

PowerMonitor Pro Bedienungsanleitung

Inhalt

1.0	Allgemeines und Funktion
2.0	Vorbereitung zum Betrieb
3.0	Bedienung
3.1	Funktionsübersicht
3.2	Bedienungsbeispiel
3.3	Die Sonderfunktionen
3.4	Min-Max-Speicher löschen
3.5	Eingabe des Schwellenstromes
3.6	Einstellung des Kostenfaktors
3.7	Rücksetzen
3.8	Kalibrierung
4.0	Technische Daten
5.0	Kurzanleitung PowerMonitor Pro

1.0 Allgemeines und Funktion

Der Energiemonitor PowerMonitor Pro ermöglicht die einfach zu handhabende Messung der Leistungsaufnahme und des Energieverbrauchs von Elektrogeräten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Geräten mißt der PowerMonitor Pro die Wirkleistung (bereits ab 1 W).

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig und komplett vor der ersten Inbetriebnahme, um Funktionsstörungen und Fehlbedienungen zu vermeiden.

Öffnen Sie das Gerät nicht. Es erhält keine durch Sie zu wartenden und instandzusetzenden Teile. Im Fehlerfall senden Sie das Gerät an unseren Service ein.

Eine Kurzanleitung finden Sie auf der letzten Seite dieser Bedienungsanleitung. Um die Leistungsaufnahme von Verbrauchern richtig zu beurteilen, reicht es üblicherweise nicht, nur die Spannung und den Strom zu messen, um daraus die Leistung zu berechnen. Vielmehr ist es wichtig, auch die Phasenbeziehung von Strom und Spannung mit in die Berechnung der Leistung und des Energieverbrauchs einfließen zu lassen.

Dies ist notwendig, um auch kapazitive und induktive Lasten (Motoren, Leuchtstofflampen usw.) in ihrer Wirkleistung zu erfassen, denn im privaten Haushalt berechnet das E-Werk die zu bezahlenden Kosten üblicherweise nicht aus der Multiplikation von Spannung, Strom und Zeit, sondern zusätzlich unter Berücksichtigung des Phasenwinkels.

Daraus schlußfolgernd, berechnet der PowerMonitor Pro folgende Daten und zeigt sie entsprechend an:

- Wirkleistung mit Min-/Max-Anzeige in W
- Scheinleistung mit Min-/Max-Anzeige in VA
- Blindleistung mit Min-/Max-Anzeige in var
- durchschnittliche Wirkleistung (entspricht Energieverbrauch, dividiert durch die Meßzeit) in W (ED)
- Strom mit Min-/Max-Anzeige in A
- Netzspannung mit Min-/Max-Anzeige in V
- Leistungsfaktor $\cos \phi$ mit Min-/Max-Anzeige
- Netzfrequenz mit Min-/Max-Anzeige in Hz
- Energieverbrauch in Wh/kWh/MWh
- Gesamtbetriebszeit in min/h
- Einschaltzeit in min/h mit Min-/Max-Anzeige (Ermittlung der minimalsten und maximalsten Zeitspanne, in der der angeschlossene Verbraucher ohne Unterbrechung in Betrieb war.
- prozentuales Verhältnis zwischen Gesamt- und Einschaltzeit
- angefallene Kosten unter Berücksichtigung des individuellen Gebührensatz
- eine Kostenvorhersage für einen Monat beruhend auf den bisher ermittelten Ergebnissen

Bei Stromausfall werden alle relevanten Werte in einem EEPROM gespeichert bei Spannungswiederkehr fährt der Energiemonitor ohne Datenverlust mit seiner Messung fort. So können Batterien zur Pufferung bei Netzausfall völlig entfallen, das Gerät wird noch bedienfreundlicher.

2.0 Vorbereitung zum Betrieb

Stecken Sie den PowerMonitor Pro einfach in eine Schutzkontaktsteckdose und den Netzstecker des zu überwachenden Gerätes in die Steckdose des PowerMonitor Pro.

