

## Absorptions-Messwandlerzange Absorbing Clamp



Technische Daten:		Specifications:
Frequenzbereich, nominell:	30 ... 1000 MHz	Nominal Frequency Range:
Impedanz, nominell:	50 Ω	Nominal Impedance:
Einfügedämpfung nominell:	17 dB	Insertion Loss (nominal):
Entkopplungsmaß DR:	>21 dB	Decoupling DR:
Entkopplungsmaß DF:	>30 dB	Decoupling DF:
Maximalstrom:	30 A	Max. Current:
Maximale HF-Eingangsleistung:	20 W	Max. RF-Input Power:
Maximaler Leiterdurchmesser:	17 mm	Max. Cable Diameter:
Anschlußart: N-Buchse		N-Connector female
Länge x Breite x Höhe:	645 x 66 (110) x 102 mm	Length x Width x Height:
Spurweite:	58 mm	Track:
Bodenfreiheit:	8 mm	Ground Clearance:
Radbreite:	7 mm	Wheel Width:
Gewicht:	5.8 kg	Weight:
Optionales Zubehör:	6 dB N-Attenuator DGA 9552 N Angle Adapter N-f N-m Coaxial Cable RG 223/U (5 m)	Optional Accessories:

### Beschreibung:

Die Absorptions-Messwandlerzange MDS 21 C dient zur Messung der Störleistung nach CISPR 16-2-2 im Frequenzbereich 30-1000 MHz und entspricht den technischen Anforderungen aus CISPR 16-1-3. Die Messung der Störleistung wurde im Jahre 1969 in die CISPR-Normung eingeführt, viele grundlegende Untersuchungen zum Messverfahren und der Konstruktion der Absorberzange wurden von J. Meyer de Stadelhofen und seinen Mitarbeitern bei der Schweizer PTT ausgearbeitet, seine Initialen finden sich bis heute in der Namensgebung der Zange wieder.

### Description:

The Absorbing Clamp MDS 21 C was designed to measure the disturbance power according to CISPR 16-2-2 in the frequency range 30-1000 MHz, it complies to the technical requirements of CISPR 16-1-3. The measurement of disturbance power was introduced in 1969 to the CISPR standardisation. Many fundamental investigations about the clamp construction and the disturbance measurement method itself have been done by the swiss PTT under the leadership of J. Meyer de Stadelhofen, whose initials are still visible in the name of the clamp.

### Aufbau

Die Absorberzange besteht im Wesentlichen aus vier funktionalen Einheiten:

- HF-Stromwandler zur Aufnahme der Messgröße. Die Position des Stromwandlers ist äußerlich mit „CRP“ gekennzeichnet (clamp reference point) und muß zum Prüfling zeigen.
- Absorberkette aus geteilten, präzise geschliffenen Ferritringen zum definierten, HF-gerechten Abschluß der Prüflingsleitung und zur Entkopplung des Speisernetzes
- Mantelwellensperre zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit (nicht sichtbar in der unteren Hälfte der Zange)
- Kunststoffgehäuse zum komfortablen Öffnen mit kugelgelagerten Laufrollen zur leichtgängigen Bewegung

Zur Verbesserung der Anpassung an das 50  $\Omega$  System wird die Verwendung eines 6 dB Dämpfungsglieds empfohlen. In Verbindung mit einem 90 Grad Winkelstück kann das Koaxialkabel senkrecht von der Zange weggeführt werden. Die MDS 21 C erfüllt alle Anforderungen aus CISPR 16-1-3, sie wird serienmäßig mit einer individuellen Kalibrierung des Zangenwandlungsmaßes CF ausgeliefert. Bei gleichzeitiger Bestellung des 6 dB Dämpfungsglieds bzw. N-Winkelstück wird dieses zusammen mit der Zange kalibriert.

