

## METRALINE PRO-TYP EM I/II/III

1- und 3-phasiger Prüfadapter zum Prüfen von E-Ladepunkten  
mit dem PROFITEST MTECH+ (IQ) und MXTRA (IQ)

3-447-060-01  
2/4.22





## Inhalt

Allgemeine Hinweise.....	1
Symbolerklärung .....	1
Sicherheitsvorschriften .....	2
Anwendung .....	2
Produktübersicht.....	4
Inbetriebnahme .....	5
VDE-Prüfung an Ladestationen mit Hilfe des Prüfadapters METRALINE PRO-TYP EM I/II/III .....	5
Wartung .....	6
Technische Daten.....	6
Anhang: Praxisinformationen zur Prüfung von Ladestationen.....	7
Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung .....	12
Kontakt, Support und Service .....	13

## Allgemeine Hinweise

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.

## Symbolerklärung



Dieses Produkt erfüllt die Richtlinien gemäß 89/336/EWG



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, siehe Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung (Seite 12)



Warnung vor Sachschäden - Sicherheitshinweise sind unbedingt einzuhalten.



Warnung vor Personenschäden - Sicherheitshinweise sind unbedingt einzuhalten.

## Sicherheitsvorschriften

Beachten Sie diese Dokumentation und insbesondere die Sicherheitsinformationen, um sich und andere vor Verletzungen sowie das Gerät vor Schäden zu schützen.

- Lesen und befolgen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig.  
Das Dokument finden Sie unter <http://www.gossenmetrawatt.com>. Bewahren Sie das Dokument für späteres Nachschlagen auf.
- Die Prüfungen/Messungen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft oder unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung/Messung unterwiesen sein.
- Tragen Sie bei allen Arbeiten mit dem Gerät eine geeignete und angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA).
- Setzen Sie das Gerät nur in unversehrtem Zustand ein.  
Untersuchen Sie vor Verwendung das Gerät. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.  
Beschädigte Komponenten müssen sofort erneuert werden.
- Falls das Gerät nicht einwandfrei funktioniert, nehmen Sie das Gerät dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Tritt während der Verwendung eine Beschädigung des Gerätes ein, z.B. durch einen Sturz, nehmen Sie das Gerät dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Verwenden Sie das Gerät nicht nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).
- Verwenden Sie das Gerät nicht nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Das Gerät darf nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
- Setzen Sie das Gerät nur innerhalb der angegebenen technischen Daten und Bedingungen (Umgebung, IP-Schutzcode, Messkategorie usw.) ein.
- Setzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein.
- Treffen Sie ausreichende Maßnahmen zum Schutz gegen elektrostatische Entladungen (ESD).
- Das Gerät darf nur für die in der Dokumentation des Gerätes beschriebenen Prüfungen/Messungen verwendet werden.
- Das Gerät darf nur als Adapter mit den Prüfgeräten PROFITEST MASTER (PROFITEST MTECH+ (IQ) und MXTRA (IQ)) verwendet werden.

## Anwendung

Bitte lesen Sie diese wichtigen Informationen!

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III ist ausschließlich für die Durchführung von DIN VDE 0100-600/DIN VDE 0105-100-Prüfungen zur Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen an Ladesäulen für Elektrofahrzeuge mit Anschlussbuchse Typ 2 (Mode 3 Laden) bestimmt. Dazu stellt der Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III die Verbindung zwischen Ladesäule und PROFITEST MASTER (PROFITEST MTECH+ (IQ) und MXTRA (IQ)) her. Eine Verwendung zu anderen Zwecken ist nicht zulässig.

Insbesondere dürfen die Messbuchsen und die Schuko-Steckdose nicht verwendet werden, um elektrische Lasten an die Ladesäule anzuschließen.

### **Bestimmungswidrige Verwendung**

Alle Verwendungen des Gerätes, die nicht in der Kurzbedienungsanleitung oder in dieser Bedienungsanleitung des Gerätes beschrieben sind, sind bestimmungswidrig.

### **Haftung und Gewährleistung**

Gossen Metrawatt GmbH übernimmt keine Haftung bei Sach-, Personen- oder Folgeschäden, die durch unsachgemäße oder fehlerhafte Anwendung des Produktes, insbesondere durch Nichtbeachtung der Produktdokumentation, entstehen. Zudem entfallen in diesem Fall sämtliche Gewährleistungsansprüche.

