

표 23-1: PG/메트릭

현재와 미래의 연결

새로운 세기의 도래와 함께 오랫동안 사용되었던 PG 스레드가 메트릭 스레드로 대체되었습니다. 1999년 12월 31일, PG 스레드 연결에 대한 DIN 46320 표준이 철회되었습니다.

이 표준은 메트릭 스레드에 대한 유럽 표준 EN 62444로 대체되었습니다. 이는 2000년부터 메트릭 연결 스레드가 있는 케이블글랜드만 사용해야 한다는 것을 의미합니다.

이러한 변화는 케이블 글랜드뿐만 아니라 케이블을 삽입해야 하는 모든 하우징 시스템 및 기기에 영향을 미칩니다.

사이즈 PG 7 - PG 48은 메트릭 사이즈 M 12 - M 63으로 대체되었습니다. M 6 - M 110 범위에 해당하는 추가 사이즈가 유럽 표준에 채택되었습니다.

ZVEI(Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e. V. - 독일 전자 기술 및 전기 산업 협회)는 유럽 안전 표준 EN 62444를 2001년 3월부터 적용해야 한다는 사실에 주목했습니다. 또한 PG 스레드가 있는 글랜드에 대한 현재 테스트 표준인 VDE 0619가 2001년 3월에 철회될 예정이었습니다.

EN 62444는 안전 표준이며 더 이상 DIN 46319 또는 DIN 46320과 같은 치수를 정의하는 기능이 있는 건축 표준이 아닙니다. 이는 규정된 양식을 적용할 필요 없이 케이블 글랜드에 필요한 기능을 최대한 실현할 수 있다는 것을 의미합니다.

- strain relief
- degree of protection
- impact strength
- temperature range.

LAPP은 SKINTOP® 및 SKINDICHT® 케이블 글랜드를 통해 EN 50262의 요구 사항을 변화시켰습니다. LAPP의 메트릭 SKINTOP® 글랜드에는 뛰어난 성능이 검증된 SKINTOP® 시리즈의 모든 기능이 결합되어 있습니다. 이러한 기능에는 쉽고 빠르고 영구적인 설치, 최적의 스트레인 릴리프, 내진동, 가변 클램핑 범위, 보호 등급 IP 68에 따른 밀폐 등이 있습니다.

LAPP은 기본적으로 다음과 같은 추가 컴포넌트를 제공합니다.

- SKINTOP® GMP-GL-M 카운터 너트
- SKINDICHT® SM-M 카운터 너트
- SKINTOP® SD-M 더스트 씰
- SKINTOP® DV-M 밀폐 플러그
- 금속 또는 플라스틱 소재로 제작된 플러그;
- O-링
- 어댑터 및 다양한 기타 제품

클램핑 범위 PG/메트릭 SKINTOP® ST 및 SKINTOP® ST-M의 표

SKINTOP® ST and **SKINTOP® ST-M**

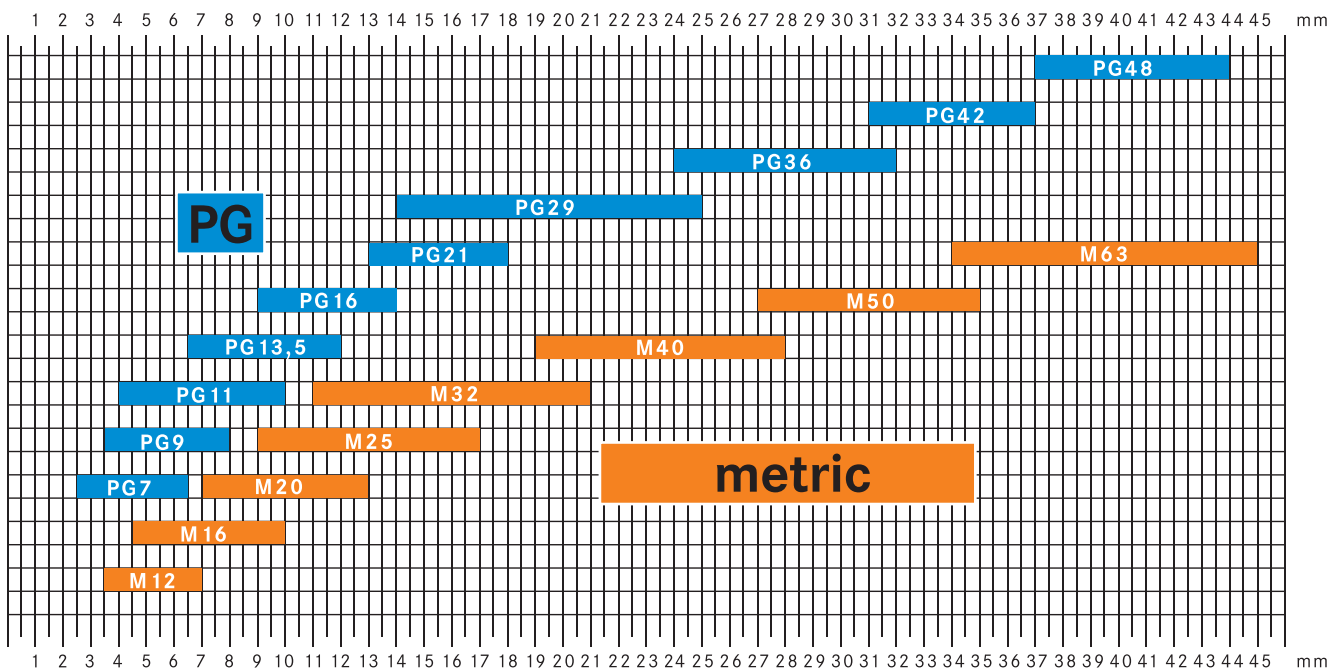
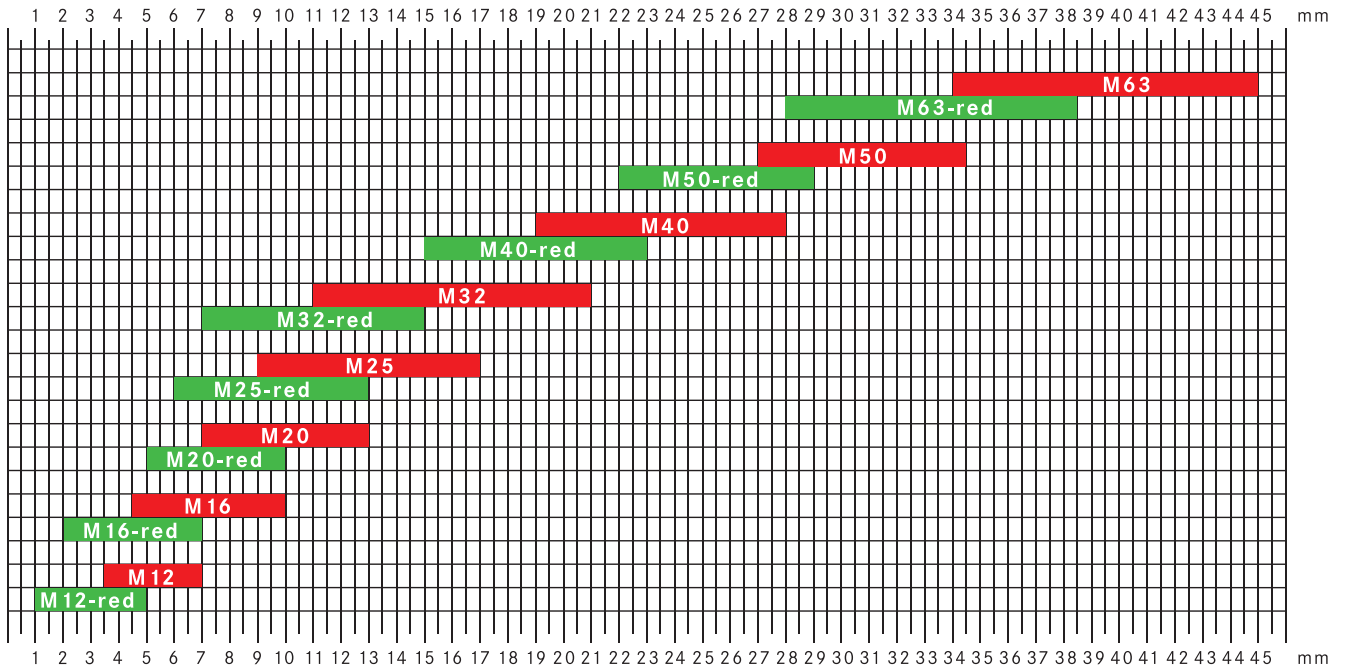


표 23-1: PG/메트릭

클램핑 범위 SKINTOP® 메트릭 SKINTOP® ST-M 및 SKINTOP® STR-M

SKINTOP® ST M and SKINTOP® STR-M



SKINTOP® ST/SKINTOP® ST-M 케이블 글랜드 스페너 크기 PG/메트릭의 비교 및 분류

SKINTOP® ST and SKINTOP® ST-M

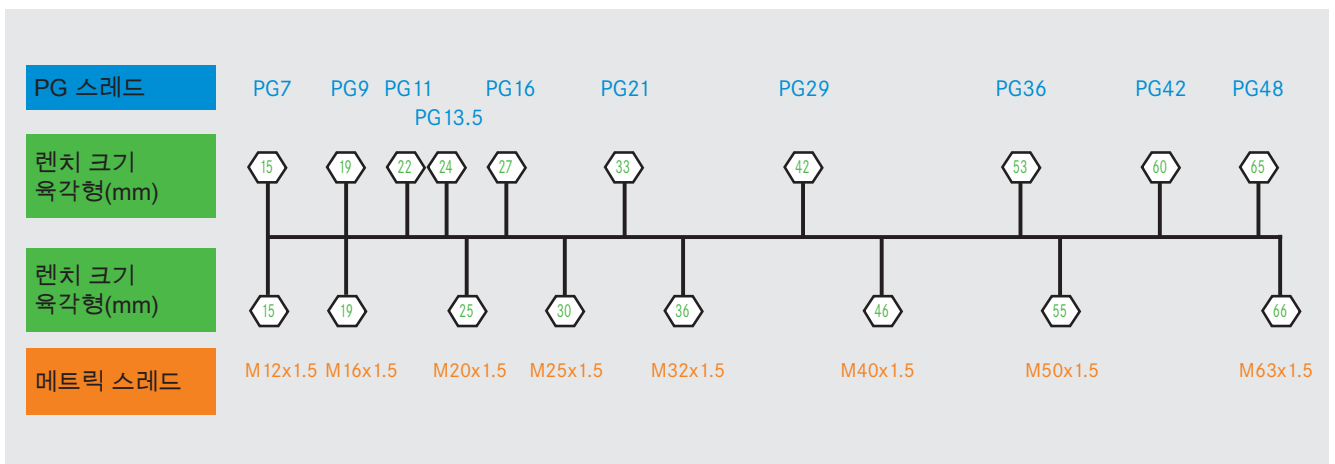


표 23-2: 케이블 글랜드 사용을 위한 EMC 최적화된 스크리닝

최적화된 스크리닝

산업 환경에서 모터, 컨트롤 및 자동 용접 기계는 전자기 호환성 (EMC)을 심각하게 손상시킬 수 있습니다. 산업용 컴포넌트 간의 전원 공급 또는 데이터 전송 시 긴 케이블 길이로 인해 특정한 문제가 발생합니다. 따라서 적절한 예방 조치가 필수적입니다. 이러한 케이블의 안테나 방사 효과로 인해 라디오 간섭이 발생하고 유용한 신호(예: 온도 센서 또는 샤프트 인코더)가 차단될 수 있습니다. 결과: 감지되지 않은 결함 판독 값에서부터 전체 생산 라인의 중단에 이르는 연결 장비의 기능 장애. 이 경우 케이블은 라디오 간섭을 일으키는 트랜스미터로 작동할 수 있습니다. 접지된 스위치 캐비닛에 전기 컴포넌트를 설치하고 스크린 케이블을 동시에 사용하는 것이 효과적인 대응책으로 알려져 있습니다. 그러나 실제로는 케이블 덕트의 위치가 스위치 캐비닛의 취약점으로 작용하는 경우가 많습니다. 케이블 스크리닝 및 금속 하우징 간의 불충분한 접촉으로 인해 원하는 스크리닝 효과를 얻지 못하는 경우가 종종 발생합니다. 이러한 경우 LAPP의 SKINTOP® 및 SKINDICHT® 케이블 글랜드가 최선의 선택이 될 수 있습니다. 특히 새로 개발된 SKINTOP® MS-SC-M 및 SKINTOP® MS-M BRUSH는 손쉬운 조작성 외에도 뛰어난 EMC 특성을 바탕으로 차별화된 품질을 제공합니다. 이 제품은 광범위한 직경의 다양한 케이블 디자인을 제공합니다.

