

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

Les câbles fabriqués par SAB Bröckskes sont destinés exclusivement à transmettre l'énergie électrique (pour l'alimentation, la communication).

Lors de l'utilisation de ces câbles, il faut respecter, en premier lieu, les règles en vigueur de construction et de montage pour chaque installation. En règle générale, il faut toujours observer la norme VDE règle 0100. De plus, les indications suivantes sont à prendre en compte pour une bonne utilisation des câbles.

### ■ Pour chaque type de câble, il faut se reporter à la rubrique données techniques ainsi qu'aux normes suivantes

- ▶ Tension nominale, Tension de service (de pointe) HD 516
- ▶ Tension d'essai VDE 0250 T1, EN 50525-1 et d'autres normes de câbles
- ▶ Rayon de courbure mini HD 516
- ▶ Plage de température HD 516
- ▶ Comportement au feu normes de la série IEC 60332 et d'autres normes de câbles
- ▶ Résistances diverses IEC 60811-404 et d'autres normes de câbles
- ▶ Autres données techniques particulières

### ■ La sécurité est développée dans les points suivants „exigences en matière de sécurité” et „conditions limites”.

#### Au niveau des règles de sécurité, les normes sont les suivantes

- ▶ Exigences fondamentales HD 516 Pos. 4.1
- ▶ Exigences générales HD 516 Pos. 4.2
- ▶ Capacité en service non perturbé VDE 0298-4 Pos. 5
- ▶ Type d'utilisation VDE 0298-4 Pos. 5.3.1
- ▶ Conditions d'environnement VDE 0298-4 Pos. 5.3.3
- ▶ Exigences pour la pose fixe HD 516 Pos. 4.3
- ▶ Exigences pour les câbles mobiles HD 516 Pos. 4.4

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### Au niveau des „conditions limites d'utilisation”, les normes sont les suivantes

▶ Conditions d'utilisation	HD 516 Pos. 5	
▶ Tension	HD 516 Pos. 5.1	
▶ Intensité de courant	HD 516 Pos. 5.2	
▶ Intensité de courant	Intensité, câbles avec une tension nominale allant jusqu'à 1000 V et câbles résistants à la chaleur	VDE 0298-4 tableau 11
	Coefficients de conversion pour d'autres températures ambiantes	VDE 0298-4 tableau 17+18
	Coefficients d'accumulation sur les murs, dans les tuyaux, sur les planchers et sur les plafonds	VDE 0298-4 tableau 21
	Coefficients de conversion pour les câbles multiconducteur avec des sections nominales de conducteurs allant jusqu'à 10 mm <sup>2</sup>	VDE 0298-4 tableau 26
▶ Influences thermiques	HD 516 Pos. 5.3	
▶ Contrainte mécanique	HD 516 Pos. 5.4	
▶ Contrainte de traction	HD 516 Pos. 5.4.1	
▶ Contrainte de flexion	HD 516 Pos. 5.4.2	
▶ Contrainte de compression	HD 516 Pos. 5.4.3	
▶ Contrainte de torsion	HD 516 Pos. 5.4.4	
▶ Compatibilité	HD 516 Pos. 5.5	
▶ Utilisation à l'intérieur et à l'extérieur	HD 516 annexe A	
▶ Classification des contraintes	HD 516 annexe B	
▶ Construction des âmes	IEC 60228 + VDE 295	

### Hormis les règles techniques générales, les prescriptions suivantes sont à respecter en vue de l'utilisation de nos produits

VDE...

0100, 0105, 0106, 0108, 0110, 0113, 0116, 0165, 0166, 0170, 0171, 0271, 0298, 0700, 0720, 0727, 0730, 0737, 0740, 0745, 0750, 0800, 0804, 0805, 0839, 0860, 0891, 1000, etc.

- ▶ D'autres indications concernant l'utilisation de nos câbles se trouvent dans les différents groupes d'articles.

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Règles de sécurité

#### ■ Règles principales

Un câble utilisé de façon correcte assurera la sécurité et ne présentera aucun danger. Les câbles isolés sont destinés au transport de l'énergie électrique.

#### ■ Règles générales

Le choix d'un câble est fait en fonction de la tension et de l'intensité du courant électrique ainsi que de l'environnement dans lequel il est installé.

#### ■ Capacité de service non perturbé (informations générales)

Le choix de la section du conducteur et du matériau isolant sera fait en fonction de la tension, de l'intensité et de la température de service. Il faut également tenir compte de l'échauffement dû à une accumulation de câbles ainsi que de l'environnement climatique.