### **Öffnen / Reparaturen**

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt. Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Eigenmächtige konstruktive Änderungen am Gerät sind verboten.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch nicht autorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

### **Prüfung durch Elektrofachkräfte nach Betriebssicherheitsordnung und TRBS1203**

Nur qualifizierte und geschulte Elektrofachkräfte dürfen den Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III einsetzen.

Qualifizierte und geschulte Elektrofachkräfte erfüllen folgende Anforderungen:

- Kenntnis der allgemeinen und speziellen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- Kenntnis der einschlägigen elektrotechnischen Vorschriften
- Ausbildung in Gebrauch und Pflege angemessener Sicherheitsausrüstung
- Fähigkeit, Gefahren in Zusammenhang mit Elektrizität zu erkennen



### **Warnung!**



### **Gefahr!**

Der Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III darf nur verwendet werden, um DIN VDE 0100-600/DIN VDE 0105-100-Prüfungen an Ladesäulen für Elektrofahrzeuge mit Anschlussbuchse Typ 2 (Mode 3 Laden) durchzuführen.

Das Gerät darf ausschließlich in Verbindung mit den PROFITEST Geräten (DIN VDE 0413) verwendet werden!

Ein Betrieb von elektrischen Lasten an den Messbuchsen oder der Schuko Steckdose ist nicht vorgesehen und kann zu schweren Sach- und Personenschäden führen!

## Produktübersicht

### Lieferumfang

- Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III
- Bedienungsanleitung

### Aufbau des Geräts

#### METRALINE PRO-TYP EM I (Z525F)



#### METRALINE PRO-TYP EM II (Z525G) METRALINE PRO-TYP EM III (Z525H) METRALINE PRO-TYP EM II (Z525K)



### Erklärung

1. Drehschalter Fahrzeugzustand (CP) und Buchse CP SIGNAL zur Auswertung des PWM-Signals
2. Drehschalter Kabel (PP)
3. Messbuchsen (PE, N, L1, L2, L3)
4. LEDs zur Phasenanzeige
5. Stecker Typ II für Ladestationen
6. Zusätzlich Stecker Typ I oder chinesischer Stecker bei METRALINE PRO-TYP EM III (Z525H)
7. Schuko-Steckdose bei METRALINE PRO-TYP EM II (Z525G) und bei METRALINE PRO-TYP EM III (Z525H) oder Steckdose SN 441011 Typ 13 bei METRALINE PRO-TYP EM II (Z525K)

## Inbetriebnahme

### Allgemeines



#### Warnung!



#### Gefahr!

Vor der Inbetriebnahme sollte der ordnungsgemäße Zustand des Prüfadapters METRALINE PRO-TYP EM I/II/III überprüft werden. Bei Beschädigung darf das Gerät nicht verwendet werden. Das Gerät darf ausschließlich von geschultem Fachpersonal eingesetzt werden.

### Anschluss eines PROFITEST MASTERS (PROFITEST MTECH+ (IQ) und MXTRA (IQ))

Der Prüfadapter verfügt über Messbuchsen (3) (METRALINE PRO-TYP EM I) oder eine Schuko-Steckdose bzw. eine Steckdose Typ 13 gem. SN 441011 (7) (METRALINE PRO-TYP EM II, METRALINE PRO-TYP EM III), an die ein PROFITEST MASTER angeschlossen werden kann. Zum Testen einer Ladestation darf die maximale Belastung der Anschlüsse nicht überschritten werden (230 V, max. 13 A).

Beachten Sie beim Anschluss des PROFITEST MASTERS die Anweisungen des Herstellers.

### Anschluss des Prüfadapters METRALINE PRO-TYP EM I/II/III an einer Ladestation.

Zum Anschluss an einer Ladestation verfügt das Gerät über einen Stecker Typ 2 (5) (METRALINE PRO-TYP EM I/II) oder über einen zusätzlich austauschbaren Prüfstecker (6) (METRALINE PRO-TYP EM III). Dieser kann mit der Ladestation verbunden werden. Dazu muss ggf. eine Autorisierung an der Ladestation erfolgen.

## VDE-Prüfung an Ladestationen mit Hilfe des Prüfadapters METRALINE PRO-TYP EM I/II/III

Mit Hilfe des Prüfadapters METRALINE PRO-TYP EM I/II/III können VDE-Prüfungen an E-Ladestationen gemäß IEC 61851 in Verbindung mit den Prüfgeräten PROFITEST MTECH+ (IQ) und PROFITEST MXTRA (IQ) durchgeführt werden.

Der Prüfadapter hat dabei die Aufgabe, durch Simulation eines Elektrofahrzeugs einen Ladevorgang auszulösen. Nur auf diese Weise wird die Steckdose der Ladestation spannungsführend und kann mit den Prüfgeräten PROFITEST MTECH+ (IQ) und PROFITEST MXTRA (IQ) getestet werden. Dazu stellt der Prüfadapter folgende Funktionen zur Verfügung:

### Fahrzeugsimulation (CP)

Gemäß IEC 61851 können die Zustände A, B, C und E simuliert werden. Die verschiedenen Fahrzeugzustände werden über den Drehschalter (1) eingestellt.

Zustand A	kein Fahrzeug angeschlossen
Zustand B	Fahrzeug angeschlossen, aber nicht bereit zum Laden
Zustand C	Fahrzeug angeschlossen, bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs nicht gefordert
Zustand E	Fehler - Kurzschluss CP–PE über interne Diode

**Kabelsimulation (PP)**

Es können die verschiedenen Codierungen für Ladekabel mit 13 A, 20 A, 32 A und 63 A simuliert werden.

Die Simulation der verschiedenen Ladekabel erfolgt durch Schalten verschiedener Widerstände zwischen PP und PE mit Hilfe des Drehschalters (2). Gemäß IEC 61851 sind folgende Werte möglich:

13 A Kabel	1,5 kΩ
20 A Kabel	680 Ω
32 A Kabel	220 Ω
63 A Kabel	100 Ω

**Fehlersimulation**

Zur Simulation eines Kurzschlusses zwischen CP und PE über die interne Diode kann der Drehschalter (1) des Prüfadapters auf „E“ gedreht werden.

Ein bestehender Ladevorgang muss dadurch abgebrochen werden, ein neuer Ladevorgang darf nicht zu Stande kommen.

**Phasenanzeige**

Zur Anzeige der Phasen verfügt der Prüfadapter METRALINE PRO-TYP EM I/II/III über LEDs (4). Sobald die Phasen Spannung führen, leuchten die LEDs rot. Je nach Gestaltung der Ladestation können eine oder drei Phasen aktiv sein.

Die Durchführung einer VDE Prüfung setzt einen aktiven Ladevorgang und mindestens eine spannungsführende Phase voraus.

**Wartung**

Aufgrund der Beschaffenheit des Geräts sollte der Benutzer von der Wartung am Gerät absehen. Sind Reparaturen erforderlich, wenden Sie sich bitte an uns.

Die äußeren Oberflächen sind nur mit einem trockenen, fusselreien Tuch zu reinigen.

**Gefahr!**

Es dürfen keine Flüssigkeiten ins Innere des Gerätes oder der Steckverbindungen gelangen.

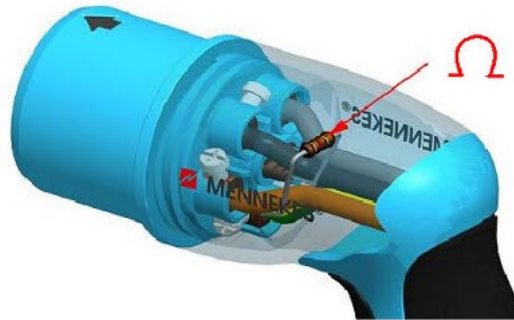
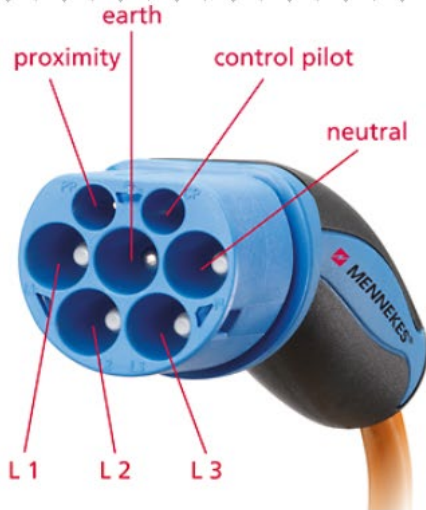
**Technische Daten**

Eingangsspannung:	400 V (dreiphasig)
Frequenz:	50 Hz
Leistung Testverbraucher:	max. 2,9 kVA (kein Dauerbetrieb!)
Schutzart:	IP20
Betriebstemperatur	-10 °C ... 45 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... 60 °C
Luftfeuchte	bis 80% (Kondensation ist ausgeschlossen)



Anhang: Praxisinformationen zur Prüfung von Ladestationen

# Typ II Stecker für Mode 3 Laden



Quelle: Mennekes

## Widerstandscodierung für Ladekabel (PP)

Table B.101 - Resistor coding for plugs

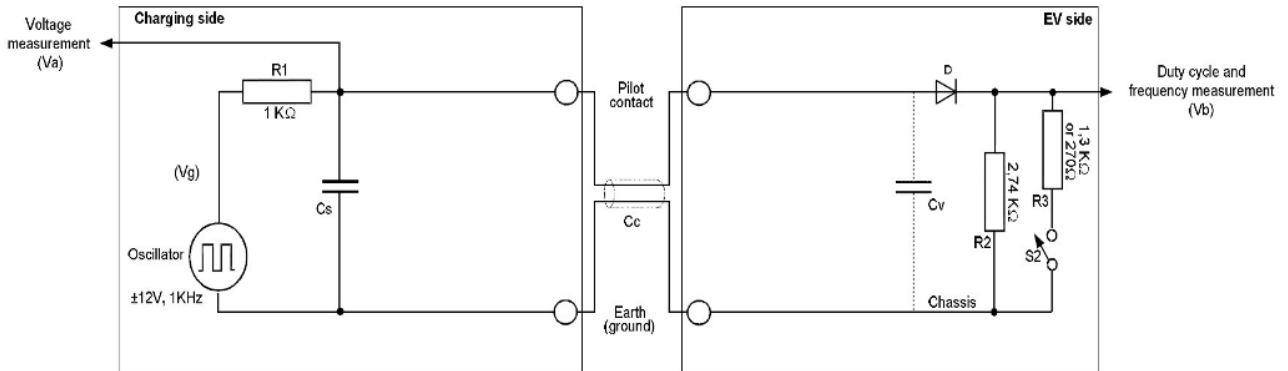
Current capability of the cable assembly	Nominal resistance of Rc Tolerance +/- 3% <sup>(3)</sup>	Recommended interpretation range by the EVSE
13 A	1.5 kΩ 0,5 W <sup>(1,2)</sup>	> 1 kΩ - 2.7kΩ
20 A	680 Ω 0,5 W <sup>(1,2)</sup>	330 Ω – 1 kΩ <sup>(1)</sup>
32 A	220 Ω 0,5 W <sup>(1,2)</sup>	150 Ω - 330 Ω
63 A (3-phase) / 70 A (1phase)	100 Ω 0,5 W <sup>(1,2)</sup>	75 Ω - 150 Ω
Interrupt power supply		< 75 Ω

1 The power dissipation of the resistor caused by the detection circuit shall not exceed the value given above. The value of the pull-up resistor shall be chosen accordingly.  
 2 Resistors used should preferably fail open circuit failure mode. Metal film resistors commonly show acceptable properties for this application.  
 3 Tolerances to be maintained over the full useful life and under environmental conditions as specified by the manufacturer.