Damit ist der Anschluß des Gerätes bereits abgeschlossen.

Nach einem kurzen Displaytest von ca. 1,5 s Dauer, bei dem alle verfügbaren Anzeigeelemente des Displays erscheinen, ist das Gerät einsatzbereit.

3.0 Bedienung

Die Bedienung erfolgt über die vier Tasten unterhalb des Displays.

Die Funktionen sind in vier Gruppen eingeteilt und mit den zugeordneten Tasten aktivierbar

Die Tasten und die zugehörigen Funktionsgruppen sind in der Tabelle 3.1 abgebildet.

Mehrfaches Betätigen einer Taste führt zum jeweils nächsten Anzeigewert der aktuellen Gruppe. Am Ende der Gruppe führt ein erneutes Betätigen der Taste wieder zum ersten Anzeigewert der Gruppe zurück

3.1 Die Funktionsübersicht des PowerMonitor Pro mit den 4 Funktionstasten und zugeordneten Funktionen

Energie	Messen	Max	Leistung
-Energie	-Strom	-Minimal	-Wirkleistung
-Kosten	-Spannung	-Maximal	-Scheinleistung
-KVS je Monat	-Leistungsfaktor	-Normalanz.	-Blindleistung
	-Frequenz		-Durchschnittl. Leistung
	-Gesamtzeit		
	-Einschaltzeit		
	-Einschalt-/Gesamtzeit-Verhältnis in %		
			KVS - Kostenvorhersage.

3.2 Bedienungsbeispiel:

Das erste Betätigen der Taste „Messen“ führt zur Anzeige des durch den Verbraucher fließenden Stromes, die zweite Betätigung zur Anzeige der Netzspannung, die dritte Betätigung zeigt den Leistungsfaktor an und die vierte Betätigung die Hebfrequenz usw.

Die achte Betätigung schließlich führt wieder zur Anzeige des Laststroms.

Die Bestätigung der Taste einer anderen Gruppe führt zur Anzeige des Meßwertes dieser Gruppe, der zuletzt vor dem Umschalten aus dieser Gruppe angewählt war.

Eine Ausnahme bilde die Taste „Max“ Die erste Betätigung dieser Taste führt immer zur Anzeige des Minimalwertes der zuvor angezeigten Meßgröße, z.B. des Laststromes in der Gruppe „Messen“. Die zweite Betätigung ermöglicht die Anzeige des betreffenden Maximalwertes, und die dritte Betätigung führt wieder zum aktuellen Anzeigewert zurück.

Achtung!

Es sind nicht für alle Meßwerte Min- und Max-Werte verfügbar! Welche Meßbereiche diese Werteermittlung ermöglichen finden Sie in der Kurzanleitung am Ende dieser Bedienungsanleitung.

3.3 Die Sonderfunktionen

Durch längeres Betätigen (ca 3 s) einiger Tasten sind weitere Sonderfunktionen verfügbar, die im Folgenden näher beschrieben werden.

Sonderfunktionen

- Minimal und Maximalwertspeicher löschen
- Einstellung des Schwellenstromes
- Kostenfaktor eingeben
- Alle Werte löschen
- Kalibrierung

3.4 Min-/Max-Speicher löschen

Die Taste „Max“* ermöglicht neben der Anzeige auch das Löschen der jeweiligen Minimum- oder Maximumwerte.

Betätigen Sie aus dem normalen Anzeigemodus heraus die Taste „Max“ für ca. 3 s, so wird der jeweilige Minimumspeicher gelöscht.

Betätigen Sie aus dem Minimum-Anzeigemodus heraus die Taste „Max“ für ca. 3 s, so wird der jeweilige Maximumspeicher gelöscht.

3.5 Festlegung des Schwellenstromes

Für die Einstellung des Schwellenstromes (das ist der Strom, den ein angeschlossenes Gerät mindestens aufnehmen muß, um als eingeschaltet erkannt zu werden) betätigen Sie die Taste „Messen“ für ca. 3 s.

