

Tablo 23-1: PG/metrik değişim

Geleceğe bağlantı sağlama – şimdi

Milenyum başında eski ve tanınmış PG diş metrik diş ile değiştirildi. 31 Aralık 1999 tarihinde, PG dişli bağlantılar için DIN 46320 standardına geri çekildi.

Bu metrik dişler için IEC 62444 Avrupa Standardı ile değiştirildi. Bu ise 2000 yılından başlayarak sadece metrik bağlantı dişli kablo rakorlarının kullanılması gerektiği anlamına gelir.

Değişim sadece kablo rakorlarını etkilemedi, aynı zamanda kabloların takılması gereken tüm muhafaza sistemleri ve aletlerini etkiledi.

PG 7 – PG 48 arasındaki boyutlar M 12 – M 63 arasındaki metrik boyutlar ile değiştirildi. Ek boyutlar M 6 – M 110 aralığını kapsayan Avrupa Standardı içine uyarlanmıştır.

ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e.V. - Alman Elektroteknik ve Elektrik Sanayi Federasyonu) Avrupa güvenlik standardı IEC 62444'nin en geç Mart 2001 olarak uygulanması gerektiğine, ayrıca PG dişli kablo rakorları için mevcut test standardı VDE 0619 Mart 2001'de geri çekileceğine dikkat çekiyor.

IEC 62444 bir güvenlik standardı olup, artık DIN 46319 veya DIN 46320 gibi boyutları tanımlama işlevi ile bir yapım standardı değildir.

Bu, kablo rakorunun gerektirdiği işlevlerin, aşağıdaki öngörülen biçimler tarafından kısıtlamalar uygulanmadan gerçekleştirilebileceği anlamına gelir:

- gerilme önleyici
- koruma derecesi
- darbe dayanımı
- sıcaklık aralığı.

SKINTOP® ve SKINDICHT® kablo rakorlarımız ile IEC 62444 gereksinimlerine aktarma yapmış bulunuyoruz. Metrik SKINTOP® rakorlarımız kanıtlanmış SKINTOP® serisinin tüm özelliklerini bir araya getirmektedir: kolay, hızlı, kalıcı tesisat, en iyi gerilme önleyici, titreşime karşı koruma, değişken kelepçeleme aralığı ve Koruma Sınıfı IP 68 uyarınca sızdırmazlık.

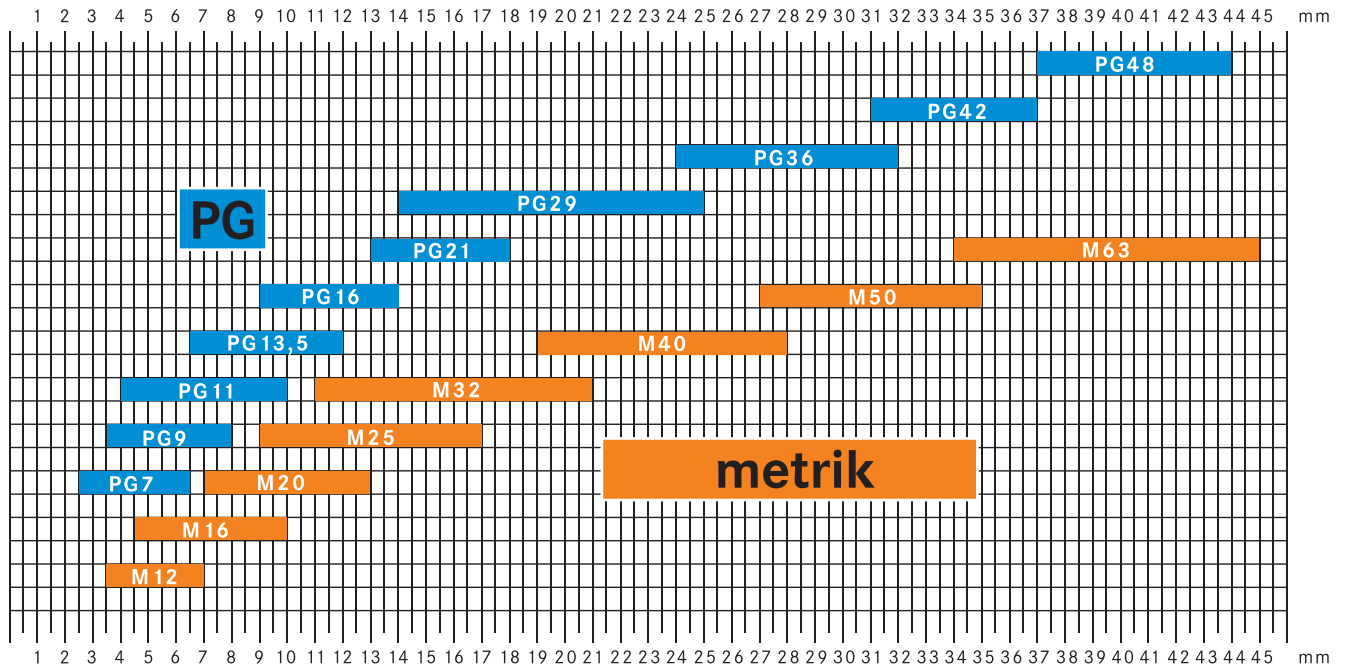
Doğal olarak, size aşağıdakiler gibi ilgili ek bileşenleri de sağlayabiliriz:

- SKINTOP® GMP-GL-M kontra somunları
- SKINDICHT® SM-M kontra somunları
- SKINTOP® SD-M toz contası
- SKINTOP® DV-M sızdırmazlık tıpalı
- metal veya plastik malzemeden üretilmiş tıpalı;
- O-halkalar
- adaptörler

daha birçok diğerleri.

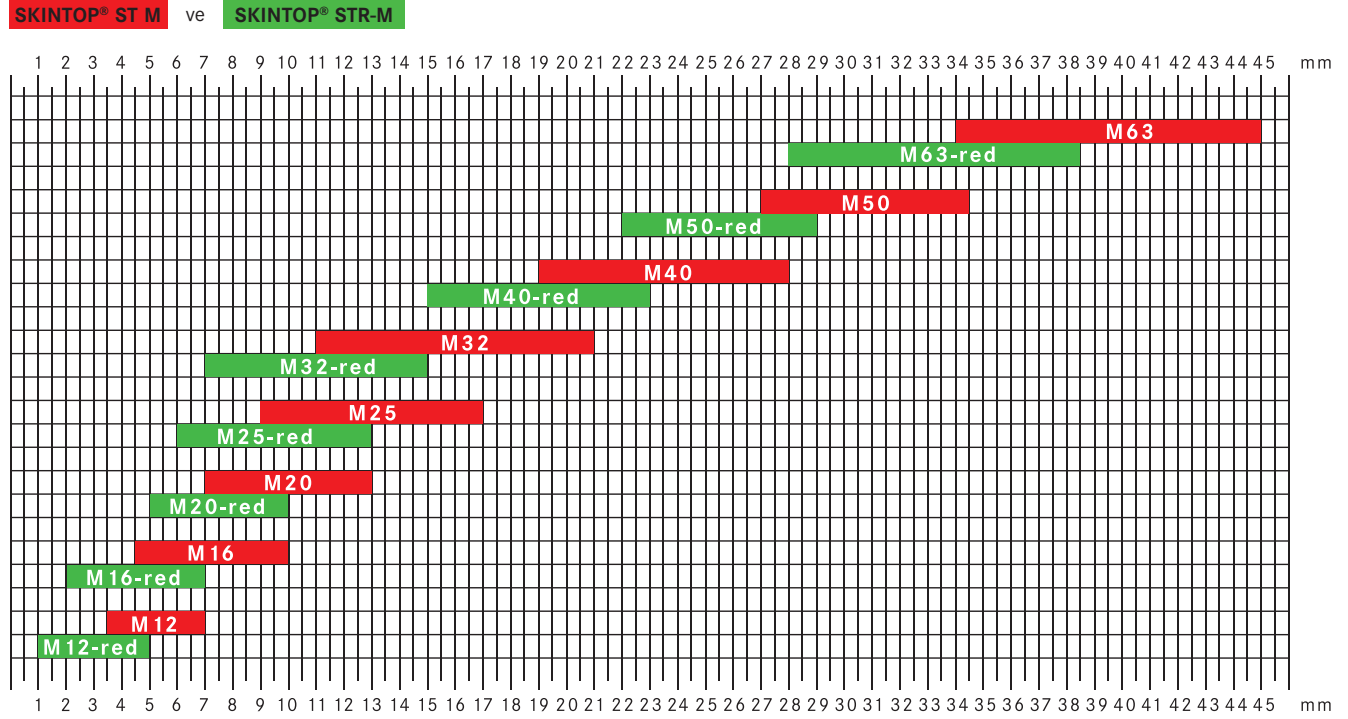
PG/metrik kelepçeleme aralıkları tablosu

