

Technische Informationen Arbeitsicherheit

Arbeitsicherheit

Höchstmögliche Sicherheit bei der Arbeit mit elektrotechnischem Messzubehör muss das oberste Ziel sein – für Sie als Anwender und für uns als Hersteller. Dass sichere Arbeit mit elektrischem Messzubehör Fachkenntnisse voraussetzt, ist selbstverständlich. Zur Vermeidung von Unfällen ist es aber ebenso wichtig, schon bei der Auswahl elektrotechnischer Messzubehörs einige Aspekte zu beachten.

Die Auswahl des richtigen Messzubehörs

Arbeitsicherheit kann nicht vom Produkt allein garantiert werden. In gleichem Masse hängt sie davon ab, in welcher konkreten Situation Messzubehör eingesetzt wird. Es treten z. B. folgende Fragen auf:

- Wie stellt sich die messtechnische Aufgabe?
- Welche Spannungen und Ströme können auftreten?
- An welcher Stelle in der Netzversorgung wird gemessen?
- Auf welche Weise ist der Messpunkt zugänglich?
- Wie sind die Umgebungsbedingungen des Messobjektes beschaffen?

Diese Fragen sollten bereits vor der Auswahl des Messzubehörs geklärt werden. Wir möchten ferner anmerken, dass die Arbeitsicherheit vor Ort letztendlich in die Verantwortung des Anwenders von Messzubehör gestellt bleibt, indem er auch tatsächlich das für seinen Zweck geeignete Messzubehör benutzt. Es gilt:

MC-MESSZUBEHÖR + RICHTIGER EINSATZ

= ARBEITSSICHERHEIT

Im Einzelnen sollte der Anwender, der sicher und in Übereinstimmung mit geltenden Normen arbeiten möchte, folgende Punkte beachten:

- Sind die **Bemessungsdaten** für die vorgesehenen Anwendungen der Produkte genügend?

Das Messzubehör sollte für Spannungen und Ströme ausgelegt sein, die mindestens so hoch sind wie die höchsten zu erwartenden Spannungen und Ströme. Im Zweifelsfall sollte Messzubehör mit den jeweils höheren Bemessungsdaten gewählt werden. Die Bemessungsdaten sind soweit wie möglich im Katalog erwähnt und auf den Produkten angebracht. Es gibt aber gewisse Fälle, in denen der Platz auf den Produkten nicht ausreicht. Hier finden sie dann das Zeichen Δ , welches auf mitgelieferte Unterlagen hinweist. Die Nummer der zugehörigen Unterlage (RZ...) finden Sie im Katalog bei der Produktbeschreibung.

- Wo** in der Installation werden die Messaufgaben durchgeführt?

Der Anwender muss sich klarmachen, wo er in der Installation arbeitet. Die jeweiligen Gefahren, die auftreten können, sind sehr stark von der Lage innerhalb der Installation abhängig.

Technical Information Safety at Work

Safety at Work

The highest possible standard of safety when using electrical test accessories must be the ultimate goal – for you the user and for us the producer. It is self-evident that safe working with electrical test accessories requires technical knowledge. To avoid accidents however, it is also important to check some aspects when selecting electrical test accessories.

Choosing the Right Test Accessories

Safety at work cannot be guaranteed by the product itself. Of equal importance is the situation in which it is used. The following questions are important and should be answered before test accessories are selected:

- Which parameters are to be measured?
- What voltages and currents can occur?
- At what point in the mains supply will the measurement be taken?
- How is the point of measurement accessed?
- What are the environmental conditions of the object under test?

These questions should be clarified before choosing the test accessories. We wish to state however that the safety at work is the primary responsibility of the user, who must ensure that appropriate test accessories for the application are being used.

In general, the following equation is valid:

TEST ACCESSORIES + CORRECT USE

= SAFETY AT WORK

In certain cases, the user who wishes to work safely and in accordance with the applicable safety standards must check the following points:

- Are the **rated values** sufficient for the envisaged applications of the products?

The test accessories should be rated for voltages and currents that are at least as high as the highest expected voltages and currents. In case of doubt, test accessories with the next higher rated values should be chosen. The rated values are stated in the catalogue wherever possible, and marked on the products. In certain cases, however, the space on the products is insufficient. They are then marked with the symbol Δ , which indicates documentation supplied with the accessory. You will find the number of the relevant document (RZ...) in the catalogue next to the product description.

- Where** in the installation are the measurements carried out?

The user must know exactly where in the installation he will be working. The hazards that may occur depend very much on the location within the installation.

Informations techniques Pour votre sécurité

Sécurité au travail

Garantir une sécurité maximale lors de travaux avec des accessoires de mesure électrotechniques doit être la priorité absolue – pour vous, utilisateurs, comme pour nous, constructeurs. Il va de soi que la manipulation d'appareils de mesure électriques nécessite des connaissances spécialisées. Mais il est tout aussi important, pour éviter les accidents, de tenir compte de certains aspects dès le choix des accessoires de mesure électrotechniques.

Le choix du bon accessoire de mesure

Le produit seul ne peut pas garantir la sécurité. Celle-ci dépend au moins autant de la situation concrète dans laquelle les accessoires sont utilisés. Il faut, par exemple, se poser les questions suivantes :

- En quoi consistera la mesure à effectuer ?
- Quelles sont les tensions et intensités susceptibles d'apparaître ?
- A quel endroit du réseau aura lieu la mesure ?
- Comment accéder au point de mesure ?
- Quelles sont les conditions environnementales associées à l'objet à mesurer ?

Il est important de répondre à ces questions avant de choisir l'accessoire de mesure. Nous souhaitons en outre insister sur le fait que la sécurité est en dernier ressort de la responsabilité de l'utilisateur de l'accessoire de mesure, qui la garantira en utilisant l'accessoire de mesure adapté à ses besoins. Ainsi :

ACCESSOIRE DE MESURE MC + UTILISATION CORRECTE

= SECURITE

L'utilisateur voulant travailler en toute sécurité et dans le respect des normes en vigueur devra prêter une attention particulière aux points suivants :

- Les **caractéristiques assignées** des produits sont-elles suffisantes pour l'application considérée ?

L'accessoire de mesure doit être conçu pour des tensions et intensités au moins aussi importantes que les valeurs les plus élevées susceptibles d'apparaître. En cas de doute, on choisira le groupe d'accessoires de mesure avec les caractéristiques assignées les plus élevées. Dans la mesure du possible, les caractéristiques assignées indiquées dans le catalogue sont directement rapportées sur les produits. Dans certains cas cependant, la place disponible sur les produits est insuffisante. Le sign Δ renvoie alors à de la documentation livrée avec le produit. Pour chaque produit, les numéros d'identification de ces documents (RZ ...) sont précisés dans le catalogue.

- A quel niveau** de l'installation sont réalisées les mesures ?

L'utilisateur doit clairement savoir où il sera amené à travailler dans l'installation. Les risques susceptibles d'apparaître sont fortement dépendants de l'endroit au sein de l'installation où sont réalisées les mesures.

Technische Informationen Arbeitssicherheit

- Welche **Verschmutzung** ist beim geplanten Einsatz zu erwarten?

Bei der Anwendung elektrischer Messzubehörs ist es wichtig, die Umgebungsbedingungen zu kennen. Der Anwender sollte beachten, ob etwa mit Verschmutzung oder Feuchtigkeit zu rechnen ist.

- Voraussetzung für den sicheren Umgang mit Messzubehör ist **bestimmungsgemässer Gebrauch**.

Im konkreten Fall bedeutet bestimmungsgemässer Gebrauch z. B. das Anfassen eines Messzubehörs dort, wo der Griffbereich vorgesehen ist.

Misbräuchlicher Einsatz und der Einsatz von beschädigten Produkten bedeuten ein hohes, nicht absehbares Sicherheitsrisiko.

Handgehaltene und handbediente Messzubehörs

Besondere Anforderungen in punkto Sicherheit sollten an Messzubehörs gestellt werden, mit dem der Anwender direkt in Berührung kommt. IEC / EN 61010-031 trägt dieser wichtigen Normvorgabe Rechnung und befasst sich speziell mit handgehaltenem und handbedientem Messzubehörs. Die Norm schreibt u. a. vor, dass Teile, die eine höhere Spannung als $30 V_{AC}$ oder $60 V_{DC}$ führen können, grundsätzlich als gefährlich einzustufen sind und deshalb hinreichend isoliert sein müssen, damit keine spannungsführenden Teile berührt werden können.

Siehe auch „Geänderte Anforderungen an Isolationen“ (→ S. 203 - 204)

Temporäre oder Transiente Überspannungen

Man spricht von temporären Überspannungen, wenn z. B. durch Schaltvorgänge oder Erdrungsfehler die Nennspannung eines Stromnetzes kurzzeitig überschritten wird. Transiente Überspannungen sind sehr kurze, sehr hohe Spannungsspitzen, die im Netz auftreten können durch Schaltvorgänge oder Blitzeinwirkungen. Mit welchen Überspannungen an und in elektrischen Geräten zu rechnen ist, hängt entscheidend davon ab, an welcher Stelle des Netzes sich das betreffende Gerät befindet.

Da es unmöglich ist, für jeden einzelnen Fall die genauen Überspannungen zu bestimmen, ist die **Isolationskoordination** in der Pilotnorm IEC / EN 60664-1 bzw. DIN VDE 0110 eingeführt worden. Die dort angegebenen Werte für zu erwartende Temporäre und Transiente Überspannungen orientieren sich an den tatsächlich in Stromnetzen auftretenden Überspannungen, die mittels Langzeit-Messungen ermittelt wurden. In der Norm IEC / EN 61010-031 liegen die Werte aus dieser Pilotnorm zu Grunde für die Bestimmung der notwendigen Luft- und Kriechstrecken bei der jeweiligen Anwendung.

Messkategorien (gemäß IEC / EN 61010-031)

Um die Zuordnung des jeweils einzusetzenden Messzubehörs zu vereinfachen, hat die Norm IEC / EN 61010-031 mehrere Kategorien festgelegt, die bestimmen, wo in der Netzversorgung gearbeitet werden kann und für die jeweilige Kategorie die entsprechenden Anforderungen definiert.

Technical Information Safety at Work

- What **pollution** is expected in the planned application?

The working environment in which the equipment is to be used must be considered. Pollution and moisture have a major effect on dielectric strength and surface resistivity of materials.

- A prerequisite for ensuring safety is **normal use** of the test accessories as described in the instructions for use or the obvious intended purpose.

For example by observing the safe handling areas on probes, grips etc.

Misuse or the use of damaged products means an elevated, unpredictable safety risk.

Hand-held Test Accessories

Particular attention with regard to safety should be given to test accessories with which the operator comes into direct contact. IEC / EN 61010-031 addresses these requirements with regard to hand-held test accessories. The standard prescribes, inter alia, that parts which can carry a higher voltage than $30 V_{AC}$ or $60 V_{DC}$ must as a general rule be classified as hazardous and must therefore be adequately insulated so that no live parts can be touched.

See also "Changes in insulation requirements" (→ p. 203 - 204)

Temporary or Transient Overvoltages

Temporary overvoltages occur when the nominal voltage of a supply network is exceeded as a result, e.g., of switching operations or earthing defects. Transient overvoltages are very brief, very high voltage peaks which can occur in the network as a result of switching operations or the effects of lightning.

The level of overvoltage that can occur in electrical equipment depends on its position in the mains supply system.

