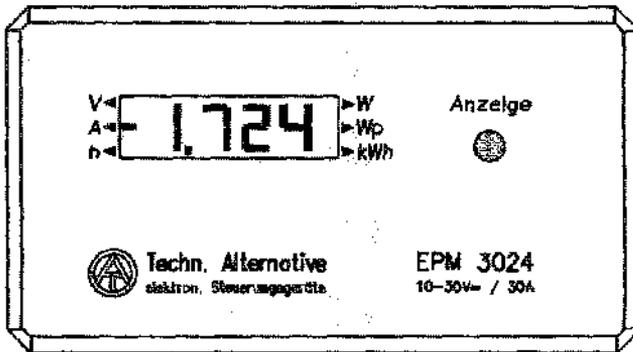




**TECHNISCHE ALTERNATIVE**  
Elektronische Steuerungsgeräteges. m. b. H.  
A- 3872 Amaliendorf 56, Tel. 02862/3635

**EPM 3024**

## LEISTUNGS- UND ENERGIEMESSGERÄT Für Gleichstromverbraucher von 10- 30 Volt



Dieses Gerät ist sowohl für **professionelle Anwendungen**, als auch für den Einsatz an fotovoltaischen **Anlagen** und **Gleichstrombordnetzen** geeignet

**Handhabung:** Wie ein **Verlängerungskabel** zwischen Steckdose und Verbraucher schalten.

Angezeigt wird: **Energieverbrauch**  
**Leistung**  
**Meßzeit**  
**Strom**  
**Spannung**  
**Spitzenwert der Leistung**

**Energieverbrauch** und **Meßzeit** bleiben auch nach dem Abschalten gespeichert.

## Grenzdaten.

**Spannung:** dauernd **30V**, kurzzeitig 35V

**Strom:** dauernd **20A**, kurzzeitig 30A,  
gepulst 40A bei einem Tastverhältnis von 50/50

Wenn man die Grenzdaten mit der angegebenen Belastbarkeit des Stecksystems (siehe "Anschluß" vergleicht, fällt auf, daß die Steckverbinder die erlaubten Ströme nicht zulassen. Da zur Zeit noch keine einheitliche Normierung für Niederspannungssysteme besteht, fiel die Entscheidung auf Verbindungen aus der Automobiltechnik, die auch häufig in fotovoltaischen Anlagen eingesetzt werden.

Dem Anwender steht es frei, seine eigene Steckverbindung anzuschließen bzw. einzubauen, ohne daß damit die Garantie verfällt 0. h. das Öffnen des Gerätes zum Umbau der Anschlüsse ist erlaubt nicht aber der Ausbau der Elektronik

## Sicherheitsbestimmungen

Das Gerät entspricht dem neuesten Stand der Technik und erfüllt alle notwendigen Sicherheitsvorschriften. Es darf nur entsprechend den technischen **Daten** und den nachstehend angeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden. Bei der Anwendung des Gerätes sind zusätzlich die für den jeweiligen spezifischen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Ein Betrieb ist nicht mehr möglich, wenn das Gerät

....sichtbare Beschädigungen aufweist,

....nicht mehrfunktioniert,

....nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen gestanden hat, sodaß zB. Betauung aufgetreten ist.

## Spannung:

Das Meßsignal gelangt über einen Spannungsteiler, dem Mittelwertgleichrichter und dem A/D- Wandler zum Mikroprozessor. Dieser errechnet sich mit Hilfe der zuvor gemessenen Referenz den anzuzeigenden Spannungswert. Der Mittelwertgleichrichter dient in dem Fall als Inverter und Filter.

Angezeigt wird jene Spannung, die am Eingang des Messgerätes anliegt. Diese ist nicht identisch mit der am Verbraucher. Die Spannung am Verbraucher ist, bedingt durch den Abfall am Shunt ( $R = 10\text{m}\Omega$ ), etwas geringer.