SKINTOP® ST ve SKINTOP® ST-M



Tablo 23-1: PG/metrik değişim

SKINTOP® metrik kelepçeleme aralıkları



Kablo rakorları anahtar boyutu karşılaştırılması ve sınıflandırılması PG/metrik

SKINTOP® ST

ve

SKINTOP® ST-M

PG diş

Anahtar boyutu mm olarak altıgen

Anahtar boyutu mm olarak altıgen

metrik diş

PG7

PG9

PG11

PG13.5

PG16

PG21

PG29

PG36

PG42

PG48

15

19

22

24

27

33

42

53

60

65

15

19

25

30

36

46

55

66

M12x1.5

M16x1.5

M20x1.5

M25x1.5

M32x1.5

M40x1.5

M50x1.5

M63x1.5

Tablo 23-2: Kablo rakorlarının kullanımı için EMC optimize edilmiş ekranlama

Optimize edilmiş ekranlama

Endüstriyel ortamlarda, motorlar, kontrol devreleri ve otomatik kaynak makineleri elektromanyetik uyumluluğu (EMC) ciddi olarak bozabilir. Tek tek bileşenler arasındaki veri aktarımı veya güç kaynağı için çekilen uzun kablolu endüstriyel tesislerde belirli sorunlara neden olunur, bu nedenle uygun önleyici tedbirlerin alınması önemlidir.

Bu tür kabloların anten radyasyon etkisi nedeniyle, radyo paraziti alınabilir ve yararlı sinyal (örneğin, sıcaklık sensörü veya şaft kodlayıcı) örtülebilir. Sonuç: bütün bir üretim hattı arızası nedeniyle tespit edilmemiş yanlış okumalardan kaynaklanan bağlı ekipmanın fonksiyonel bozuklukları. Aksine olarak, kablolar vericilerin radyo parazitine neden olarak işlev görebilir. Topraklı bir elektrik panosunda elektronik bileşenlerin montajı ve aynı zamanda ekranlı kabloların kullanımı karşı önlem olarak etkili olduğunu kanıtlamıştır. Ancak, uygulamada kablo kanalının yeri sıklıkla elektrik panosunda zayıf bir nokta oluşturmaktadır. Kablo ekranlaması ve metal muhafaza arasındaki yetersiz temas genellikle istenen ekranlama etkisini yok eder.

LAPP'ın SKINTOP® ve SKINDICHT® kablo rakorlarının değerlerini kanıtladığı nokta burasıdır. Yeni geliştirilen SKINTOP® MS-SC-M ve SKINTOP® MS-M BRUSH özellikle kullanım kolaylığına ek olarak mükemmel EMC özellikleriyle ayırt edilir. Bu büyük bir çap aralığında çeşitli farklı kablo tasarımları kullanımına olanak sağlar.

Ekranlama kavramları

Genellikle endüstriyel ortamda bulunan parazit olayları ile kablo bağlantılı ve alan bağlantılı parazit arasındakini esas olarak ayırmak gerekir. Alan bağlantılı parazit yayını olan, örneğin, bir devre kartından doğrudan yayılan ya da tersine, bunun üzerine bir etki kullanılması elektrik panoları gibi kapalı metal muhafazalarda bulunan elektrik veya elektronik gruplar monte ederek etkin bir şekilde kontrol edilebilir. Muhafazanın herhangi bir özellikle büyük açıklıkları yoksa, elektromanyetik girişimlere karşı etkin bir koruma sağlayan bir Faraday kafesi üretilir. Uygulamada, bu tür ekranlama genellikle son derece pahalıdır ve hareketli makine parçaları durumunda zor uygulanabilir. Başka bir çözüm ekranlama örgülü kablolar ile sağlanmaktadır. Bu durumda, ekran etkisi kalitesi büyük ölçüde örgü dokusunu ve kalınlığına bağlıdır. Buna ek olarak, muhafazaya kablo ekranlamasının optimum şekilde eklenmesi kablo ekranlamasına geçirilen parazit nüzuzunu önlemek için uygun mekanik elemanlar ile sağlanmalıdır. Belirleyici önemde olan derivasyon direncidir, yani bir kılavuz dalgalının kablo/muhafaza kesişme noktası ile karşılaştığında kablo ekranlaması üzerinde "gördüğü" dirençtir.

