



E-Mobilität Prüfung

**Kalibrierung von Elektrizitätszählern, die in
Elektrofahrzeug Versorgungsanlagen (EVSE)
eingesetzt werden**

Während der Klimawandel auf der Agenda vieler Regierungen ganz oben steht und sich die Einstellung der Verbraucher weiterentwickelt hat, wird die Einführung von Elektrofahrzeugen (EVs Electric Vehicle) zu einem weltweiten Trend.

Der kombinierte Jahresabsatz von Batterie- und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen überschritt 2019 erstmals die Marke von zwei Millionen Fahrzeugen, während EVs ihren Anspruch auf einen Anteil von 2,5% an allen Neuwagenverkäufen geltend machten. Der US-amerikanische Autohersteller "Ford" gab bekannt, dass er ab 2030 nur noch EVs in Europa verkaufen will, während der OEM "GM" noch weiter geht und bis 2035 nur noch EVs liefern will.

Die weitere Entwicklung und die Umsetzungsgeschwindigkeit können zwischen den verschiedenen regionalen Märkten variieren, während die langfristigen Aussichten für E-Fahrzeuge stark von Faktoren wie Verbraucherstimmung, Politik und Gesetzgebung, der Strategie der Autohersteller und der Rolle der Unternehmen beeinflusst werden.

Es wird erwartet, dass der globale Markt für EV in den nächsten zehn Jahren mit einer CAGR von 29 % wächst: Der Gesamtabsatz von EV wird von 2,5 Millionen im Jahr 2020 auf 11,2 Millionen im Jahr 2025 ansteigen und dann bis 2030 31,1 Millionen erreichen. Bis dahin würden EV etwa 32% des gesamten Marktanteils für Neuwagenverkäufe erreichen.¹⁾

Die Einnahmen aus Steuern auf Benzin und Diesel für die Strasseninstandhaltung werden in Zukunft mit zunehmendem Anteil an EVs sinken. Es ist daher wahrscheinlich, dass auch Steuern pro kWh elektrischer Energie, die in das EV geladen wird, erhöht werden. Dies erfordert die Verwendung zertifizierter AC- und DC-Elektrizitätszähler in Elektrofahrzeug Versorgungsanlagen (EVSE Electric Vehicle Supply Equipment), die allgemein als "Ladestationen" bekannt sind, wie dies beispielsweise in Deutschland bereits der Fall ist.

Daher wird die korrekte Registrierung und Abrechnung der elektrischen Energie, welche der Kunde bezieht, noch wichtiger, und auch eine regelmässige Kalibrierung der EVSE vor Ort wird obligatorisch, wie dies bei Zapfsäulen üblich ist.

An typischen Tankstellen wird die in Litern angezeigte Kraftstoffmenge regelmässig kalibriert.

Ebenso müssen Ladestationen, auch als Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) bezeichnet, regelmässig kalibriert werden, um eine genaue Messung der elektrischen Energie in kWh zu gewährleisten, die in die Batterie eines Elektrofahrzeugs (EV) geladen wird.

Gesetze und Vorschriften schreiben solche regelmässigen Kalibrierungen oder Inspektionen nach Reparaturen vor, um den Verbraucher zu schützen und die Genauigkeit der Messungen zu überprüfen.

Ein dichtes Netz von EVSEs ist einer der wichtigsten Faktoren für die erfolgreiche Verbreitung von EVs. Während die Verfügbarkeit von EVSEs stetig wächst, wird die Zuverlässigkeit, Effizienz und Genauigkeit oft noch nicht angesprochen. Da die Konformität mit dem Eichgesetz auch für EVSEs gilt, müssen diese periodisch überprüft werden.

Um die Chancen zu maximieren, die sich durch die wachsende Nachfrage nach EVs und der EVSE-Infrastruktur ergeben, sollten Versorgungsunternehmen, Zählerhersteller und Zählerdienstleister auf der ganzen Welt ihre Prioritäten überprüfen und sich wichtige Fragen stellen, wie zum Beispiel:

- Wie können wir eine effiziente und zuverlässige EVSE-Infrastruktur planen und aufbauen?
- Welche Elektrizitätszähler werden in EVSE verwendet und wie können wir deren Genauigkeit und korrekte Registrierung prüfen?
- Wie können wir sicherstellen, dass eine sichere und zuverlässige Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt wird und dem Kunden die genaue Verbrauchsmenge verrechnet rechnet wird?

MTE ging auf solche Fragen und Herausforderungen ein und entwickelte verschiedene Lösungen für E-Mobilität Prüfung für Kunden wie Versorgungsunternehmen, Zählerhersteller und Zählerdienstleister.

¹⁾ Quelle: Deloitte Insights: Electric vehicles. Setting a course for 2030 (2020).



(1) Kalibrierung von eingebauten AC-Elektrizitätszählern oder kWh Energiemessgeräte Vor-Ort

Für Kunden wie Energieversorger, Zählerdienstleister oder Betreiber von EVSE hat MTE den eMOBAC-Testadapter entwickelt, der eine ein- oder dreiphasige Präzisions-AC-Strom- und AC-Spannungsmessung bis zu 32 A oder 80 A und bis zu 300 V oder 600 V (Phase-Neutral).

Der eMOB AC-Testadapter wird zwischen der AC EVSE und dem Elektrofahrzeug positioniert. Der Prü fzähler misst Spannung und Strom am Übergabepunkt des Kunden und berücksichtigt dabei Verluste durch Spannungsabfall zwischen dem internen Messsystem und diesem Punkt (entweder dem Stecker des angeschlossenen Ladekabels oder der Steckdose des EVSE).

Ein solcher eMOB AC-Testadapter für Strom und Spannung in Kombination mit einem unserer tragbaren Arbeitsnormale wie dem PWS 2.3 genX, dem PWS 3.3 genX oder dem CheckMeter 2.3 genX ist das richtige Werkzeug, um eine Kalibrierung jeder 1- oder 3-phasigen EVSE für langsames Laden mit Wechselstrom (AC) in der Genauigkeitsklasse 0.1 durchzuführen.