Quelle: DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## Typische Pilot Schaltung für Mode 3 Laden

### Typical pilot electric equivalent circuit



Quelle: DKE Deutsche Kommission  
Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik  
im DIN und VDE

## Typische Pilot Schaltung für Mode 3 Laden

Table A.2 – Vehicle control pilot circuit values and parameters (see Figures A.1, A.2)

Parameter	Symbol	Value	Value Range	Units
Permanent resistor value	R2	2,740	2658 - 2822	Ω
Switched resistor value for vehicles not requiring ventilation	R3	1,300	1261 - 1339	Ω
Switched resistor value for vehicles requiring ventilation	R3	270	261.9 - 278.1	Ω
Equivalent total resistor value no ventilation (Figure A.2)	Re	882	856 - 908	Ω
Equivalent total resistor ventilation required (Figure A.2)	Re	246	239 - 253	Ω
Diode voltage drop (2,75 - 10 mA, -40 °C to + 85 °C)	Vd	0,7	0.55 - 0.85	V
Maximum total equivalent input capacity	Cv	2 400	N/A	pF

Value ranges are to be maintained over full useful life and under design environmental conditions.

Note: 1% resistors commonly recommend for this application

Quelle: DKE Deutsche Kommission  
Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik  
im DIN und VDE

# Systemzustände – PWM Spannung

Table A.3 – System states

System state	EV connected to the EVSE	S2	EV ready to receive energy	EVSE ready to supply energy	EVSE supply energy	Va <sup>a</sup>			Remark
						High level	Low level		
A1	no	N/A	no	Not Ready	Off	12 V <sup>d</sup>	N/A	Steady voltage	Vb = 0 V
A2	no		no	Ready	Off	12 V <sup>d</sup>	-12v <sup>e</sup>	PWM	
B1	yes	open	no	Not Ready	Off	9 V <sup>b</sup>	N/A	Steady voltage	R2 detected
B2	yes	open	no	Ready	Off	9 V <sup>b</sup>	-12v <sup>e</sup>	PWM	
C1	yes	closed	yes	Not Ready	Off	6 V <sup>c</sup>	N/A	Steady voltage	R3 = 1,3 kΩ ± 3 % Charging area ventilation not required
C2	yes	closed	yes	Ready	On	6 V <sup>c</sup>	-12v <sup>e</sup>	PWM	
D1	yes	closed	yes	Not Ready	Off	3 V <sup>c</sup>	N/A	Steady voltage	R3 = 270 Ω ± 3 % Charging area ventilation required
D2	yes	closed	yes	Ready	On	3 V <sup>c</sup>	-12v <sup>e</sup>	PWM	
E	yes	N/A	no	Not Ready	Off	0 V		Steady voltage	Vb = 0: EVSE or utility problem or utility power not available or pilot short to earth
F	yes	N/A	no	Not Ready	Off	N/A	-12v	Steady voltage	EVSE not available

<sup>a</sup> All voltages are measured after stabilization period.

<sup>b</sup> The EVSE generator may apply a steady state DC voltage or a +12 V square wave during this period. The duty cycle indicates the available current as in Table A.5.

<sup>c</sup> The voltage measured is function of the value of R3 in Figure A.1 (indicated as Re in Figure A.2).

<sup>d</sup> 12 V static voltage

<sup>e</sup> The EVSE shall check pilot line low state of -12V, diode presence, at least at the transition between B1 and B2.(or at least once before the closing of the supply switch on the EVSE).

The state changes between A, B, C and D are caused by the EV  
the state changes between 1 and 2 are created by the EVSE.

Quelle: DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

# Systemzustände – PWM Spannung

Table A.201 – Pilot voltage range

The following table details the pilot voltage range as a result of tables A.1 and A.2 components values. These voltage ranges applies to the EVSE (Va).