Es erscheinen jetzt in der Hauptanzeige der bisherige Schwellenstrom (1 mA Auflösung) und rechts unten blinkend „A“.

Mit den vier Tasten „Energie“, „Messen“ und „Max“ ist der Wert für den Schwellenstrom jetzt veränderbar,

Taste „Energie“ - erste Stelle	(0.100)
Taste „Messen“ -zweite Stelle	(0.010)
Taste „Max“ - dritte Stelle	(0.001)

Jede Betätigung einer dieser Tasten erhöht die jeweilige Stelle um 1, wobei kein Überlauf zur nächsten Stelle erfolgt, jede Stelle ist also einzeln einzustellen. Ist der richtige Wert eingestellt, so betätigen Sie die Taste „Leistung“ einmal kurz. Damit ist der neue Schwellenstrom abgespeichert. Der PowerMonitor Pro kehrt daraufhin zum vorher aktiven Anzeigemodus zurück

3.6 Einstellung des Kostenfaktors

Betätigen Sie die Taste „Energie“ für ca. 3 s, bis die Anzeige erlischt. Darauf erscheinen in der Hauptanzeige der bisher eingestellte Kostenfaktor und rechts unten blinkend „COST“. Mit den vier Tasten „Energie“, „Messen“ „Max“ und „Leistung“ ist der Wert für den Kostenfaktor (DM/kWh) jetzt veränderbar:

Taste „Energie“ - erste Stelle	(1.000)
Taste „Messen“ -zweite Stelle	(0.100)
Taste „Max“ - dritte Stelle	(0.010)

Jede Betätigung einer dieser Tasten erhöht die jeweilige Stelle um 1, wobei kein Überlauf zur nächsten Stelle erfolgt, jede Stelle ist also einzeln einzustellen

Ist der richtige Wert eingestellt so bestätigen Sie die Taste „Leistung“ einmal kurz. Damit ist der neue Kostenfaktor abgespeichert. Der PowerMonitor Pro kehrt daraufhin zum vorher aktiven Anzeigemodus zurück.

3.7 Riiksenen des Energie- und Kostenzählers

Betätigen Sie die Taste „Leistung“ für ca. 3 s, bis der Text „rES“ im Display erscheint.

Jetzt sind Energiezähler, Kostenzähler sowie die Daten für die gesamte Betriebszeit, Einschaltzeit, Min-/Max-Werte und Kastenvorhersage auf Null gesetzt - eine neue Energiezahlung kann beginnen.

3.8 Kalibrierung

Werkseitig ist das Fertigergerät komplett kalibriert, so daß eine Neukalibrierung bei der Inbetriebnahme nicht erforderlich ist.

Die Kalibriermöglichkeit ist bei professioneller Anwendung für die Kompensation alterungsbedingter Abweichungen nach einigen Jahren Betriebszeit wichtig. Dabei ist zwingend zu berücksichtigen, daß alle damit zusammenhängenden Arbeiten nur von Personen ausgeführt werden dürfen, die dazu aufgrund ihrer Ausbildung befugt sind.

Zur Kalibrierung benötigen Sie rein ohmsche Lasten in den Größenordnungen 200 bis 350 W (z. B. 300 W-Halogenleuchtmittel) und 2000 W (z. B. elektrischer Heizkörper oder Heizplatte).

Die Kalibrierung selbst erfolgt in drei Schritten: Einmal ohne Last, zweimal mit Last.

Die anliegende Spannung und der Strom durch die Last sind dabei dem PowerMonitor Pro mitzuteilen. Diese einzugebenden Werte und die gemessenen Werte speichert der PowerMonitor Pro als Referenz im integrierten EEPROM ab. Es ist daher wichtig, daß die eingegebenen Werte mit den realen Werten exakt übereinstimmen.

Der Kalibriermodus wird erreicht, wenn während des Einschaltens des PowerMonitor Pro (Einstecken in die Netzsteckdose) die Tasten „Messen“, „Max“ und „Leistung“ gedrückt gehalten werden.

