



CH-3003 Bern-Wabern, 23. Dezember 2010

Dienstleistungen

EMV-Labor

Gültig ab: 01.01.2011

Im Labor für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) kalibrieren wir Messhilfsmittel wie Antennen, Feldsonden und Koppelnetzwerke für die Anwendung bei EMV- und EMVU-Messungen auf höchstem Genauigkeitsniveau. Unsere Messwerte sind auf nationale Normale und damit auf international abgestützte und anerkannte Realisierungen der SI-Einheiten rückverfolgbar.

Die in diesem Katalog aufgeführten Dienstleistungen entsprechen Standard-Messmöglichkeiten. Weitere Kalibrierungen, z.B. mit reduzierter Unsicherheit oder in einem erweiterten Messbereich, sind möglich und können direkt mit den verantwortlichen Spezialisten diskutiert werden (siehe unten). Darüber hinaus sind wir gerne bereit, Sie bei der Lösung Ihrer speziellen Messprobleme zu unterstützen. Unser kompetentes Laborteam berät Sie gerne.

Messunsicherheit

Die Angaben für die Messunsicherheit sind Richtwerte. Die Messunsicherheit kann erst nach erfolgter Kalibrierung verbindlich ermittelt werden. Sie beinhaltet Unsicherheitsbeiträge vom benutzten Normal, vom Kalibrierverfahren, von den Umgebungsbedingungen und vom kalibrierten Messmittel. Die angegebene Messunsicherheit ist das Produkt der kombinierten Standardunsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor $k = 2$. Der Messwert (y) und die dazugehörige erweiterte Messunsicherheit (U) geben den Bereich $(y \pm U)$ an, der den Wert der gemessenen Grösse mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 95 % enthält. Die Unsicherheit wird in Übereinstimmung mit den Richtlinien der ISO ermittelt.

Preise

Die angegebenen Preise sind Richtpreise und basieren auf der Verordnung vom 5. Juli 2006 über die Gebühren des Bundesamtes für Metrologie und beinhalten auch eine Benützungsgebühr für die verwendete Instrumentierung. Die Preise gelten für Standarddienstleistungen, inkl. MWSt, inklusive Erstellung eines Kalibrierzertifikates in Englisch. Preisänderungen bleiben vorbehalten.

Die angegebenen Richtpreise gelten für die Schweiz.

Kunden aus dem Ausland werden gebeten, ein entsprechendes Angebot zu verlangen.

Kontaktpersonen

| | | |
|--------------------------|------------------|---|
| Sonden | Beat Mühlemann | +41 31 32 34 719 beat.muehlemann@metas.ch |
| Antennen | Frédéric Pythoud | +41 31 32 33 335 frederic.pythoud@metas.ch |
| EMV-Messmittel | Frédéric Pythoud | +41 31 32 33 335 frederic.pythoud@metas.ch |
| Common Mode S-Parameters | Frédéric Pythoud | +41 31 32 33 335 frederic.pythoud@metas.ch |
| Diverse | Beat Mühlemann | +41 31 32 34 719 beat.muehlemann@metas.ch |
| EMV: Immunität | Beat Mühlemann | +41 31 32 34 719 beat.muehlemann@metas.ch |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|---|
| 1. Sonden..... | 4 |
| 1.1. Kalibrierung Feldsonde..... | 4 |
| 1.2. Kalibrierung Dosimeter | 4 |
| 2. Antennen..... | 5 |
| 2.1. Kalibrierung Breitbandantenne (Bikon, LogPer, Horn) | 5 |
| 2.2. Kalibrierung EMV Breitbandantenne (BiLog) | 5 |
| 2.3. Kalibrierung Dipolantenne | 5 |
| 2.4. Kalibrierung Modulare Antenne (Bsp. Rohde & Schwarz HE200) | 5 |
| 2.5. Kalibrierung Rahmen Antenne..... | 6 |
| 2.6. Kalibrierung Monopol Antenna..... | 6 |
| 3. EMV-Messmittel | 6 |
| 3.1. Kalibrierung Koppelnetzwerke (CDN) | 6 |
| 3.2. Kalibrierung Injektionszange (EM) | 6 |
| 3.3. Kalibrierung Absorptions Messwandlerzange (MDS) | 6 |
| 3.4. Kalibrierung Stromsonden | 7 |
| 3.5. Kalibrierung V-Netz Nachbildung..... | 7 |
| 3.6. Kalibrierung Burst Adapter..... | 7 |
| 3.7. Kalibrierung ESD Target..... | 7 |
| 3.8. Messung Test Site Validation | 7 |
| 4. Common Mode S-Parameters | 8 |
| 4.1. Kalibrierung One or Two Port | 8 |
| 5. Diverse | 8 |
| 5.1. Kalibrierung UMTS-Messempfänger..... | 8 |
| 5.2. Messung Absorber | 8 |
| 6. EMV: Immunität..... | 8 |
| 6.1. Prüfung Gerät..... | 8 |