스크리닝 개념

산업 환경에서 일반적으로 볼 수 있는 간섭 현상의 경우 케이블 연결 간섭과 필드 연결 간섭을 구별해야 합니다. 회로 기판에서 직접 방출되어 영향을 미치는 간섭 방출과 같은 필드 연결 간섭 방출은 스위치 캐비닛과 같은 폐쇄형 금속 하우징에 전기 또는 전자 조립품을 설치하여 효과적으로 검사할 수 있습니다. 하우징에 특별히 큰 구멍이 없는 경우 전자기 간섭으로부터 효율적인 보호를 제공하는 페레데이 차폐가 생성됩니다. 실제로 이러한 유형의 스크리닝은 대개 매우 비싸기 때문에 움직이는 기계 컴포넌트의 경우에는 실용적이지 않습니다.

이 경우 스크리닝 편조 케이블이 대체 솔루션이 될 수 있습니다. 스크린 효과의 품질은 편조의 질감 및 두께에 따라 크게 달라집니다. 또한 케이블 스크리닝에서 발생하는 간섭의 투과를 방지하기 위해 적절한 기계 부품을 사용해 하우징에 케이블 스크리닝을 최적의 상태로 부착해야 합니다. 케이블 스크리닝의 경우 케이블/하우징 교차점과 만나는 경우 관내파를 발생하는 저항과 같은 유도 저항에 주의해야 합니다.

실제 요구 사항

따라서 LAPP은 EMC와 관련하여 최적의 접점을 보장하기 위한 일련의 실제적 요구 사항을 가지고 있습니다.

- 케이블 스크리닝 및 하우징 전위 간의 연결은 임피던스가 낮아야 합니다. 이를 위해 접점 표면은 가능한 넓어야 합니다. 가장 이상적인 조건은 하우징 패널과 함께 케이블 스크리닝이 폐쇄형 연결을 구성하고 개방부를 형성하지 않으면서 하우징의 연속성을 보장하는 것입니다.
- 연결은 낮은 유도 연결이어야 합니다. 이는 가능한 가장 짧은 경로와 가능한 가장 넓은 단면을 통해 케이블 스크리닝이 하우징으로 유도되어야 한다는 것을 의미합니다. 일반적으로 내부 전선을 완전히 둘러싸는 접점 타입을 선택해야 합니다. 케이블을 하우징으로 유도한 다음 하우징 내부에 스크리닝을 배치하고 가는 케이블 연선을 통해 스크리닝 편조를 연장하는 것과 같은 일반적인 절차를 사용해서는 효과적으로 스크리닝하는 것이 거의 불가능합니다.
- 실제 적용하는 경우 조작과 설치가 단순한 것이 좋습니다. 전기 기사가 어려움 없이 설치 작업을 수행할 수 있어야 합니다.

SKINTOP® 및 SKINDICHT®

SKINTOP® 및 SKINDICHT® 케이블 글랜드는 완벽한 기계적 접점 외에도 낮은 임피던스 및 낮은 유도 연결을 보장합니다. 이러한 글랜드 제품은 간단히 설치할 수 있으며 다양한 버전과 크기로 제공됩니다. SKINDICHT® SHVE-M의 경우 케이블 스크린이 접지 슬리브와 원뿔형 싹 사이에 삽입되기 때문에 넓은 영역에 걸쳐 360° 접점이 허용됩니다.

SKINTOP® MS-SC-M의 경우 원통형으로 배열된 접점 스프링을 통해 접점이 생성되며, SKINTOP® MS-M BRUSH는 EMC BRUSH와의 360° 접점을 제공합니다. 접점 스프링 영역의 케이블 외피만 제거해야 하고 스크린 편조를 개봉할 필요가 없습니다.

명확한 이해를 위해 이 문서에서는 SKINTOP® MS-SC-M 케이블 글랜드에 대해 중점적으로 설명합니다. 여러 테스트에서 뛰어난 스크리닝 속성이 검증되었습니다. 케이블 글랜드에 대한 해당 표준에 테스트 장비의 명확한 설정 조건이 정의되어 있지 않기 때문에 다음과 같은 두 개의 가능한 측정 절차 및 해당 평가 방법이 아래에 설명되어 있습니다.

