convertisseur de fréquence sont directement connectés à la Field Power® Box. Son avantage réside dans son installation bien plus rapide et son temps de mise en service, aussi bien dans la phase de paramétrage du système que dans la transformation de la topologie du système à la « dernière minute ».

Les différents démarreurs et variateurs sont équipés de connexions standardisées. Ainsi connectés, et selon les différents produits avec 1 ou 2 moteurs triphasés utilisant des connecteurs moteur Q8 (directive DESINA), le contrôle de tous les démarreurs se fait via des connecteurs M12 standards pour les capteurs, les bus de terrain et pour le terminal de contrôle manuel.

# Caractéristiques du démarreur en cascade Field Power®

Le démarreur MONO-SWITCH Field Power® en cascade est entièrement électronique, et modulaire.  
Ensuite, ce démarreur se caractérise par le fait qu'aucune communication ne devrait avoir lieu avec un autre contrôle.

## Description du système

De manière à contrôler le flux du matériel, concernant l'accumulation de systèmes de convoyage, un démarreur avec logique intégrée devrait être utilisé. Le drive de chaque partie du convoyeur est équipé d'un démarreur spécial qui prend le contrôle automatiquement. Des capteurs photoélectriques standards sont connectés au démarreur. Pour la signalisation entre les différents segments, une ligne de signal M12 6 fiches est utilisée, elle relie un segment à un autre. Avec sa ligne de signal filaire, le contrôle de l'électronique est aussi assuré par un centre de 24 V.

Grâce au contrôle logique interne, ce démarreur communique automatiquement avec les démarreurs connectés. De plus, des capteurs photoélectriques standards sont connectés pour le traitement du signal. D'autres composants commerciaux disponibles sont utilisés. Les semi-conducteurs de puissance arrêtent chaque moteur électroniquement. Ainsi, de longs cycles d'arrêt, une grande fiabilité et de longs cycles de vie sont atteints.

Les fusibles protègent le démarreur contre la surintensité et le court-circuit. De l'extérieur, un signal LED visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.



## Commandes

Le signal LED externe visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.

## Sont indiqués

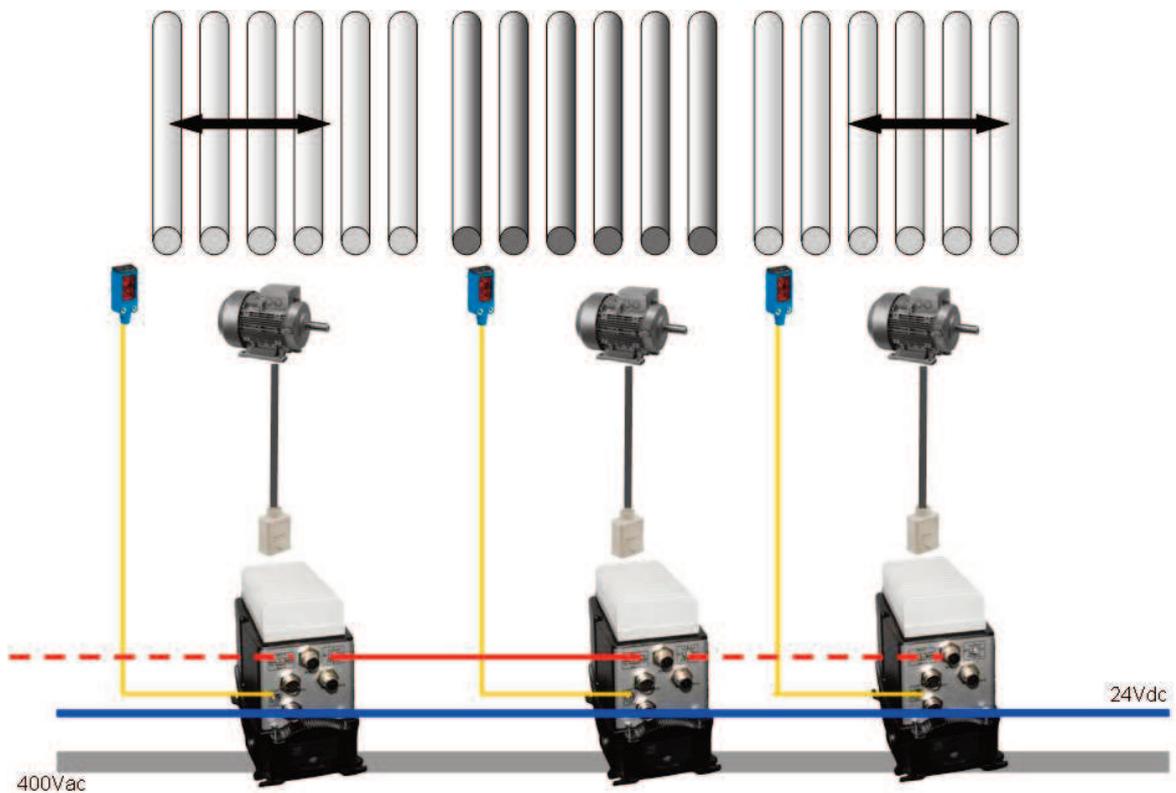
- le statut Prêt
- Message d'erreur de la température du moteur
- Lancement du moteur 1
- PTC moteur

Grâce aux connecteurs enfichables M12 intégrés, les capteurs, la connexion de la cascade ainsi que le terminal de commande manuel, sont rapidement et facilement connectés.  
Branchement et mise en route facile

## Connexions

- 2 capteurs par moteur (MONO-SWITCH)
- 1 x cascade
- 1 x terminal de commande manuel

# Topologie de l'installation du démarreur Field Power® avec cascade Cascade des unités de commande individuelles



Un diagramme schématique de la topologie d'un système avec des démarreurs et des convertisseurs de fréquence. Il est possible de le contrôler sans contrôle central. Les unités individuelles de commande sont connectées par un inter-connecteur. Une logique interne prend le contrôle des unités de commande respectives sans contrôle central.

Un moteur AC peut être connecté par démarreur.

## Avantages

- Réduction des coûts et du temps puisque aucune commande centrale n'est requise
- Avantage sur les coûts en réduisant le nombre de composants du système
- Démarreur à distance doté de hautes fonctionnalités
- Nombre réduit d'appareils à installer
- Gain de temps lors de la pose du bus d'énergie. Aucun bus de terrain n'est nécessaire
- Jusqu'à deux capteurs peuvent être connectés au démarreur ou au convertisseur de fréquence

## Applications pour les utilisations de deux moteurs

- Traversant
- Tables tournantes
- Table de déviation
- Etc...

# Caractéristiques du produit – Démarreur Field Power® avec AS-interface

Le démarreur entièrement électronique MONO-SWITCH Field Power® se caractérise par son aspect modulaire.

Les composants électroniques tels que les fonctions de démarrage progressif, les fonctions de pause du moteur, les fonctions inverses et une connexion avec interface AS sont des composants du système modulaire.

Les semi-conducteurs de puissance arrêtent chaque moteur électroniquement. Ainsi, de longs cycles d'arrêt, une grande fiabilité et de longs cycles de vie sont atteints.

Les fusibles protègent le démarreur contre la surintensité et le court-circuit. De l'extérieur, un signal LED visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.

L'interface AS asservie est configurée dans le mode A / B, de manière à ce que 62 composants puissent fonctionner sur la ligne AS-i.

## Commandes

Le signal LED externe visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.