1. Sonden

1.1. Kalibrierung Feldsonde

| | | |
|------------------|--|--------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Elektrisches Feld (Bereich 1) Feld: 1 V/m ... 40 V/m | |
| Messunsicherheit | 1.1 dB bis 1.5 dB | |
| Messverfahren | GTEM - Zelle | |
| Messparameter | Frequenz: 10 kHz bis 1 GHz | |
| Kalibrierumfang | Frequenzgang, Linearität, Isotropie | |
| Preis | pro Stück | CHF 790.00 |
| Messgrösse | Elektrisches Feld (Bereich 2) Feld: 1 V/m ... 40 V/m | |
| Messunsicherheit | 1.2 dB | |
| Messverfahren | Echofreier Raum | |
| Messparameter | Frequenz: 800 MHz bis 3 GHz | |
| Dienstleistung | Frequenzgang, Linearität, Isotropie | |
| Preis | pro Stück | CHF 790.00 |
| Messgrösse | Elektrisches Feld (Bereich 3) Feld: 1 V/m ... 40 V/m | |
| Messunsicherheit | 1.5 dB | |
| Messverfahren | Echofreier Raum | |
| Messparameter | Frequenz: 3 GHz bis 18 GHz | |
| Dienstleistung | Frequenzgang, Linearität, Isotropie | |
| Preis | pro Stück | CHF 790.00 |
| Messgrösse | Elektrisches Feld (Bereich 2+3) Feld: 1 V/m ... 40 V/m | |
| Messunsicherheit | 1.5 dB | |
| Messverfahren | Echofreier Raum | |
| Messparameter | Frequenz: 800 MHz bis 18 GHz | |
| Dienstleistung | Frequenzgang, Linearität, Isotropie | |
| Preis | pro Stück | CHF 1'250.00 |

1.2. Kalibrierung Dosimeter

| | | |
|-----------------|--|------------|
| Grundpreis | Grundpreis | CHF 600.00 |
| Messgrösse | Übertragungsverhalten Feld: 1 V/m ... 40 V/m | |
| Messparameter | Frequenz: 10 kHz bis 3 GHz | |
| Kalibrierumfang | 3 Frequenzen/Band | |
| Preis | pro Stück | CHF 500.00 |

2. Antennen

2.1. Kalibrierung Breitbandantenne (Bikon, LogPer, Horn)

| | | |
|------------------|-----------------------------|--------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messunsicherheit | 0.85 dB ... 1.7 dB | |
| Messverfahren | ANSI C63.5 | |
| Messparameter | Frequenz: 20 MHz ... 18 GHz | |
| Kalibrierumfang | Freifeldantennenfaktor | |
| Preis | pro Stück | CHF 1'250.00 |

| | | |
|----------------|-----------------------------|------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messverfahren | ANSI C63.5 | |
| Messparameter | Frequenz: 18 GHz ... 40 GHz | |
| Dienstleistung | Freifeldantennenfaktor | |
| Preis | pro Stück | CHF 950.00 |

2.2. Kalibrierung EMV Breitbandantenne (BiLog)

| | | |
|------------------|----------------------------|--------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messunsicherheit | 0.85 dB ... 1.7 dB | |
| Messverfahren | ANSI C63.5 | |
| Messparameter | Frequenz: 20 MHz ... 3 GHz | |
| Kalibrierumfang | Freifeldantennenfaktor | |
| Preis | pro Stück | CHF 1'980.00 |