### Construction

The absorbing clamps basically consists of four functional units:

- RF-current transformer to pick up the measurand. Its position is marked with "CRP" (clamp reference point), which must face towards the EuT
- Absorber chain composed of split, precision grinded ferrite rings to provide a defined RF-termination to the EuT's line under test and to decouple the mains influence
- Sheath wave suppressors to improve reproducibility (not visible, located in the lower housing)
- Plastic housing, convenient to open with wheels in roller bearings for easy movement

The use of an external 6 dB attenuator is recommended to improve the impedance matching to the 50  $\Omega$  system. In conjunction with a right angle adapter the coaxial cable can be guided perpendicular to the clamp body. The MDS 21 C complies to all requirements of CISPR 16-1-3 and will be delivered including an individual calibration of the clamp factor CF. When ordered at the same time, the 6 dB attenuator and the N-angle adapter will be included into the clamp calibration.



### Störleistungsmessung

Die Störleistungsmessung wurde als alternatives, vereinfachtes Verfahren zur aufwändigen Störfeldstärkemessung mit Antennen eingeführt. Die zu Grunde liegende Überlegung war, daß nennenswerte Abstrahlung im Meterwellenbereich hauptsächlich über die Anschlußkabel eines Prüflings erfolgen kann. Da jedoch die Abstrahlcharakteristik und damit auch das Störvermögen sehr stark von der Kabellänge und Kabelführung sowie der HF-Abschlußimpedanz abhängt, wurden normative Vorkehrungen getroffen, um die unwägbareren Randbedingungen einzugrenzen und die Messergebnisse reproduzierbarer zu machen. Bei der Störleistungsmessung wird das Prüflingskabel über eine Länge von ca. 6 m in einer Höhe von 0.8 m aufgespannt. Die Absorberzange nimmt dieses Prüflingskabel auf (der Zangenbezugspunkt CRP muß zum Prüfling zeigen) und wird so lange entlang des Prüflingskabels verschoben, bis sich maximale Pegelanzeige am Messempfänger einstellt. Dieser Vorgang wird für alle Störfrequenzen wiederholt. Der Verschiebeweg der Absorberzange wird im Wesentlichen durch die untere Frequenzgrenze von 30 MHz bestimmt, bei der die Wellenlänge 10 m beträgt. Bei einer Verschiebung der Zange um 5 m ist das Erreichen eines Störmaximums unter allen Umständen sichergestellt. Mit steigender Frequenz wird die Wellenlänge kürzer, die Maximalwerte werden sich dementsprechend näher am Prüfling befinden. Weitere Details zur Störleistungsmessung sind in der Norm CISPR 16-2-2 beschrieben (DIN EN 55016-2-2 VDE 0877-16-2-2 Teil 2-2: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messung der Störleistung).

Die gemessene Störleistung  $P$  [dBpW] erhält man aus der Summe aus abgelesener Spannung am 50  $\Omega$ -Messempfänger  $V$  [dB $\mu$ V], der Kabeldämpfung  $a_k$  [dB] und dem Zangenwandlungsmaß  $CF$  [dB pW/ $\mu$ V].

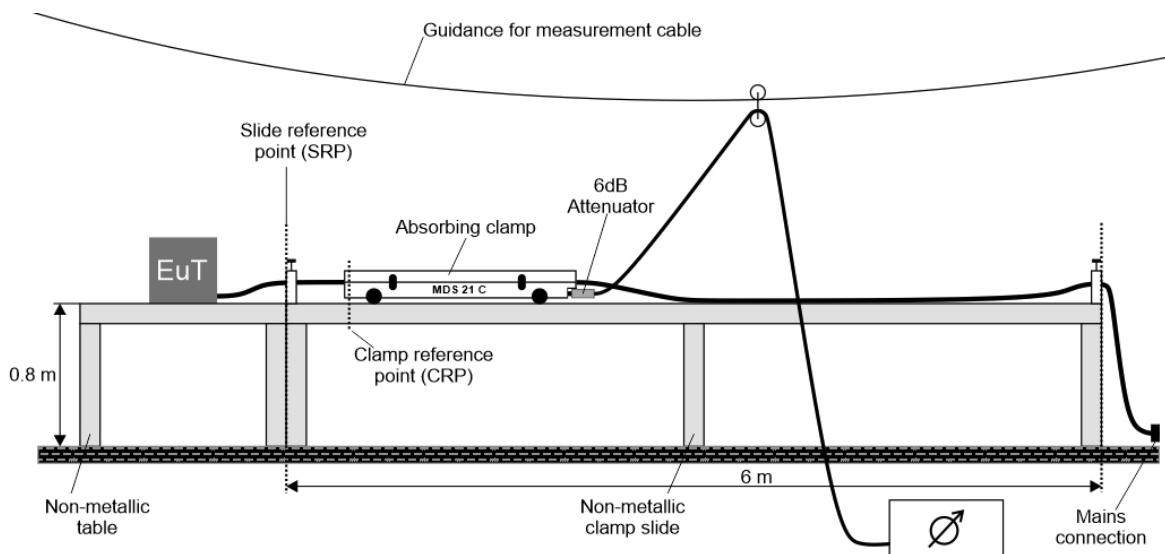
$$P \text{ [dBpW]} = V \text{ [dB}\mu\text{V]} + a_k \text{ [dB]} + CF \text{ [dB pW}/\mu\text{V]}$$