#### ■ Conditions de fonctionnement

On désigne par conditions de fonctionnement le tracé temporel du courant. En service de longue durée l'intensité du courant est constante. Sa durée suffit pour atteindre le régime thermique permanent des moyens de production. Il n'est cependant pas limité dans le temps. Les valeurs de l'intensité du courant des câbles sont en rapport avec le service de longue durée pendant lequel la température de fonctionnement autorisée au conducteur est atteinte.

#### ■ Conditions de l'environnement

Les conditions d'environnement sont caractérisées par la température ambiante, les pertes et les radiations de chaleur. La température ambiante est la température d'air ambiant (câble hors tension). La référence de la température ambiante est fixée à 30 °C. Les conditions de service des câbles peuvent changer à vue de perte de chaleur par exemple dans les locaux fermes, des conduites des câbles et de radiation de chaleur (par exemple rayons de soleil).

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Règles pour une utilisation fixe

#### ■ Règles pour une utilisation fixe

- ▶ L'installation des câbles dans un environnement chaud est à éviter. Des câbles spéciaux sont utilisés à cet effet.
- ▶ Les câbles ne sont pas appropriés pour la pose en sous sol.
- ▶ Les câbles seront fixés soigneusement. Il faudra tenir compte de la masse du câble et bien choisir les points de fixation.
- ▶ L'endommagement du câble par les moyens de fixation est à éviter.
- ▶ Le déplacement des câbles installés depuis longtemps est déconseillé, car il se produit une fragilisation des matériaux due au vieillissement.

#### ■ Règles pour une utilisation en mouvement

- ▶ L'utilisation des câbles souples est recommandée pour le raccordement des organes en mouvement.
  - ▶ La longueur des câbles de raccordement est définie de façon à ce que le dispositif de court-circuit soit assuré.
  - ▶ Pour le raccordement des organes en mouvement, la longueur du câble est à choisir la plus courte possible.
  - ▶ Les contraintes de traction, compression, abrasion, torsion et courbure sont à éviter.
  - ▶ L'endommagement des moyens de décharge de traction et de raccordement est à éviter.
  - ▶ Les câbles ne sont pas adaptés à la pose sous tapis ou machines, ni dans les endroits à passages fréquents.
  - ▶ L'installation des câbles au contact ou à proximité des surfaces chaudes est à éviter.
- ▶ Vous trouverez d'autres règles dans la norme HD 516 S2 Pos. 4.4.

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Conditions limites d'utilisation

#### ■ Conditions de service

Les câbles devront être adaptés au cahier des charges technique de l'appareil ou de la machine sur lesquels ils seront installés.

#### ■ Conditions de service

- ▶ la tension
- ▶ l'intensité
- ▶ les dispositifs protecteurs
- ▶ l'accumulation des câbles
- ▶ les règles d'installation
- ▶ l'accessibilité

Leitungen sollten so ausgewählt werden, dass sie für alle äußeren Einflüsse geeignet sind, die auftreten können.

#### ■ Les câbles sont choisis en fonction des influences extérieures qui sont.

- ▶ la température ambiante
- ▶ la pluie
- ▶ la vapeur ou l'accumulation d'eau
- ▶ la présence de substances corrosives, pollution ou autres agents chimiques
- ▶ les contraintes mécaniques (par exemple par des arêtes vives des constructions métalliques)
- ▶ les animaux (par exemple rongeurs)
- ▶ les plantes (par exemple moisissure)
- ▶ les radiations (par exemple la lumière solaire)

Note: Utilisez de préférence la couleur noire.

#### ■ Tension

La tension nominale d'un câble est la tension pour laquelle le câble est construit et sert à la définition des essais électriques. La tension nominale est exprimée en Volt par deux valeurs  $U_0/U$ :  $U_0$  est la tension efficace entre le conducteur extérieur et la terre (gaine métallique du câble).  $U$  est la tension efficace entre deux conducteurs extérieurs d'un câble multiconducteur ou d'un ensemble des câbles monoconducteur. En courant alternatif, la tension nominale d'un câble doit correspondre au moins aux valeurs  $U_0$  et  $U$  du système. En courant continu, la tension nominale du système ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la tension nominale du câble.

Note: Un dépassement de 10% de la valeur de la tension de service est acceptable.

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Intensité de courant maxi admissible

La section nominale de chaque conducteur est choisie de façon à ce que l'intensité de courant maxi admissible est inférieure au courant continu qui traverse le conducteur. L'intensité du courant maxi admissible se réfère aux températures limites qui sont à respecter pour l'isolant et la gaine des différents types de câbles. Le mode de pose du câble utilisé est aussi à considérer pour déterminer les courants de charge admissibles. Autres paramètres à considérer

- ▶ la température ambiante
- ▶ l'accumulation des câbles
- ▶ la protection contre le courant de surcharge
- ▶ l'isolation thermique
- ▶ l'enroulement des câbles
- ▶ la fréquence du courant (autre que 50 Hz)
- ▶ les effets des ondes harmoniques

La section du conducteur est choisie selon l'intensité du courant nécessaire; selon les règles de protection contre des courants de corps, de surcharge et de court circuits dangereux et la chute de tension. Les câbles utilisés en permanence à des températures supérieures aux valeurs indiquées seront endommagés.

### ■ Influences thermiques

La pose des câbles sera faite de façon à ce que la chaleur puisse s'évacuer facilement et qu'il n'y ait pas de risque d'incendie pour les matériaux avoisinants. Les températures limites de ces matériaux sont indiquées dans ce catalogue. Elles ne devront pas être dépassées par l'action combinée de la chaleur intérieure du courant et les conditions d'environnement.

### ■ Contraintes mécaniques

Lors de l'appréciation des risques de dégradation mécanique des câbles, toutes les contraintes mécaniques possibles sont à prendre en considération pour l'installation normale des câbles.

### ■ Contraintes de traction

La contrainte de traction d'un conducteur ne doit pas dépasser les valeurs suivantes. S'il n'y a pas d'autres valeurs acceptées par SAB Bröckskes sont prescrites une valeur max. de 1000 N, traction pour tous les conducteurs, 50 N/mm<sup>2</sup> pour l'installation des câbles en pose fixe, 15 N/mm<sup>2</sup> traction statique pour des câbles souples et pour la pose fixe des câbles dans un système de câblage fixe. Si les valeurs indiquées sont supérieures, il est recommandé d'utiliser un élément de décharge de traction supplémentaire. Le raccordement d'un tel élément de décharge de traction doit être exécuté sans endommagement du câble. Si les câbles souples doivent supporter des contraintes dynamiques de traction (réactance de masse incluse, par exemple bobines de déroulement), les forces de traction admissibles ou la durée de détérioration sont à déterminer entre l'utilisateur et SAB Bröckskes. Vous trouverez des indications sur des câbles installés verticalement ou sans fixation intermédiaire dans la norme EN 50656-1 Pos. 5.6.2 .

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Contraintes de flexion

Le rayon de courbure intérieur d'un câble est choisi afin qu'il n'y ait pas de risque d'endommagement du câble. Les rayons de courbure intérieurs pour les différents types des câbles sont consignés dans le tableau 6 de HD 516. Le choix d'un rayon de courbure inférieur à celui indiqué dans notre catalogue fera l'objet d'une étude avec SAB Bröckskesn.

Si les conducteurs dénudés sont endommagés, le comportement à la flexion d'un câble se détériore rapidement.

Les rayons de courbure indiqués sont valables pour une température ambiante de  $(20 \pm 10)$  °C. Pour des températures différentes, contactez SAB Bröckskes s.v.p.

Des contraintes à proximité immédiate des points de fixation externes ou internes sont à éviter.

### ■ Contraintes de compression

Une compression entraînant des endommagements sur le câble est à éviter.

### ■ Contraintes de torsion

En général les câbles souples ne sont pas construits pour résister à des contraintes de torsion. Si des contraintes de torsion ne peuvent pas être évitées, la construction du câble et le mode d'installation feront objet d'une étude spécifique avec SAB Bröckskes.

### ■ Compatibilité

Les points suivants sont à respecter pour le choix et l'installation des câbles

- ▶ les influences mécaniques ou électriques entre des circuits avoisinants sont à éviter.
- ▶ l'émission de la chaleur des câbles ou les influences chimiques ou physiques des matériaux des câbles sur des matériaux avoisinants comme par exemple les matériaux de construction ou de décoration, des tubes isolants et des dispositifs de fixation.
- ▶ l'influence de la chaleur produite par le courant sur les matériaux des conducteurs et des raccordements.

Indications supplémentaires dans les tableaux 3A, 3B, 4A et 4B de la norme HD 516.