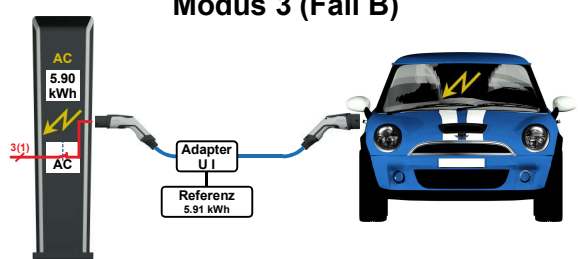

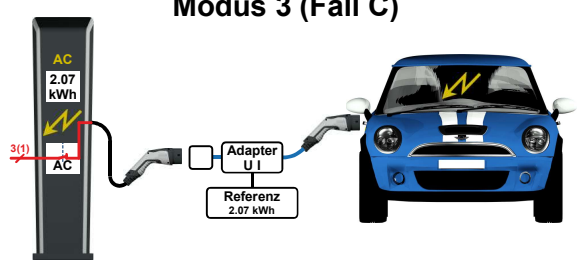
eMOB AC Adaptertypen

(A) eMOB I-32.3 AC-Typ 2



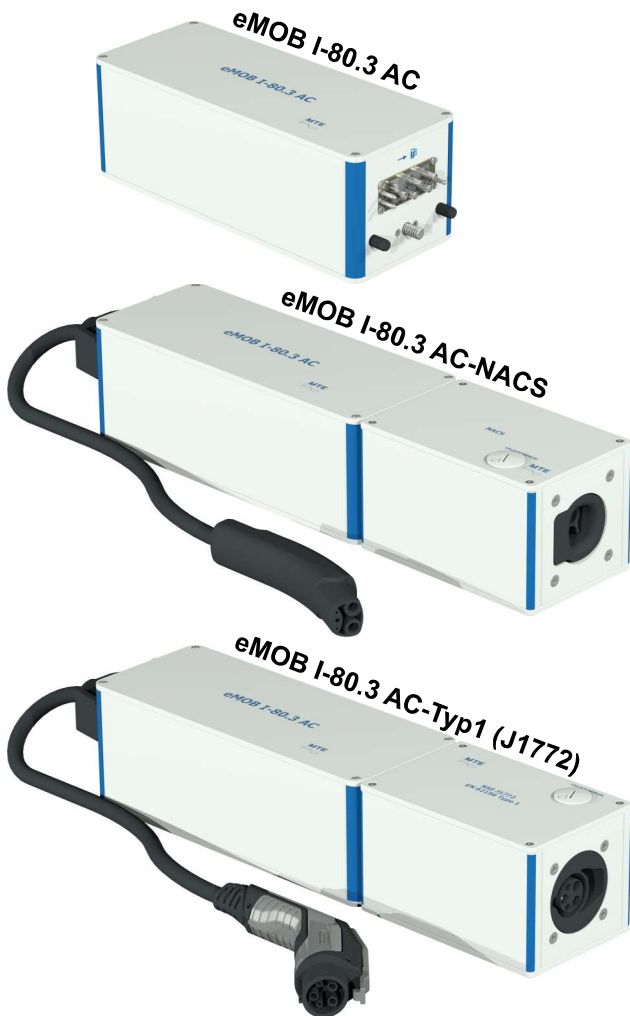
Vorzüge

- Tragbares Arbeitsnormal Genauigkeitsklasse 0.1
- Einfache und schnelle Verbindung zwischen EVSE und EV
- Betrieb mit wiederaufladbaren Akku (Option), der am 12 VDC-Eingang angeschlossen wird, falls kein Netzanschluss vorhanden ist
- Dreiphasiger Ladestrom bis 32 A (bis zu 22 kW Leistung)

eMOB I-32.3 AC-Outlet Typ 2	EVSE AC mit Steckdose
	<p>Modus 3 (Fall B)</p> 
eMOB I-32.3 AC-Cable Typ 2	EVSE AC mit Kabel
	<p>Modus 3 (Fall C)</p> 

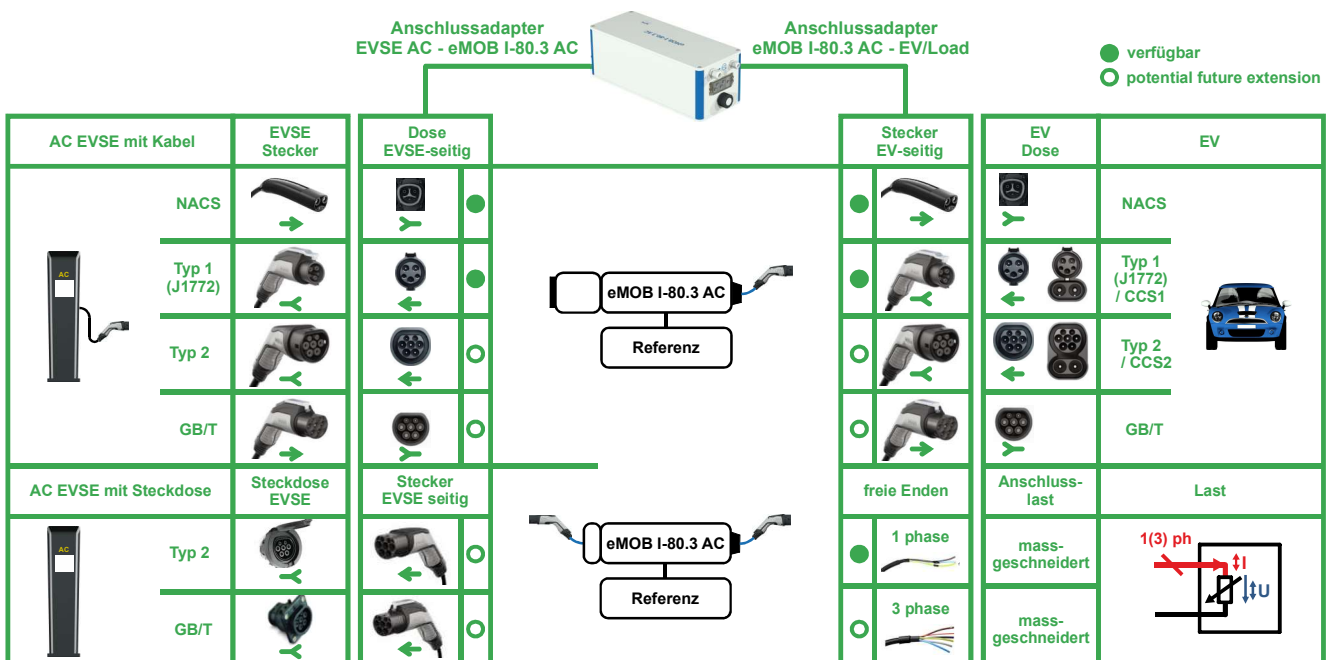
Kalibrierung von eingebauten Elektrizitätszähler Vor-Ort