### Disturbance Power Measurement

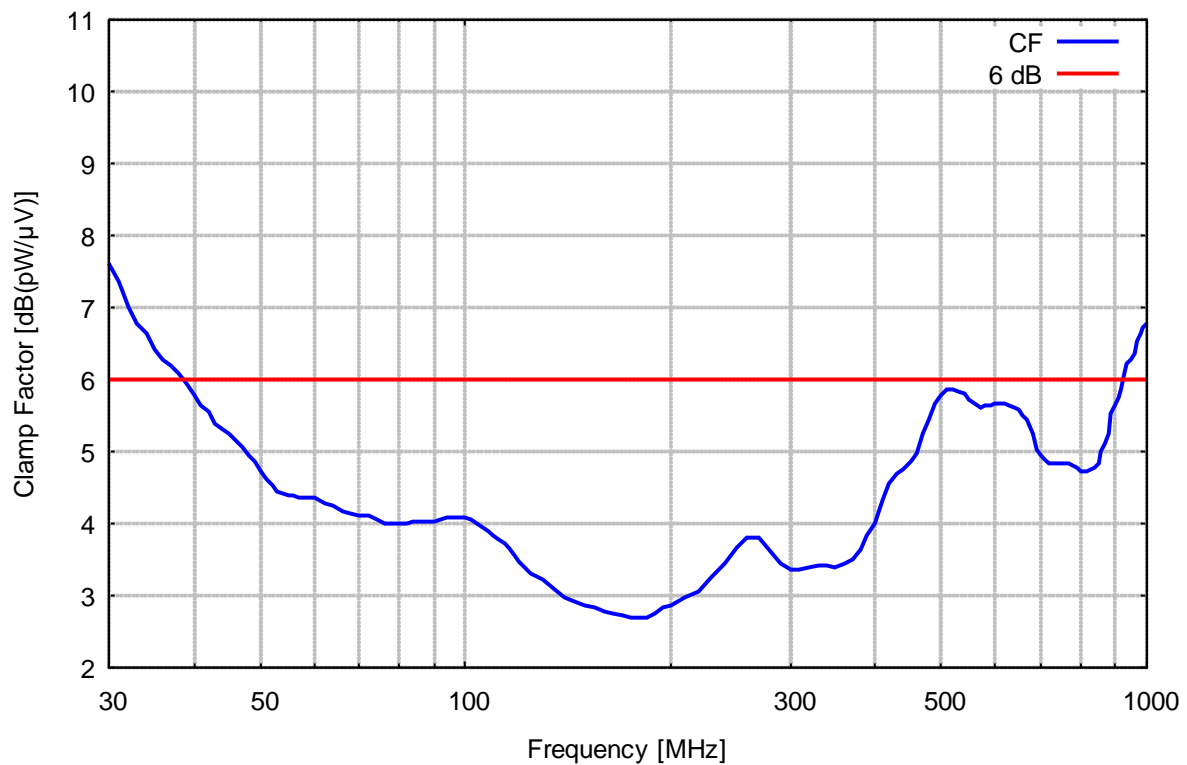
*The measurement of disturbance power (also known as ACMM, absorbing clamp measurement method) was introduced as an alternative to the time consuming field strength measurement with antennas. The basic consideration was the fact, that electrically small devices radiate mainly over their cables. Since the radiation characteristics and therefore also the disturbance effect is significantly influenced by the cable guidance, length and its termination impedance, standardisation has set conditions to narrow down the sources of uncertainty. The disturbance power measurement requires the power cord of the EuT aligned 0.8 m above ground over a length of approx. 6 m. The MDS 21 C is clamped over the EuT cable (the clamp reference point CRP must face towards the EuT) and has to be moved along the cable until maximum disturbance level indication is obtained at the receiver. This procedure has to be repeated for all relevant frequencies. The required sliding distance of the clamp is mainly determined by the lowest frequency of 30 MHz, where the wavelength is 10 m. A clamp movement of 5 m ensures to detect the maximum level under any circumstances. With rising frequencies, the wavelength becomes shorter and thus the maxima will be located closer at the EuT. Further details for the measurement of disturbance power can be found in: CISPR 16-2-2 Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity – Measurement of disturbance power*