Since it is impossible to determine the precise overvoltages for each individual case, **insulation coordination** has been introduced in pilot standard IEC / EN 60664-1 and DIN VDE 0110. The values stated here for probable temporary and transient overvoltages are based on long-term measurements of the overvoltages which actually occur in mains supply systems. In IEC / EN 61010-031, the values stated in this pilot standard serve as a basis for determining the necessary clearances and creepage distances in each application.

Measurement Categories (according to IEC / EN 61010-031)

To facilitate the assignment of test accessories to the appropriate applications, standard IEC / EN 61010-031 has established a number of categories which define where they can be used in the power supply network and lay down appropriate requirements for each category.

Informations techniques Pour votre sécurité

- En conditions normales d'utilisation, quel est le **degré de pollution** prévisible ?

Il est important de connaître l'environnement dans lequel un accessoire de mesure électrique sera utilisé. L'utilisateur doit savoir, par exemple, s'il faut tenir compte de pollution et d'humidité.

- La condition d'une manipulation sûre d'un accessoire de mesure est une **utilisation dans les règles de l'art**.

Concrètement, une utilisation conforme aux spécifications signifie, par exemple, tenir un connecteur ou un accessoire par la partie prévue à cet effet.

Une utilisation incorrecte ou l'utilisation de produits endommagés est risquée, avec des conséquences imprévisibles.

Accessoires de mesure tenus en main

Les accessoires de mesure avec lesquels l'utilisateur a un contact direct doivent répondre à des exigences particulières en matière de sécurité. La norme CEI / EN 61010-031 fixe ces directives importantes et traite spécifiquement des connecteurs et accessoires de mesure tenus en main. La norme prescrit notamment que les pièces susceptibles d'être utilisées à une tension supérieure à $30 V_{AC}$ ou $60 V_{DC}$ sont fondamentalement considérées comme des produits à risques et doivent de ce fait être suffisamment isolées pour éviter tout contact direct avec des parties actives.

Voir aussi « Spécifications modifiées des isolations » (→ p. 203 - 204).

Surtensions temporaires ou transitoires

On parle de surtension temporaire lorsque, par exemple sous l'effet d'une opération de coupure ou d'un défaut à la terre, la tension nominale du réseau est dépassée pendant une courte période. Les surtensions transitoires sont de très courtes pointes de tension, susceptibles d'apparaître dans le réseau sous l'effet de la foudre ou d'opérations de coupure. Les surtensions auxquelles on peut s'attendre sur et dans des appareils électriques dépendent en grande partie de l'endroit du réseau où se trouve l'appareil concerné.

Dans la mesure où il est impossible, pour chaque cas particulier, de déterminer avec précision les surtensions, la notion de **coordination de l'isolation** a été introduite dans la norme pilote CEI / EN 60664-1 (DIN VDE 0110). Les valeurs des surtensions transitoires et temporaires indiquées dans cette norme s'appuient sur des relevés de mesure effectués dans le cadre d'expériences à long terme. Ces données ont servi de base à la définition dans la norme CEI / EN 61010-031 des lignes de fuite et des distances dans l'air nécessaires.

Catégories de mesure (selon CEI / EN 61010-031)

Afin de simplifier au mieux la classification des accessoires de mesure, la norme CEI / EN 61010-031 définit différentes catégories, qui déterminent à quel niveau de l'installation on pourra travailler, et, pour chaque catégorie, les contraintes correspondantes.

Technische Informationen Arbeitsicherheit

Es gibt in der Norm IEC / EN 61010-031 vier verschiedene Messkategorien, abgekürzt „CAT“. Die Angabe CAT mit nachfolgender Nummer I bis IV finden Sie in unseren Katalogen bei der Bemessungsspannung und auf den Produkten.

CAT I:

Gilt für Messobjekte, die nicht mit der Netzversorgung verbunden sind. Hier treten entweder keine oder ganz spezifische Überspannungen auf, die aber nicht in der Isolationskoordination festgelegt wurden. Um für diese CAT die Anforderungen festzulegen ist es also notwendig, zu wissen welche Überspannungen auftreten können. Beispiel: Innerhalb elektronischer batteriebetriebener Geräte oder innerhalb von Geräten, in denen Spannungen erzeugt werden.

CAT II:

Gilt für Messungen an Geräten, die mit dem Netz verbunden sind oder aus dem Netz versorgt werden, jedoch keinen Bestandteil der Installation darstellen. Beispiele: Elektrische Betriebsmittel zwischen Gerät und Steckdose, innerhalb elektrischer Geräte wie Haushaltsgeräte (Reparaturanstalten).

CAT III:

Gilt für Messungen innerhalb der Haus- oder Gebäudeinstallation. Beispiele: Feste Installationen in Gebäuden, Schütze, Schutzeinrichtungen, Schalter, Steckdosen (Installateure).

CAT IV:

Gilt für Messungen an der Quelle der Installation. Beispiele: Sekundärseite von Mittelspannungstransformatoren, Elektrizitätszähler, Anschluss an Freileitungen (EVU-Mitarbeiter).

☞ Im Allgemeinen gilt: Je höher die CAT, desto höher sind die Sicherheitsanforderungen an das Produkt.

Technical Information Safety at Work

In standard IEC / EN 61010-031 there are four different test categories, abbreviated "CAT". The category CAT followed by a number from I to IV is stated in our catalogues with the rated voltage, and also marked on the products.

CAT I:

Applies to test objects that are not connected to the mains. Here, either no overvoltages occur or only quite specific ones which are not, however, specified in the insulation coordination. In order to establish the requirements for this CAT, it is therefore necessary to know what overvoltages can occur. Example: inside battery-operated electronic equipment or inside devices in which voltages are generated.

CAT II:

Applies to measurements on equipment that is connected to the mains or supplied from the mains without constituting a part of the mains installation. Examples: electrical equipment between appliance and power socket, or inside electrical equipment such as domestic appliances (Repair shops).

CAT III:

Applies to measurements inside the house or building installation: Examples: installations in buildings, contactors, protective devices, switches, power sockets (electricians).

CAT IV:

Applies to measurements at the supply source of the installation. Examples: Secondary side of medium-voltage transformers, electricity meters, connection to overhead lines (employees of power distribution companies).

☞ As a general rule, the higher the CAT the higher are the safety requirements that apply to the product.

Informations techniques Pour votre sécurité

La norme CEI / EN 61010-031 définit 4 différentes catégories de mesure, appelée « CAT ». La catégorie de mesure (de I à IV) est précisée dans le catalogue pour chaque produit avec sa tension assignée.

CAT I :

La catégorie de mesure I correspond aux mesurages réalisés sur des circuits non reliés directement à une alimentation réseau. Dans ce cas n'apparaissent pas de surtensions, ou alors des surtensions très spécifiques, non définies par la coordination de l'isolation. Afin de déterminer les contraintes associées à cette CAT, il est indispensable de connaître les surtensions susceptibles d'apparaître. Exemples : à l'intérieur d'appareils alimentés par des batteries, ou à l'intérieur d'appareils générant une tension.

CAT II :

La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur des appareils, directement reliés au réseau ou alimentés par le réseau, mais qui ne font pas partie intégrante de l'installation. Exemples : outil électrique entre prise et appareil, à l'intérieur d'appareils, tels que des appareils électrodomestiques (travaux de réparation).

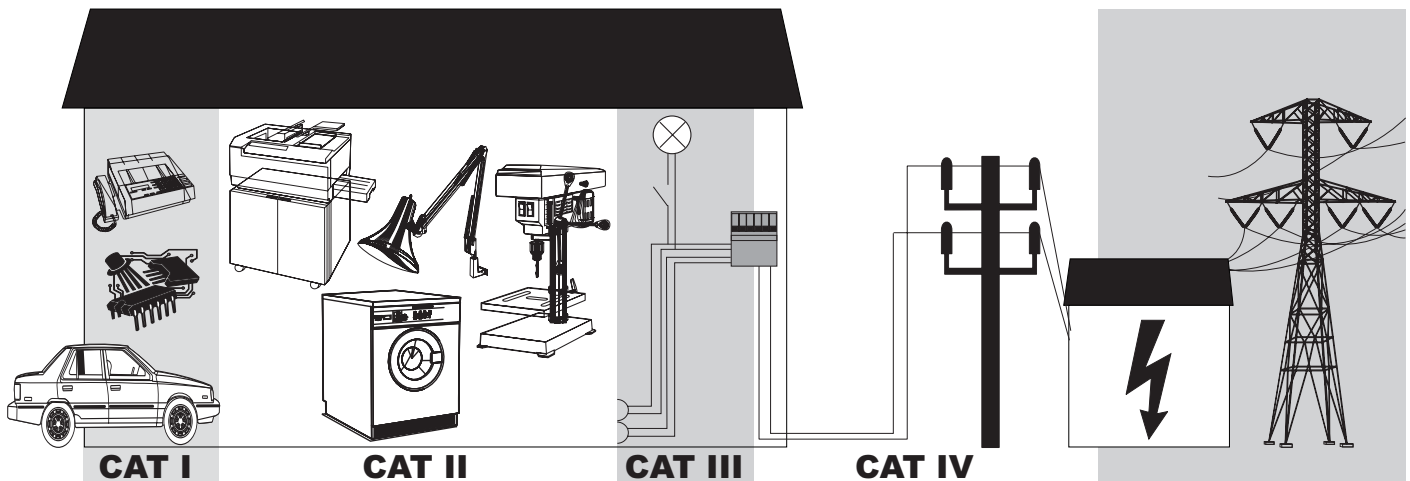
CAT III :

La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment. Exemples : installations fixes dans des bâtiments, dispositifs de protection, disjoncteurs, prises (installateurs).

CAT IV :

La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation. Exemples : circuit secondaire de transformateurs MT, compteurs électriques (interventions sur le réseau).

☞ Règle générale : les spécifications de sécurité d'un produit croissent avec la catégorie de mesure.



Technische Informationen Arbeitssicherheit

Verschmutzungsgrad

Das Isolationsvermögen von Kunststoffen wird durch die Einwirkung von Oberflächenverschmutzung zusammen mit Feuchtigkeit stark herabgesetzt. Staub- und Russpartikeln bilden zusammen mit Feuchtigkeit leitende Brücken und verringern den Widerstand der Kriechstrecken erheblich.

IEC / EN 61010-031 unterscheidet 3 Verschmutzungsgrade:

1: Es tritt keine oder nur trockene, nichtleitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.

Beispiel: Innerhalb geschlossener Geräte.

2: Es tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden. Beispiele: Labor, leichte Industrie.

3: Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nichtleitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

Beispiele: Schwerindustrie, kurzer Service im Freien.

Hinweise:

Verschmutzungsgrad 1 ist niemals bei handgehaltenem Messzubehör einzuhalten, da bereits geringer Handschweiss Verschmutzungsgrad 2 bedeutet.

Wir haben unser Messzubehör grundsätzlich ausgelegt für Verschmutzungsgrad 2. Eine Ausnahme bildet Messzubehör, welches für 1000 V, CAT IV bemessen ist: Dieses ist für Verschmutzungsgrad 3 ausgelegt.

Darüber hinaus gibt es einige weitere Artikel, die für den Gebrauch unter den Bedingungen des Verschmutzungsgrades 3 in Frage kommen. Bei Bedarf bitten wir Sie, uns Ihre Voraussetzungen und Aufgaben zu schildern. Wir sind gerne bereit, Ihnen bei der Auswahl des richtigen Messzubehörs behilflich zu sein.

Sicherheit von Komponenten

Für Komponenten, die in Geräte eingebaut werden (z. B. Einbaubuchsen oder Adapter) gilt, dass der Schutz vor gefährlicher elektrischer Spannung durch das Endprodukt gewährleistet sein muss. Die von uns angegebenen Bemessungsdaten sind nur gültig, wenn diese Teile bestimmungsgemäss eingesetzt und eingebaut werden. Dazu finden Sie mehr Informationen in der jeweiligen Montageanleitung, die Sie entweder aus dem Internet auf unserer Homepage www.multi-contact.com unter Dokumente – Montageanleitung – Prüf- & Messtechnik als pdf-Datei herunterladen oder direkt bei uns anfragen können. Die jeweilige Montageanleitungnummer finden Sie bei der Produktbeschreibung im Katalog.

Geänderte Anforderungen an Isolationen (gemäss der neuen Fassung der IEC / EN 61010-031 von 2002)

IEC / EN 61010-031 schreibt für in der Hand gehaltenes und handbedientes Messzubehör eine Isolierung vor, die abhängig von der Berührungswahrscheinlichkeit eine Nichtberührbarkeit (IP2X), eine Basisisolierung oder eine doppelte bzw. verstärkte Isolierung darstellen soll. Wir halten die in dieser Norm formulierten Bestimmungen strikt ein.

Technical Information Safety at Work

Pollution Degree

The insulating properties of plastics are greatly impaired by the effects of surface pollution and moisture. Together with moisture, dust and soot particles form conductive bridges and substantially reduce the resistance of the creepage distances.

IEC / EN 61010-031 defines 3 Pollution Degrees:

1: No pollution or only dry, non-conductive pollution occurs. The pollution has no influence. Example: Inside closed pieces of equipment.

2: Normally only non-conductive pollution occurs. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation is to be expected.

Examples: Laboratory, light industry.

3: Conductive pollution occurs, or dry non-conductive pollution, which becomes conductive due to condensation, is to be expected.

Examples: Heavy industry, short service outdoors.

Note:

Pollution degree 1 is never applicable for hand-held test accessories, since the presence of moisture from perspiration will determine Pollution Degree 2.

As a general rule we have designed our test accessories for pollution degree 2.

An exception are test accessories rated for 1000 V, CAT IV. These are designed for pollution degree 3.

There are also a number of other articles, that may also be suited for use under the conditions of pollution degree 3. In such cases we ask you to give details of your requirements and applications. We shall be pleased to assist you in choosing the right test accessories.

Safety of components

In the case of components that are to be incorporated into instruments (e.g. panel-mounting sockets or adapters), protection from dangerous voltages must be assured in the end product. The rated values stated by us are only valid if these parts are used and installed in the prescribed manner. For more information see the relevant assembly instructions, which you can either download as a pdf file from the internet on our homepage www.multi-contact.com under "Documents - Assembly Instructions - Test & Measurement", or order direct from us. You will find the appropriate assembly instruction number by the product description in the catalogue.

Changes in Insulation Requirements (according to the new (2002) version of IEC / EN 61010-031)

Irrespective of the probability of touching, IEC / EN 61010-031 requires hand-held and hand-operated accessories to have an insulation that effectively prevents touching (IP2X) and provides base insulation or double or reinforced insulation. We strictly adhere to the provisions of this standard.

Informations techniques Pour votre sécurité

Degré de pollution

Le pouvoir isolant des matières plastiques est fortement conditionné par la pollution en surface associée à l'humidité. Des particules de poussière et de suie combinées à de l'humidité forment des ponts conducteurs et réduisent sensiblement la résistance des lignes de fuite.

La norme CEI / EN 61010-031 distingue 4 degrés de pollution:

1: Il n'existe pas de pollution ou il se produit une pollution sèche, non conductrice. La pollution n'a pas d'influence.

Exemple: A l'intérieur d'appareils fermés.

2: Présence d'une pollution non conductrice seulement. Cependant, on doit s'attendre de temps en temps à une conductivité temporaire provoquée par de la condensation.

Exemples: Laboratoires, Industries légères.

3: Présence d'une pollution conductrice ou d'une pollution sèche, non conductrice, qui devient conductrice par suite d'une condensation qui peut se produire. Exemples: Industries lourdes, maintenance (temporaire) à l'air libre.

Remarques:

Le degré de pollution 1 ne s'applique pas aux accessoires manipulés, dans la mesure où la sueur correspond au minimum au degré de pollution 2.

D'une manière générale, nos accessoires de mesure ont été conçus pour un degré de pollution 2.

Exception: les accessoires de mesure de tension assignée 1000 V, CAT IV, ainsi que quelques articles complémentaires, conçus pour un degré de pollution 3. Dans ce cas cependant, nous vous invitons à nous soumettre le détail de votre application. Nous vous orienterons volontiers vers les accessoires de mesure adaptés.

Sécurité des composants

Pour les composants destinés à être intégrés dans les appareils (exemple: douilles ou adaptateurs), la protection contre les risques électriques doit être garantie par le produit final. Les caractéristiques assignées que nous indiquons sont uniquement valables lorsque ces pièces sont montées et utilisées dans les règles de l'art. A ce titre, vous trouverez plus d'informations sur les notices de montage correspondantes, mises à disposition sur simple demande ou que vous pourrez directement télécharger sur notre site web www.multi-contact.com sous Documents – Instr. Montage – Test & Mesure sous la forme d'un fichier pdf. Pour chaque produit, le numéro d'identification de la notice de montage correspondante est précisé dans le catalogue.

Spécifications modifiées des isolations (selon la dernière version (2002) de la norme CEI / EN 61010-031)

La norme CEI / EN 61010-031 prescrit pour les accessoires de mesure tenus en main une isolation, qui devra, selon la probabilité d'un contact direct, garantir une protection au toucher (IP2X), une isolation simple ou une isolation double (renforcée). Nous respectons scrupuleusement les prescriptions de cette norme.

Technische Informationen Arbeitsicherheit

In der neuesten Fassung dieser Norm aus 2002 unterscheiden sich die Messkategorien nicht mehr so sehr durch die Höhe der zu erwartenden Transienten sondern durch die in der jeweiligen Messkategorie verfügbaren Leistung im Falle eines Kurzschlusses: In einer höheren Messkategorie kann mehr Energie freigesetzt werden als in einer niedrigeren, bis hin zu explosionsartigen Folgen mit sehr schweren Konsequenzen für den Anwender.

Um dieser Gefahr zu begegnen, sind die Anforderungen an die Isolation für Teile höherer Messkategorien höher gesetzt worden. Mit der neuen Fassung der IEC 61010-031 ergeben sich einige wichtige Ergänzungen, die konkrete Auswirkungen auf die Einstufung einiger unserer Produkte haben:

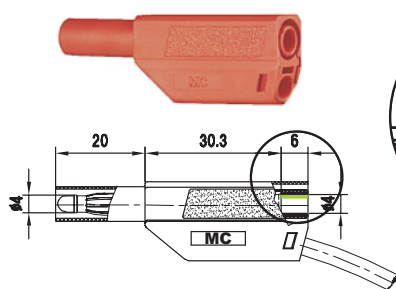
Abschnitt 6.4.1: ...Verbinder

„...c) Nicht gesteckte Steckverbinder:

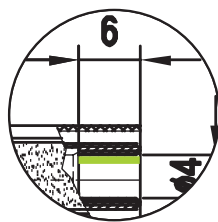
- i) *Gefährlich aktive Teile von nicht gesteckten Steckverbindern dürfen nicht berührbar sein.*
- ii) *Die gefährlich aktiven Teile einer nicht gesteckten, eingebauten Buchse eines stapelbaren Steckverbinders müssen von den berührbaren Teilen durch Luftstrecken und Kriechstrecke getrennt sein, die für Basisisolierung berechnet wurden.“*

„Die Anforderungen in c) finden keine Anwendung auf verriegelbare oder verschraubbare Verbinder und auf Verbinder als Teil eines Messzubehörs, dessen berührbarer Strom durch eine Schutzimpedanz begrenzt wird.“

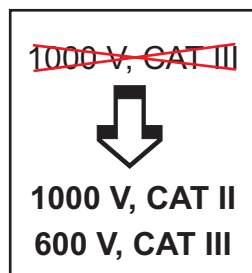
Eine von diesen verschärften Bestimmungen betroffene Produktserie ist die Reihe der Messleitungen mit **stapelbaren Steckern SLK4..-E...** Die Ursache liegt hier in der Einhaltung der Mindest-Kriechstrecke bei der Beisteckbuchse. Diese Buchse müsste jetzt für 1000 V, CAT III einen Rücksprung von 8 mm haben, wodurch es praktisch nicht mehr möglich wäre, einen zusätzlich gesteckten Stecker sachgerecht zu kontaktieren. Deshalb erfolgt hier eine Rückstufung auf **1000 V, CAT II bzw. 600 V, CAT III**.



SLS425-SE/M
SLS425-SE/Q
SLS425-SE/Q/N



Kriechstrecke
Creepage distance
Ligne de fuite



Abschnitt 6.4: ...Schutz gegen elektrischen Schlag

„Vom Benutzer ohne Werkzeug entfernbare Abdeckungen und Hülsen werden nicht als ausreichender Schutz gegen elektrischen Schlag betrachtet, außer bei Teilen, die nicht bestimmungsgemäß vom Benutzer handgehalten oder handbedient werden (siehe Anmerkung 4).“

Technical Information Safety at Work

In the latest (2002) version of this standard the measurement categories differ not so much in the level of the expected transient values as with regard to the available energy in each test category in the event of a short circuit: In a higher measurement category more energy can be released than in a lower one, with results that may even have an explosive like character with very serious consequences for the user.

To counter this risk, the insulation requirements for parts in higher measurement categories have been increased. The new version of IEC 61010-031 contains a number of important additions which materially affect the classification of some of our products:

Section 6.4.1: ...Connectors

“...c) Unmated plug connectors:

- i) *It must not be possible to touch dangerously live parts of unmated plug connectors.*
- ii) *When in the unmated state, the dangerously live parts of a socket incorporated into a stackable plug connector must be separated from the touchable parts by clearances and creepage distances that have been calculated for the base insulation.“*

“The requirements in c) do not apply to connectors that can be locked by a latch or screw device or to connectors forming part of a test accessory whose touchable current is limited by a protective impedance.“

One product line affected by these tighter regulations is the series of test leads with **stackable plugs SLK4..-E...**

This is due to the need to observe a minimum creepage distance in the tap socket. For 1000 V, CAT III, this socket would now have to be recessed to a depth of 8 mm, so that a plug inserted into it would be effectively unable to make proper contact. These products have therefore been downgraded to **1000V, CAT II or 600 V, CAT III**.

Section 6.4: ...Protection against electric shock

“Covers and sleeves which be removed by the user without the use of a tool are not deemed to be a sufficient protection against electric shock, except in the case of parts that are not intended to be hand-held or hand-manipulated by the user (see note 4).“

Informations techniques Pour votre sécurité

Dans la dernière version 2002 de cette norme, les catégories de mesure ne se distinguent plus tant par le niveau des surtensions temporaires prévisibles, mais par la puissance « libérable » dans la catégorie de mesure correspondante en cas de court-circuit : dans une catégorie de mesure élevée, l'énergie qui peut être dégagée est plus importante que dans une catégorie de mesure faible, avec des risques plus ou moins conséquents pour l'utilisateur.

Afin de répondre à ces dangers, les spécifications des isolations pour des pièces de catégories de mesure élevées ont été renforcées. La nouvelle version de la norme CEI 61010-031 donne ainsi lieu à d'importantes évolutions, qui ont des conséquences directes sur le classement de certains produits :

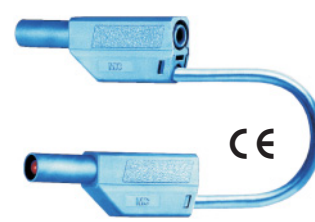
Paragraphe 6.4.1 : ... Connecteurs

« .. c) Connecteurs déconnectés :

- i) *Les parties sous tension dangereuse des connecteurs déconnectés ne doivent pas être accessibles*
- ii) *Les parties sous tension dangereuse d'un socle intégré de connecteurs empilables doivent être séparées des parties accessibles avec des distances dans l'air et des lignes de fuite calculées pour une isolation principale. »*

« Les prescriptions du point c) ne sont pas applicables pour les connecteurs verrouillables ou vissant et pour les connecteurs des sondes équipées lorsque le courant accessible est limité par une impédance de protection (...). »

Nos cordons de mesure à reprise arrière de type SLK4..-E... sont directement concernés par ces contraintes plus sévères. Une ligne de fuite minimale est en effet prescrite au niveau de la douille de reprise, qui s'établirait, pour une tension assignée de 1000 V, CAT III à 8 mm. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'assurer un bon contact électrique avec la fiche de repiquage. C'est pourquoi, la tension assignée a été revue à **1000 V, CAT II ou 600 V, CAT III**.



SLK4075-E/N
SLK410-E/SIL
SLK425-E
SLK425-E/N

Paragraphe 6.4: ... protection contre les chocs électriques

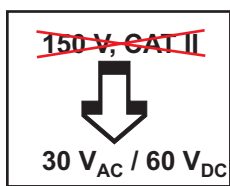
« Excepté pour les parties qui ne sont pas destinées à être tenues à la main ou manipulées par l'opérateur durant les mesures et les essais, les couvercles d'isolement ou les manchons pouvant être enlevés par l'opérateur sans l'aide d'un outil ne sont pas aptes à apporter la protection exigée contre les chocs électriques (voir note 4). »

Multi-Contact

Technische Informationen Arbeitssicherheit

„Anmerkung 4: Die alleinige akzeptable Verwendung sind Fälle, in denen sie zur Verbindung mit Geräten benötigt werden, die (noch) nicht mit Anschlüssen ausgestattet sind, die vollisolierte Verbinder aufnehmen können.“

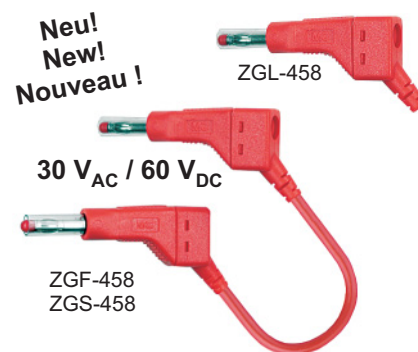
Schiebehülsenstecker dürfen bei handgehaltener Anwendung keinen gefährlichen Spannungen mehr ausgesetzt werden. Deshalb sind die Bemessungsspannungen derartiger Artikel auf **30 V_{AC} ~ 60 V_{DC}** herabgesetzt worden.



Informations techniques Pour votre sécurité

« Note 4 : Par exemple, une isolation avec un manchon rétractable n'est pas apte à apporter une protection appropriée des parties tenues à la main. Leur seule utilisation acceptable est celle lorsqu'ils sont nécessaires pour la connexion à un appareil non (encore) équipé de bornes acceptant les connecteurs totalement isolés. »

Les fiches à fourreau rétractable ne peuvent plus, lorsqu'elles sont tenues à la main ou manipulées, être soumises à des tensions dangereuses. C'est pourquoi, la tension assignée de ces matériels a été corrigée à **30 V_{AC} ~ 60 V_{DC}**.



Nur Leitungen, die als Adapterleitungen für den Anschluss an (noch) nicht mit Sicherheitsbuchsen ausgestatteten Geräten dienen, dürfen geräteseitig noch mit Schiebehülsensteckern versehen werden. An der anderen Seite, wo handgehaltene Prüfspitzen oder Abgreifer aufgesteckt werden, müssen diese Leitungen mit einem Stecker des Sicherheitssystems mit starrer Isolierhülse ausgestattet sein.

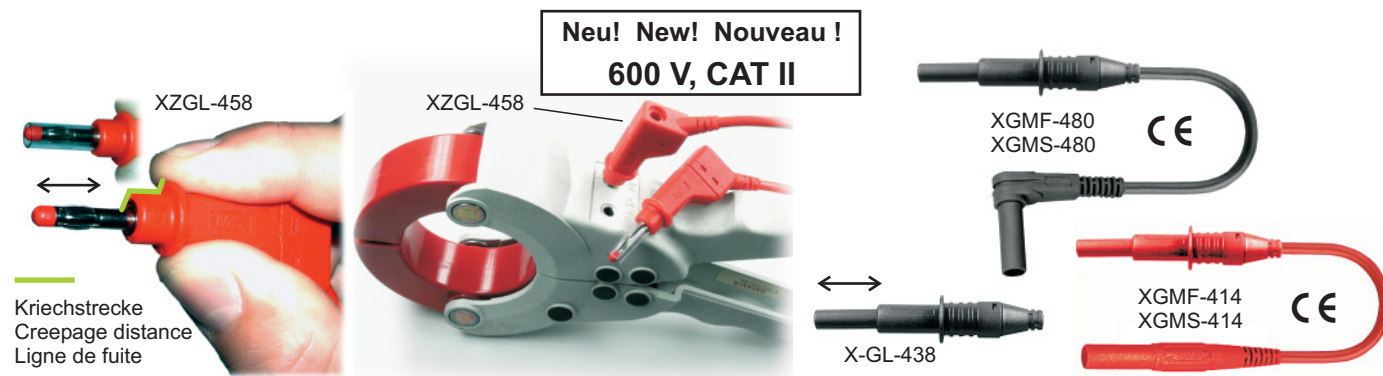
Die Bemessungsspannung des geräteseitigen Steckers wird dann auch wieder bestimmt durch die möglichen Kriech- und Luftstrecken. Um diese zu vergrößern und dadurch diese Adapterleitungen für höhere Spannungen einsetzbar zu machen, haben wir unsere neuesten Schiebehülsenstecker mit einem Schutzkragen versehen. Hierdurch konnten wir die Nennspannung bis auf **600 V, CAT II** erhöhen.

Only leads used as adapter leads for connection to apparatus not (yet) equipped with safety sockets may still be fitted with retractable-sleeve plugs at the end connecting to the apparatus. At the other end, where hand-held probes or test clips are plugged on, these leads must be equipped with a plug of the safety system with a fixed insulating sleeve.

The rated voltage of the plug at the end connecting with the apparatus is also determined by the possible clearance and creepage distances. In order to increase these distances and permit these adapter leads to be used for higher voltages, we have provided our latest retractable-sleeve plugs with a protective collar. This has enabled us to increase the rated voltage to **600 V, CAT II**.

Seuls les cordons, servant de cordons adaptateurs pour le raccordement à des appareils non (encore) équipés de douilles de sécurité, peuvent être équipés, côté appareil, de fiches à fourreau rétractable. De l'autre côté (connexion d'une pointe de touche ou d'une pince tenue à la main), ces cordons doivent être équipés d'une fiche « de sécurité », à fourreau isolant rigide.

La tension assignée de la fiche côté appareil est dans ce cas également conditionnée par les lignes de fuite et distances dans l'air mesurées. Afin de les augmenter et d'autoriser une utilisation de ces cordons adaptateurs à des niveaux de tension supérieurs, nos nouvelles fiches à fourreau rétractable sont équipées d'une barrière de protection. Leur tension assignée est de ce fait de **600 V, CAT II**.



Technische Informationen – Glossar

Aderaufbau

Unsere hoch flexiblen Litzenleitungen bestehen aus sehr vielen dünnen Cu-Einzeldrähchen. Deren Anzahl, Durchmesser und Verseilung bestimmen den Aderaufbau einer Leitung.

Arbeitssicherheit → S. 200 - 205

Auszugskraft

siehe *Steckkraft und Auszugskraft*.

AWG (American Wire Gauge)

Mass für den Leitungsquerschnitt, der in den technischen Daten unserer Litzenleitungen neben der Einheit mm² angegeben ist.

Basisisolierung

Basisisolierung ist die Isolierung von berührungsgefährlichen Teilen, um den grundlegenden Schutz gegen gefährliche Körperströme sicherzustellen.

Beilagezettel

Grundsätzlich sind auf jedem unserer Artikel Angaben zur max. Bemessungsspannung und zum maximalen Bemessungsstrom vermerkt. Bei einigen Artikeln ist dieses jedoch u. a. aus Platzgründen nicht möglich. Wir liefern diese Artikel deshalb mit entsprechenden Beilagezetteln aus, auf die im Katalog verwiesen wird.

Bemessungsspannung

Die Bemessungsspannung ist die Spannung, nach der unsere Artikel bemessen und auf die bestimmte Betriebseigenschaften bezogen werden.

Zur Bemessungsspannung gehört im Katalog auch die Angabe der Messkategorie, sofern es sich um höhere Spannungsangaben als 30 V_{AC} / 60 V_{DC} handelt.

☞ Die im Katalog mit 30 V_{AC} / 60 V_{DC} gekennzeichneten Artikel können gemäss IEC / EN 61010 gefahrlos auch bis 33 V_{AC} / 70 V_{DC} eingesetzt werden.

Die Bemessungsspannung bezieht sich im Katalog immer auf den Verschmutzungsgrad 2 (Ausnahme: CAT IV-Artikel).

Bemessungsstrom

Der Bemessungsstrom ist der Strom, den unsere Artikel dauerhaft führen können, ohne dass dabei eine obere Grenztemperatur überschritten wird.


Berührungsschutz

Konstruktive Vorkehrungen an elektrischen Betriebsmitteln wie Messzubehör, die dem Schutz vor zufälliger Berührung unter Spannung stehender Teile dienen (z. B. Isolierung, Schutzkragen).

Der Begriff „Berührungsschutz“ ist mit einer Spannungsangabe verbunden, die eine Obergrenze elektrischer Spannung nennt, bis zu der dieses Messzubehör sicher betrieben werden kann. Diese Obergrenze (Bemessungsspannung) richtet sich auch nach der Einsatzumgebung des Messzubehörs. Siehe auch *Messkategorie, Verschmutzungsgrad*.

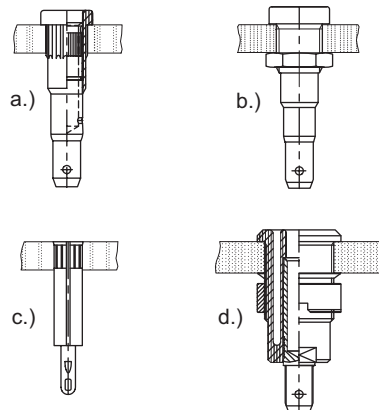
Doppelte Isolierung

besteht aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung. Der Zweck liegt darin, dass bei Beschädigung einer der beiden Schichten die zweite Schicht noch die volle Isolierfähigkeit gegen die Nennspannung gewährleistet. Für doppelte und die gleichwertige verstärkte Isolierung sind die Kriech- und Luftstrecken doppelt so gross wie bei der Basisisolierung.

Im Katalog sind doppelt isolierte Artikel mit  gekennzeichnet.