## Sont indiqués

- Le statut Prêt
- Message d'erreur de la température du moteur
- Mise en marche ASI (ou tout autre bus de terrain Sati)
- Lancement du moteur 1
- PTC moteur

Grâce aux connecteurs enfichables M12 intégrés, les capteurs, la connexion en cascade ainsi que le terminal de commande manuel, sont rapidement et facilement connectés. Branchement et mise en fonctionnement plus rapide.



## Connexions

- 2 capteurs par moteur (MONO-SWITCH)
- 1 capteur par moteur (DUO-SWITCH)
- 1 x bus de terrain (AS-I, Profibus DP)
- 1 x terminal de commande manuel

# Caractéristiques du démarreur Field Power® avec AS-interface



## Connexion du moteur

Le connecteur moteur enfichable intégré permet une connexion rapide et précise de tous les moteurs.

L'utilisation de câbles sur mesure est possible grâce à la connexion de standard DESINA.

Il est possible de connecter soit un (MONO-SWITCH Field Power®) ou deux moteurs (DUO-SWITCH Field Power®).

Le branchement du moteur pour le convertisseur de fréquence VECTOR Field Power® est évident grâce au connecteur mâle CEM.

## Le branchement du moteur inclut les défaillances

- de connexion du moteur
- de l'évaluation de la température du moteur
- de la gestion de mise en pause du moteur

## Ci-dessous les différents produits du démarreur avec AS-i intégrée

- MONO-SWITCH Field Power®
- DUO-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Field Power®
- DUO-SOFT-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Réversible Field Power®
- Convertisseur de fréquence VECTOR Field Power®

# Topologie de l'installation du démarreur Field Power® avec AS-interface

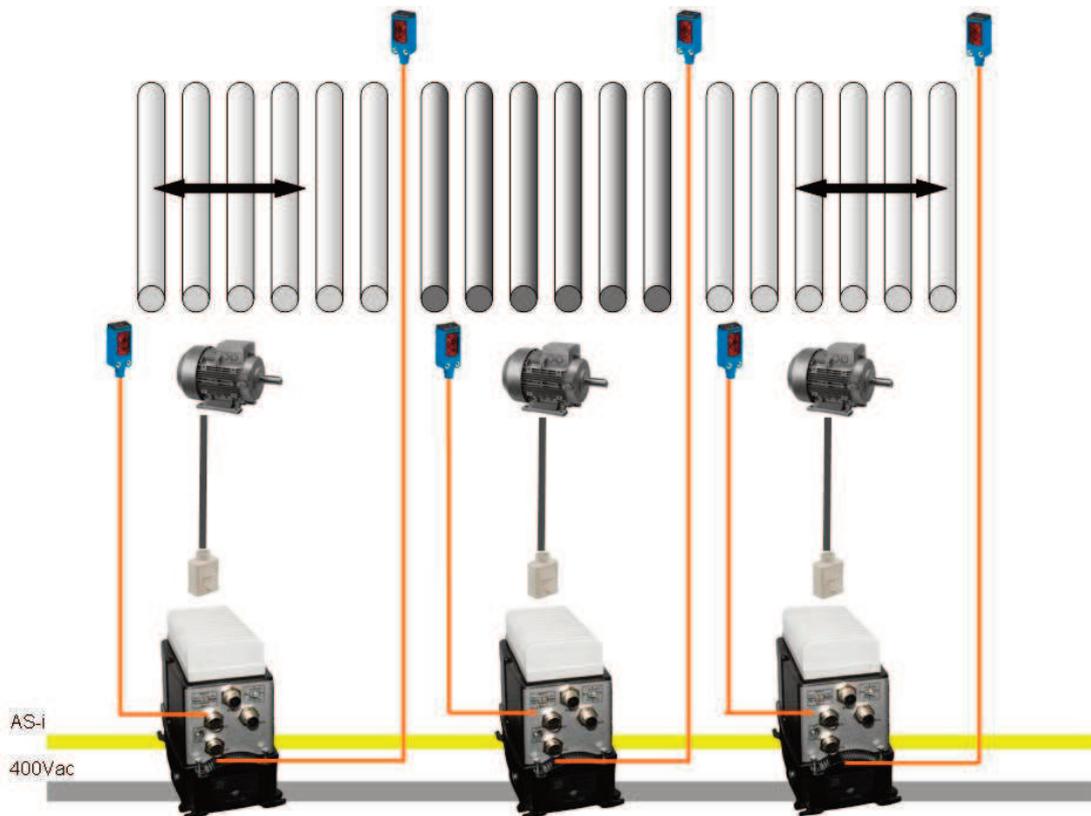


Diagramme schématique d'une topologie analogique avec démarreurs et convertisseurs de fréquence. Contrôle par interface AS-i. Les unités individuelles de commande sont connectées par un inter-connecteur. Une logique interne prend le contrôle des unités de commande respectives sans commande principale.

Jusqu'à deux moteurs triphasés peuvent être connectés par démarreur alors qu'un moteur triphasé peut être connecté par convertisseur de fréquence.

## Avantages

- Démarreur ou convertisseur de fréquence décentralisé avec de hautes fonctionnalités
- Nombre réduit d'appareils à installer
- Avantage financier grâce au démarreur DUO
- Gain de temps lors de la pose des bus de terrain et d'énergie
- Aucun câble électrique supplémentaire nécessaire pour l'interface AS-i
- Jusqu'à deux capteurs peuvent être connectés au démarreur ou au convertisseur de fréquence
- Réduction du nombre de composants utilisés

## Applications pour utilisation de deux moteurs

- Convoyeur à traverses
- Tables tournantes
- Tables
- Etc...

# Caractéristiques du produit démarreur Field Power® avec Profibus DP

Le démarreur Field Power® entièrement électronique avec Profibus DP intégré fournit une connexion directe au câble Profibus.

Au niveau du branchement de la prise M12 (femelle, mâle), les câbles Profibus sont connectés au démarreur dans le processus en chaîne.

## Alimentation courant interne (en option)

De plus, le démarreur est alimenté en interne, de ce fait aucune autre alimentation ne lui est nécessaire.

## Alimentation courant externe (standard)

Facultativement, le démarreur peut aussi être alimenté par une source de courant externe. De cette manière, dans l'éventualité d'une coupure de courant générale, la communication entre le Profibus principal et le démarreur est assurée. L'avantage principal est que les capteurs fournissent toutes les informations nécessaires depuis l'espace de stockage à n'importe quel équipement de manutention.

Les semi-conducteurs de puissance arrêtent chaque moteur de manière totalement électronique. Ainsi, de longs cycles d'arrêt, une grande fiabilité et de longs cycles de vie sont atteints.

De l'extérieur, un signal LED visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.



## Entrée des commandes

De l'extérieur, un signal LED visible donne une vue d'ensemble rapide de l'état de la machine.

## Sont indiqués

- Le statut prêt
- Le message d'erreur de température du moteur
- Profibus ok
- Moteur 1 en fonctionnement
- Moteur 2 en fonctionnement

Grâce aux connecteurs enfichables intégrés M12, les capteurs, le bus de terrain et le terminal de commande manuel sont connectés rapidement et aisément. Branchement et mise en route rapide.