*The measured disturbance power  $P$  [dBpW] is the sum of voltage reading  $V$  [dB $\mu$ V] at the 50 $\Omega$ -receiver, the cable attenuation  $a_k$  [dB] and the clamp factor  $CF$  [dB pW/ $\mu$ V]*

**Messaufbau Störleistungsmessung**  
**Test Setup Disturbance Power Measurement**

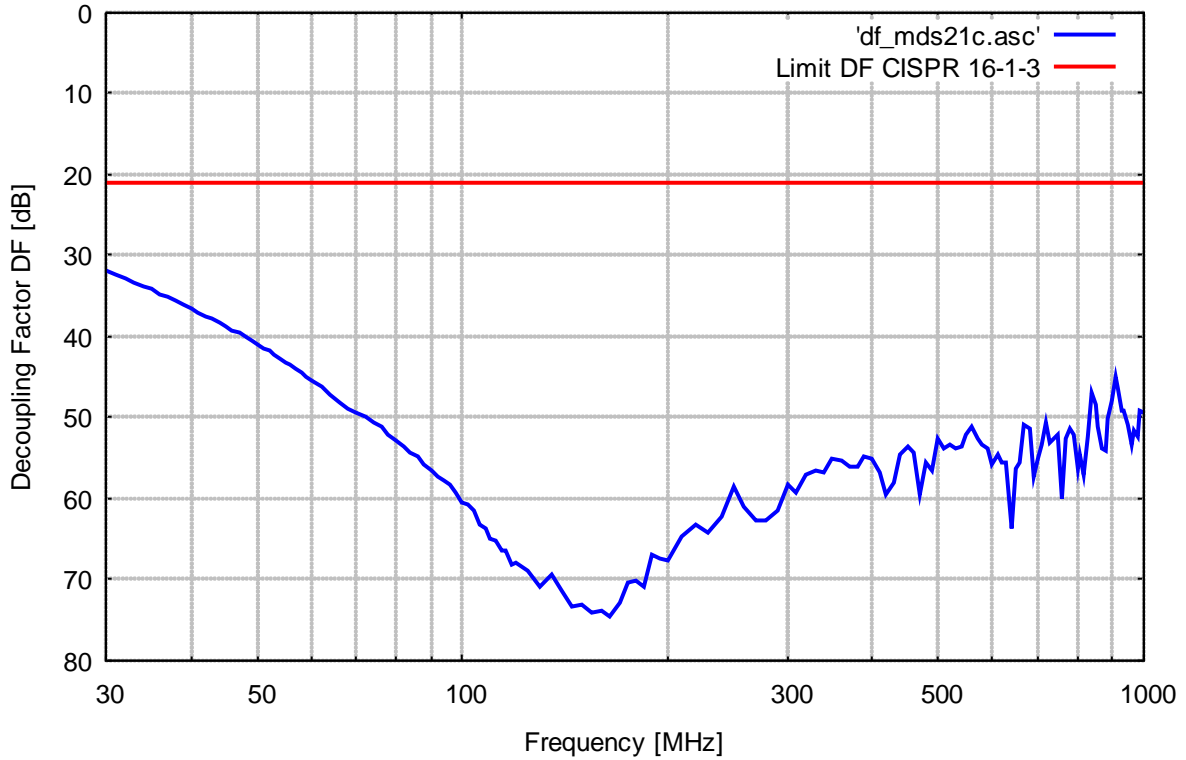