### ■ Types de locaux

- ▶ les ateliers électriques sont des locaux qui sont destinés généralement au service électrique dont l'accès est seulement permis aux personnes autorisées.
- ▶ les locaux électriques fermés sont seulement destinés au service des équipements électriques et sont toujours interdits d'accès aux personnes non autorisées.
- ▶ les locaux secs sont des locaux exempts de condensation et dans lesquels l'air n'est pas saturé d'humidité (exemple: les pièces d'habitation, chambres d'hôtel).
- ▶ les locaux humides sont des locaux dangereux au niveau de la sécurité dus à l'humidité, l'eau de condensation et les influences chimiques (exemple: cuisines industrielles).

### ■ Remarques générales:

La classification des locaux selon les points mentionnés ci-dessus nécessite la connaissance précise des conditions d'utilisation. S'il y a par exemple une pièce humide qui est néanmoins sèche grâce à une bonne aération, elle ne peut pas être classifiée comme pièce humide.

## Règles de sécurité pour l'utilisation des câbles

### ■ Utilisation extérieure et intérieure

#### Information générale

Les termes s'entendent en relation avec des conditions limites (exemple: températures de service minimales et maximales, influences des températures ambiantes, etc.), fixées par la construction et l'utilisation prévue. Les termes pour les différentes sortes d'utilisation sont les suivants.

#### Conditions pour les types d'utilisation

##### Utilisation intérieure

Le câble est installé ou raccordé à un appareil qui se trouve dans un bâtiment, dans «l'entourage prévu». Le bâtiment peut être utilisé à des fins commerciales, industrielles ou de logement.

##### Utilisation extérieure limitée dans le temps

Le câble peut être utilisé à l'extérieur à court-terme, dans »l'entourage prévu« (exemple: tondeuse à gazon).

##### Utilisation permanente à l'extérieur

La construction du câble est faite pour assurer les différentes contraintes à l'extérieur dans »l'entourage prévu« (intempéries incluses).

### ■ Classification des contraintes

Le terme »contrainte« décrit l'utilité pratique d'un câble dans certains domaines, raccordé à ou dans une machine de production et pour certaines combinaisons des influences extérieures qu'il y a dans ces domaines. Le terme »contrainte« se divise en quatre catégories basées sur les influences mécaniques et l'expression générale.

#### 1. Contrainte très faible

Domaine d'utilisation, dans lequel le risque d'endommagement mécanique est négligeable (exemple: rasoir électrique).

#### 2. Contrainte faible

Domaine d'utilisation, dans lequel le risque d'endommagement mécanique et la contrainte mécanique sont peu importants (exemple: sèche-cheveux).

#### 3. Contrainte normale

Domaine d'utilisation, dans lequel les câbles doivent supporter des contraintes mécaniques de moindre importance où le risque d'endommagement mécanique est faible (exemple: petits fours électriques).

#### 4. Contrainte importante

Domaine d'utilisation, dans lequel le risque d'endommagement mécanique ou la contrainte mécanique sont de moyennes importances (exemple: machines sur les chantiers).

#### 4a. Contrainte importante (seulement câbles multiconducteurs)

Domaine d'utilisation comme ci-dessus, mais particulièrement pour le raccordement des équipements de production (machines-outils) et des moyens de production mécaniques de contrôle manuel (exemple: le raccordement d'un pupitre de commande à la machine de production).

### ■ Stockage et manutention/transporte

Les câbles qui ne sont pas destinés pour l'utilisation en dehors doivent être emmagasinés à l'intérieur dans les salles sèches. Quelques constructions de câbles souples sont particulièrement sensibles à l'humidité. Les fins de câbles qui sont emmagasinés à l'extérieur doivent être étanchement protégées pour éviter la pénétration de l'humidité.

Pendant le stockage la température maximum de 40°C pour câbles ne doit pas être dépassée et en même temps il n'est pas admis de tomber en dessous de la température minimum d'installation et de manutention recommandée. Les fabricants de câbles peuvent indiquer pour certains types de construction une température maximum de stockage plus haute et une température d'installation et de manutention plus basse.

Chaque fois qu'une température de manutention et d'installation n'est pas indiquée et qu'il n'y a pas une indication du fabricant, une température minimum de 5 °C est à supposer.

Pendant la manutention ou le transport il est à considérer que les contraintes mécaniques élevées comme particulièrement des vibrations, des chocs, des courbures et des torsions doivent être réduits au minimum. Si la température du câble tombe au dessous de la température d'installation minimum ou excède la température de stockage maximum, il est nécessaire de prendre des précautions additionnelles si la probabilité de l'endommagement du câble pourrait augmenter. De plus on peut demander conseil du fabricant.

Si les câbles se trouvent sur bobines ou sont emballés, il est nécessaire de prendre des précautions pour garantir une manutention sûre, éviter des endommagements du câble et les risques pour des personnes.