(B) eMOB I-80.3 AC-Modular



Advantages

- Komplettes modulares EVSE AC-Testsystem der Klasse 0.1 in Kombination mit verschiedenen tragbaren Arbeitsnormalen von MTE.
- Ladestrom 1(3) phasig bis zu 80 A (bis 19.2 kW (57.6 kW) Leistung bei 240 V).
- Benutzerfreundliche Bedienung über ein Farb-Touchscreen-Display mit intuitiver grafischer Benutzeroberfläche.
- Einfache und schnelle Verbindung zwischen AC-EVSE und EV mit Verriegelung des Ladekabels.
- Parallele Aufzeichnung des Ladeprofils (Trendkurve von Spannung, Strom und Leistung).
- Austauschbare Anschlussadapter ermöglichen den weltweiten Einsatz und den nahtlosen Wechsel zwischen Anschlüssen (zum Beispiel können EVSE mit Typ 1 (J1772) mit EV mit NACS getestet werden und umgekehrt).
- Anschlussadapter mit Kabel mit freien Enden in Kombination mit integrierter EV-Simulation ermöglicht den Anschluss einer fixen oder einstellbaren 1(3)-phasigen AC-Prüflast anstelle eines EV.





Anwendungsbeispiel – PWS 2.3 genX + eMOB I-32.3 AC – Outlet Type 2

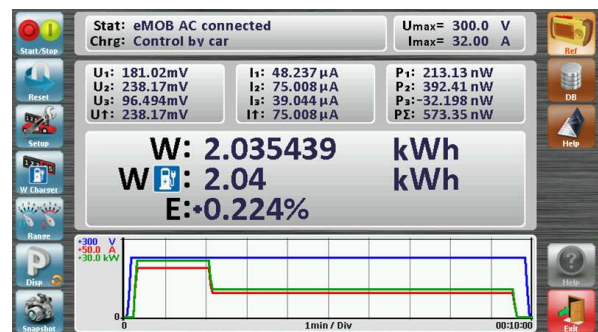
Der Adapter wird verwendet, um die Energiemessgenauigkeit der EVSE zu testen, indem die vom eingebauten AC-Elektrizitätszähler gemessene Energie mit der gemessenen Energie des Arbeitsnormal PWS 2.3 genX mit einem eMOB I-32.3 AC-Testadapter am Ausgang der Ladestation verglichen wird.

Der eMOB I-32.3 AC-Testadapter wird zunächst am PWS 2.3 genX und dann an der EVSE und das EV oder dissipativen Last (z.B Heizlüfter) angeschlossen. Dies kann durch einen sogenannten Registertest oder eine Fehlermessung erfolgen, wie im folgenden Beispiel gezeigt.



Register test

Zunächst wird ein Ladevorgang an der EVSE initialisiert, aber noch nicht gestartet. Dann wird der eMOB AC Energieregistertest vorbereitet und die Energiemessung an der PWS 2.3 genX gestartet. Nun wird die Ladung des EV an der EVSE gestartet und die Menge der geladenen Energie wird beobachtet und sollte mindestens 200 Einheiten der letzten angezeigten Ziffer erreichen, bevor die Ladung an der EVSE gestoppt wird. Anschliessend wird die Energiemessung am PWS 2.3 genX gestoppt und der angezeigte Wert der geladenen Energie bzw. des Energieregisters als Endwert eingetragen und der Fehler des EVSE-Energiezählers im Vergleich zum PWS 2.3 genX + eMOB I-32.3 AC Adapter berechnet und angezeigt.



Parallel zum Registertest wird ein Trenddiagramm von Spannung, Strom und Leistung aufgezeichnet, das den Ladeverlauf während des Tests zeigt.

Fehlermessung

Wenn die EVSE über einen eingebauten AC-Energiezähler verfügt, der mit einem Impulsausgang ausgestattet ist, der LED-Impulse oder elektrische Impulse proportional zur Leistung erzeugt, kann eine Fehlermessung wie im Beispiel gezeigt durchgeführt werden. Der Ladevorgang des Fahrzeugs muss an der EVSE gestartet werden und während des gesamten Tests laufen.

Ein Impuls stellt eine definierte Energiemenge dar, z.B. 1 Wh. Im gezeigten Beispiel ist die Test-LED des AC-Energiezählers durch ein Fenster in der Ladestation sichtbar.

Ein mit dem PWS 2.3 genX verbundener Abtastkopf wird über diesem Fenster montiert und so eingestellt, dass er die LED-Impulse erfasst, die dann vom PWS 2.3 genX gezählt werden.

Die vom AC-Energiezähler registrierte Energie, basierend auf den gezählten LED-Impulsen, wird später mit der vom PWS 2.3 genX + eMOB I-32.3 AC Testadapter gemessenen Referenzenergie verglichen und der Fehler der Energiemessung der EVSE wird berechnet und angezeigt.

Mit unseren universellen Prüfsoftware CAlegation, die auf einem Tablet oder tragbaren PC läuft, können die auf der SD-Karte des Arbeitsnormal gespeicherten Ergebnisse ausgelesen und ein Prüfbericht erstellt werden. Ein EVSE AC- oder EVSE DC-Registertest kann auch direkt in CAlegation mit der Fernbedienung des Arbeitsnormal + eMOB-Adapter durchgeführt werden.

Kalibrierung von eingebauten Elektrizitätszähler Vor-Ort

(2) Kalibrierung von eingebauten DC-Elektrizitätszählern oder Energiemessgeräte Vor-Ort

Das Prinzip und die Anwendung sind im Allgemeinen die gleichen wie bei AC-Elektrizitätszählern. Für diesen Aufbau entwickelte MTE verschiedene **eMOB DC** Prüfadapter.

(A) eMOB I-200.1 DC-CCS2

Dieser eMOB DC-Testadapter mit CCS2-Eingang (IEC 62196-3) und DC-Ladekabel mit CCS2-Stecker kann in Kombination mit einem Prüfzähler, wie beispielsweise dem neuen PWS 3.3 genX, einphasige DC-Spannung bis 1000 V, DC-Strom bis 200 A und die daraus resultierende DC-Leistung/-Energie messen.



Vorzüge

- Tragbares Arbeitsnormal Genauigkeitsklasse 0.05.
- Einfache und schnelle Verbindung zwischen EVSE und EV.
- Akkubetrieb (Option), falls kein Netzanschluss vorhanden ist.
- Feldtest von EVSE bis 1000 VDC | 200 ADC (bis zu 200 kW Leistung).
- Benutzerfreundliche Funktionen wie z.B. integrierte Bedienungsanleitung.
- Grosses 9" TFT Touchscreen Farbdisplay und Webserver zur Fernanzeige der grafischen Benutzeroberfläche und Fernsteuerung des Gerätes.

(B) eMOB I-500.1 AC/DC (in Entwicklung)

Kombi-Prüfadapter um DC-EVSE bis zu 500 A und 1-phasige AC-EVSE - NACS/Typ 1 (J1772) bis zu 80 A zu prüfen.

eMOB I-500.1 AC/DC-NACS/CCS1

NACS oder CCS1 wählbar mit einem Schieber



Advantages

- Universelles EVSE DC-Testsystem Klasse 0.04 in Kombination mit dem tragbaren Arbeitsnormal PWS 3.3 genX.
- DC-Ladestrom bis zu 500 A (bis zu 500 kW Leistung bei 1000 V).
- AC-Ladestrom bis zu 80 A (19.2 kW bei 240 V), mit NACS oder CCS1/Typ 1 (J1772) Version.
- Benutzerfreundliche Bedienung über ein Farb-Touchscreen-Display mit intuitiver grafischer Benutzeroberfläche.
- Parallele Aufzeichnung des Ladeprofils (Trendkurve von Spannung, Strom und Leistung).

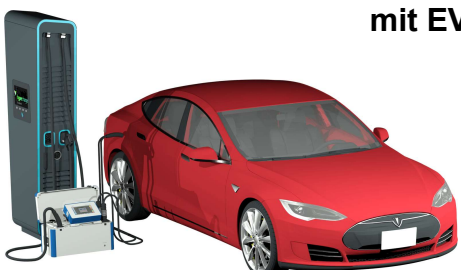

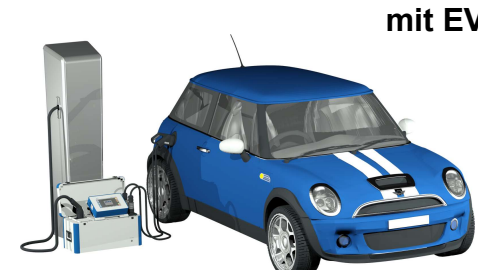


eMOB I-500.1 DC-CCS2



- Überprüfung des Fehlers der geladenen Energie gegenüber der von der Referenz gemessenen Energie (Registertest) und/oder Fehlermessung mit einem Abtastkopf, wenn die AC-EVSE über einen optischen oder elektrischen Impulsausgang proportional zur Leistung verfügt.
- Austauschbare Ladekabel am Ausgang ermöglichen den Wechsel zwischen Steckern (z.B. EVSE mit CCS1 kann mit EV mit NACS getestet werden und umgekehrt) und den Anschluss einer Last.

Prüfung von DC- und AC-EVSE mit EV oder dissipativer Last mit gleichen Prüfadapter

Prüfung von DC-EVSE-NACS		Prüfung von AC-EVSE-Typ 1
mit EV	mit Last	mit EV
		

(3) Kalibrierung der kWh-Genauigkeit der gesamten DC-EVSE Vor-Ort mit simulierter Last

Tragbares Prüfsystem für DC-EVSE kWh-Genauigkeitstests an definierten Lastpunkten mit Phantomlast bis zu 600 kW (1000 V, 600 A).

(A) PTS 3.1 genX DC I (in Entwicklung)



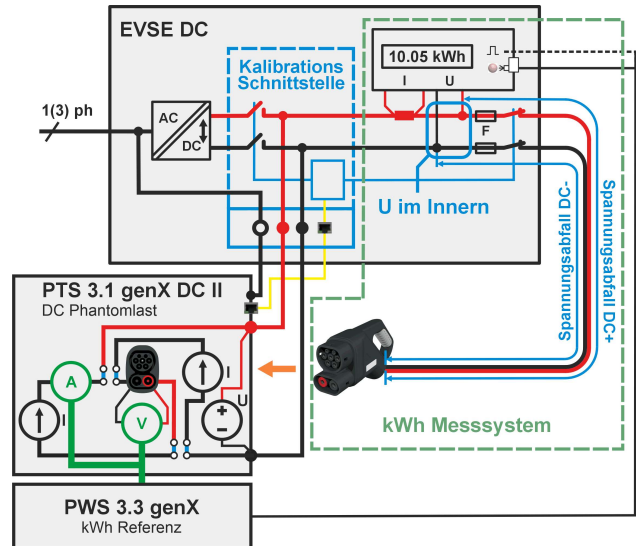
Vorzüge

- Universelles Prüfsystem der Klasse 0.04 in Kombination mit dem Arbeitsnormal PWS 3.3 genX mit DC-Phantomlast zur Prüfung von DC-Ladestationen Vor-Ort an definierten Lastpunkten bis zu 600 kW (600 A, 1000 V)
- Kompakter, leichter und kostengünstiger als eine dissipative oder regenerative Last mit gleicher Leistung.
- Ermöglicht die Prüfung des bidirektionalen Energieflusses (EVSE zu EV und EV zu EVSE (V2G Vehicle to Grid)).
- Kompatibel mit verschiedenen Steckertypen (das Beispiel zeigt einen CCS2 Stecker).
- Version mit zwei Stromquellen verfügbar zur Simulation des Spannungsabfalls auf dem DC+- und DC-Pfad zwischen dem Messsystem und Ende des Ladekabels (PTS 3.1 genX DC II).

Kalibrierung von eingebauten Elektrizitätszähler Vor-Ort

(B) PTS 3.1 genX DC II (in Entwicklung)

DC-Phantomlast mit zwei Strom- und einer Spannungsquelle



Das PTS 3.1 genX DC kann jede positiv oder negativ fließende DC-Stromleistung simulieren, indem es DC-Spannung zwischen DC+ und DC- Pfad (0 ... 1000 V) und DC-Strom im Pfad mit dem Strommesselement (0 ... 600 A) separat in die DC-EVSE einspeist. Auf diese Weise können bis zu 600 kW mit wenigen kW simuliert werden.

Um dieses sogenannte Phantomlast-Prinzip anwenden zu können, muss die DC-EVSE mit einer entsprechenden Kalibrierschnittstelle ausgestattet sein.

Die Referenz PWS 3.3 genX misst parallel den DC-Strom (A). Das Ladekabel der DC-EVSE wird in den EV-Dose des PTS 3.1 genX DC eingesteckt, wo die DC-Spannung (V) am Übergabepunkt der Energie an den Kunden gemessen wird.

Dies ermöglicht die Durchführung von Energieregistertests oder Fehlermessungen durch den Vergleich der simulierten geladenen Energie, die von der DC-EVSE kWh-Messeinheit gemessen wurde, mit der von der Referenz gemessenen Energie an definierten Lastpunkten in einer automatischen Sequenz.

Befindet sich die Spannungsmessung der kWh-Messeinheit wie hier gezeigt im Inneren, müssen die Spannungsabfälle zwischen diesem Punkt und dem Ende des Ladekabels an DC+ und DC- berücksichtigt werden.

Da beim Phantomlastprinzip der Strom nur auf einem Pfad (DC+) eingespeist wird, ist eine zweite galvanisch getrennte DC-Stromquelle erforderlich, um den gleichen Spannungsabfall auf dem anderen Pfad (DC-) zu simulieren und so die Situation im realen Betrieb nachzubilden.

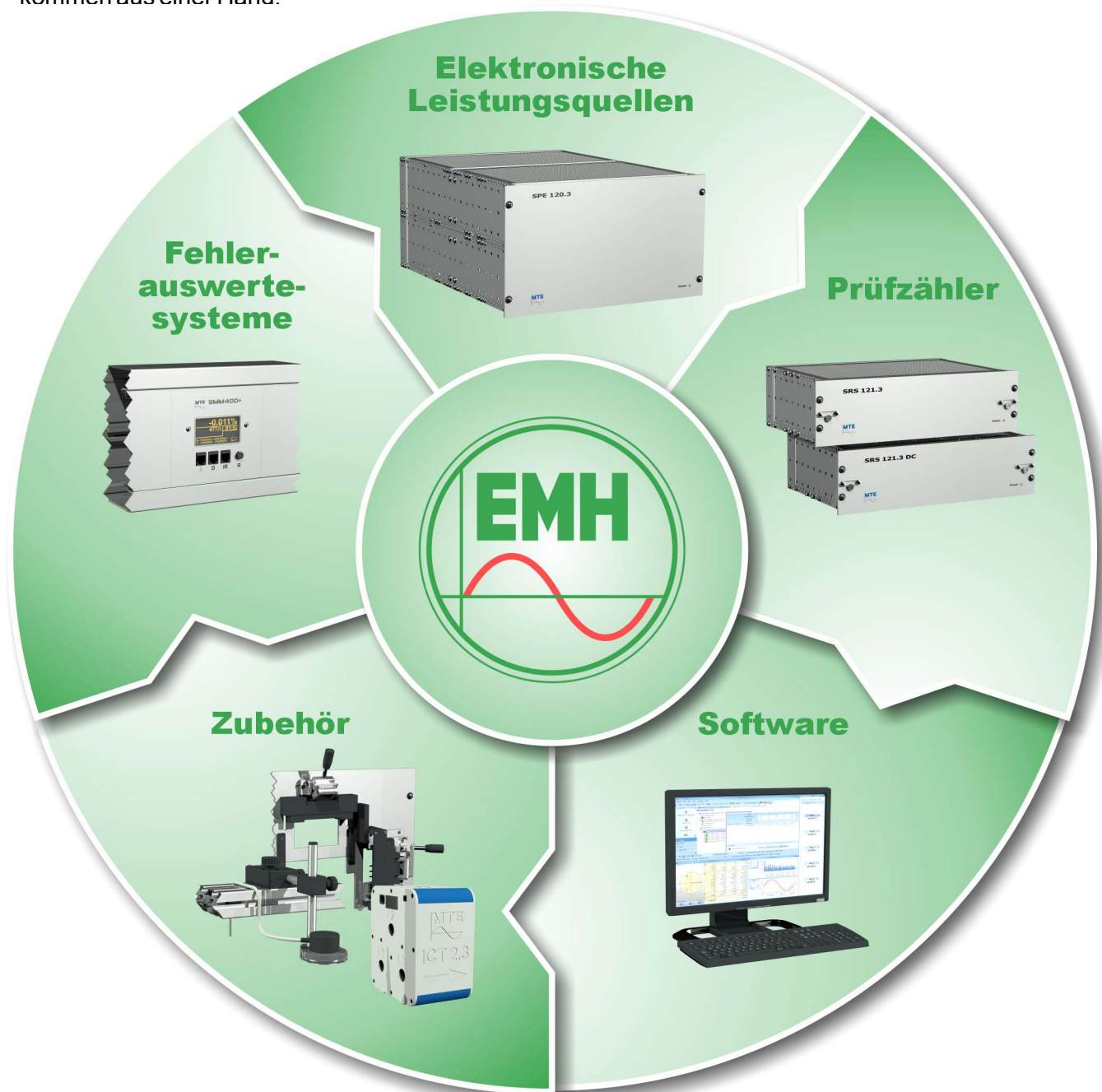
Wenn die DC-EVSE mit einer 4-Leiter-Spannungsmessung am Ende des Ladekabels ausgestattet ist, ist diese Spannungsabfall-Simulation nicht notwendig und es kann eine einfachere Version mit einer Stromquelle und einer Spannungsquelle verwendet werden, die **PTS 3.1 genX DC I**.



MTE verfügt über eine breite Erfahrung auf dem Gebiet der Prüfung verschiedener Elektrizitätszähler und Hunderte von kundenspezifischen, hochpräzisen Zählerprüfsystemen

Durch die umfangreiche Produktpalette und die modularen Systemkomponenten kann MTE sowohl alle Standardanforderungen aus der Zählerindustrie als auch anstehende Anpassungen im Zuge von EVSE und deren Komponenten oder spezifischen AC- und DC-Elektrizitätszählern abdecken.