## Connexions

- 2 capteurs par moteur (MONO-SWITCH) ou
- 1 capteur par moteur (DUO-SWITCH)
- 1 x bus de terrain (AS-I, Profibus DP)
- 1 x terminal de commande manuel

## Produits démarreur avec Profibus DP et interface intégrés

- MONO-SWITCH Field Power®
- DUO-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Field Power®
- DUO-SOFT-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Réversible Field Power®
- Convertisseur de fréquence VECTOR Field Power®

# Topologie d'installation – démarreur Field Power® avec Profibus

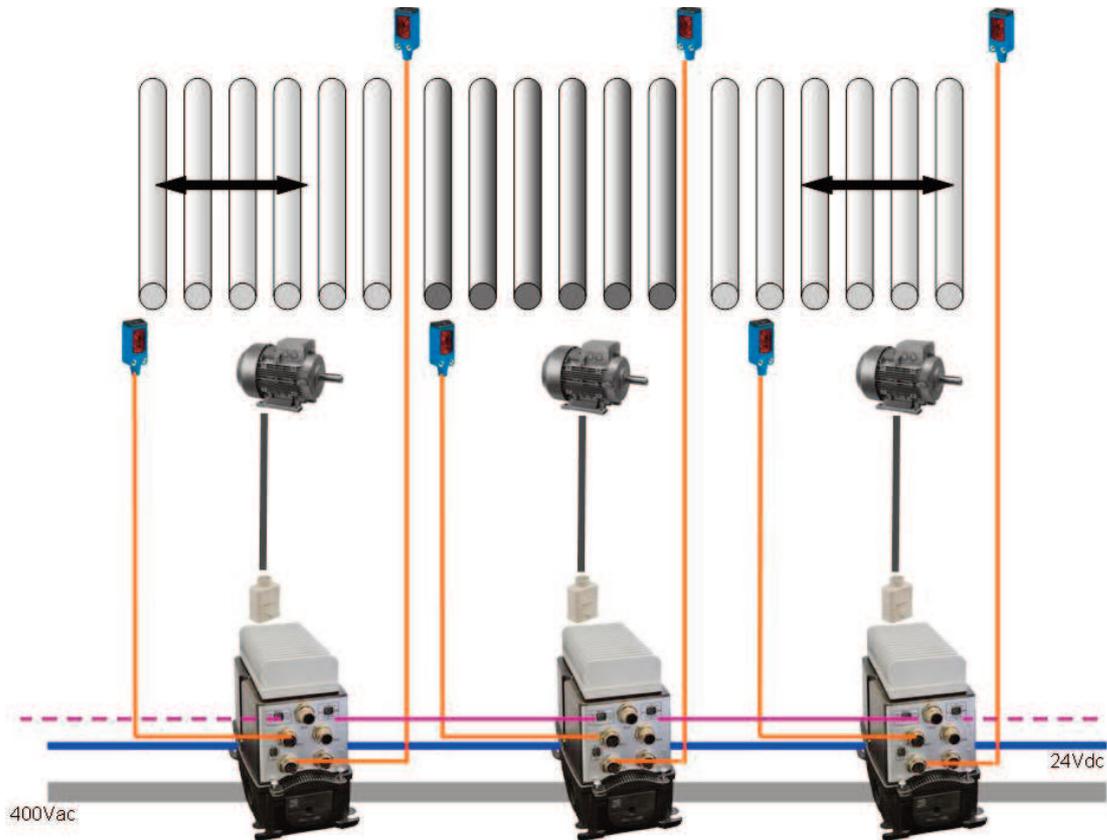


Diagramme schématique d'une topologie analogique avec démarreurs et convertisseurs de fréquence. Le Profibus DP contrôle le tout.

Les unités individuelles de commande sont connectées par un inter-connecteur. Une logique interne prend le contrôle des unités de commande respectives sans commande principale. Le câble Profibus est connecté en cascade dans laquelle chaque appareil est connecté à l'autre en série.

Jusqu'à deux moteurs triphasés peuvent être connectés par démarreur. Un moteur triphasé peut être connecté par convertisseur de fréquence.

## Avantages

- Démarreur ou convertisseur de fréquence décentralisé avec de hautes fonctionnalités
- Nombre réduit d'appareils à installer
- Avantage financier grâce au démarreur DUO
- Gain de temps lors de la pose des bus de terrain et d'énergie
- Aucun câble électrique supplémentaire nécessaire pour l'interface AS
- Jusqu'à deux capteurs peuvent être connectés au démarreur ou au convertisseur de fréquence
- Préfabrication en usine
- Réduction du nombre de composants utilisés

## Applications

- Convoyeur de traverses
- Tables tournantes
- Tables de déviation
- Etc...

# Produits – Convertisseur de fréquence VECTOR Field Power®



Le convertisseur de fréquence VECTOR Field Power® est utilisé dans tous les domaines où la vitesse des moteurs variera selon les applications spécifiques.

## Caractéristiques du VECTOR Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 2,2 kW
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Vitesse horaire : jusqu'à 16 KHz
- Distribution d'énergie intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS Spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : exploitation 4-Q
- Standard : écran d'état LED
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac ; arrêt pour chaque moteur
- Standard : arrêt programmable pour blocs montants
- Standard : Filtre CEM intégré classe A
- Standard : contrôle de température intégré pour chaque moteur
- Standard : 8 vitesses présélectionnées disponibles
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion de deux capteurs par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- En option : Connexion d'une résistance de freinage

## Systèmes de bus de terrain

- Interface AS Spec 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du Produit – Démarreur Mono-Switch Field Power®



Ce démarreur est utilisé partout où les appareils ne changent pas de vitesse, ne démarrent pas progressivement mais doivent, selon l'application spécifique, être démarré ou arrêté.

Le MONO-SWITCH Field Power® est conçu pour le démarrage ou l'arrêt direct d'un moteur triphasé asynchrone séparé.

## Caractéristiques du MONO-SWITCH Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 2,2 kW
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS Spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré pour chaque moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion de deux capteurs par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Sécurité : Trois phases de commutation indépendantes pour chaque moteur

## Systèmes de bus de terrain

- Interface AS Spec 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du produit – Démarreur MONO-SOFT-SWITCH Field Power®



Le démarreur progressif MONO-SOFT-SWITCH Field Power® est utilisé partout où le démarrage ou l'arrêt progressif sont utilisés selon des applications spécifiques, convoyeurs, bandes transporteuses.

Le MONO-SOFT-SWITCH Field Power® est conçu pour le démarrage et l'arrêt progressif d'un moteur triphasé asynchrone.

## Caractéristiques du MONO-SOFT-SWITCH Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 2,2 kW
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
  - Interface AS spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : Temps d'accélération et de décélération réglables
- Standard : Courant du moteur réglable
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac ; arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré du moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion de deux capteurs par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Sécurité : Trois phases de commutation indépendantes pour chaque moteur

## Systèmes de bus de terrain

- Interface AS spec. 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du produit – Démarreur DUO-SWITCH Field Power®



Le démarreur Field Power® est utilisé partout où deux appareils, sans application spécifique, indépendants l'un de l'autre, doivent démarrer et s'arrêter de manière non progressive.

Le DUO-SWITCH Field Power® est conçu pour un démarrage et arrêt direct de deux moteurs triphasés asynchrones.

## Caractéristiques du DUO-SWITCH Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 0,75 kW par moteur
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré du moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion d'un capteur par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Sécurité : Trois phases de commutation indépendantes pour chaque moteur

## Systemes de bus de terrain

- Interface AS spec. 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du produit – Démarreur DUO-SOFT-SWITCH Field Power®



Le démarreur DUO-SOFT-SWITCH Field Power® est utilisé partout où deux appareils sans changement de vitesse, mais avec démarrage progressif intégré pour une utilisation spécifique, démarrent et s'arrêtent.

Le démarreur DUO-SOFT-SWITCH Field Power® est conçu pour un démarrage et un arrêt progressif de deux moteurs triphasés asynchrones indépendants.

## Caractéristiques du DUO-SOFT-SWITCH Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 0,75 kW par moteur
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : Temps d'accélération et de décélération réglables
- Standard : Courant du moteur réglable pour chaque moteur
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré pour chaque moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion d'un capteur par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Sécurité : Trois phases de commutation indépendantes pour chaque moteur

## Systèmes de bus de terrain

- Interface AS spec. 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du produit – Démarreur Field Power®

## MONO-SOFT-SWITCH Réversible



Ce démarreur est utilisé partout où un moteur sans changement de vitesse avec démarrage intégré doit être démarré ou arrêté dans l'un des deux sens de rotation, si nécessaire selon l'utilisation spécifique.

Le MONO-SOFT-SWITCH Réversible Field Power® est conçu pour le démarrage et l'arrêt progressifs d'un moteur triphasé asynchrone permettant une rotation réversible.

### Caractéristiques du MONO-SOFT-SWITCH Réversible Field Power®

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 2,2 kW
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : Temps d'accélération et de décélération réglables
- Standard : Courant du moteur réglable
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré du moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion de deux capteurs
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Standard : démarreur (démarreur réversible)
- Sécurité : Trois phases de commutation indépendantes pour chaque moteur

### Systèmes de bus de terrain

- Interface AS spec. 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Variantes du produit – Démarreur Field Power® – MOT

Le démarreur Field Power® MOT est utilisé pour le fonctionnement du moteur dans le cas spécifique où le démarreur peut être installé sur le moteur.



## Caractéristiques du démarreur Field Power® MOT

- Plage de puissance : de 0,09 kW à 2,2 kW
- Tension : 3 x 400 Vac + / - 10 %
- Distribution d'énergie et protection de ligne intégrée
- Interface de bus de terrain intégrée
  - Interface AS spec 3.0
  - Profibus DP
  - 24 V binaire
  - Cascade
- Protection : IP65
- Standard : écran d'état LED
- Standard : gestion de pause intégrée pour 230 ou 400 Vac arrêt pour chaque moteur
- Standard : contrôle de température intégré du moteur
- Standard : connexion pour unité de contrôle manuelle
- Standard : connexion de deux capteurs par moteur
- Standard : connecteur moteur Q8 au DESINA pour chaque moteur
- Standard : démarreur (démarreur réversible)
- En option : Connexion d'une résistance de freinage

## Spécificités du moteur

- Moteur de vitesse d'induction à CA 0,09 kW – 2,2 kW
- Type de transmission : vis sans fin, engrenages cylindriques, engrenages coniques, etc. . . .
- Modèle : B3, B14, B34, B35
- Protection du moteur : 3 x Thermistor PTC intégré

## Variantes du produit démarreur Field Power® MOT

- MONO-SWITCH Field Power®
- DUO-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Field Power®
- DUO-SOFT-SWITCH Field Power®
- MONO-SOFT-SWITCH Réversible Field Power®
- Convertisseur de fréquence VECTOR Field Power®

## Systèmes de bus de terrain

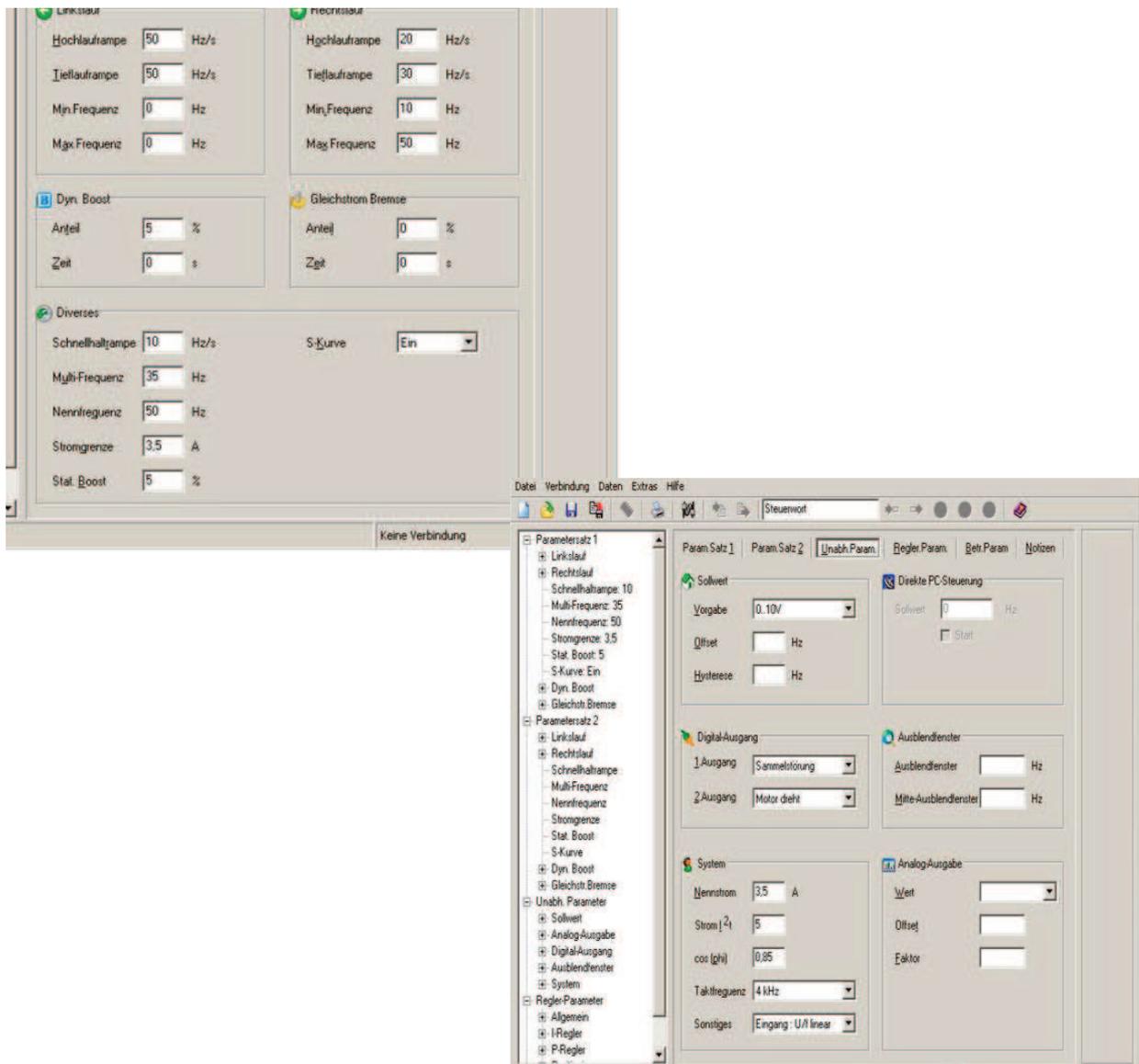
- Interface AS spec. 3.0
- Profibus DP
- 24 V binaire
- Cascade

# Paramétrage PC du logiciel VECTOR – PC – WIN

## VECTOR Field Power® – Configuration

Le convertisseur de fréquence VECTOR Field Power® peut être réglé facilement et rapidement grâce au logiciel de paramétrage VECTOR-PC-WIN et au câble de programmation approprié.

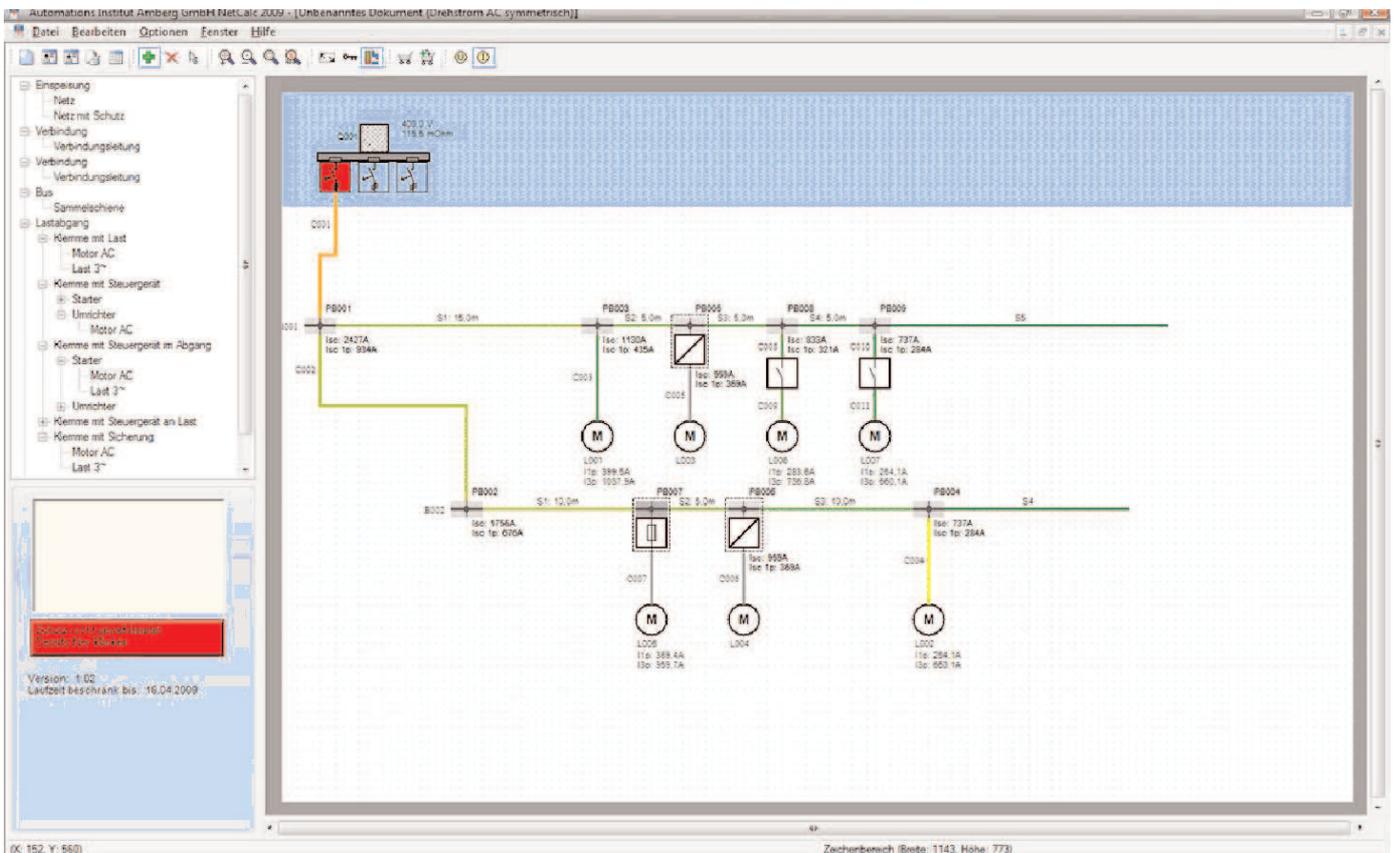
Avec le logiciel de programmation PC structuré, tous les paramètres du convertisseur se règlent en ligne ou non. Avec l'initialisation de la communication du convertisseur de fréquence, toutes les données réglées sont transmises au convertisseur de fréquence. La reproductibilité aussi bien que les installations de la documentation de tous les réglages représentent un outil important pour le projet.



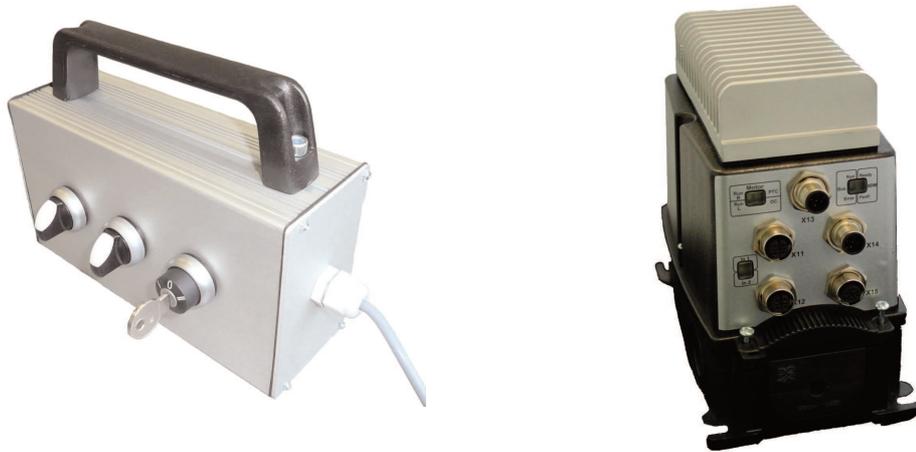
# Outil de conception Field Power® – NetCalc®

Dans les usines modernes, la longueur des câbles, la planification et le développement jouent un rôle important. Les avantages du système de bus d'énergie Field Power® sont optimisés. Le système économise non seulement de l'espace dans votre bureau, mais offre aussi de nouvelles technologies pour l'usine et les machines.

L'outil de conception NetCalc sert d'outil de gestion pour les structures linéaires, en faisceau ou en réseau avec des charges identiques ou différentes. L'interface graphique permet la création de structures de réseaux arbitraires. La bibliothèque de composants intégrés ne prend pas en compte uniquement les démarreurs et les convertisseurs de fréquence mais alimente et protège les différents organes de la structure. Ceux-ci se configurent librement selon vos besoins. Lors de l'entrée, les paramètres comme « la chute de tension », « la sauvegarde en ligne » sont calculés et marqués d'un changement de couleur rouge, jaune et vert. Les câbles de connexion mesurent de 0.14 à 25 mm<sup>2</sup>. Vous déterminez donc le type de câble optimal et connaissez ainsi les réserves du système. A la fin de la configuration, les composants sélectionnés sont répertoriés dans une liste de pièces, qui peut être utilisée à la fois pour la documentation du projet ou pour l'acquisition sur papier ou informatisée.



# Panneau de commande manuel pour démarreur et convertisseur de fréquence



Tous les démarreurs (SWITCH) ou convertisseurs de fréquence (VECTOR) peuvent être contrôlés par le panneau de commande manuel grâce à un connecteur enfichable M12.

Les fonctions « démarrer », « stop », « à droite », « à gauche » peuvent être activées lors de l'opération initiale ou à l'installation ou à la révision par le panneau de contrôle manuel. L'interrupteur à clé intégré peut éteindre le panneau de contrôle manuel et activer l'unité centrale de traitement.

Le panneau de contrôle manuel est idéal pour la mise en service avant que le système de bus de terrain ne soit connecté. Ainsi, l'installateur et l'utilisateur peuvent déjà opérer des tests sur des modules d'usine individuels sans commande de niveau supérieur.

# Accessoires pour le démarreur et le convertisseur de fréquence Field Power®

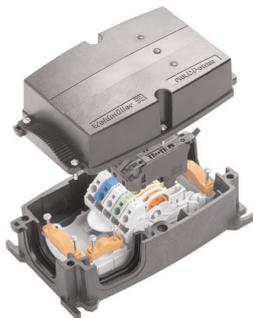


## Field Power® Box ON/OFF

Avec l'interrupteur de service pour la boîte de puissance de terrain, les appareils individuels ou la ligne de courant entière peuvent être mis hors service grâce à un interrupteur de maintenance verrouillable.