Einbau- und Einpressbuchsen

Unsere Buchsen werden in verschiedenen Ausführungen als Einbau- oder Einpressbuchsen, isoliert und unisoliert und mit unterschiedlichen Anschlussmöglichkeiten angeboten. Die Buchsen sind überwiegend starr ausgeführt, teilweise auch federnd mit der bewährten Kontaktlamelle.



- a.) Isolierte Einpressbuchsen (starr und mit federnden Kontaktlamellen)
- b.) Isolierte Einbaubuchsen (starr und mit federnden Kontaktlamellen)
- c.) Unisolierte Einpressbuchsen (starr)
- d.) Sicherheitsbuchsen (starr), geeignet zur Aufnahme federnder Stecker mit starrer Isolierhülse.

Farbabweichungen

Durch die Verwendung unterschiedlicher hochwertiger Isolationsmaterialien enthält unser Sortiment Artikel, bei denen es bei gleichem Farbcode zu gewissen Farbabweichungen kommen kann (z. B. eine Silicon-isolierte Litzenleitung, konfektioniert mit TPE-isolierten Steckern).

Goldschicht

Gold hat eine gute elektrische Leitfähigkeit und die beste Beständigkeit gegenüber Korrosion. Der Kontaktwiderstand ist niedrig und konstant. Als Diffusionssperren dienen Nickel- oder Kupferschichten.

Handgehaltenes und handbedientes Messzubehör → S. 201

Hohlstecker

Unsere Hohlstecker sind aus einer Kupferlegierung als federnde Hülse mit Lötfläche gerollt, gehärtet und vergoldet oder vernickelt. Wegen ihrer sehr guten mechanischen und elektrischen Eigenschaften werden die Hohlstecker seit vier Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt und haben nach wie vor neben den neueren Lamellensteckern Bedeutung für die Konfektionierung von Messleitungen. Zum vielseitigen Einsatz unserer Hohlstecker, siehe Seiten 17, 72.

Isolationskoordination

Konzeption für die Festlegung von Kriechstrecken, Luftstrecken und Montageabständen für elektrische Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen. Siehe auch *Temporäre oder Transiente Überspannungen*, Seite 201.

Isolationsmaterialien

Die Leitungsisolierungen sind beim jeweiligen Artikel angegeben. Informationen über die für unsere Leitungsisolierungen verwendeten Materialien Silicon, PVC und TPE finden Sie auf Seite 186. Sollten Sie Fragen zu weiteren von uns verwendeten Isolationsmaterialien haben (für Steckverbinder etc.), sprechen Sie uns bitte an.

Isolierung → S. 203 - 204

Kelvin-Messung

Ein Vierleiter-Messverfahren zur Messung kleinster Widerstände mit sehr hoher Genauigkeit. Siehe auch Seite 167.

Kontaktflächen

Da die Festkörperoberflächen im physikalischen Sinne stets rau sind, kommt es auf eine möglichst gleichmässig eingeebnete und metallisch reine Kontaktfläche mit vielen tragenden Kontaktflächen an. Der Zustand der Kontaktflächen hat entscheidenden Einfluss auf den Kontaktwiderstand.

Kontaktträger

ist ein Teil aus Isoliermaterial zur Aufnahme und Positionierung der Kontaktelemente im Steckverbinder.

Kontaktwiderstand

ist der an der Berührungsstelle zweier Kontaktflächen auftretende Widerstand. Sein Wert wird im Neuzustand der Steckverbindungen über den gemessenen Spannungsabfall beim Bemessungsstrom berechnet.

Kriechstrecke

Kriechstrecke bei Messzubehör bedeutet die bei bestimmungsgemäsem Gebrauch kürzeste Strecke entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen einem berührungsgefährlichen Teil und einem Körperteil des Anwenders.

Kriechströme

verlaufen entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes (Kriechstrecke). Sie entstehen durch Körperschweiss, kondensierte Luftfeuchtigkeit, Verunreinigungen oder die minimale Leitfähigkeit selbst hochisolierender Kunststoffe, sobald eine Spannung anliegt.

Technische Informationen – Glossar

Leitungslänge

Die im Katalog angegebene Leitungslänge konfektionierte Leitungen definiert im Minimum die sichtbare Leitungslänge. Bei den Ø 6 mm-Messleitungen sind die Steckverbinder eingeschlossen.

Luftstrecke

Luftstrecke bei Messzubehör bedeutet die bei bestimmungsgemäsem Gebrauch kürzeste Entfernung in Luft zwischen einem berührungsfähigen Teil und einem Körperteil des Anwenders.

MC®-Kontaktlamellen → S. 212 - 213**MC®-Lamellenstecker**

Unsere Lamellenstecker bestehen aus einem Metallstift (Messingdrehteil) mit aufgesetzter Kontaktlamelle aus einer Hartkupfer-Legierung. Metallstift und Kontaktlamelle sind vernickelt oder vergoldet. Die Kontaktlamelle sitzt unter Eigenspannung in dem dafür vorgesehenen Einstich um den Metallstift. Geometrie und Material der Kontaktlamelle bewirken optimale mechanische und elektrische Eigenschaften für die Steckverbindung: Robust und trittfest durch den massiven Metallstift, im gesteckten Zustand rüttelsicher, hoch strombelastbar, niedriger Kontaktwiderstand und geringe Eigenerwärmung. Die Lamellenstecker sind im Allgemeinen als Stecker-Buchsenteil ausgebildet, so dass die damit konfektionierten Verbindungsleitungen beliebig oft hintereinander steckbar sind.

Messkategorie → S. 201 - 202**Montageanleitungen**

Für alle nicht-gebrauchsfertigen Artikel im Katalog halten wir Montageanleitungen bereit, in denen Sie Hinweise zur Selbstkonfektionierung und zu ggf. benötigtem Werkzeug finden. Die Montageanleitungen liefern wir auf Anfrage. Nennen Sie bei Anforderungen bitte immer die entsprechende Nummer, die Sie im Katalog beim jeweiligen Artikel finden (z. B. MA 106 bei Artikel SLK425-L). Sie können die Montageanleitungen auch als pdf-Dateien aus dem Internet von unserer Homepage herunterladen: www.multi-contact.com.

Nickelschicht

Bei geringer Anforderung an die elektrischen Eigenschaften werden unsere Kontaktelemente vernickelt. Nickelschichten werden vorwiegend auch als Zwischenschichten (Diffusionssperren) zu einer darüberliegenden Goldschicht verwendet.

Oberflächenbehandlung

Um unsere Kontaktelemente vor Korrosion zu schützen, werden diese mit einer Schutzschicht (teilweise Edelmetallschicht) versehen.

Optalloy®-Veredelung

Optalloy® ist eine Legierung aus Kupfer, Zinn und Zink mit hoher Korrosionsbeständigkeit und relativ guten elektrischen Eigenschaften.

Optalloy® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Collini-Flühmann AG.

Prüfspannung

ist die Spannung, der ein Steckverbinder bei vorgegebenen Bedingungen ohne Durch- oder Überschlag standhält. Im Katalog machen wir keine Angaben zur Prüfspannung, um Verwechslungen mit der deutlich niedrigeren Bemessungsspannung von vornherein auszuschliessen.

PVC-Isolierung → S. 186**Sicherheit von Komponenten → S. 203****Sicherheits-Steckverbinder**

sind spezielle Steckverbinder, bei denen alle spannungsführenden Teile so isoliert sind, dass sie bei bestimmungsgemäsem Gebrauch weder im gesteckten noch im ungesteckten Zustand berührbar sind. Zum Beispiel durch starre Isolierhülsen. Sicherheitssteckverbinder entsprechen allen gängigen Sicherheitsvorschriften und Normen, z. B. IEC / EN 61010-031.

Silberschicht

Silber hat sehr gute elektrische Eigenschaften. Nachteilig ist die Sulfidbildung in schwefelhaltiger und feuchter Umgebung.

Silicon-Isolierung (SIL) → S. 186**Steckkraft und Auszugskraft**

sind die Kräfte, die gebraucht werden, um einen Steckverbinder vollständig zu stecken oder zu ziehen, ohne Einfluss einer Kupplungs- oder Verriegelungsvorrichtung. Bedingt durch die Federspannarbeit ist im Normalfall die Steckkraft grösser als die Auszugskraft. Beide Kräfte werden mit polierten Stahlbuchsen und Stahlsteckern ermittelt.

Steckverbinder

sind Betriebsmittel, die bei bestimmungsgemässer Verwendung unter elektrischer Spannung nicht gesteckt oder getrennt werden dürfen.

Steckverbindung

ist eine elektrische Verbindung aus zwei Steckverbindern, d. h. aus mindestens zwei Kontaktteilen.

Steckvorrichtungen

sind Betriebsmittel, die bei bestimmungsgemässer Verwendung unter elektrischer Last gesteckt oder getrennt werden dürfen.

Steckzyklen

Mechanisches Betätigen von Steckverbindern und Steckvorrichtungen durch Stecken und Ziehen. Ein Steckzyklus besteht aus je einem Steck- und Ziehvorgang.

Technische Änderungen und Katalogangaben

Dem technischen Fortschritt und der Sicherheit dienende technische Änderungen behalten wir uns auch ohne vorherige Absprache mit den Anwendern vor. Alle Katalogangaben sind ohne Gewähr.

TPE-Isolierung → S. 186**Überschlagsspannung**

ist die Spannung, bei der ein Überschlag entlang der isolierenden Oberfläche eines elektrischen Betriebsmittels erfolgt.

Überspannung → S. 201**Verantwortung / Sorgfaltspflicht des Anwenders**

Die Überprüfung, ob in speziellen, von uns nicht vorhersehbaren Anwendungsbereichen die in diesem Katalog gezeigten Produkte anderen als den angegebenen Vorschriften entsprechen, obliegt dem Anwender.

Verschmutzungsgrad → S. 203**Verstärkte Isolierung**

besteht aus einer einzigen Isolierung, die mindestens die gleiche Sicherheit bietet wie *doppelte Isolierung*.

Technical Information – Glossary

Assembly Instructions

Assembly instructions are available for all non-assembled items giving instructions on assembly and any tooling which may be required. These instructions are available on request. When ordering, please state the appropriate number which can be found directly next to the item (e.g. for item SLK425-L please quote MA 106).

You can also download the assembly instructions as pdf files from our Internet home page: www.multi-contact.com.

AWG (American Wire Gauge)

The appropriate measurement can be found in the technical data section of the multistrand wire chapter next to the cross sectional area, mm².

Basic insulation

Basic insulation is the insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Clearance distance

Clearance distance is the shortest distance through air between live parts and earth potential (body of the user). The clearance distance offers protection against air discharges created by transients.

Colour Variations

Due to the use of high-grade types of insulating materials, despite having the same colour code some of our articles may exhibit certain differences in colour (e.g. a silicone-insulated lead fitted with TPE-insulated plugs).

Connecting cycles

refer to plugging-and-unplugging cycles of plug connectors and plug devices. One plugging / unplugging operation is a connection cycle.

Contact carrier

is a part made of insulating material for holding and positioning the contact elements in the plug connector.

Contact resistance

is the resistance occurring at the contact point of two contact areas. Its value is calculated with the measured voltage drop and the rated current in new condition.

Contact surfaces

Because the surfaces of solids are always rough in the physical sense, it is important to achieve a contact surface that is as smooth and metallurgically pure as possible and affords a large number of contact points in the contact zone. The condition of the contact surfaces has a decisive influence on the contact resistance.

Creepage distance


Creepage distance is the shortest distance between live parts and earth potential (body of the user), measured along the surface of the insulator.