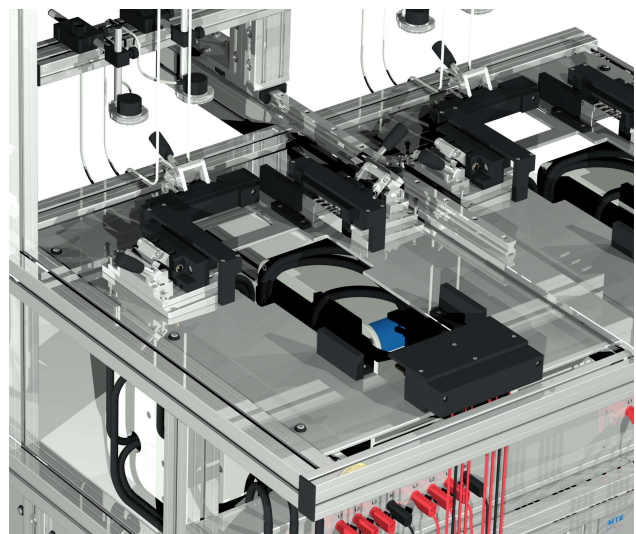
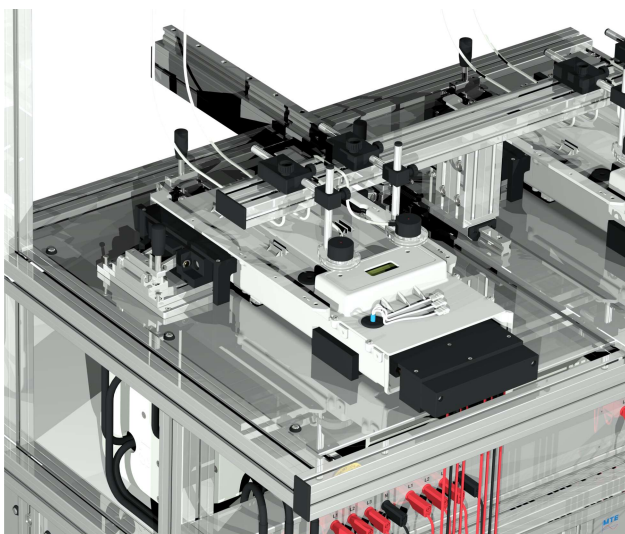
Der modulare Ansatz bietet Flexibilität und ermöglicht MTE für jedes ein- oder dreiphasige Zählerprüfsystem, das der Kunde benötigt, die optimale kundenorientierte Lösung auszuwählen, um den sich ändernden Anforderungen in der Welt des Messwesens gerecht zu werden. Es ist der Kunde, der den Grad der Automatisierung, die Integration verschiedener Prüfmodule und -schritte oder die Anzahl der Messpositionen und den Durchsatz der Zähler wählt. Alle Schlüsselkomponenten eines Testsystems kommen aus einer Hand.



Kalibrierung von AC-Elektrizitätszählern im Labor

Kalibrierung von AC-EVSE kWh Energiemessgeräten im Labor

- Spannungsbereich: 30 V ... 300 V Phase-Null (optional: 480 V, 600 V)
- Strombereich: 1 mA ... 120 A (optional: 200 A)





Kalibrierung der kompletten AC-EVSE im Labor

Endkalibrierung der AC-EVSE in der Fertigung an 1 bis N Messpositionen. Die AC-EVSE vom Typ Wallbox wird auf einem speziellen Anschlussadapter montiert und das Ladekabel in eine integrierte Ladebuchse mit EV-Simulation eingesteckt.

Prüfsystem für 1 bis 5 kompletten AC-Wallboxes mit cable Typ 2



Prüfsystem für 1 bis 10 kompletten AC-Wallboxes mit outlet Typ 2



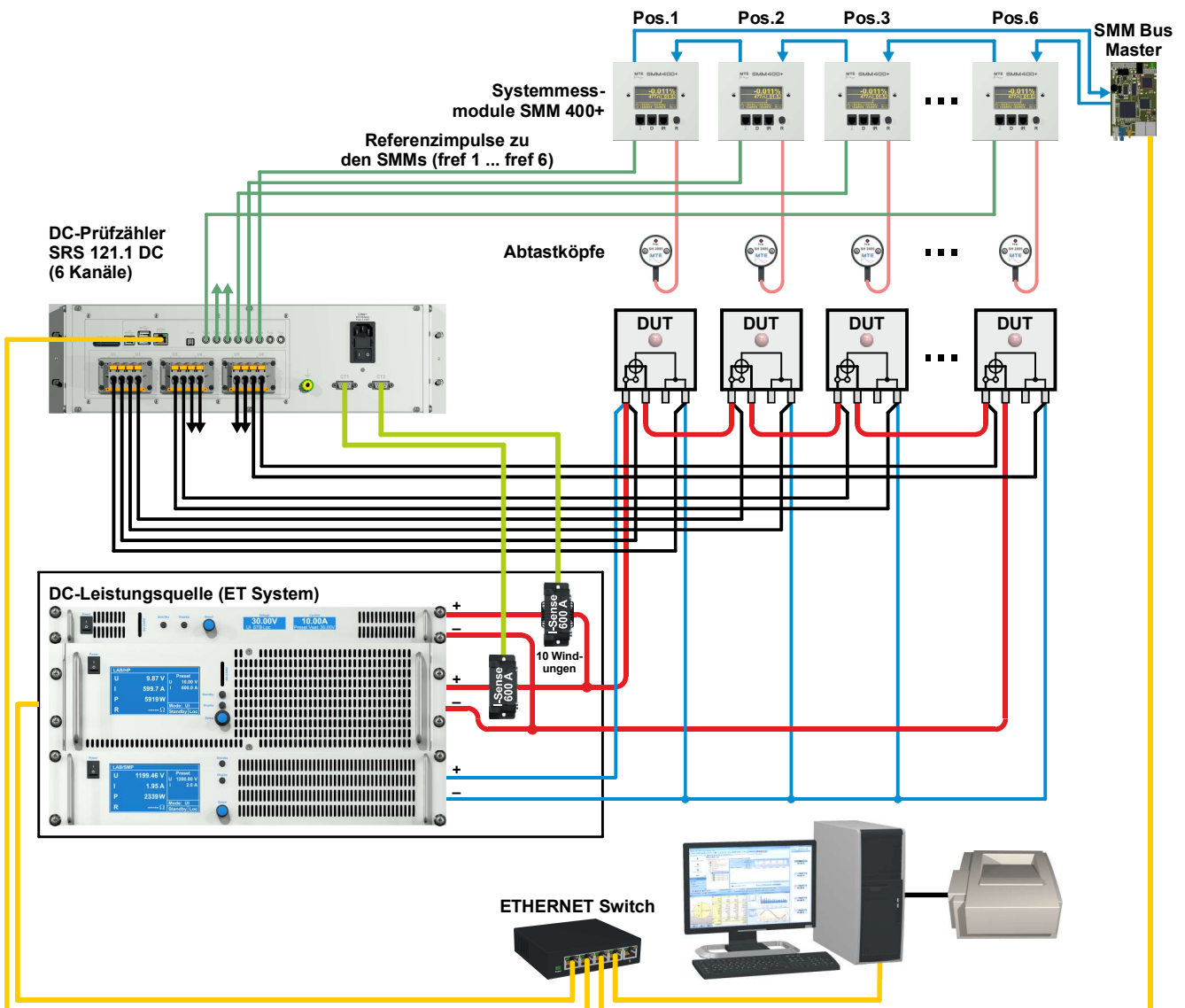
Kalibrierung von DC-Elektrizitätszählern im Labor

1 bis 6 Messplatz-Prüfsystem für DC-Elektrizitätszähler oder DC-Energiemessgeräte von EVSEs mit verbundenen U / I Pfad

- Spannungsbereich: 100 V ... 1000 V
- Strombereich: 5 A ... 600 A
- DC-Prüfzähler Klasse 0.04 (6 Kanäle)

Wenn 2 oder mehr DC-Elektrizitätszähler mit geschlossener Eichverbindung (Spannungs- und Strompfad verbunden) geprüft werden und die Prüfspannung an Messplatz 1 mit dem Strom verbunden ist, wird an den folgenden Messplätzen eine niedrigere Prüfspannung gemessen, reduziert um den Spannungsabfall auf dem Strom Pfad zwischen den Zählern, welcher mit der Stromamplitude variiert.

