

# ELV

## Wirkleistungsmesser **EM1000-EM**



---

### **Bedienungsanleitung**

---

ELV AG · PF 1000 · D-26787 Leer  
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244

**Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme komplett und sorgfältig, sie enthält zahlreiche Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes.**

1. Ausgabe Deutsch                      06/2005

Dokumentation © 2005 ELV Electronics Ltd.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden. Es ist möglich, dass das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung. Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

62117 Y2005 V1.1

# **1. Beschreibung**

Der Wirkleistungsmesser ist Bestandteil des Energie-Monitor-Systems EM 1000. Er registriert die aufgenommene Leistung eines elektrischen Gerätes direkt am Ort und sendet die aufbereiteten Daten an das Anzeigegerät des Systems, den EM 1000. Dieser zeigt die Leistungsaufnahme des Gerätes direkt an.

Alternativ kann der Wirkleistungsmesser auch an den Datenlogger EM 1000-DL zur Datenaufzeichnung angemeldet werden.

Der EM 1000 bzw. der EM 1000-DL kann bis zu vier dieser Wirkleistungsmesser empfangen, so kann die aufgenommene Geräteleistung an mehreren Orten zugleich kontrolliert werden.

# **2. Sicherheits- und Wartungshinweise**

- Öffnen Sie das Gerät nicht, es enthält keine durch den Anwender zu wartenden Teile. Im Fehlerfall schicken Sie das Gerät an unseren Service ein. Das Öffnen des Gerätes birgt die Gefahr eines Stromschlages und führt zum Erlöschen der Garantie.
- Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich am 230-V/50-Hz-Wechselspannungsnetz zulässig.
- Betreiben Sie das Gerät nur in Innenräumen und vermeiden Sie den Einfluss von Feuchtigkeit, Staub sowie unmittelbare Sonnen- oder andere Wärmebestrahlung.

### 3. Inbetriebnahme

---

1. Wählen Sie am Anzeigegerät EM 1000 mit Hilfe der Taste „Sensor“ einen freien Speicherplatz an.
2. Drücken Sie die Tasten „Sensor“ und „Energie“ gleichzeitig. Im Display erscheint jetzt „Sync“.
3. Stecken Sie den EM1000-EM in eine Netzsteckdose.
4. Nach wenigen Sekunden wechselt die Anzeige des EM 1000 zur Eingabeaufforderung für den Kostenfaktor.
5. Geben Sie mit den Tasten „+“ bzw. „-“ den Kostenfaktor, z. B. Ihren örtlichen Preis für eine Kilowattstunde, ein.
6. Bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der Taste „Sensor“. Der EM 1000 wechselt nun zur laufenden Anzeige der Wirkleistung und der durch das zu überwachende Gerät verursachten Kosten. Links unten erscheint der gewählte Kostenfaktor, rechts daneben die aufgelaufenen Gesamtkosten für dieses Gerät und rechts die Speicherplatz-Nummer des Sensors.
7. Stecken Sie den Netzstecker des zu überwachenden Gerätes in die Steckdose des EM1000-EM.

## 4. Adressierung mehrerer EM1000-EM

Der Adresscode des Wirkleistungsmessers ist werksseitig auf die Adresse 5 eingestellt. Sollen mehr als ein EM1000-EM eingesetzt werden, ist die voreingestellte Adresse zu verändern. Dabei stehen die Adressen 5 bis 8 zur Verfügung.

- Drücken Sie die Taste des Wirkleistungsmessers für ca. 5 Sekunden, bis die Anzeigeleuchte am EM1000-EM aufleuchtet.
- Lassen Sie die Taste los.
- Jetzt blinkt die Anzeigeleuchte entsprechend der eingestellten Adresse, also bei Adresse 5 fünfmal.
- Wollen Sie eine andere Adresse einstellen, drücken Sie die Taste einmal kurz, um zur nächst höheren Adresse zu wechseln. Die neue Adresse wird durch das entsprechende Aufleuchten der Anzeige quittiert.
- Drücken Sie danach die Taste nochmals für ca. 5 Sekunden, bis die Anzeigeleuchte verlischt.
- Melden Sie jetzt den EM1000-EM erneut an wie bei „Inbetriebnahme“ beschrieben.
- Auf diese Weise können auf den Adressen 5 bis 8 bis zu vier EM1000-EM angemeldet werden.

## 5. Technische Daten

---

Betriebsspannung: .....	230 V/50 Hz
Laststrom: .....	max. 16 A
Sendefrequenz: .....	868,35 MHz
Modulation: .....	AM, 100 %
Reichweite: .....	bis 100 m (Freifeld)
Abm. (B x H x T): .....	56 x 134 x 77 mm

### Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!  
Elektronische Geräte sind entsprechend  
der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-  
Altgeräte über die örtlichen  
Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu  
entsorgen!