L'arrêt du système est signalé au contrôleur via un autre connecteur de sortie M12 (en option).

L'indice de protection IP 65 permet l'importation et l'attachement de presque toutes les applications.



## Fusible Field Power® Box

Avec le fusible prévu pour la Field Power® Box, les lignes électriques partielles ou totales du terrain sont toutes polarisées, c'est-à-dire qu'elles sont toutes protégées sur les trois phases.

L'activation d'un ou plusieurs fusibles est signalée par une lampe rouge visible de l'extérieur ou par une sortie M12 séparée (Field Power® Fuse Box R).



## Field Power® Box Ecran

Grâce à son écran, la Field Power® Box maintient le blindage des fils électriques.

L'écran de blindage des câbles se poursuit sur ceux-ci sans les couper et évite les interférences dans les câbles sensibles des capteurs. Ainsi, l'installation est garantie CEM dans toutes les Field Power® Box Ecran.

## Accessoires pour le système Field Power®



Section de câble	6 mm <sup>2</sup>
Tension nominale / Courant nominal	800 V/41 A
Tension nominale / Courant nominal	8 kV
Matériau d'isolation / Couleur du matériau	Polycarbonate / noir
Classe d'inflammabilité par UL 94	5VA
Sans halogène / sans silicone	oui / oui
Indice de protection	IP 65
Température de montage min – max	10 °C ... 40 °C
Température de travail min – max	-40 °C ... 55 °C
Câble unique min – max	2,5 mm <sup>2</sup> ... 6 mm <sup>2</sup>
Multi-câble min – max	2,5 mm <sup>2</sup> ... 6 mm <sup>2</sup>
Câble fin min – max	2,5 mm <sup>2</sup> ... 6 mm <sup>2</sup>
Câblage extra-fin min – max	2,5 mm <sup>2</sup> ... 6 mm <sup>2</sup>
Dimension de la lame	0,6 x 3,5 mm



Section de câble	4 mm <sup>2</sup>
Tension nominale / Courant nominal	690 V/32 A
Surtension	8 kV
Montage	Accroché
Matériau d'isolation / Couleur du matériau	PA GF / noir
Classe d'inflammabilité par UL 94	V0
Température de travail min – max	-50 °C ... 120 °C
Direction de sortie des câbles	90°
Contrôle du taraudage	2 mm
Table de codes	ja
Connexion technique	Push In
Pôles	5
Nombre de connexions / de pôles I	1

# Accessoires pour démarreur et convertisseur de fréquence - Joints



Matériau	EPDM
Classe d'inflammabilité par UL 94	HB
Couleur	noire
Épaisseur	1,8 mm
Type de câble	rond, en ruban
Sans halogène	oui
Sans silicone	oui
Étanchéité	IP 65
Diamètre Ø	
7.5 - 9 mm	RKDG D9 PT6
9 - 11 mm	RKDG D11 PT6
11 - 13 mm	RKDG D13 PT6
13 - 15 mm	RKDG D15 PT6
15 - 17 mm	RKDG D17 PT6



## Dénudeur de revêtement pour câble rond à gaine en PVC – Modèle AM 16

- Mise à nu de l'isolation possible à tout endroit du câble
- Convient très bien pour la mise à nu des câbles
- Lame pivotante pour un découpage circulaire ou longitudinal
- Extrémité à manche avec cutter intégré pour stopper l'isolation
- Lame pivotante pour découpages circulaire, longitudinal et en spirale
- Embout avec cutter intégré pour enlever l'isolation
- Lame supplémentaire intégrée
- Modèle de câble : câble rond en PVC
- Diamètre du câble : 6 – 17,3 mm
- Profondeur de coupe réglable : 0,8 – 2,5 mm
- Longueur : 53 mm
- Poids : 60 g

# Accessoires pour technologie décentralisée

## Accessoires pour technologie décentralisée

Dans cette partie, vous pouvez choisir parmi des équipements spécifiques supplémentaires pour vos technologies décentralisées, de manière à ce que vous bénéficiiez d'un seul fournisseur pour votre installation.



### AS-interface 3.0 Master B & W

- Versions:**
- AS-i 3.0 PROFIBUS-DP- Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 DeviceNet-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 CANopen-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 Modbus-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 EtherCAT-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 EtherNet/IP-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 PROFINET-Gateway en acier inoxydable
  - AS-i 3.0 RS232-Master en acier inoxydable

Numéro de commande : Veuillez nous contacter

Nombre de pièces : 1



### AS-interface 3.0 Alimentation en courant B & W

- Version:**
- AS-i Alimentation courant 1.8 A
  - AS-i alimentation courant 4A, large choix d'alimentation
  - AS-i alimentation 8 A, large choix d'alimentation
  - Alimentation 8 A pour AS-i Master en acier inoxydable en Version 1, alimentation pour 2 réseaux AS-i
  - Alimentation de triphasé 4 A pour AS-i Master en acier inoxydable
  - Alimentation de triphasé 8 A pour AS-i Master en acier inoxydable
  - Alimentation du découplage : alimentation de 2 réseaux AS) i via une alimentation courant

Numéro de commande : Veuillez nous contacter

Nombre de pièce : 1



### Interface AS câble plat jaune

Description : AS-KG-GE

Modèle : Interface AS câble plat

Numéro de commande : 9455110000

Longueur du câble : 100 m

# Accessoires pour démarreur et convertisseur de fréquence — Câbles de moteurs

## Câble moteur en PVC pour démarreur — Modèles MONO-SWITCH et DUO-SWITCH

Les câbles de sortie sont entièrement assemblés et se terminent par une prise HQ8.

Les affectations des fiches sont comme suit (DESINA):

- Fiche 1 : U
- Fiche 2 : N.C.
- Fiche 3 : W
- Fiche 4 : BR
- Fiche 5 : TF
- Fiche 6 : BR
- Fiche 7 : V
- Fiche 8 : TF



Type: FPL 8G1.5/Q8KW/2  
Modèle : Sortie de câble coudé  
Numéro de commande: 8000005235  
Longueur: 2 m  
Nombre de pièce: 1

Type: FPL 8G1.5/Q8KW/5  
Modèle: Sortie de câble coudé  
Numéro de commande: 8000005237  
Longueur: 5 m  
Nombre de pièce: 1



Type: FPL 8G1.5/Q8KG/2  
Modèle: Sortie de câble droit  
Numéro de commande: 8000005238  
Longueur: 2 m  
Nombre de pièce: 1

Type: FPL 8G1.5/Q8KG/5  
Modèle: Sortie de câble droit  
Numéro de commande 8000005239  
Longueur: 5 m  
Nombre de pièce: 1

# Accessoires pour démarreur et convertisseur de fréquence — câbles moteur

## Câbles moteur en PVC pour convertisseur de fréquence — Série — VECTOR Field Power®

Les câbles moteur sont assemblés à une prise HQ8 et conviennent à la CEM

Les affectations des fiches sont comme suit (DESINA) :

- Fiche 1 : U
- Fiche 2 : n c
- Fiche 3 : W
- Fiche 4 : BR
- Fiche 5 : TF
- Fiche 6 : BR
- Fiche 7 : V
- Fiche 8 : TF



Type: FPL 4G1.5C4/Q8MW/2  
Modèle: Sortie de câble coudé  
Numéro de commande: 8000005240  
Longueur: 2m  
Nombre de pièce 1