Um dieses Problem mit variablen Prüfspannungen, die die Genauigkeit der Kalibrierung beeinflussen, zu lösen, wird ein DC-Prüfzähler mit 6 U-Kanälen verwendet, damit die genaue Prüfspannung an 1 bis 6 Messplätzen einzeln zu messen. Zusammen mit den üblichen Stromsensoren führt dies zu 6 DC-Leistungsreferenzkanälen mit 6 Impulsausgängen fref 1 ... fref 6, die mit 1 bis 6 Fehlerauswertemodulen SMM 400+ verbunden sind. Diese werden für Fehlermessungen verwendet, wenn die Prüflinge mit optischen oder elektrischen Impulsausgängen ausgestattet sind. Sollten keine Impulsausgänge vorhanden sein, können Registertests für jeden Messplatz einzeln durchgeführt werden.





Das DC-Zähler-Kalibriersystem ist für die Prüfung von einphasigen DC-Elektrizitätszählern mit offenen und geschlossenen I-P-Verbindungen konzipiert. Es ist vollelektronisch, verwendet nur elektronische Halbleiterkomponenten und wird von einem PC über die integrierten Ethernet Schnittstelle gesteuert.

Das System ist mit den folgenden Komponenten ausgestattet:

- DC-Leistungsquelle mit einem DC-Spannungsverstärker und zwei DC-Stromverstärker
- DC-Prüfzähler SRS 121.1 DC
- Steuereinschub STE 10

DC-Leistungsquelle

Vollstatische, einphasige DC-Leistungsquelle zur Generierung von Spannung und Strom zur Prüfung der DC-Elektrizitätszähler.

DC-Spannungsverstärker

- Spannungsbereich: 0 ... 1200 VDC | 2400 W
- Genauigkeit: $\leq \pm 0.2 \%$
- Stabilität: $\leq \pm 0.05 \%$

DC-Stromverstärker

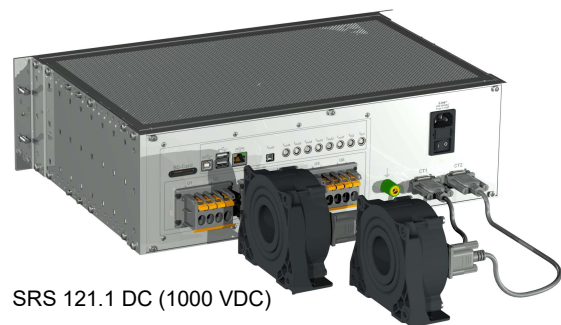
- Strombereich: 0 ... 80 ADC | 1200 W
0 ... 600 ADC | 10000 W
- Genauigkeit: $\leq \pm 0.2 \%$
- Stabilität: $\leq \pm 0.05 \%$

DC-Prüfzähler

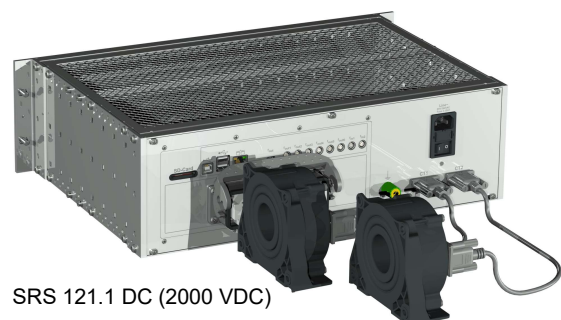
Der SRS 121.1 DC ist ein 6-Kanal, einphasiger Prüfzähler für DC-Leistung / Energie Klasse 0.04 zur gleichzeitigen Überprüfung von 1 bis 6 DC-Elektrizitätszählern oder DC-Energiemessgeräte von ESVEs (Electric Vehicle Supply Equipment).

- Spannungsbereich: 0.5 ... 1000 VDC oder 0.5 ... 2000 VDC
- Strombereich: 0.1 ... 600 ADC
- Genauigkeit: $\leq \pm 0.04 \%$

Erweiterte Bereiche bei der DC-Stromquelle und dem DC-Prüfzähler bis zu 1500 (2000) VDC und 1000 (1500)ADC sind auf Anfrage realisierbar.



SRS 121.1 DC (1000 VDC)

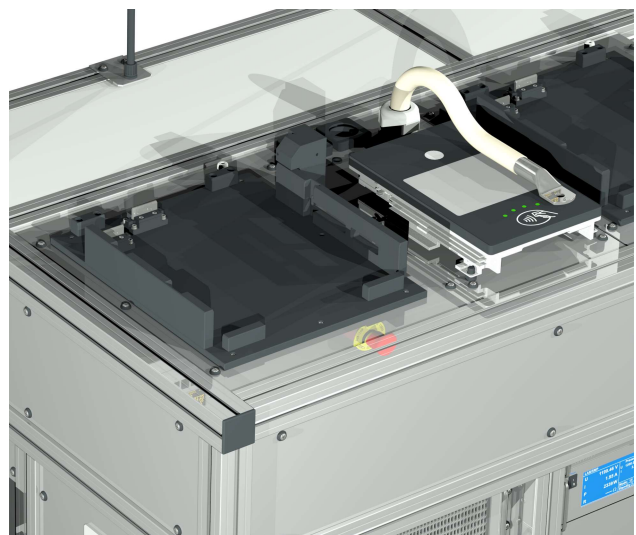


SRS 121.1 DC (2000 VDC)

Kalibrierung von DC-Elektrizitätszählern im Labor

Prüfsystem zur Kalibrierung von 5 einphasigen DC-Elektrizitätszähler DC-Prüfzähler und Leistungsquelle, einphasig

- Spannungsbereich: 100 V ... 1000 V
- Strombereich: 5 A ... 600 A





EMH Energie-Messtechnik GmbH erhielt die DAkkS Akkreditierung für DC Leistungs- / Energiemessungen

Das EMH DAkkS-Kalibrierlabor hat als eines der ersten unter den Kalibrierlabors in Deutschland die DAkkS-Akkreditierung für DC-Leistungs- / Energiemessungen bis 600 kW / 600 kWh erhalten.