Creepage currents

Creepage currents on the surface of an insulator are created due to perspiration, condensation, pollution or the very small conductivity of the insulating material itself when a voltage is applied.

Double insulation

Double insulation consists of basic insulation and an additional insulation, so that the secondary insulation offers protection even when the first is damaged. For double and reinforced insulation the creepage and clearance distances are twice as large as for basic insulation.

In the catalogue, double-insulated articles are denoted by the sign .

Flashover voltage

is the voltage at which a flash-over occurs along the insulating surface of a piece of electrical equipment.

Gold plating

Gold has good electrical conductivity and affords unexcelled corrosion protection. Contact resistance is low and constant. A nickel or copper layer is applied as diffusion barrier.

Hand-held test accessories

→ p. 201

Hollow plugs

Our sleeve-shaped copper alloy plug with solder tab is rolled, hardened and gold- or nickel-plated. Due to their very good mechanical and electrical properties, the hollow plugs have been used successfully for four decades and together with the newer Multilam™ plugs they still occupy an important position in the fabrication of test leads. For the many uses of our hollow plugs, see pages 17, 72.

Insertion and withdrawal force

is the force required to plug in a plug connector fully or to pull it out without mechanical assistance. Because of the spring-loading normally present, the plug-in force is usually greater than the pull-out force.

The forces are determined in a polished steel socket resp. with a polished steel plug.

Insulation → p. 203 - 204

Insulation coordination

This refers to the concept of determining the creepage, clearance and assembly distances of electrical apparatus with regards to the specific conditions of application. See also *Temporary or Transient Overvoltages*, page 201.

Insulation materials

The lead insulations are specified for each article. Information on the materials used for our lead insulations – silicone, PVC and TPE – is given on page 186. If you should have any questions concerning other insulation materials used by us (for plug connectors etc.), please contact us.

Kelvin measurement

A four circuit measuring method for measurement of smallest resistances with very high accuracy. For detailed information, see also page 167.

Lead length

The lead length of all standard leads in this catalogue refers to the visible length of the cable. Exception: The lead length of the Ø 6 mm Test Leads is the overall length (incl. connectors).

Level of protection against electric shock

Safety features such as insulation and finger guards are incorporated into the product design to minimize the risk of accidental contact to live parts.

The level of protection is denoted by a maximum voltage rating which is determined by the application in which the product is being used. This upper limit (rated voltage) also depends upon the operating environment of the test accessory. See also *Measurement Category, Pollution Degree*.

Measurement Category → p. 201 - 202

MC® Multilams™ → p. 212 - 213

MC® Multilam™ plugs

The Multilam™ plug consists of a turned brass pin and the Multilams™ of hard-drawn copper alloy. The pin and Multilams™ are gold-plated, or in some cases nickel-plated. The Multilam™ bands are seated spring-loaded in a recess in the metal pin. Their geometry and material have optimal mechanical and electrical properties for effective plug connections: extremely rugged and crush-proof due to the solid metal pins, highly resistant to vibration in the plugged condition, high current-carrying capacity, minimal contact resistance, low self-heating. The MC Multilam™ connectors generally have a plug at one end and socket at the other. As a result, any number of leads can be connected in series.

Nickel plating

In cases where electrical specifications are less demanding, nickel-plated contact elements are used. This process is also used frequently to provide a diffusion barrier prior to gold plating.

Optalloy® finish

Optalloy® is an alloy of copper, tin and zinc with high corrosion resistance and relatively good electrical properties.

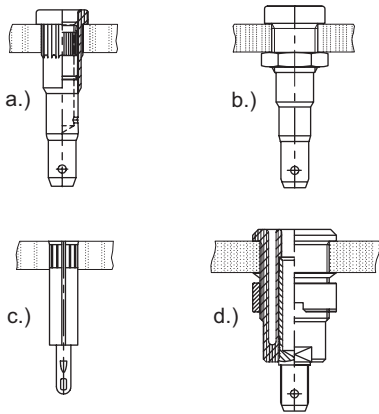
Optalloy® is a registered trade mark of Collini-Flühmann AG.

Overvoltage → p. 201

Technical Information – Glossary

Panel-mount and press-in sockets

Our sockets are offered in a wide variety of versions: press-in or screw-in designs, insulated or uninsulated, for different types of connections. Sockets are in most cases rigid types; some are also spring-loaded with the tried and tested Multilam™.



- a.) Insulated press-in sockets (rigid and spring-loaded)
- b.) Insulated screw-in sockets (rigid and spring-loaded)
- c.) Uninsulated press-in sockets (rigid)
- d.) Safety sockets (rigid) accepting spring-loaded plugs with rigid insulating sleeve.

Plug connection

is an electrical connection made up between two plug connectors, i.e. with at least two contact parts.

Plug connectors

are designed to be connected and disconnected in the de-energized condition only.

Plug devices

are designed to be connected and disconnected under load.

Pollution Degree → p. 203

PVC Insulation → p. 186

Rated current

The rated current is the current which our articles can carry continuously without the temperature exceeding the upper limit.

Rated voltage

The rated voltage is the voltage for which our articles are designed and to which the operation and performance characteristics refer.

For voltages above 30 V_{AC} / 60 V_{DC} the Measurement Category CAT should also be observed.

☞ The articles characterised in the catalogue with 30 V_{AC} / 60 V_{DC} can also be safely used up to 33 V_{AC} / 70 V_{DC} according to IEC / EN 61010.

The rated voltage given in this catalogue always refers to a Pollution Degree 2 (exception: CAT IV-articles).

Reinforced insulation

Reinforced insulation is a single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to *double insulation*.

Responsibility of User

The user is responsible for ensuring that each product is used in an application for which it has been designed.

Safety at Work → p. 200 - 205

Safety of components → p. 203

Safety plug connectors

All live parts of safety plug connectors are insulated in such a way that, if used properly, they cannot be touched accidentally in the plugged or unplugged condition, e.g. by means of fixed insulating sleeves.

Safety plug connectors comply with all safety standards, e.g. IEC / EN 61010-031.

Silicone Insulation (SIL) → p. 186

Silver plating

Silver has very good electrical properties. One drawback is that sulphide tends to form in sulphurous, humid atmospheres.

Supplementary Label

Details of the maximum rated voltage and current are marked on all our products. However, if there is insufficient space on the product itself then this information will be shown on a supplementary label.

We supply this product with the respective supplementary label as mentioned in the catalogue.

Surface treatment

MC contact elements are plated, in some cases with precious metals, to protect against corrosion.

Technical Modifications and Information Given in the Catalogue

We have a policy of continuous improvement and reserve the right to make technical modifications to any product in accordance with any safety and technical developments.

We accept no responsibility for the accuracy of the information given in the catalogue.

Test voltage

This refers to the voltage a plug connector is capable of withstanding under pre-established conditions without breaking down or flashing over. In order to avoid possible confusion with rated voltage, the test voltage value is not stated in the catalogue.

TPE Insulation → p. 186

Wire structure

Our highly flexible cable consists of very fine individual copper strands. The number, thickness and braiding of these strands determines the wire structure.

Withdrawal force

see *Insertion and withdrawal force*.

Informations techniques – glossaire

Accessoires de mesure tenus en main
→ p. 201

L'argenture

L'argent possède une très bonne conductivité. Cependant, ce métal est instable dans des milieux sulfureux et humides.

AWG (American Wire Gauge)

Unité de mesure pour la section des câbles, indiquée dans les données techniques de nos câbles en plus de l'unité mm².

Catégorie de mesure → p. 201 - 202

Connecteurs embrochables

Sont des dispositifs qui ne doivent pas être embrochés ou débrochés sous charge.

Connecteurs embrochables de sécurité

Il s'agit de connecteurs, isolés de telle sorte à interdire, dans le cas d'une utilisation dans les règles de l'art, tout contact direct avec une pièce sous tension à l'état connecté et à l'état déconnecté. Par exemple, grâce à un fourreau isolant rigide. Les connecteurs embrochables de sécurité répondent à toutes les réglementations et normes en vigueur, en particulier la CEI / EN 61010-031.

Connexion embrochable

Liaison électrique entre deux connecteurs embrochables, soit au minimum 2 pièces de contact.

Contacts à lamelles MC® → p. 212 - 213

Coordination de l'isolement

Méthode permettant de définir les lignes de fuite, les distances dans l'air et les espacements de montage pour les appareils électriques industriels en tenant compte des conditions d'utilisation. Voir aussi *surtension transitoire ou temporaire* en page 201.

Courants de fuite

Ils suivent la surface d'un corps isolant (ligne de fuite). Ils apparaissent en présence de sueur, d'humidité atmosphérique condensée, d'impuretés ou à cause de la faible conductivité des matières plastiques, même à haute isolation, en présence d'une tension.

Cycles d'embrochage-débrochage

Manceuvre mécanique comprenant une opération d'embrochage et de débrochage d'un connecteur ou d'une connexion.

Degré de pollution → p. 203

Différences de couleurs

En raison de l'utilisation de différents matériaux isolants, et bien que répondant au même code couleurs, de légères différences de teintes ne sont pas à exclure sur un même produit (ex : cordon composé de fiches à isolation TPE raccordées à un câble à isolation silicone).

Dispositifs de coupure

Dispositif permettant d'établir et d'interrompre une liaison électrique sous charge.

Distance dans l'air

Dans un accessoire de mesure utilisé dans les règles de l'art, la distance dans l'air est la dis-

tance directe la plus courte entre une pièce dangereuse au toucher et une partie du corps de l'utilisateur.

Dorure

L'or a une bonne conductivité électrique et une excellente résistance aux agents oxydants. La résistance de contact est faible et constante. Les sous-couches de nickel et de cuivre servent de barrière de diffusion.

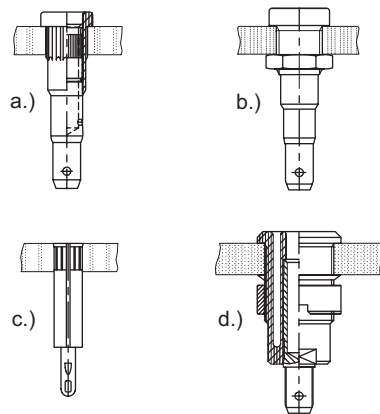
Double isolation

Est constituée de l'isolation de base et d'une isolation supplémentaire. L'objectif est que, en cas de détérioration de l'une des deux couches, la deuxième couche garantisse encore une isolation totale par rapport à la tension nominale. Pour une double isolation ou une isolation renforcée équivalente, les lignes de fuite et les distances dans l'air sont deux fois plus grandes que pour une isolation de base.

Ces articles à double isolation sont signalés dans le catalogue par

Douilles à emmancher et à visser

Les douilles MC® existent en plusieurs versions qui diffèrent par leur principe de montage, leur isolation et leur système de raccordement. Les douilles MC® existent en version rigide ou équipées du contact à lamelles, pour les versions élastiques.



- a.) Douilles isolées à emmancher (rigides ou élastiques)
- b.) Douilles isolées, serrage par écrous (rigides ou élastiques)
- c.) Douilles non isolées à emmancher (rigides)
- d.) Douilles de sécurité (rigides), adaptées à la connexion de fiches Ø 4 mm élastiques à fourreau isolant rigide.

Effort de débrochage

voir *Effort d'embrochage et de débrochage*.

Efforts d'embrochage et de débrochage

Forces nécessaires à l'embrochage ou au débrochage d'un connecteur, sans l'éventuel effort de verrouillage ou de déverrouillage. La force d'embrochage est généralement supérieure à celle de débrochage (effort supplémentaire à exercer sur les lamelles pour leur flexion). Les efforts sont déterminés avec des douilles et des fiches en acier poli.

Fiches à lamelles MC®

Les fiches à lamelles MC® se composent d'une broche en laiton, obtenue par décolletage, et d'un contact à lamelles en alliage de cuivre dur. Les deux pièces sont dorées, parfois nickelées. Le contact à lamelles repose dans un logement spécialement conçu pour lui garantir une certaine élasticité. Le profil et la matière du contact à lamelles confèrent aux connecteurs embrochables d'excellentes caractéristiques mécaniques et électriques. En raison de leur constitution en laiton massif, les fiches à lamelles sont des plus robustes et ne craignent pas les chocs, et à l'état connecté, les vibrations. En général, les fiches électriques MC®, équipant les cordons de liaison, peuvent également servir à la reprise d'autres fiches, permettant ainsi des montages en série de plusieurs cordons.

Fiches creuses

Nos fiches creuses en alliage de cuivre sont roulées sous la forme d'un fourreau élastique équipé d'une patte de soudage, durcies et dorées ou nickelées. En raison de leurs excellentes caractéristiques électriques et mécaniques, elles occupent encore, après plusieurs décennies d'implantations réussies, à côté des fiches à lamelles plus récentes, une place de choix dans la confection de cordons de mesure. Voir en pages 17, 72 les multiples possibilités d'utilisation des fiches creuses.

Instructions de montage

Nous tenons à votre disposition des instructions de montage pour tous les articles qui ne sont pas prêts à l'emploi. Vous y trouverez des indications concernant le montage et, le cas échéant, les outils nécessaires. Nous fournissons ces instructions de montage sur demande. Lors de la commande, indiquez toujours le numéro correspondant que vous trouverez dans le catalogue avec le descriptif de l'article (p. ex. MA 106 pour l'article SLK425-L).

Vous pouvez également télécharger les notices de montage sous la forme de fichiers .pdf à partir de notre site internet :

www.multi-contact.com.

L'intensité assignée

Le courant assigné correspond au courant que peuvent supporter de façon permanente nos matériels sans que la limite supérieure de température ne soit dépassée.

Isolation → p. 203 - 204

Isolation de base

L'isolation de base est l'isolation de pièces dangereuses au toucher, afin d'assurer une protection suffisante contre les chocs électriques.

Informations techniques – glossaire

Isolation en silicone (SIL) → p. 186**Isolation en TPE → p. 186****Isolation en PVC → p. 186****Isolation renforcée**

Est constituée d'une seule isolation qui offre au moins autant de sécurité que *l'isolation double*.

Ligne de fuite

Dans un accessoire de mesure utilisé dans les règles de l'art, la ligne de fuite est la distance la plus courte, le long de la surface d'un corps isolant, entre une pièce dangereuse au toucher et une partie du corps de l'utilisateur.

Longueur des cordons

La longueur des cordons indiquée dans le catalogue correspond au minimum à la longueur visible du câble. Pour les cordons de mesure Ø 6 mm, elle inclut les connecteurs.

Matériaux d'isolation

Les matériaux isolants sont précisés pour chaque article. Vous trouverez de plus amples informations sur les matériaux isolants (Silicone, PVC & TPE) utilisés pour nos fils et câbles en page 186. Pour de plus amples informations sur les matériaux isolants utilisés (pour les fiches, etc...), n'hésitez pas à nous consulter.

Mesures Kelvin

Une mesure à 4 fils pour la mesure avec une grande précision de petites résistances. Voir aussi en page 167.

Modifications techniques

Nous nous réservons à tout moment, et sans en informer au préalable l'utilisateur, le droit d'apporter à nos produits des modifications techniques visant à en améliorer les performances et la sécurité.

Toutes les données catalogue sont indiquées sans garantie.

Le nickelage

Utilisé dans les cas où une faible résistance de contact n'est pas exigée. Le nickelage est d'un coût intéressant. En principe, le nickelage sert de sous-couche à la dorure (barrière de diffusion).

Notices d'accompagnement

Des indications concernant la tension assignée maximale et l'intensité assignée maximale sont mentionnées sur la plupart de nos articles. Mais pour certains articles, cela n'est pas possible, notamment pour des raisons d'encombrement. C'est pourquoi nous livrons ces articles avec une notice à laquelle il est fait référence dans le catalogue.

Optalloy®

Optalloy® est un alliage composé de cuivre, étain et zinc, offrant une excellente résistance à la corrosion et de relatives bonnes caractéristiques électriques.

Optalloy® est une marque déposée de Collini-Flühmann AG.

Protection au toucher

Dispositions prises dans la construction d'appareils électriques industriels, comme les accessoires de mesure, pour garantir la protection contre un contact accidentel avec des pièces sous tension (p. ex. isolations, gardes de protection).

Le terme "protection au toucher" est toujours rapporté à une indication de tension, la tension électrique maximale jusqu'à laquelle l'accessoire de mesure peut être utilisé en toute sécurité. Cette tension maximale (tension assignée) dépend également de l'environnement dans lequel l'accessoire de mesure est utilisé. Voir aussi *Catégorie de mesure, Degré de pollution*.

Résistance de contact

Résistance qui apparaît au point de contact de deux surfaces. Sa valeur est calculée, sur des connecteurs à l'état neuf, à partir de la chute de tension mesurée sous intensité assignée.

Responsabilité de l'utilisateur

Dans le cas d'une application spéciale, non prévue par le constructeur, l'utilisateur est tenu de vérifier la conformité aux normes et prescriptions en vigueur des produits référencés dans ce catalogue.

Sécurité au travail → p. 200 - 205**Sécurité des composants → p. 203****Structure des fils**

Nos câbles extra-souples sont constitués de très nombreux brins de cuivre fins. Leur nombre, leur diamètre et leur toronnage définissent la structure d'un câble.

Support de contact

Partie isolante destinée à recevoir et positionner les éléments de contact dans le connecteur.

Surfaces de contact

Vu les aspérités macrographiques de chaque solide, il est important d'obtenir une surface de contact homogène, permettant l'établissement d'un maximum de points de contact. L'état des surfaces de contact est primordial pour la résistance de contact.

Surtension → p. 201**Tension assignée**

La tension assignée correspond à la tension de définition de l'article considéré et à laquelle se rapportent ses conditions d'utilisation.

Dans le catalogue, la catégorie de mesure est indiquée à côté de la tension assignée lorsque celle-ci est supérieure à 30 V_{AC} / 60 V_{DC}.

☞ Les articles identifiés dans le catalogue avec 30 V_{AC} / 60 V_{DC} peuvent être utilisés selon CEI / EN 61010 sans risque jusqu'à 33 V_{AC} / 70 V_{DC}.

La tension assignée figurant dans le catalogue se rapporte toujours à un niveau de pollution 2 (Exception : articles de tension assignée CAT IV).

Tension de claquage

Tension appliquée à un contact isolé et au-dessus de laquelle il y aura naissance d'un arc électrique longeant cette isolation.

Tension d'essai

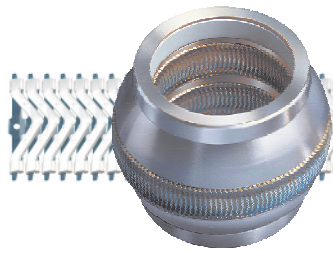
Tension que supporte un connecteur dans des conditions définies sans que prenne naissance un arc électrique perforant ou de surface.

Celle-ci n'est pas mentionnée dans le catalogue afin d'éviter toute confusion avec la tension assignée, nettement plus faible.

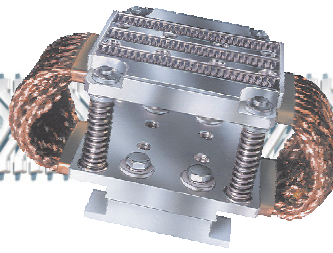
Traitement de surface

Afin de protéger nos éléments de contact de la corrosion, ceux-ci sont pourvus d'une couche de protection (parfois de métal inoxydable).

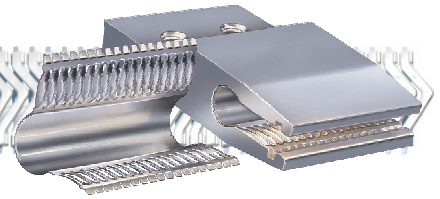
MC®-Kontaktlamellen Das unübertroffene Kontaktsystem



MC®-Multilam™ The unsurpassed contact system



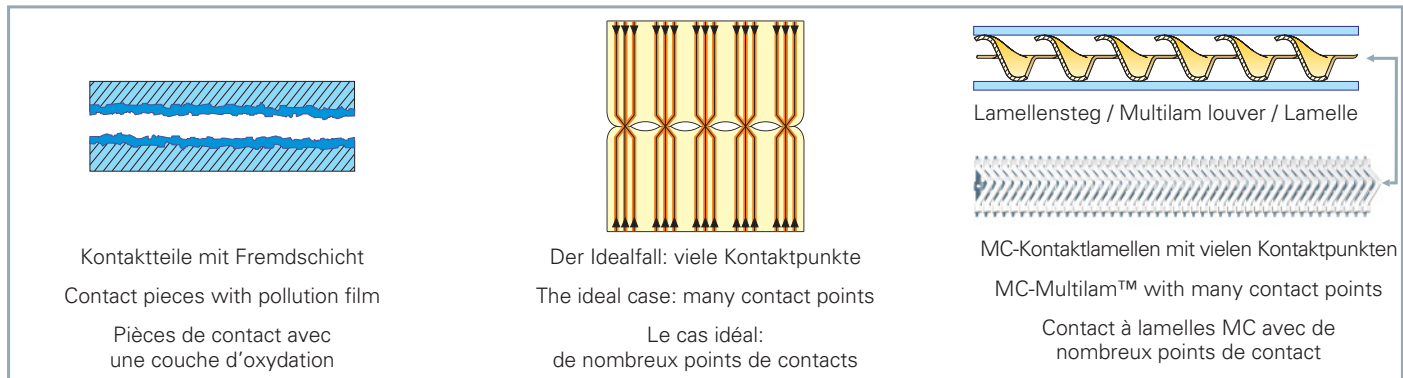
Contacts à lamelles MC® Le système de contact inégalé



Kontaktlamellen sind speziell geformte Hartkupferblechstreifen. Multi-Contact bietet ein ganzes System von Kontaktlamellen, das laufend, anhand neuer Projekte erweitert wird.

MC-Multilams™ are specially formed strips of hard copper. Multi-Contact can supply a complete range of these Multilams™ that is being continually expanded to meet the needs of new projects.

Les contacts à lamelles sont des interfaces de contact spécialement formées en alliage de cuivre. Multi-Contact propose une large gamme de contacts à lamelles, qui s'étoffe régulièrement au travers de nouveaux projets.



Die Kontaktlamellen sind auf Bändern angeordnet und erlauben damit eine Kontaktgabe über eine Vielzahl von definierten stromführenden Pfaden. Jeder Lamellensteg bildet eine unabhängige Strombrücke und die vielen parallel angeordneten Lamellenstege vermindern damit den Kontaktwiderstand des Gesamtkontaktes erheblich.

The contact louvers are arranged on strips, thus allowing contact to be made over a large number of defined current-carrying contact surfaces. Each louver forms an independent current bridge and the many parallel louvers considerably reduce the overall contact resistance.