Die von einem Shunt abgenommene Spannung als Maß für den Strom wird über einen regelbaren Verserker, Mittelwertgleichrichter und A/D- Wandler dem Mikroprozessor zugeführt. Dieser errechnet sich mit Hilfe der zuvor gemessenen Referenz und dem Verstärkungsfaktor den anzuzeigenden Strom. Der Mittelwertgleichrichter dient hier als Filter und Pufferverstärker.

Sehr viele Elektrogeräte, die mit Niederspannung arbeiten, besitzen Schaltnetzteile. Bei solchen Verbrauchern ist zu beachten, dass der Strom hohe Spitzen aufweisen kann. Liegen diese über 40A, so führen sie aufgrund der begrenzten Dynamik der Meßverstärker zu einer falschen Anzeige. Daher blinkt ab einem Strom von ca. 35A die Anzeige in allen Messbereichen.

Da im Leistungsmeßgerät das Prinzip der Mittelwertmessung angewendet wird, kann es mitunter bei getakteten Geräten zu einer verfälschten Anzeige des Stromes kommen.

## Zeit:

Das Maß für die Zeit wird vom computerinternen Taktsignal abgeleitet. Die Auflösung der Anzeige beträgt bis 98 Stunden eine Minute und darüber eine Stunde. Die Zeit bleibt auch nach dem Abschalten des Meßgerätes gespeichert. Sie kann beim Einschalten durch gleichzeitiges Drücken der Taste rückgesetzt werden.

## **Leistung:**

Der Mikrocomputer errechnet sich aus den gemessenen Werten für Spannung und Strom die Leistung. Dabei berücksichtigt die am Shunt abfallende Spannung, Bei getakteten Verbrauchern wird der Mittelwert des pulsierenden Stromes gemessen. Somit entspricht die angezeigte Leistung der Energieabgabe der Versorgungsquelle (zB. Batterie) an den Verbraucher.

$$\text{Leistung} = (\text{Spannung} - \text{Strom} \times R_{\text{shunt}}) \times \text{Strom}$$

## **Spitzenleistung:**

Der Computer vergleicht die momentan errechnete Leistung mit der schon in vorhergehenden Meßzyklen ermittelten Spitzenleistung. Ist die momentane Leistung größer als die letzte Spitzenleistung, so wird diese mit dem neuen Wert überschrieben. Ist sie kleiner, so bleibt der alte Wert der Spitzenleistung erhalten.

## **Energieverbrauch:**

Mit Hilfe der Leistung errechnet der Mikrocomputer aufsummiert über die Zeit den Energieverbrauch des Prüflings. Dieser Wert entspricht jenem eines kWh- Zählers, allerdings mit dem Unterschied, daß hier die Auflösung um den Faktor 100 besser ist (1 Wh im Vergleich zu 0,1 kWh beim Haushaltszähler). Somit läßt sich die Gefährigkeit von Kleinverbrauchern wesentlich exakter ermitteln.

Grundsätzlich beträgt hier die Toleranz typ. 1% +5Digit bzw. max. 2% + 10Digit.

Der Computer mißt die Wirkleistung alle 0,8 Sekunden für die Dauer von 0,2 Sekunden. Daher ist zu beachten, daß Verbraucher, die sich mehrmals in der Minute ein- und ausschalten, *erst* nach einer entsprechen langen Meßzeit (mind. eine Stunde, besser sogar drei) entsprechend genau erfaßt werden können.

Der Energieverbrauch bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes gespeichert Er kann durch Drücken der Taste während des Einschaltens rückgestellt werden.