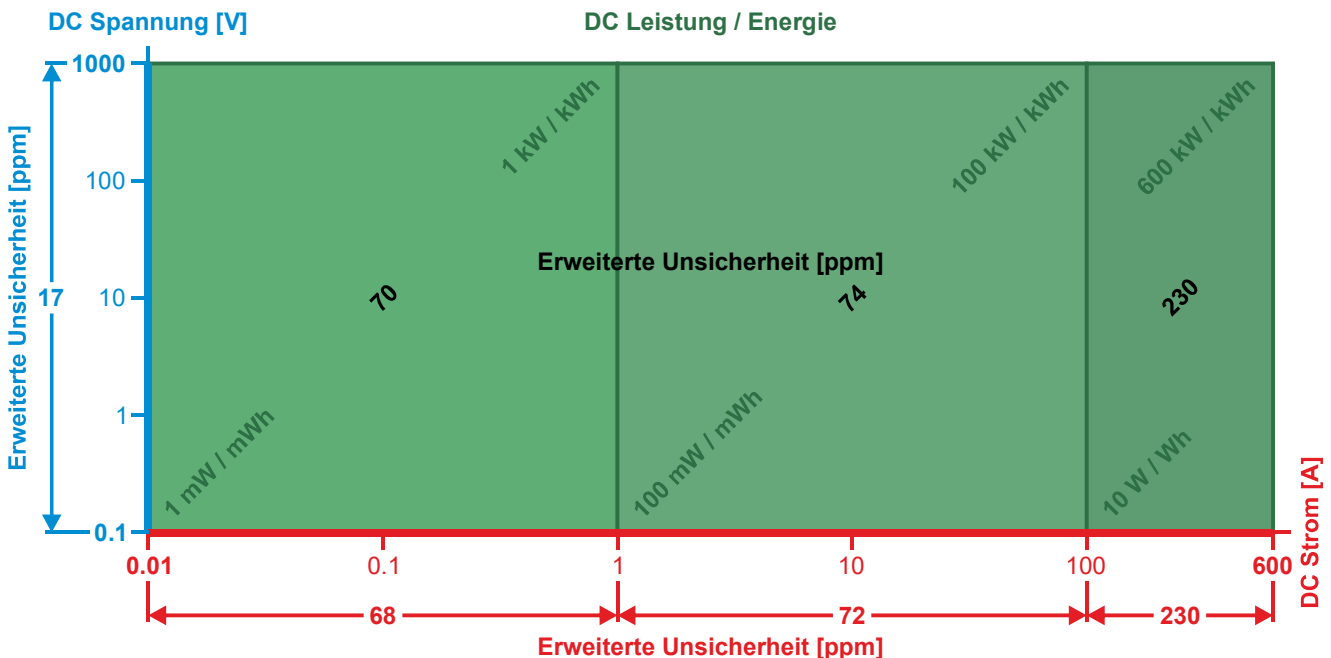
Umfang der Akkreditierung

- DC-Spannung: 100 mV ... 1000 V
- DC-Strom: 10 mA ... 600 A
- DC-Leistung: 1 mW ... 600 kW
- DC Energie: 1 mWh ... 600 kWh

Die Akkreditierung von EMH nach ISO/IEC 17025 garantiert somit die gleichbleibend hohe Qualität der Kalibrierdienstleistungen für MTE Meter Test Equipment und seine Kunden im Bereich der tragbaren und stationären DC-Prüf-systeme.



EMH Energie-Messtechnik GmbH DAkkS ISO/IEC 17025 Akkreditierung Kalibrier- und Messmöglichkeiten für DC-Messungen [ppm]



Für die Zukunft ist eine Erweiterung des DC-Spannungsbereichs auf bis zu 1500 V und des DC-Strombereichs auf bis zu 800 A geplant.

Folgende MTE-Datenblätter sind erhältlich:

Übersichten:

Unternehmensportrait / Tragbare Zählerprüfgeräte / Stationäre Zählerprüfsysteme

Automatische Prüfsysteme / Transformatorenüberwachung / E-Mobility Prüfung

K2008

Komparator:

Tragbare Prüfzähler:

PRS 600.3 / CALPORT 300

Tragbare Arbeitsnormale:

PWS 3.3 *genX* / PWS 2.3 *genX*

Tragbare Arbeitsnormale:

CheckMeter 2.3 *genX*

Tragbare Testsysteme:

PTS 400.3 PLUS / PTS 3.3 *genX* / PTS 2.3 *genX*

CheckSystem 2.3 / CheckSystem 2.1 / CheckSystem 2.1 S

Tragbare Leistungsquellen:

PPS 400.3 / PPS 3.3 *genX* / CheckSource 2.3

Software:

CALegration®

MTE Meter Test Equipment AG

Landis + Gyr-Strasse 1

P.O. Box 7550

CH-6302 Zug, Schweiz

Telefon: +41 41 508 39 39

Internet: www.mte.ch

e-mail: info@mte.ch

EMH Energie-Messtechnik GmbH

Vor dem Hassel 2

D-21438 Brackel, Deutschland

Telefon: +49 4185 58 57 0

Fax: +49 4185 58 57 68

Internet: www.emh.eu

e-mail: info@emh.de

MTE India Private Ltd.

Commercial Unit - 118 & 119, First Floor

Plot No. 10, Aggarwal City Square, District Centre,

Mangalam Place, Rohini Sector-3, Delhi 110085, Indien

Telefon: +91 11 40218105

E-Mail: info@mteindia.in

EMH Energie-Messtechnik (Beijing) Co. Ltd.

Section 305, Building 2, Ke-Ji-Yuan

Nr.1 Shangdi-Si-Jie, Shangdi-Information-Industry-Base

Haidian District

Beijing 100 085, P.R. China

Telefon: +86 10 629 81 227

Mobile: +86 139 0 103 6875

Fax: +86 10 629 88 689

e-mail: guo@emh.com.cn

MTE Meter Test Equipment (UK) Ltd

4 Oval View

Woodley Stockport

Cheshire SK6 1JW, England

Telefon: +44 161 406 9604

Fax: +44 161 406 9605

e-mail: info@mte.uk.net

MTE Meter Test Equipment Inc.

4949 S Syracuse, Suite 550

Denver, CO - 80237, USA

e-mail: info@mteus.com



EMH Energie-Messtechnik GmbH
Vor dem Hassel 2, 21438 Brackel

Telefon: +49-4185 - 58 57 0
Fax: +49-4185 - 58 57 68

Internet: www.emh.eu
E-Mail: info@emh.de

**Prüftechnik für die
Energieversorgung**