2.3. Kalibrierung Dipolantenne

| | | |
|------------|--|------------|
| Grundpreis | | CHF 680.00 |
|------------|--|------------|

| | | |
|------------------|----------------------------|------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messunsicherheit | 0.85 dB ... 1.7 dB | |
| Messverfahren | ANSI C63.5 | |
| Messparameter | Frequenz: 20 MHz ... 3 GHz | |
| Kalibrierumfang | Freifeldantennenfaktor | |
| Preis | pro Stück | CHF 105.00 |

| | | |
|------------|------------------------|------------|
| Messgrösse | Antennen Diagramm (2D) | |
| Preis | pro Stück | CHF 850.00 |

2.4. Kalibrierung Modulare Antenne (Bsp. Rohde & Schwarz HE200)

| | | |
|------------|--|------------|
| Grundpreis | | CHF 630.00 |
|------------|--|------------|

| | | |
|------------------|-----------------------------|------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor (pro Modul) | |
| Messunsicherheit | 0.85 dB ... 1.7 dB | |
| Messparameter | Frequenz: 20 MHz ... 18 GHz | |
| Kalibrierumfang | Freifeldantennenfaktor | |
| Preis | pro Stück | CHF 630.00 |

2.5. Kalibrierung Rahmen Antenne

| | | |
|------------------|---|--------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messunsicherheit | 1.1 dB (10 Hz...100 kHz) 1.5 dB (100 kHz...0.5 MHz) | |
| Messverfahren | Freifeld & GTEM Zelle | |
| Messparameter | Frequenz: 10 Hz... 30 MHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 1'050.00 |

2.6. Kalibrierung Monopol Antenna

| | | |
|---------------|-----------------------------|------------|
| Messgrösse | Antennenfaktor | |
| Messparameter | Frequenz: 10 kHz ... 30 MHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 950.00 |

3.EMV-Messmittel

3.1. Kalibrierung Koppelnetzwerke (CDN)

| | | |
|---------------|----------------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Kopplungsfaktor & Impedanz | |
| Messparameter | 10 kHz bis 300 MHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 320.00 |

3.2. Kalibrierung Injektionszange (EM)

| | | |
|---------------|-----------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Kopplungsfaktor | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-6 | |
| Messparameter | 0.15 MHz bis 1000 MHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 270.00 |

3.3. Kalibrierung Absorptions Messwandlerzange (MDS)

| | | |
|-----------------|--|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Einfügungsdämpfung (Jig) | |
| Messverfahren | Jig Kalibration nach CISPR 16-1-3 Annex B 2.2 | |
| Messparameter | 30 MHz bis 1000 MHz | |
| Kalibrierumfang | Entkopplungsfaktoren inbegriffen | |
| Preis | pro Stück | CHF 320.00 |
| Messgrösse | Einfügungsdämpfung (original) | |
| Messverfahren | Original Kalibration nach CISPR 16-1-3 Annex B 2.1 | |
| Messparameter | 30 MHz bis 1000 MHz | |
| Dienstleistung | Entkopplungsfaktoren inbegriffen | |
| Preis | pro Stück | CHF 890.00 |

3.4. Kalibrierung Stromsonden

| | | |
|---------------|------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Transferimpedanz | |
| Messverfahren | CISPR 16-1-2 | |
| Messparameter | 10 Hz bis 1 GHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 480.00 |

3.5. Kalibrierung V-Netz Nachbildung

| | | |
|-----------------|-------------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Voltage Division Factor | |
| Messverfahren | CISPR 16-1-2 | |
| Kalibrierumfang | Impedanz & Isolation | |
| Preis | pro Stück | CHF 480.00 |

3.6. Kalibrierung Burst Adapter

| | | |
|-----------------|----------------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | S-Parameter | |
| Messparameter | Frequenz: 10 kHz ... 1 GHz | |
| Kalibrierumfang | Voltage Division Factor | |
| Preis | pro Stück | CHF 370.00 |

3.7. Kalibrierung ESD Target

| | | |
|-----------------|-----------------------------|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Target Transfer Impedanz | |
| Messparameter | Frequenz: 100 kHz ... 4 GHz | |
| Kalibrierumfang | DC-Messwert inbegriffen | |
| Preis | pro Stück | CHF 680.00 |
| Messgrösse | Adaptor-Adaptor S-Parameter | |
| Preis | pro Stück | CHF 270.00 |

3.8. Messung Test Site Validation

| | | |
|-----------------|------------------------------|--------------|
| Grundpreis | | CHF 530.00 |
| Messgrösse | Normalised site attenuation | |
| Messverfahren | CISPR 16-1-4 | |
| Messparameter | Frequenz: 30 MHz bis 1 GHz | |
| Kalibrierumfang | Eine Distanz (3 m oder 10 m) | |
| Preis | pauschal | CHF 6'800.00 |
| Messgrösse | Site VSWR | |
| Messverfahren | CISPR 16-1-4 | |
| Messparameter | Frequenz: 1 GHz bis 18 GHz | |
| Preis | pauschal | CHF 3'500.00 |

4. Common Mode S-Parameters

4.1. Kalibrierung One or Two Port

| | | |
|---------------|----------------------------|------------|
| Grundpreis | Grundpreis | CHF 370.00 |
| Messgrösse | S-Parameter | |
| Messparameter | Frequenz: 30 MHz ... 1 GHz | |
| Preis | pro Stück | CHF 270.00 |

5. Diverse

5.1. Kalibrierung UMTS-Messempfänger

| | | |
|------------|--|------------|
| Messgrösse | Empfangspegel Pilotkanal CPICH (UMTS Downlink) | |
| Preis | pro Stück | CHF 680.00 |

5.2. Messung Absorber

| | | |
|---------------|--|------------|
| Grundpreis | | CHF 370.00 |
| Messgrösse | Reflektionskoeffizient -40 dB bis 0 dB | |
| Messparameter | 80 MHz bis 18 GHz | |
| Preis | nach Aufwand | CHF 320.00 |

6. EMV: Immunität

6.1. Prüfung Gerät

| | | |
|-----------------|---|--------------|
| Grundpreis | | CHF 530.00 |
| Messgrösse | Elektrostatische Entladung (ESD) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-2 | |
| Messparameter | 1kV bis 15 kV | |
| Kalibrierumfang | Kontaktentladung, Luftentladung | |
| Preis | pro Stück | CHF 320.00 |
| Messgrösse | Hochfrequente Felder (80 MHz bis 2.7 GHz) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-3 | |
| Messparameter | 1 V/m bis 20 V/m | |
| Preis | pro Stück | CHF 1'900.00 |
| Messgrösse | Schnelle Transienten (Burst) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-4 | |
| Messparameter | 250 V bis 4 kV | |
| Dienstleistung | Erste Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 210.00 |
| Messgrösse | Schnelle Transienten (Burst) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-4 | |
| Dienstleistung | pro zusätzliche Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 80.00 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| Messgrösse | Stossspannungen (Surge) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-5 | |
| Messparameter | 250 V bis 6 kV | |
| Dienstleistung | Erste Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 210.00 |
| Messgrösse | Stossspannungen (Surge) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-5 | |
| Dienstleistung | mehraufwand für 230 V | |
| Preis | pro Stück | CHF 110.00 |
| Messgrösse | Stossspannungen (Surge) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-5 | |
| Dienstleistung | pro zusätzliche Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 80.00 |
| Messgrösse | Leitungsgeführte induzierte Störgrössen HF (150 kHz bis 230 MHz) | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-6 | |
| Messparameter | 1 V bis 20 V | |
| Dienstleistung | Erste Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 320.00 |
| Messgrösse | Leitungsgeführte induzierte Störgrössen HF | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-6 | |
| Dienstleistung | pro zusätzliche Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 110.00 |
| Messgrösse | Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen | |
| Messverfahren | IEC 61000-4-11 | |
| Preis | pro Stück | CHF 210.00 |
| Messgrösse | Spannungsänderung | |
| Preis | pro Stück | CHF 80.00 |
| Messgrösse | Fahrzeug elektrische Störungen | |
| Messverfahren | ISO 7637 | |
| Dienstleistung | Erste Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 210.00 |
| Messgrösse | Fahrzeug elektrische Störungen | |
| Messverfahren | ISO 7637 | |
| Dienstleistung | pro zusätzliche Schnittstelle | |
| Preis | pro Stück | CHF 80.00 |
| Messgrösse | Mehraufwand | |
| Preis | nach Aufwand | CHF 300.00 |