유도 임피던스, 유도 감소

하우징 패널에 대한 케이블 연결의 품질(기준 전위)을 평가하기 위한 특징적 수량으로 유도 저항 RA가 주파수를 통해 문서화되어 있습니다. 하우징 전위에 따라 케이블 스크리닝의 전하가 어느 정도까지 유도될 수 있는지에 대한 정보가 제공됩니다. 케이블의 스크린 감쇠 계수를 결정하기 위해 유도 감쇠가 계산됩니다. 유도 저항에서의 전위는 50 W 기준 시스템의 사용 가능한 최대 전위와 관련됩니다. 유도 감쇠는 다음과 같은 방법으로 구합니다.

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

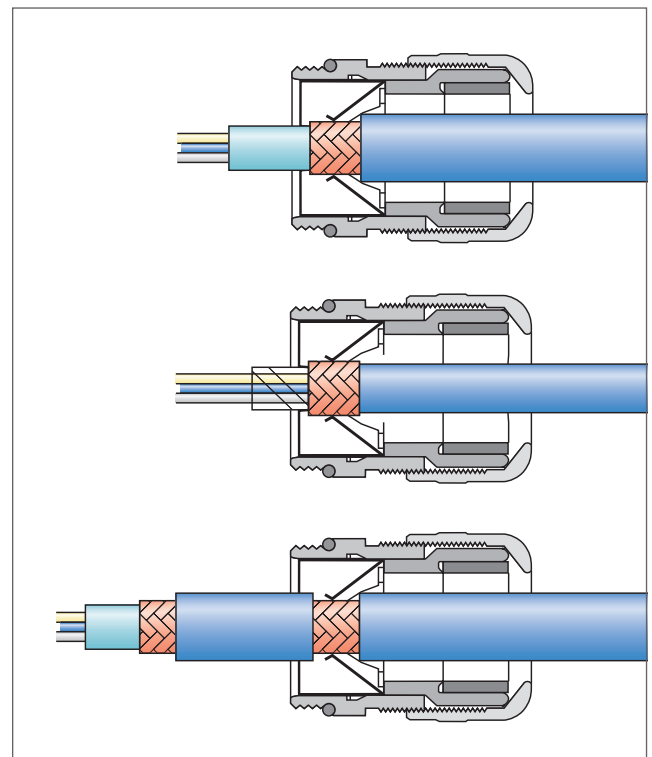


표 23-2: 케이블 글랜드 사용을 위한 EMC 최적화된 스크리닝

	Triaxial Method	Measurement of the derivation impedance
애플리케이션	커넥터 및 스크린 케이블 쌍	케이블 글랜드
측정	상호 작용 임피던스가 계산되는 스크린 감쇠 질량	유도 임피던스가 직접 결정됨
이후 적용 분야에 대한 참조	스크리닝 효율성에 대한 설명: 필드 연결 간섭을 통한 재방출 또는 조사의 억제 효율성 정도	스크리닝의 간섭이 접지 질량에 얼마나 효과적으로 유도될 수 있는지에 대한 설명 (예: 스위치 캐비닛의 패널)

3축 방법

3축 방법의 경우 측정은 독일 군사 장비 표준 VG 95373 Pt 40 또는 41에 따라 수행됩니다.

눈금 튜브의 축방향 구조를 사용하는 이러한 설정(따라서 3축이라는 용어 사용)은 수/암 소켓 쌍에 사용하도록 설계되었거나 케이블을 제한하기 위한 목적을 위해 일정한 길이의 케이블을 사용합니다. 해당 소재 특성 및 구조에 따른 커넥터의 스크린 효과를 평가하기 위해 스크린 감쇠 질량 aS 및 커플링 임피던스 ZK의 값이 결정됩니다. 이를 위해 사용되는 수식은 $AS = 20 \log(50 W/ZK)$ 입니다.

이러한 표준에 따른 측정을 위한 전제 조건은 사용된 공급 케이블의 단선 외피입니다(일반적으로 튜브 사용). 그러나 이로 인해 스크린 감쇠 값이 거의 100 dB에 도달하게 됩니다. 스위치 캐비닛 패널에 실제로 적용하는 경우 조건에 따라 이러한 값을 얻는 것이 어렵거나 전혀 불가능할 수 있습니다.

두 방법의 비교

측정된 값으로 제공하기 위해 a/m 제품의 실제 사용에 대한 설명, 유도 임피던스의 측정 절차 및 스크린 감쇠로의 변환이 사용됩니다 (표 참조).

측정 결과

각 방법을 통해 얻은 케이블 글랜드 결과의 유효성을 테스트 및 비교하기 위해 두 방법 모두에서 직경 6-22 mm의 ÖLFLEX® CLASSIC CY 스크린 케이블이 있는 다양한 크기의 SKINTOP® MS-SC-M 타입 케이블을 대상으로 측정을 수행했습니다.

유도 임피던스 측정: 임피던스를 결정하기 위해 각각의 경우에서 케이블 글랜드가 약 10 cm 길이의 케이블에 연결되었습니다. 최대 10 MHz의 주파수에서 모든 글랜드는 <1W의 유도 임피던스를 나타냅니다. 결과적으로 감쇠 값은 30-50dB입니다(50 W 기준 시스템 가정). 따라서 이 주파수 범위에 있는 고주파 스프리얼스 컴포넌트의 진폭이 감소하는 계수는 최소 30이고 최대 300입니다. 3-4 MHz 이상 주파수에서만 달성 가능한 감쇠가 40 db(계수 100) 이하로 내려갑니다. 더 높은 주파수(100 MHz)에서는 5-10 W 범위의 유도 임피던스 값을 얻습니다. 측정값은 예상된 EMC 특성을 따릅니다. 높은 주파수에서도 낮은 유도 임피던스 또는 높은 유도 감쇠 값을 얻을 수 있습니다. 따라서 효과적인 케이블 스크리닝과 함께 케이블 전도성 신호에 대한 최적의 보호를 실현할 수 있습니다.

3축 측정

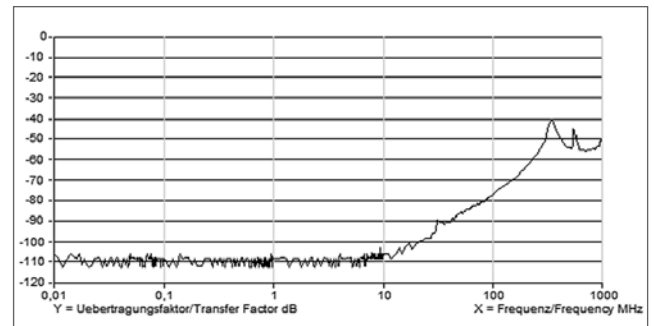
위에 설명된 대로 독일 군사 장비 표준 VG 95373, 절차 KS01 B에 따라 측정이 수행되었습니다. 글랜드의 DC 저항은 1mW에 해당합니다. 따라서 글랜드의 크기 및 타입에 따라 >100 dB가 될 수 있는 스크리닝 감쇠 값이 생성됩니다.

결과 비교

결과는 동일한 컴포넌트 케이블/글랜드가 있는 시스템에서 유도 감쇠 및 스크리닝 감쇠 간의 분명한 차이를 보여줍니다. 유도 감쇠의 곡선은 위쪽으로 약 40 dB 이동하고 더 낮은 감쇠 값으로 이동한 스크리닝 감쇠 곡선이 거의 평행이 됩니다. 그렇지만 실제로는 80 및 100 dB 간의 감쇠 값을 거의 달성할 수 없으므로 케이블 전도성 간섭과 관련하여 이러한 값이 더 의미가 있습니다.

결론

차이 측정 방법은 감쇠 비율에 대한 여러 다른 값을 제공하고 이러한 값을 통해 다른 특성을 보여줍니다. 한편으로 "스크리닝 감쇠" 값은 필드 연결 간섭이 재방출 또는 조사를 얼마나 효과적으로 억제하는지를 나타내고(3축 방법) 다른 한편으로 "유도 감쇠" 값은 스크리닝에 대한 간섭이 접지 질량에 얼마나 효과적으로 유도될 수 있는지를 나타냅니다(유도 임피던스의 측정). 이는 감쇠 값을 단순히 조건 없이 비교할 수 없다는 것을 의미합니다. 그러나 3축 방법(스크린 감쇠)이 사용된 공급 케이블의 스크리닝에 중속되므로 "유도 감쇠"의 값이 글랜드에 더 의미가 있다고 가정할 수 있습니다.



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