**Zangen-Wandlungsmaß CF mit N-Winkeladapter und 6 dB Dämpfungsglied**  
**Clamp Factor CF with N-Angle Adapter and 6 dB Attenuator**

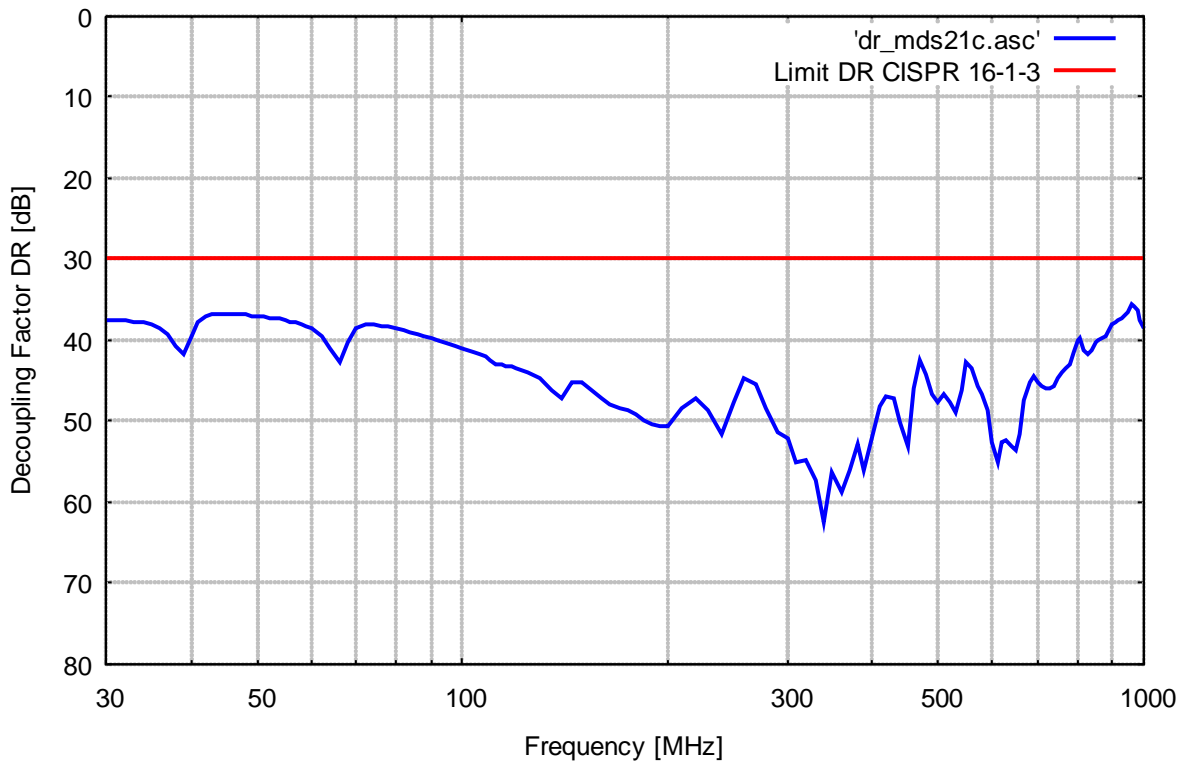




**Entkopplungsmaß DF**  
*Decoupling Factor DF*



**Entkopplungsmaß DR**  
*Decoupling Factor DR*



Querschnittsabmessungen Zangenbahn  
Cross Section Clamp Slide