Type: FPL 4G1.5C4/Q8MW/5  
Modèle: Sortie de câble coudé  
Numéro de commande: 8000005241  
Longueur: 5m  
Nombre d'unité: 1



Type: FPL 4G1.5C4/Q8MG/2  
Modèle: Sortie de câble droite  
Numéro de commande: 8000005242  
Longueur: 2m  
Nombre d'unité: 1

Type: FPL 4G1.5C4/Q8MG/5  
Modèle: Sortie de câble droite  
Numéro de commande: 8000005243  
Longueur: 5m  
Nombre d'unité: 1

# Accessoires pour le système Field Power®

## Interface AS enfichable – adaptateur pour ASi – câble plat



Description : SAI-ASI-T-FR

Modèle : avec câble moulé et prise M12 pour une connexion au démarreur

Numéro de commande: 1925010000 pour un câble d'une longueur de 0,5 m

Numéro de commande: xxxxxxxxxxx pour un câble d'une longueur de 1,0 m

Nombre de pièce : 1

## Interface AS module de pont



Description : SAI-ASI-T-FF

Modèle : Technologie de fiches pour deux câbles plats ASi

Numéro de commande: 1924990000

Nombre d'unité : 1

## M12 ASi – Gaine droite avec embout à vis



Description: SAIB-3/7

Modèle : M12, gaine, droit, vis

Numéro de commande: 1021490000

Nombre d'unité : 1

## M12 ASi – Gaine – Angle à 90° avec embout à vis



Description: SAI BW-3/7

Modèle: M12, Gaine, Angulé, vis

Numéro de commande: 1021310000

Nombre d'unité: 1

# Accessoires pour le système Field Power®



## Distributeur de champ interface AS avec 4 entrées M12

Description: SAI-ASI-L-M12-4I V3

Modèle : Module complet AS-interface

Vitesse de transfert : 167 Kbits

Numéro de commande: 1962680000

Nombre de pièce: 1



## Distributeur de champ interface AS avec 4 sorties M12

Description: SAI-ASI-L-M12-4O V3

Modèle: Module complet AS-interface

Vitesse de transfert : 167 Kbits

Numéro de commande: 1962700000

Nombre de pièce: 1



## Capteur – Aktor – Inter-connecteur

Description: SAIL-M12GM12G-3-1.5U

Modèle : Capteur / Actionneur de câble, inter-connecteur, PUR / PVC

Longueur : 1,5 / 3,0 m

Numéro de commande: 9457230150 pour un câble de 1,5 m

Numéro de commande: 9457230300 pour un câble de 3 m

Nombre de pièce: 1



## Capuchon de protection M12 pour prises M12 non connectées

Description: M12 le bonnet de protection

Modèle : capuchon de protection M12

Numéro de commande: 2330260000

Nombre de pièces : 20



## Unité d'adressage de démarreur pour AS-interface

Modèle : unité d'adressage pour AS-interface

Description: SAI-ASi-Handheld

Best-Nr.: 1805410000

Nombre de pièce: 1

# Exemples d'applications possible



## Convertisseur de fréquence VECTOR Field Power® AS-i

Convertisseur de fréquence installé sur un système intra-logistique pour le transport des palettes. Possède jusqu'à 6 vitesses. Contrôlé par l'interface AS.



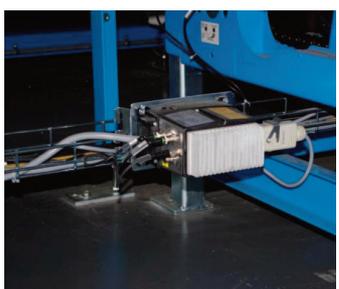
## Démarrateur entièrement électronique DUO-SWITCH AS-i Field Power®

Démarrateur DUO-SWITCH Field Power® entièrement électronique avec interface AS. Alimenté par la Power Box. Avec deux moteurs triphasés connectés avec une prise moteur Q8 standard aux standards DESINA.



## Démarrateur MONO-SOFT-SWITCH entièrement électronique Réversible Field Power® AS-i

Démarrateur MONO-SOFT-SWITCH entièrement électronique Réversible avec rotation réversible et démarrage progressif réglable. Installé sur un système de convoyage de palettes.