Im Display erscheint die Anzeige „CAL“.

Es folgen jetzt die drei Kalibriervorgänge, wobei die Reihenfolge unerheblich ist. Sobald ein Kalibriervorgang abgeschlossen ist, erscheint rechts neben der Anzeige „CAL“ ein waagerechter Balken zur Signalisierung der Übernahme des Wertes. Dabei können auch einzelne Werte mehrfach gesetzt werden, wobei nur die letzte Eingabe Gültigkeit besitzt.

Nach Abschluß der Kalibrierung müssen drei übereinanderliegende waagerechte Balken erscheinen.

Im folgenden ist der Ablauf der Kalibrierung beschrieben:

3.8.1 Referenzspannung eingeben

Hierzu muß die am PowerMonitor Pro anliegende Spannung genau bekannt sein (mit genauem AC-Voltmeter messen).

Nach Berühren der Taste „Energie“ wird der momentane Wert der Spannung eingegeben. Dabei geht man mittels der Tasten „Energie“, „Messen“, „Max“ und „Leistung“ genauso vor, wie z. B. bei der Einstellung des Schwellenstromes (Kapitel 3.5) beschrieben.

Im Anschluß an die Eingabe erscheint der erste (oberste) waagerechte Balken rechts neben der Anzeige „CAL“.

3.8.2 Referenzstrom Meßbereich 1 eingeben

Hierbei muß ein bekannter Strom von ca. 1,3 A durch den PowerMonitor Pro fließen. Dazu ist an diesen die zuvor erwähnte Last der Größenordnung 220 W bis 350 W anzuschließen und deren Stromaufnahme mit einem genauen AC-Amperemeter zu messen.

Nach Betätigen der Taste „Messen“ wird der momentane Wert des Stromes eingegeben. Dabei geht man mittels der Tasten „Energie“, „Messen“, „Max“ und „Leistung“ genauso vor, wie z. B. bei der Einstellung des Schwellenstromes (Kapitel 3.5) beschrieben.

Im Anschluß an die Eingabe und die Beendigung der Referenzstrommessung durch den PowerMonitor Pro erscheint der zweite (mittlere) waagerechte Balken rechts neben der Anzeige „CAL“.

3.8.3 Referenzstrom Meßbereich 2 eingeben

Hierbei muß ein bekannter Strom von ca. 3 A durch den PowerMonitor Pro fließen. Dazu ist an diesen die zuvor erwähnte Last der Größenordnung 2000 W anzuschließen und deren Stromaufnahme mit einem genauen AC-Amperemeter zu messen.

Nach Betätigen der Taste „Max“ wird der momentane Wert des Stromes eingegeben. Dabei geht man mittels der Tasten „Energie“, „Messen“, „Max“ und „Leistung“ genauso vor, wie z. B. bei der Einstellung des Schwellenstromes (Kapitel 3.5) beschrieben.

Im Anschluß an die Eingabe und die Beendigung der Referenzstrommessung durch den PowerMonitor Pro erscheint der dritte (untere) waagerechte Balken rechts neben der Anzeige „CAL“.

Sind alle drei Kalibriervorgänge abgeschlossen, zeigt der PowerMonitor Pro „rES“ an und kehrt automatisch in seine reguläre Funktion zurück.

4. Technische Daten PowerMonitor Pro

Meßart/Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
Spannung 200 V - 250 V	IV	2% ± 3 Digit
Strom 0,000 A - 1,599 A 1,60 A - 16,00 A	1 mA 10 mA	2% ± 3 Digit 2% ± 3 Digit
Leistungsfaktor (cosφ) 0,00 - 1,00	0,01	2% ± 3 Digit
Frequenz 45 Hz - 55 Hz	0,1 Hz	1% ± 1 Digit
Meßzeit/Einschaltzeit 0:00 min - 59:59 1:00 h - 99:59h 100h - 9999h 10,00kh - 65,53kh	1 Sek 1 min 1 h 10 h	netzsynchron netzsynchron netzsynchron netzsynchron
Scheinleistung 0,0 VA - 999,9 VA 1000 VA - 4000 VA	0,1 VA 1 VA	3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit
Wirkleistung 0,0 W - 999,9 W 1000 W - 4000 W	0,1 W 1 W	3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit

Meßart/Anzeigebereich Auflösung Genauigkeit

Meßart/Anzeigebereich	Auflösung	Genauigkeit
Blindleistung 0,0 W - 999,9 Var 1000 W - 3000 var	0,1 Var 1 Var	3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit
Energiekosten 0,00 - 9,99 DM 10,00 - 99,99 DM 100,0 - 999,9 DM 1000 - 9999 DM	0,01 DM 0,01 DM 0,1 DM 1 DM	
Energieverbrauch 0,000 Wh - 9,999 Wh 10,00 Wh - 99,99 Wh 100,0 Wh - 999,9 Wh 1,000 kWh - 9,999 kWh 10,00 kWh - 99,99 kWh 100,0 kWh - 999,9 kWh 1,000 Mwh - 9,999 Mwh 10,00 Mwh - 99,99 MWh	1 mWh 10 mWh 100 mWh 1 Wh 10 Wh 100 Wh 1 kWh 10 kWh	3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit
Wirkleistung 0,0 W - 999,9 W 1000 W - 4000 W	100 mW 1 W	3% ± 3 Digit 3% ± 3 Digit

Zusätzliche Anzeige der Minimal- und Maximalwerte von:

Spannung, Strom, Leistungsfaktor, Frequenz, Einschaltzeit, Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung.

5. Kurzanleitung PowerMonitor Pro

A. Inbetriebnahme (2)

PowerMonitor Pro in eine Netzsteckdose stecken, die Last an die Steckdose des PowerMonitor Pro anschließen.

B. Bedienung (3)

Durch das Betätigen der vier Tasten unterhalb des Displays werden die zugehörigen Grundfunktionen aufgerufen:

Die Grundfunktionen des PowerMonitor Pro mit den 4 Funktionstasten und zugeordneten Funktionen

Energie	Messen	Max	Leistung
-Energie	-Strom	-Minimal	-Wirkleistung
-Kosten	-Spannung	-Maximal	-Scheinleistung
-KVS je Monat	-Leistungsfaktor	-Normalanz	-Blindleistung
	-Frequenz		-Durchschnittl.
	-Gesamtzeit		-Leistung
	-Einschaltzeit		
	-Einschalt-/Gesamtzeit-Verhältnis in %		KVS - Kostenvorhersage

Bei zusätzlicher Betätigung der Taste „Max“ erfolgt die Anzeige der Minimal- und Maximalwerte von:

Spannung, Strom, Leistungsfaktor, Frequenz, Einschaltzeit, Scheinleistung & Wirkleistung, Blindleistung.

Hinweis_{zu} Power Monitor Pro

Best.-Nr. 103250

Maximale Anschlußleistung:

Die maximale Leistung der am Power Monitor Pro angeschlossenen Geräte beträgt 3600VA. Der maximale Strom darf jedoch 16 Ampere nicht überschreiten. Oberhalb dieses Wertes ist keine Messung mehr möglich. Bei Spannungen kleiner 225V verringert sich daher die max. Leistung entsprechend.

(Beispiel: $210V \times 16A = 3360VA$.)

Die max. Wirkleistung beträgt 3600W bei einem $\cos \phi$ von 1. Bei $\cos \phi$ kleiner 1 verringert sich die max. Wirkleistung entsprechend.

(Beispiel: $230V \times 16A \times 0,8 = 2944W$.)

Toleranzen:

Spannung:	1%+3digits
Strom:	1%+3digits
$\cos \phi$:	1%+3digits
Wirkleistung:	3%+3digits
Scheinleistung:	2%+3digits
Blindleistung:	3%+3digits
Verbrauch:	3%+3digits
Kosten:	3%+3digits