Les lamelles de contact sont disposées en parallèle sur une bande, permettant ainsi la réalisation d'un contact au travers d'une multitude de points de contact, parfaitement définis. Chaque lamelle forme une ligne de courant indépendante, de sorte que la multiplication de ces lignes en parallèle conduit à une diminution sensible de la résistance du contact complet.

Eigenschaften:

- Minimaler Kontaktwiderstand
- Minimaler Spannungsabfall
- Erlaubt hohe spezifische Stromdichte
- Grosse Anzahl Kontaktpunkte
- Selbstreinigungseffekt im Kontaktbereich
- Minimaler Leistungsverlust

Features:

- Minimal contact resistance
- Minimal voltage drop
- Allows high specific current density
- Large number of contact points
- Self-cleaning in contact area
- Minimal power loss

Caractéristiques:

- Résistance de contact minimale
- Chute de tension minimale
- Forte densité de courant
- Grand nombre de points de contact
- Effet autonettoyant dans la zone de contact
- Perte de puissance minimale

Vorteile

- Minimale Erwärmung
- Energiesparend
- Weniger Materialkosten
- Hohe Stromtragfähigkeit
- Geringe Wartungskosten
- Tausende von Steckzyklen möglich
- Lange Lebensdauer der Produkte

Benefits

- Minimal heat build-up
- Energy savings
- Lower material costs
- High specific current capacity
- Low maintenance costs
- Perfect function over thousands of mating operations
- Longer product life

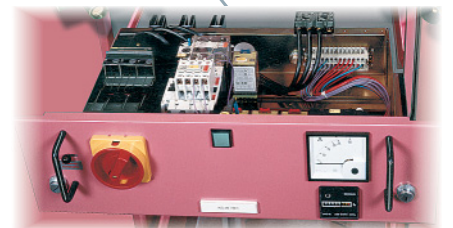
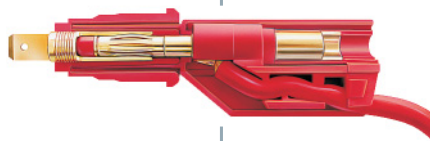
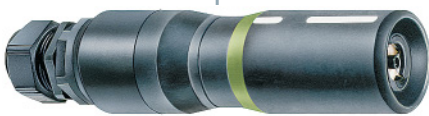
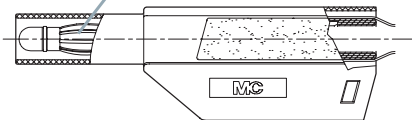
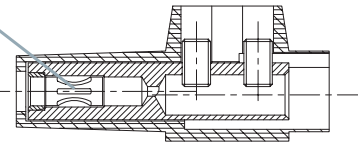
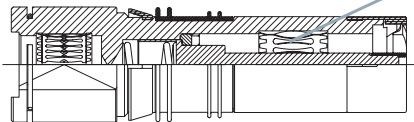
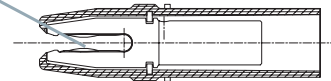
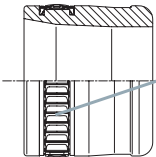
Avantages

- Réduction de l'échauffement
- Economies d'énergie
- Economies de coûts de matière
- Haute conductibilité électrique
- Coûts de maintenance réduits
- Endurance: des milliers de cycles d'embrochage possibles
- Durée de vie prolongée

MC®-Kontaktlamellen
vielseitige Grundlage neuer
Entwicklungen

MC®-Multilam™ the versatile
basis for new developments

Contacts à lamelles MC®
La base de multiples nouveaux
développements



In unserer Schrift "Multilam *Technology*", die Sie bei uns anfordern können, finden Sie zusätzlich viele nützliche Informationen.

You will find much more useful information in our publication "Multilam *Technology*", which we will supply on request.

Vous trouverez de nombreuses informations complémentaires dans notre brochure "Multilam *Technology*".

MC®-Niederlassungen / MC®-Companies / Filiales MC®
World Headquarters:

Multi-Contact AG
Stockbrunnenrain 8+12
CH – 4123 Allschwil 1
Tel. +41/61/306 55 55
Fax +41/61/306 55 56
mail base@multi-contact.com
www.multi-contact.com


Austria: Multi-Contact

Handelsges.m.b.H. Austria
Hauptplatz 8
A – 3452 Heiligeneich
Tel. +43/2275/56 56
Fax +43/2275/56 56 4
mail austria@multi-contact.com


Multi-Contact SEA

(South East Asia) Pte. Ltd.
9 Pioneer Road North #01-55
Singapore 628461
Tel. +65/626 609 00
Fax +65/626 610 66
mail singapore@multi-contact.com


**Stäubli Hangzhou
Division Multi-Contact**

No. 5, 4th Street
CN – 310018 Hangzhou / P.R. China
Tel. +86/571/869 121 61
Fax +86/571/869 125 22
mail hangzhou@staubli.com


Multi-Contact Deutschland GmbH

Hegenheimer Strasse 19
Postfach 1606
D – 79551 Weil am Rhein
Tel. +49/76 21/6 67 - 0
Fax +49/76 21/6 67 - 100
mail weil@multi-contact.com


Multi-Contact (UK) Ltd.

3 Presley Way
Crownhill
Milton Keynes
GB – Buckinghamshire MK8 0ES
Tel. +44/1908 26 55 44
Fax +44/1908 26 20 80
mail uk@multi-contact.com


Multi-Contact (Thailand) Co., Ltd.

160/865-866 Silom Road
ITF-Silom Palace 33rd Floor
Suriyawong, Bangrak
Bangkok 10500 (Thailand)
Tel. +66/2/266 78 79; 268 08 04
Fax +66/2/267 76 80
mail thailand@multi-contact.com


**Stäubli Española S.A.
División Multi-Contact**

C/Marià Aguiló, 4 – 1^o
E – 08205 Sabadell
Tel. +34/93/720 65 50
Fax +34/93/712 42 56
mail spain@multi-contact.com


Multi-Contact Essen GmbH

Hövelstrasse 214
Postfach 120 164
D – 45311 Essen
Tel. +49/2 01/8 31 05 - 0
Fax +49/2 01/8 31 05 - 99
mail essen@multi-contact.com

Multi-Contact France S.A.S.

4, rue de l'Industrie B.P. 37
F – 68221 Hémingue Cedex
Tel. +33/3/89 67 65 70
Fax +33/3/89 69 27 96
mail france@multi-contact.com


Multi-Contact USA

U.S. Headquarters
5560 Skylane Boulevard
Santa Rosa, CA 95403
Tel. +1/707/575 - 7575
Fax +1/707/575 - 7373
mail usa@multi-contact.com
www.multi-contact-usa.com


**Stäubli Benelux N.V.
Division Multi-Contact**

Meensesteenweg 407
B – 8501 Bissegem
Tel. +32/0/56 36 41 00
Fax +32/0/56 36 40 10
mail benelux@multi-contact.com


**Stäubli Italia S.p.A.
Divisione Multi-Contact**

Via Rivera, 55
I – 20048 Carate Brianza (MI)
Tel. +39/0362/94 45 01
Fax +39/0362/94 45 80
mail italy@multi-contact.com


Vertretungen / Representatives / Représentations commerciales

Sie finden Ihren Ansprechpartner unter:

You will find your local partner at:

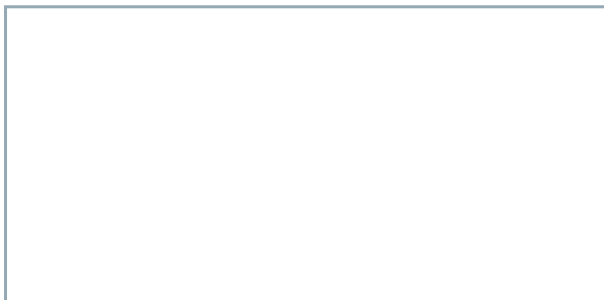
Trouvez vos contacts sous:

www.multi-contact.com

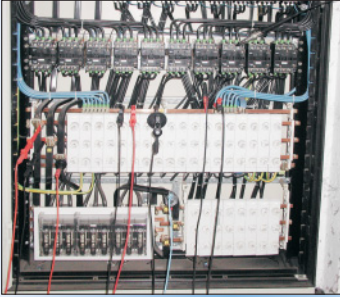
Ihr Multi-Contact Vertreter

Your Multi-Contact representative

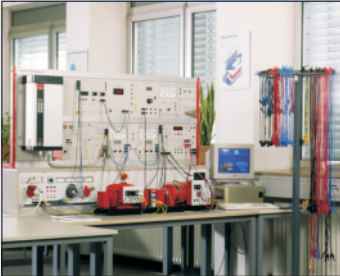
Votre représentant Multi-Contact



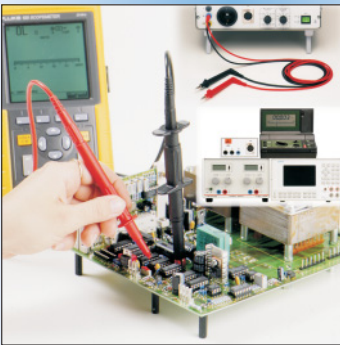
Messzubehör...
Test Accessories...
Accessoires de Mesure...



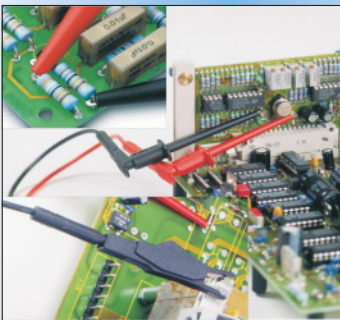
...für die Elektrotechnik
 ...for Electrician
 ...pour l'Electrotechnique



...für Labor und Unterricht
 ...for Laboratory and Education
 ...pour Laboratoires et l'Enseignement







...für Prüf- und Messgeräte
 ...for Test and Measurement Equipment
 ...pour Appareils de Mesure et de Test



...für die Elektronik
 ...for Electronics
 ...pour l'Electronique

Symbole / Symbols / Symboles

Ag	Oberflächenbehandlung Surface treatment Traitement de surface	versilbert silver-plated argenté
Au	Oberflächenbehandlung Surface treatment Traitement de surface	vergoldet gold-plated doré
Ni	Oberflächenbehandlung Surface treatment Traitement de surface	vernickelt nickel-plated nickelé
Opt	Oberflächenbehandlung Surface treatment Traitement de surface	Optalloy®-veredelt Optalloy® finish Optalloy®
Sn	Oberflächenbehandlung Surface treatment Traitement de surface	verzinkt tin-plated étamé
PVC	Leitungsisolation Lead insulation Isolation du câble	PVC
TPE	Leitungsisolation Lead insulation Isolation du câble	TPE
SIL	Leitungsisolation Lead insulation Isolation du câble	SIL
	Doppelt bzw. verstärkt isoliert Double or reinforced insulated Isolation double ou renforcée	
CE	CE-Konformität CE conform Conformité CE	
	UL-Zulassung UL approval Approbation UL	UL (Listed)
	UL-Zulassung UL approval Approbation UL	UL (Recognized)
	Dokumentation beachten ! Consult supplementary label ! Consulter la notice technique !	RZ xyz

Farbcode / Colour code / Code couleurs

20	grün-gelb / green-yellow / vert/jaune
21	schwarz / black / noir
22	rot / red / rouge
23	blau / blue / bleu
24	gelb / yellow / jaune
25	grün / green / vert
26	violett / violet
27	braun / brown / brun
28	grau / grey / gris
29	weiss / white / blanc
33	transparent