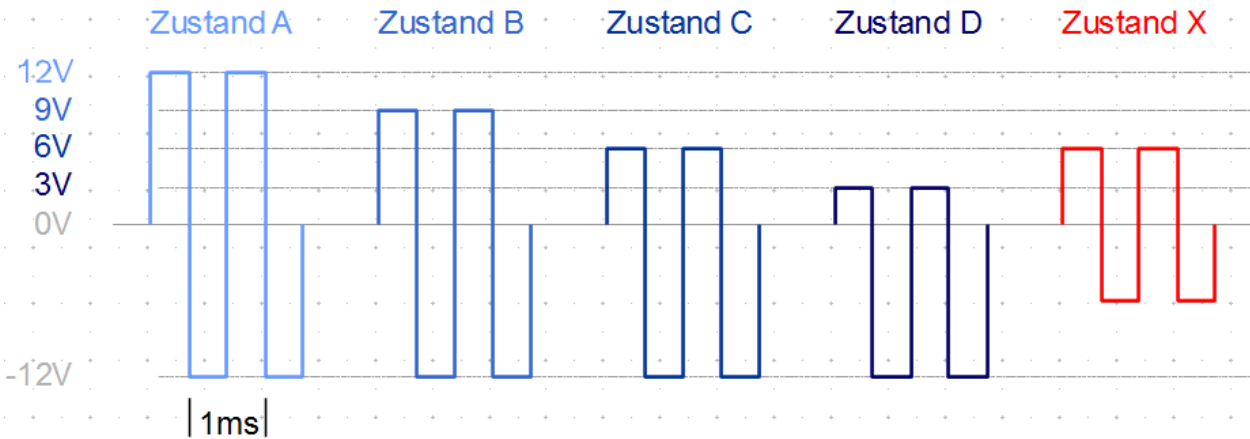
State / Range	Nominal voltage range imposed by the system			Acceptable voltage range recognized to detect the states <sup>a</sup>		
	Minimum [V]	Nominal [V]	Maximum [V]	Minimum [V]	Nominal [V]	Maximum [V]
States A1, A2 / positive	11.4	12	12.6	11	12	13
States B1, B2 / positive	8.37	9	9.59	8	9	10
States C1, C2 / positive	5.47	6	6.53	5	6	7
States D1, D2 / positive	2.59	3	3.28	2	3	4
State E	0	0	1	-1	0	1
States A2, B2, C2, D2 / negative State F <sup>a</sup>	-12.6	-12	-11.4	-13	-12	-11

<sup>a</sup> Applicable to Va only

Note : the EVSE may also be designed to use the voltage of the internal generator (Vg) as a reference. The valid voltage ranges are then to be calculated as given in the following table. These ranges are identical to the values in the above table for Vg=12V

Quelle: DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

# Systemzustände – PWM Spannung



- Zustand A: kein Fahrzeug vorhanden
- Zustand B: Fahrzeug verbunden, Fahrzeug nicht bereit zum Laden
- Zustand C: Fahrzeug bereit zum Laden ohne Lüften
- Zustand D: Fahrzeug bereit zum Laden mit Lüften
- Zustand X: Fehler

# Systemzustände – Duty Cycle

Table A.6 – Maximum current to be drawn by vehicle

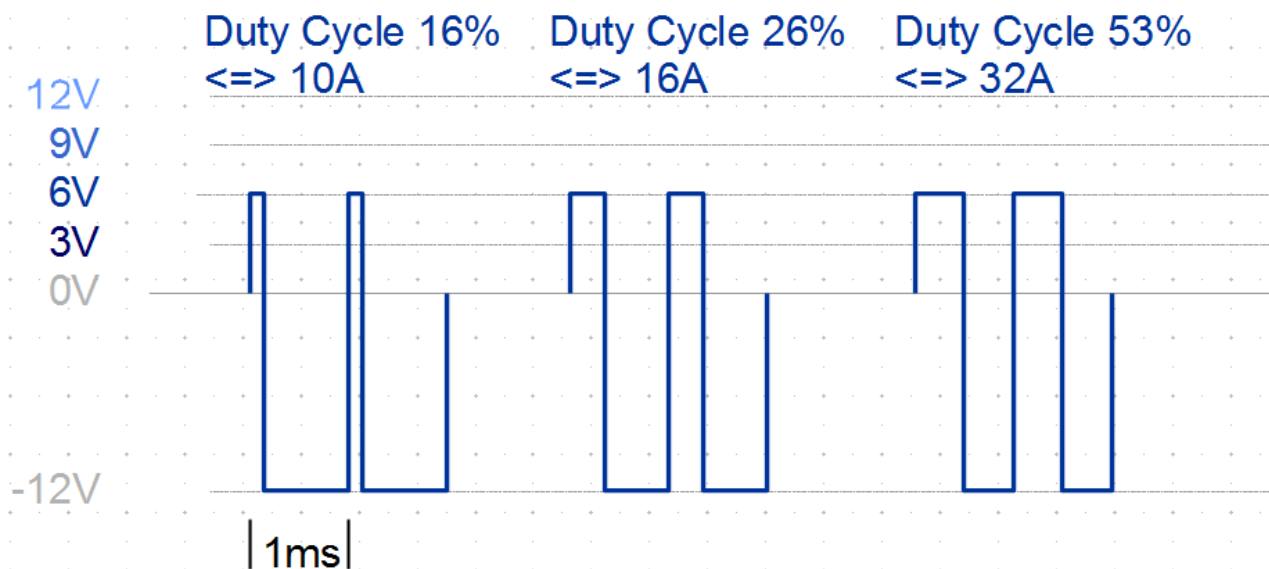
Nominal duty cycle interpretation by vehicle	Maximum current to be drawn by vehicle
Duty cycle < 3 %	Charging not allowed
3 % ≤ duty cycle ≤ 7 %	A duty cycle of 5% indicates that digital communication is required and must be established between the EVSE and EV before charging.  Charging is not allowed without digital communication.  Digital communication may also be used with other duty cycles.
7 % < duty cycle < 8 %	Charging not allowed
8 % ≤ duty cycle < 10 %	6 A
10 % ≤ duty cycle ≤ 85 %	Available current = (% duty cycle) × 0,6 A
85 % < duty cycle ≤ 96 %	Available current = (% duty cycle - 64) × 2,5 A
96 % < duty cycle ≤ 97 %	80 A
Duty cycle > 97 %	charging not allowed
If the PWM signal is between 8 % and 97 %, the maximum current may not exceed the values indicated by the PWM even if the digital signal indicates a higher current.	
In 3-phase systems, the duty cycle value indicates the current limit per each phase. The current indicated by the PWM signal shall not exceed the current cable capability and the EVSE capability, the lower between them apply.	

Note: the EV should respect 6A as lower value of the PWM

Note : the indication "no maximum implies that the delay time has no constraints and may depend on external influences and the conditions existing on the EVSE or the EV.

Quelle: DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

# Systemzustände – Duty Cycle



**Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung**

Dieses Gerät fällt unter die Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) und deren nationale Umsetzung als Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten. Bei dem Gerät handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 (Überwachungs- und Kontrollinstrumente) nach dem ElektroG.



Das nebenstehende Symbol bedeutet, dass Sie dieses Gerät und sein elektronisches Zubehör entsprechend den geltenden gesetzlichen Vorschriften und getrennt vom Hausmüll entsorgen müssen. Zur Entsorgung geben Sie das Gerät bei einer offiziellen Sammelstelle ab oder wenden Sie sich an unseren Produktsupport.

Durch getrennte Entsorgung und Recycling wird sichergestellt, dass Ressourcen geschont und Gesundheit und Umwelt geschützt werden.

Aktuelle und weitere Informationen finden Sie auf unserer Website

<http://www.gossenmetrawatt.com> unter den Suchbegriffen „WEEE“ und „Umweltschutz“.

**Kontakt, Support und Service**

Gossen Metrawatt GmbH erreichen Sie direkt und unkompliziert, wir haben eine Nummer für alles! Ob Support, Schulung oder individuelle Anfrage, hier beantworten wir jedes Anliegen:

+49 911 8602-0

Montag – Donnerstag: 08:00 Uhr – 16:00 Uhr

Freitag: 08:00 Uhr – 14:00 Uhr

auch per E-Mail erreichbar:

[info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)

Sie bevorzugen Support per E-Mail?

Mess- und Prüftechnik:

[support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

Industrielle Messtechnik:

[support.industrie@gossenmetrawatt.com](mailto:support.industrie@gossenmetrawatt.com)

Für Reparaturen, Ersatzteile und Kalibrierungen<sup>1</sup> wenden Sie sich bitte an die GMC-I Service GmbH:

+49 911 817718-0

[service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)

m

[www.gmci-service.com](http://www.gmci-service.com)

Beuthener Straße 41

90471 Nürnberg

Deutschland



<sup>1</sup>DAkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025. Bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

---

© Gossen Metrawatt GmbH  
Erstellt in Deutschland • Änderungen / Irrtümer vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.  
All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners.

 **GOSSEN METRAWATT**

Gossen Metrawatt GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-0  
Telefax +49 911 8602-669  
E-Mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)