## 6. Anhang

---

### Die Leistungsmessung

Der Wirkleistungsmesser erfasst nur die tatsächlich aufgenommene Wirkleistung  $P$  des Verbrauchers und nicht etwa die Scheinleistung  $S$ , die sich aus dem Wirk- und dem Blindleistungsanteil zusammensetzt. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil die Berechnungsgrundlage für die Stromrechnung auf dem Verbrauch der Wirkleistung beruht und nicht etwa auf dem Verbrauch der Scheinleistung.

Die Blindleistung, die entsteht, wenn der angeschlossene Verbraucher keinen reinen ohmschen, sondern einen kapazitiven oder induktiven Widerstand darstellt, wird hier deshalb nicht berücksichtigt, weil hier keine „echte“ Energieaufnahme aus dem Netz erfolgt. Kapazitive oder induktive Lasten nehmen zeitlich gesehen zwar während der Dauer einer halben Periode Energie aus dem Netz auf, speisen diese allerdings in der restlichen Periodenzeit wieder zurück in das Netz, wodurch im Mittel kein Energieverbrauch stattfindet.

Die Scheinleistung  $S$ , die Wirkleistung  $P$  und die Blindleistung  $Q$  sind durch die folgenden Formeln zu berechnen:

$$S = U \cdot I$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

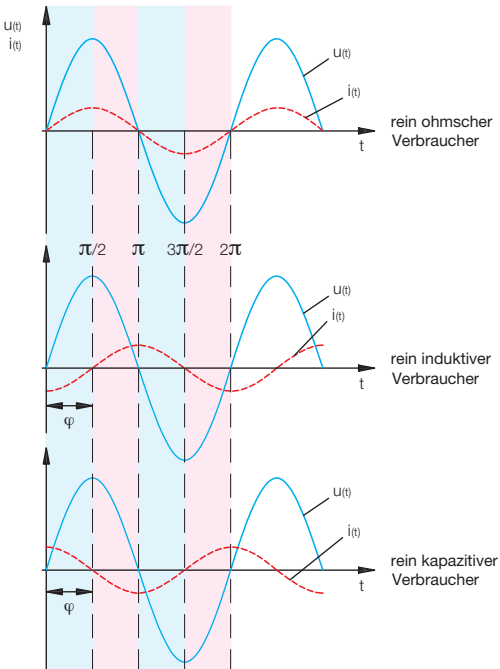
Hierbei wird der Winkel  $\varphi$  als Phasenverschiebungswinkel und  $\cos \varphi$  als Leistungsfaktor bezeichnet. Der Phasenverschiebungswinkel gibt die Verschiebung zwischen Spannung und Strom wieder und ist deshalb auch ein Maß dafür, wie groß der Blindwiderstand des Verbrauchers ist.

Handelt es sich beim Verbraucher um eine rein ohmsche Last, nimmt der Phasenverschiebungswinkel den Wert null an und der Leistungsfaktor entsprechend den Wert eins. Ist eine rein induktive Last angeschlossen, beträgt der Winkel  $90^\circ$ , und bei einer rein kapazitiven Last beträgt der Winkel  $-90^\circ$ . In beiden Grenzfällen ist der Leistungsfaktor null und es wird keine Wirkleistung, sondern nur Blindleistung vom Verbraucher aufgenommen (vgl. Abbildung).

In den angegebenen Formeln handelt es sich bei Strom und Spannung um die so genannten Effektivwerte. Der Effektivwert  $I$  eines Wechselstromes bezeichnet dabei den sich aus den Augenblickswerten  $i$  ergebenden Dauerwert, der in einem ohmschen Widerstand die gleiche Wärmearbeit erzeugt wie ein Gleichstrom der gleichen Höhe. Bei sinusförmigem Verlauf von Spannung und Strom kann der Effektivwert sehr leicht gewonnen werden, indem der Scheitelwert (der maximale Spannungswert bzw. der maximale Stromwert) mit dem Faktor

$$1/\sqrt{2}$$

multipliziert wird. D. h. zur Berechnung der Wirkleistung stehen prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Verfügung.



Zum einen kann die Wirkleistung mit Hilfe der Formel durch Einsetzen der effektiven Spannung  $U$ , des effektiven Stromes  $I$  und des Phasenverschiebungswinkels  $\varphi$  ermittelt werden oder zum anderen durch die Multiplikation der Augenblickswerte von Spannung  $u$  und Strom  $i$ .

Für die Berechnung mit dem EM1000-EM wird die zweite Möglichkeit genutzt, da wir so nicht voraussetzen müssen, dass der angeschlossene Verbraucher tatsächlich einen sinusförmigen Strom aufnimmt.



**ELV AG · PF 1000 · D-26787 Leer**  
**Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244**