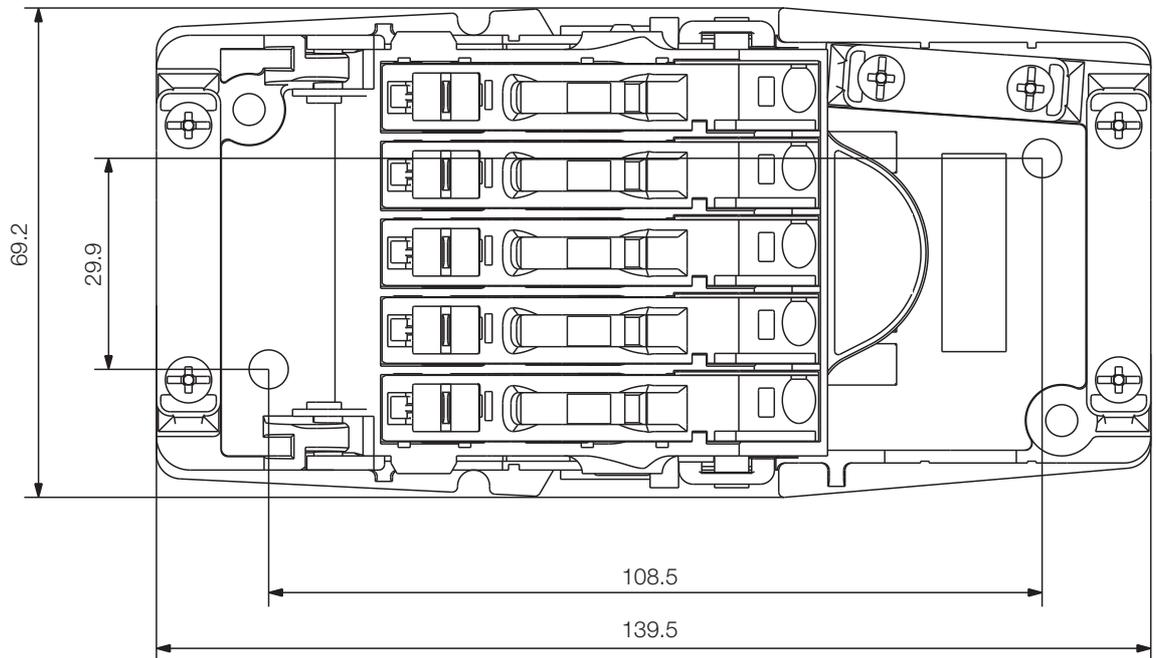


## Démarrateur MONO-SOFT-SWITCH entièrement électronique Réversible Field Power® AS-i

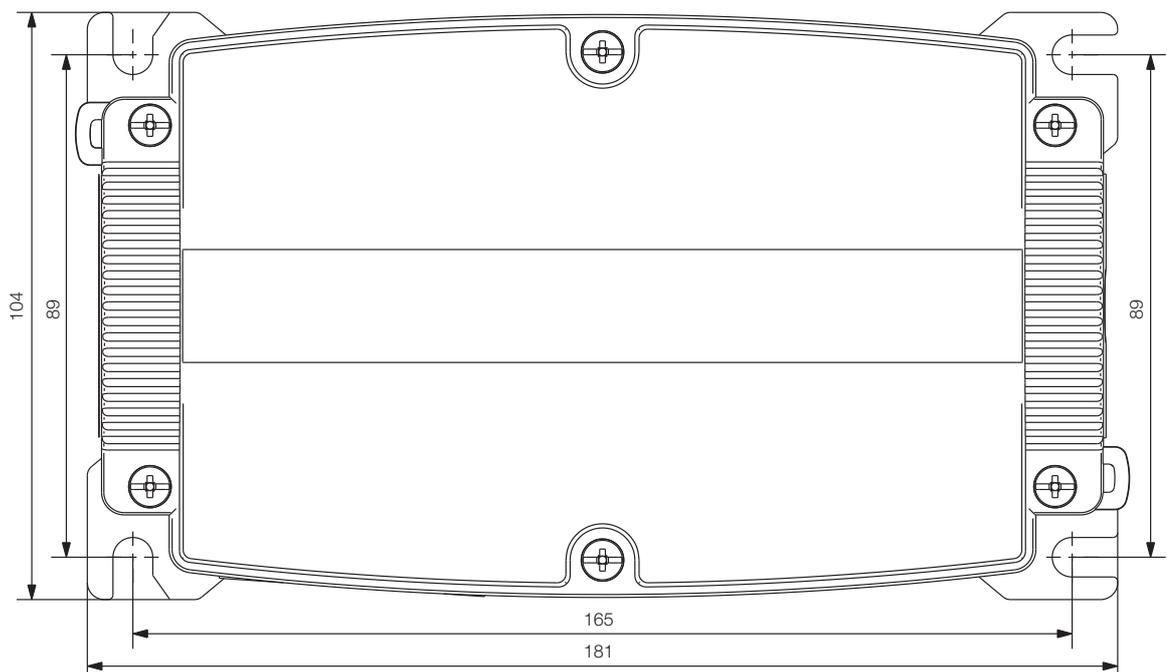
Démarrateur MONO-SOFT-SWITCH entièrement électronique Réversible avec rotation réversible et démarrage progressif réglable. Installé sur un système de convoyage de palettes.

## Gabarits de perçage pour PT 6

PT6



## Gabarits de perçage pour la Field Power® Box



# Contact MSF-Vathauer Antriebstechnik

## **Siège social**

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG  
Am Hessentuch 6-8  
32758 Detmold  
Tel.: (+49) (0)5231 - 66193 + 63030  
Fax: (+49) (0)5231 - 66856  
Email: [info@msf-technik.de](mailto:info@msf-technik.de)  
[www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

## **Distribution du nord**

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG  
Am Hessentuch 6-8  
32758 Detmold  
Tel.: (+49) (0)5231 - 66193 + 63030  
Fax: (+49) (0)5231 - 66856  
Email: [verkaufsleitung@msf-technik.de](mailto:verkaufsleitung@msf-technik.de)  
[www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

## **Distribution du sud & Europe**

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG  
Marc Vathauer  
Schelmengraben 8  
70839 Gerlingen  
Tel.: (+49) (0)7156 - 502625  
Fax: (+49) (0)7156 - 502626  
Email: [m.vathauer@msf-technik.de](mailto:m.vathauer@msf-technik.de)  
[www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

## **Distribution de l'est**

Roland Skudlarek  
Quellengrund 12  
04509 Delitzsch  
Tel.: (+49) (0)34202 - 302530  
Fax: (+49) (0)34202 - 302531  
Email: [r.skudlarek@t-online.de](mailto:r.skudlarek@t-online.de)  
[www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

# Contact MSF-Vathauer Antriebstechnik

## Angleterre

Controlgear Centre  
Nick Norman  
Unit 112, Telsen Centre  
55 Thomas Street  
GB-Birmingham B6 4TN  
Angleterre  
Tel: (+44) (0)121 3335455  
Fax: (+44) (0)121 3595195  
eMail: conquestcontrol@aol.com

## Hollande

INTECNO Holland  
John Triki  
Kantoor: Ambachtweg 17a  
NL-5731 AE Mierlo  
Hollande  
Tel: (+31) (0)492 565959  
Fax: (+31) (0)492 359358  
eMail: info@intecno.nl  
Internet: www.intecno.nl

## Norvège

J.F. Knudtzen AS Automasjon  
Billingstadsletta 97  
Postboks 160  
NO-1378 Nesbru  
Norvège  
Tel: (+47) (0)66 983350  
Fax: (+47) (0)66 980955

## Espagne

Garper-Telecomunicaciones  
Guillermo Garcia Pérez  
c/ Antonita Jiménez, 8  
ES-28019 Madrid  
Espagne  
Tel.: (+34) 91 560 1203  
Fax: (+34) 91 560 1490  
email: garcia@garper-teleco.es  
www.garper-teleco.es

# Contact MSF-Vathauer Antriebstechnik

## Autriche

I+L Elektronik GmbH  
Bruno Hörburger  
Vibrütteweg 9  
A-6840 Götzis  
Autriche  
Tel: (+43) (0)5523 - 64542  
Fax: (+43) (0) 5523 - 64542-4  
eMail: b.hoerburger@iul-elektronik.at  
Internet: www.iul-elektronik.at

## Suisse

NOVITAS Elektronik AG  
Maurizio Bielli  
Brunnenbachstraße 2  
CH-8340 Hinwil  
Suisse  
Tel.: (+41) (0)44 908 3666  
Fax.: (+41) (0)44 908 3660  
email: info@novitas.ch  
Internet: www.novitas.ch

## Singapour

Netwell Systems Pte Ltd.  
Sanjay Nemade  
No. 60, Kaki Bukit Place, #07-03, Eunos Techpark  
Singapore 415979  
Tel. : (+65) 6547 8287 , 6728 5417  
Fax. : (+65) 6547 8286  
Mob : (+65) 9117 5034  
email: sanjay.nemade@netwell-systems.com  
Internet: www.netwell-systems.com

## Chine

Shanghai Dongdi Mechanical & Electrical Co. Ltd.  
Wang Yu Tong  
3666 Dongdi Technology Park  
Sichen Road, Songjiang District  
Chine  
Tel: (+86) - 21-57796339  
Fax: (+86) - 21-57793511  
eMail: wyt@i-ind.com  
Internet: www.dongdi.net

# Contact MSF-Vathauer Antriebstechnik

## France

DB Energie Distribution  
Monsieur Dominique CHOMBART  
17 Avenue Marcel Pagnol  
59510Hem  
France  
Tel.: (+33) (0)3 62106233  
Fax.: (+33) (0)3 62027985  
email: dominique.chombart@numericable.fr  
Internet: www.msf-technik.de

## Croatie / la Slovénie / la Bosnie-Herzégovine

Elektro Partner d.o.o.  
Darko Kos  
Slavonska avenija 24/6  
HR-10000 Zagreb  
Croatie  
Tel.: (+385) (0)1 6184793  
Fax.: (+385) (0)1 6184795  
email: darko.kos@elektropartner.hr  
Internet: www.elektropartner.hr

## Turquie

SMART EMK OTOMAS. SIS. DAN. TIC. LTD. STI.  
Mustafa Yücel  
Halil Rifat Pasa Mah.  
Perpa Tic. Merkezi B Blok K:9 No: 1509  
Sisli/ Istanbul  
Tel.: (+90) 212 220 10 92  
Fax: (+90) 212 220 10 93  
email: myucel@smart-emk.com  
www.smart-emk.com

MSF-Vathauer Antriebstechnik GmbH & Co KG  
Am Hessentuch 6-8  
32758 Dtmold, Germany  
T: +49 (0) 5231 - 63030  
F: +49 (0) 5231 - 66856  
eMail: [info@msf-technik.de](mailto:info@msf-technik.de)  
[www.msf-technik.de](http://www.msf-technik.de)