Pratik gereksinimler

Bu nedenle, EMC açısından optimum temas için bir dizi pratik gereksinimler vardır:

- Kablo ekranlaması ve muhafaza potansiyeli arasındaki bağlantı düşük empedanslı olmalıdır. Bunu sağlamak için, temas yüzeyleri mümkün olduğunca büyük olmalıdır. Muhafaza duvarı ile birlikte, kablo ekranlaması ideal koşullar altında bir kapalı bağlantı oluşturur ve hiçbir açıklık oluşturulmasına izin vermeden muhafazanın bir devamını oluşturur.
- Bağlantı düşük indüksiyonlu olmalıdır. Bu, kablo ekranlamasının mümkün olan en kısa yol üzerinden ve mümkün olan en geniş kesit ile muhafaza duvarına uzatılması anlamına gelir. Tercihen iç iletkeni tamamen saran bir temas türü seçilmelidir. Sıklıkla uygulanan prosedür, yani ilk olarak ekran örgüsünün genellikle ince bir kablo bükümü ile uzatıldığı kabloyu muhafazaya uzatmak ve muhafaza içinde herhangi bir yere ekranlama yerleştirmek etkin ekranlamayı neredeyse imkânsız hale getirir.
- Pratik uygulama için, kullanım ve tesisat kolaylığı arzu edilir. Bir elektrikçinin zorlanmadan tesisatı yapması gerekir.

SKINTOP® ve SKINDICHT®

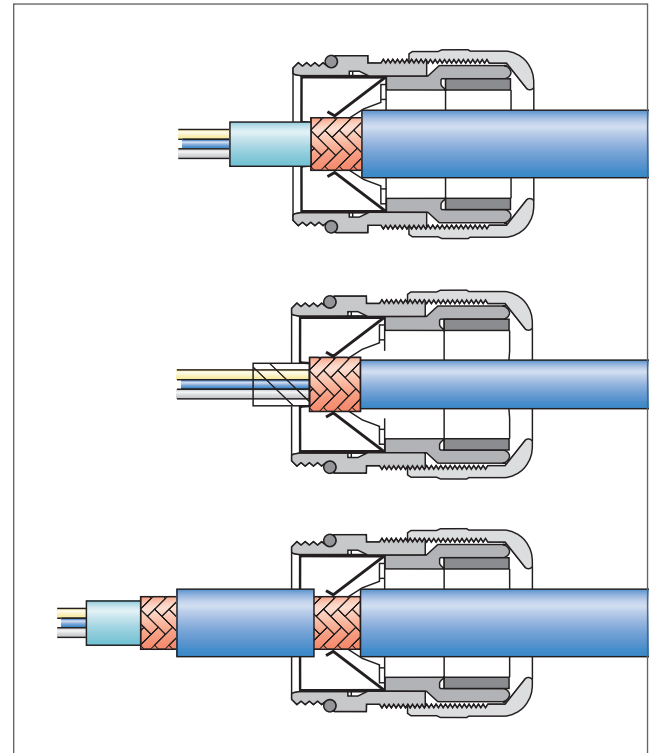
SKINTOP® ve SKINDICHT® Kablo rakorları, mükemmel mekanik temasa ek olarak, gerekli düşük empedanslı ve düşük indüksiyonlu bağlantıyı garanti eder. Montajı basit olan bu rakorlar, farklı versiyonlar ve boyutlarda mevcuttur. SKINDICHT® SHVE-M ile kablo ekranı bir topraklama kovani ve bir konik conta arasında bastırılır, böylece geniş bir alanda 360° temasa izin verir. SKINTOP® MS-SC-M durumunda, temas silindirik olarak düzenlenmiş kontak yayları vasıtasıyla temin edilir, SKINTOP® MS-M BRUSH EMC BRUSH ile 360°'lik temas sunmaktadır. Sadece kontak yayları alanındaki kablo kılıfı soyulması gerekir ve ekran örgüsünü açmak gerekli değildir.

Netlik kazandırmak için, bu yazı SKINTOP® MS-SC-M kablo rakoru odaklanmaktadır. Bir dizi testte mükemmel ekranlama özellikleri gösterilmiştir. Kablo rakorları için uygun standart test cihazlarının belirli bir kurulumunu tanımlamadığından, iki olası ölçüm prosedürü ve bunların değerlendirilmesi aşağıda açıklanmıştır:

Derivasyon empedansı, derivasyon zayıflatması

Muhafaza duvarına (referans potansiyeli) kablo bağlantısı kalitesini değerlendirmek için, karakteristik bir miktar olarak derivasyon direnci RA frekans ile belgelenmiştir. Bu, kablo ekranlaması üzerinde muhafaza potansiyeline karşı ne ölçüde şarjların elde edilebildiği gibi bilgileri sağlar. Bir kablunun ekran zayıflatma faktörünü belirlemek için derivasyon zayıflatması hesaplanır: derivasyon direncinde potansiyel 50 W referans sisteminde mevcut potansiyel ile ilgilidir. Derivasyon zayıflatması aşağıdaki gibi elde edilmektedir:

$$aA \text{ (dB olarak)} = 20 \log (2RA / (2RA + 50 \text{ W})).$$



Tablo 23-2: Kablo rakorlarının kullanımı için EMC optimize edilmiş ekranlama

	Üç eksenli Yöntem	Derivasyon empedansı ölçümü
Uygulama	Konnektör ve ekranlı kablo çiftleri	Kablo rakorları
Ölçüm	Etkileşim empedansının hesaplandığı ekran zayıflatma kütlesi	Derivasyon empedansı doğrudan belirlenir
Daha sonraki uygulamaya referans	Ekranlama verimliliğinin açıklaması: alan bağlantılı etkileşimler ile ışınlamanın yeniden radyasyonu ne kadar etkili bastırılmıştır.	Ekranlama üzerinde etkileşimlerin bir topraklama kütlesine (örneğin elektrik panosunun duvarı) ne kadar etkili yüklenebilir olduğunun açıklaması

Üç Eksenli Yöntem

Üç Eksenli Yöntemde, ölçüm Alman Savunma Ekipmanları Standardı VG 95373 Madde 40 veya 41'e uygun olarak gerçekleştirilir.

Dereceli tüpte bir koaksiyel yapı (dolayısıyla üç eksenli terimi) kullanan bu kurulumlar, dişi/erkek soket çifti için tasarlanmıştır ya da kabloyu nitelemek amacıyla tanımlanmış uzunlukta bir kablo parçası kullanılır. Ekran zayıflatma kütlesi aS ve bağlaştırma empedansı ZK değerleri, malzeme özelliklerine ve yapımlarına bağlı olarak konnektörlerin ekranlama etkisinin değerlendirilmesi için aşağıdaki formüle göre belirlenir: $AS = 20 \log (50 W/ZK)$.

Bu standartlara göre ölçüm için bir ön koşul kullanılan besleme kablusunun sağlam bir şekilde kılflıanmasıdır (genellikle bir tüp aracılığıyla). Ancak, bu yaklaşık 100 dB ekran zayıflatma değerleri ile sonuçlanır, koşullara bağlı olarak bir elektrik panosu duvarında pratik uygulamalar için, bunlar zorlukla elde edilebilir veya hiç elde edilemez.

Her iki yöntemin karşılaştırılması

Ölçülen değerler vasıtasıyla sağlamak amacıyla, a/m ürünlerinin pratik kullanımının açıklaması, derivasyon empedansını ölçme ve ekran zayıflatmasına dönüştürme prosedürü kullanılmaktadır (bkz. Tablo).

Ölçüm Sonuçları

Her bir yöntem ile elde edilen kablo rakorları için sonuçların geçerliliğini test etmek ve karşılaştırmak için, her iki yöntemle 6-22 mm çaplarda ÖLFLEX® CLASSIC CY ekranlı kablolar ile çeşitli boyutlarda SKINTOP® MS-SC-M tipi kablo rakorları üzerinde örnekte ölçümler yapılmıştır.

Derivasyon empedansı ölçümü: derivasyon empedansını belirlemek amacıyla, her bir durumda kablo rakorları yaklaşık 10 cm uzunlukta bir kablo parçasına bağlanmıştır. 10 MHz'e kadar frekanslarda, tüm rakorlar < 1W bir derivasyon empedansı ortaya koymaktadır. Bu, 30-50 dB (50 W referans sistemi varsayarak) arasında zayıflatma değerleri ile sonuçlanır. Bu frekans aralığında bulunan yüksek frekans sahte bileşenlerinin genlikleri, bu nedenle maksimum 300 faktör olmak üzere en azından 30 faktör ile azalır. Sadece 3-4 MHz üzerindeki frekanslarda elde edilebilir zayıflatma en az değerleri < 40 db (100 faktör) olan değerlere iner. Daha yüksek frekanslarda (100 MHz), 5-10 W aralığında derivasyon empedans değerleri elde edilmiştir. Ölçüm değerleri varsayılan olumlu EMC özelliklerini teyit etmiştir. Hatta yüksek frekanslara kadar, düşük derivasyon empedansı ya da yüksek derivasyon zayıflatma değerleri elde edilebilir. Böylece etkili kablo ekranlama ile birlikte, kablodan geçirilen parazit sinyallerine karşı en iyi koruma ile elde edilebilir.

Üç eksenli ölçüm

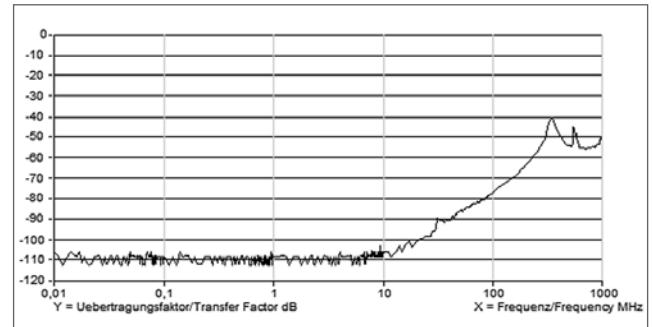
Alman Savunma Ekipmanları Standardı VG 95373, Prosedür KS 01 B uyarınca ölçümler yukarıda açıklandığı gibi yapıldı. Rakorların DC direnci 1 mW'a eşittir, bu ise rakorun büyüklüğü ve tipine bağlı olarak, > 100 dB olabilen ekranlama zayıflatma değerleri üretir.

Sonuçlarının karşılaştırılması

Sonuçlar, aynı kablo/rakor bileşenleri olan bir sistemde derivasyon zayıflatması ve ekranlama zayıflatması arasında açık bir fark ortaya koyuyor. Derivasyon zayıflatması için eğrisi neredeyse ekranlama zayıflatma eğrisine paralel olarak yaklaşık 40 dB yukarı doğru kaydırılır, yani daha düşük zayıflatma değerlerine kaydırılır. Bununla birlikte, bu değerler kablodan geçirilen parazit ile ilgili olarak daha anlamlıdır, çünkü gerçekte 80-100 dB arasında zayıflatma değerleri zorlukla elde edilebilir.

Sonuç

Farklı ölçüm yöntemleri zayıflatma oranı için farklı değerler verir ve bu değerler ile farklı özellikler ifade edilir. Bir yandan, "ekranlama zayıflatması" değerinin alan bağlantılı etkileşimler ile yeniden radyasyonun veya ışınlamanın ne kadar etkili bastırılmış olduğunu ifade eder (Üç Eksenli Yöntem); diğer yandan, "derivasyon zayıflatması" değeri ekranlama etkileşimlerinin topraklama kütlesine ne kadar etkili elde edilebileceğini ifade eder (derivasyon empedansı ölçümü). Bu, zayıflatma değerlerinin çekincesiz basit olarak karşılaştırmayacağı anlamına gelir. Ancak, "derivasyon zayıflatması" için değerlerin rakorlar için daha anlamlı olduğu varsayılabilir çünkü Üç Eksenli Yöntem (ekran zayıflatması) sonuçları kullanılan besleme kablusunun ekranlamasına bağlıdır.



Kaynak: Yazarlar Dr.-Ing. U. Bochtler, Dipl.-Ing. M. Jacobsen, Botronic – Bochtler Electronic GmbH, Stuttgart