## Technische Daten:

|          | <b>Meßbereich</b> | <b>Auflösung</b> | Toleranz (typ / max)          |
|----------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| Spannung | 10..... 30V       | 10mV             | 0,8% +50 / 2% +10D            |
| Strom    | 0..... 30A        | 1 mA             | 0,8% +5D / 2% +100            |
| Leistung | 0..... 1000W      | 10mW             | 1,0% +5D / 2% +100            |
| Energie  | 0...9999kWh       | 1Wh              | siehe Beschr. Energie         |
| Zeit     | 1min...9999h      | 1 min            | Quarzgenau $5 \times 10^{-6}$ |

Temperaturber.:

Anwendung: 0 bis +45 grad C

Lagerung: -20 bis +60 grad C

Meßrate:

insgesamt 4 Messungen mal 0,2 Sek = 0,8 Sekunden

Speicherzeit:

typisch größer 12 Stunden

Anzeige:

Messgröße: vierstelliges LC-Display, 12,7 mm hoch

Messbereich: Zeiger am Rand der Anzeige

Anschluß:

Bosch bzw . Hella, nach DIN 72591, 24V/12A

Eigenverbr:

maximal 30 mA

## Produktbeschreibung

Mit diesem vierstelligen Digitalmultimeter besitzen Sie ein handliches Vielfachmeßgerät für Spannungs-, Strom- und Leistungsmessung sowie für die Angabe des Energieverbrauchs und der Meßzeit. Die beiden Letztgenannten bleiben auch nach dem Abschalten für mindestens 12 Stunden gespeichert, sie können durch Drücken der Taste während des Einschaltens rückgesetzt werden.

Die Bedienung mit einer einzigen Taste und der Angabe der Meßart als Zeiger am Rand des Displays ist äußerst einfach.

Durch die Verwendung eines stabilen Kunststoffgehäuses ist das Gerät besonders robust und schlagfest.

Die gesamte Elektrik und Elektronik ist für 30V/25A Dauerbelastung ausgelegt, sodaß auch Leistungsspitzen, die ein Vielfaches der normalen Belastung betragen, zu keinem Schaden führen können.

## Funktionsbeschreibung

Der eingebaute Mikrocomputer misst mit Hilfe eines als *ND*- Converter geschalteten Spannungs- Frequenzwandlers folgende Größen:

**Spannungreferenz** (0,2% genau)

**Spannung**

**Strom**

sämtliche **Abweichungen** dereigenen Elektronik

Damit errechnet der Mikroprozessor alle anzuzeigenden Werte. Diese werden, mit dem Taster ausgewählt, auf die vierstellige LG-Anzeige geschaltet

Mit diesem Meßprinzip konnte eine **einfache** und **preiswerte Elektronik** ohne **Abgleich** (eichen) und mit hoher **Genauigkeit** (typ. <0,8%) erreicht werden.

## Wartung:

Bei sachgemässer Behandlung und Verwendung muß das Gerät nicht gewartet werden.

Zur Reinigung sollte man nur ein mit sanften Alkohol (zB. Spiritus) befeuchtetes Tuch verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel wie etwa Chlorothene oder Tri sind nicht erlaubt

Wie schon erwähnt, wird die Genauigkeit des Gerätes von einer präzisen Referenz abgeleitet Da zudem alle für die Genauigkeit relevanten Komponenten bei sachgemäßer Behandlung keiner Belastung ausgesetzt sind, ist die Langzeitdrift äußerst gering. Das Gerät besitzt daher keine Justiermöglichkeiten. Somit entfällt ein möglicher Abgleich.

Bei Reparatur dürfen die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht verändert werden. Ersatzteile müssen den Originalersatzteilen entsprechen und wieder dem Fabrikationszustand entsprechend eingesetzt werden.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

© 1990

## Garantieschein

Die **Technische Alternative GmbH, Amaliendorf**, gewährt auf das erworbene Gerät **ein Jahr Garantie** ab Verkaufsdatum. Diese umfasst alle Ansprüche aufgrund von Arbeits- und Materialfehlern, welche die Funktion beeinträchtigen. Ausgenommen sind Schäden, die durch Einwirken von Überspannung, unsachgemässer Handhabung sowie natürlichen Verschleiss entstehen.

**Name / Firma:**

**Type:**

EPM 3024

**Adresse:**

**Fehlerbeschreibung:**

**TECHNISCHE ALTERNATIVE**  
elektronische Steuerungsgerätes.m.b.H.

Langstrasse 124 A-3872 Amaliendorf

**gekauft am:**

Seriennummer:

von der Fa. •

Prüfer.: