

Stromsparen mit Zope

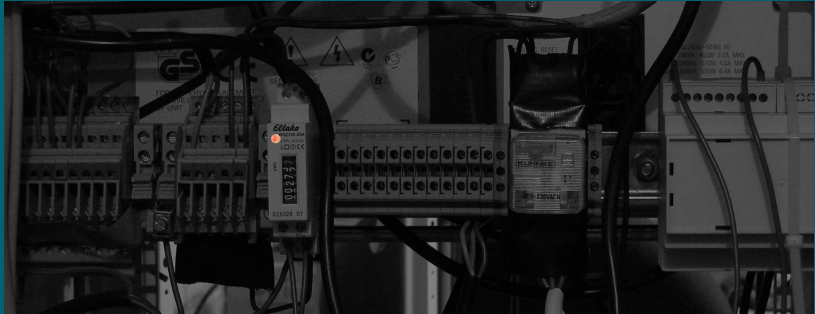
Markus Leist

Ingenieurbüro IKOM[®] GmbH

DZUG Tagung 2008, 11.09.2008

Eckwerte zur Person

- Markus Leist, *1971, Dipl.-Ing. Elektrotechnik, Duisburg
- Seit 1996 verschiedenste Projekte aus den Bereichen Messen und Überwachen (C, C++, Python, Perl), erstes „eigenes“ Linux 1992
- Diplom-Arbeit über zeitkritische Verarbeitungssoftware für bildgebende dreidimensionale Ultraschallmessdaten am Fraunhofer IMS Duisburg (1998)
- Gründung des Ingenieurbüros IKOM (1998)



- ① Einleitung
Stromsparen heißt „Wissen was passiert“
- ② Messen
Ein wenig Physik, oder was geht rein
- ③ Zope
Physik, Python und Zope3
- ④ Ergebnisse
Was kommt raus

- 1 Einleitung
Stromsparen heißt „Wissen was passiert“
- 2 Messen
Ein wenig Physik, oder was geht rein
- 3 Zope
Physik, Python und Zope3
- 4 Ergebnisse
Was kommt raus

typische Stromrechnung

Rechnung

- 01.02.2007 – 31.01.2008:
94.553,2 kWh * 0,21 €/kWh = 19.856,17 €

Aufgabe 1 – zeitliche Auflösung

03.02.2007 – 02.02.2008 oder
365 Tage „im großen Mittel“

Es fehlt grundsätzlich eine feinere zeitliche Auflösung

Aufgabe 1 – zeitliche Auflösung

mehr Details

- 01.02.2008 – 29.02.2008: 7.579,4 kWh
- 01.03.2008 – 31.03.2008: 7.879,4 kWh
- ...

aktuelle Leistungsaufnahme 10,8 kW

Aufgabe 2 – räumliche Auflösung

eine Verbrauchsstelle mit 94.553,2 kWh oder
„Einer für alle und alle für einen“

Aufgabe 2 – räumliche Auflösung

mehr Details

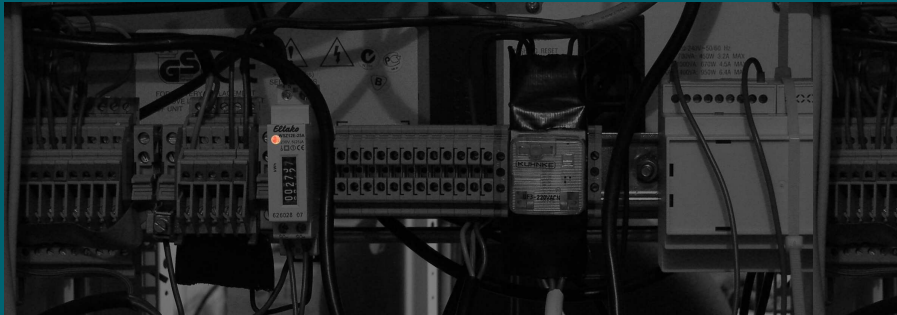
- Unterverteilung 1: 52.231,4 kWh
- Bürolicht: 13.327,3 kWh
- IT: 28.994,5 kWh (aktuell 3,3 kW)
 - Server Rack: 21.276,3 kWh
 - Netzwerk: 7.718,2 kWh
- ...

- 1 Einleitung
Stromsparen heißt „Wissen was passiert“
- 2 Messen
Ein wenig Physik, oder was geht rein
- 3 Zope
Physik, Python und Zope3
- 4 Ergebnisse
Was kommt raus

$$\overline{P} = \frac{1}{T} \int_{t_0}^t P(t) dt$$

Woher kommen die Messwerte?

- Unterverteilung: Eltako 3x 65A
- Bürolicht: Eltako 1x 32A
- IT: Eltako 1x 32A
 - Server Rack: USV via SNMP
 - Netzwerk: verbleibende Leistung
- ...



- 1 Womit wird die Leistungsaufnahme gemessen?
- 2 Eltako - S0 (DIN EN 62053-31)
- 3 S0 sind Impulse pro Verbrauch

WSZ12B-32A



Nur geeichte Zähler sind nach §25 des deutschen Eichgesetzes zur Stromabrechnung zugelassen. Nichtbeachtung ist eine Ordnungswidrigkeit nach §19.



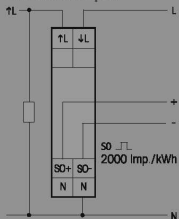
Maximalstrom 32 A, Stand-by-Verlust nur 0,3 Watt.

Reiheneinbaugerät für Montage auf Tragschiene DIN-EN 50 022.
1 Teilungseinheit = 18 mm breit, 58 mm tief.
Genauigkeitsklasse 1 bzw. B (1%). Mit SO-Schnittstelle.

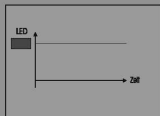
Dieser Wechselstromzähler misst die Wirkenergie anhand des zwischen dem Eingang und dem Ausgang fließenden Stromes. Der Eigenverbrauch von nur maximal 0,3 Watt Wirkleistung wird nicht gemessen und nicht angezeigt.

Es kann 1 Außenleiter mit einem Strom bis zu 32 A angeschlossen werden. Der Anlaufstrom ist 20 mA. Das Zählwerk kann auch ohne Stromversorgung jederzeit abgelesen werden. Zwei N-Klemmen für die sichere Querverdrahtung mehrerer Zähler.

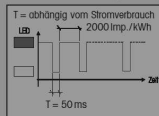
Anschlussbeispiel



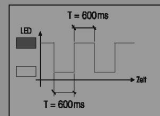
Mit einer roten Leuchtdiode wird der Leistungsbezug oder ein Anschlussfehler angezeigt.



Zähler angeschlossen,
kein Stromverbrauch



Zähler angeschlossen,
richtig verbunden,
mit Stromverbrauch



Zähler angeschlossen, falsch
verbunden (↑L-↓L verkehrt
angeschlossen), mit oder ohne
Stromverbrauch

Technische Daten Seite F8. Gehäuse für Bedienungsanleitung GBA12 Seite Z2.

WSZ12B-32A

geeicht

EAN 4010312 500507

129,00 €/St.

Lagertyp

DSZ12B-3x65 A



Nur geeichte Zähler sind nach §25 des deutschen Eichgesetzes zur Stromabrechnung zugelassen. Nichtbeachtung ist eine Ordnungswidrigkeit nach §19.



Maximalstrom 3x65 A, Stand-by-Verlust nur 0,5 Watt je Pfad.

Reiheneinbaugerät für Montage auf Tragschiene DIN-EN 50 022.

4 Teileinheiten = 70mm breit, 58mm tief.

Genauigkeitsklasse 1 bzw. B (1%). Mit SO-Schnittstelle.

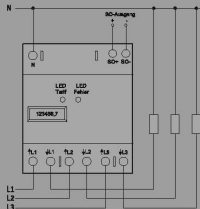
Der direkt messende Drehstromzähler misst die Wirkenergie anhand der zwischen den Eingängen und Ausgängen fließenden Strömen. Der Eigenverbrauch von nur maximal 0,5 Watt Wirkleistung je Pfad wird nicht gemessen und nicht angezeigt.

Es können 1, 2 oder 3 Außenleiter mit Strömen bis zu 65 A angeschlossen werden.

Der Anlaufstrom ist 40mA. Das Zählwerk kann auch ohne Stromversorgung jederzeit abgelesen werden.

Der N-Anschluss **muss** vorhanden sein.

Anschlussbeispiel



Mit zwei roten Leuchtdioden wird der Leistungsbezug oder ein Anschlussfehler angezeigt.



Technische Daten Seite F8. Gehäuse für Bedienungsanleitung GBA12 Seite Z2.

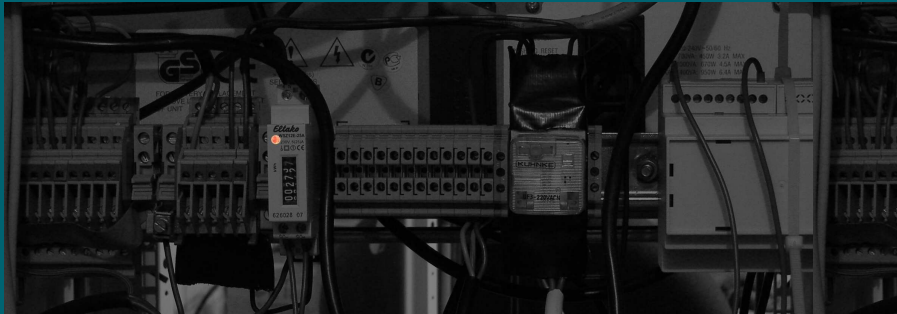
DSZ12B-3x65A

geeicht

EAN 4010312 500552

239,00 €/St.

Lagertyp



- 1 Wie wird die Leistungsaufnahme gemessen?
- 2 Impulse lassen sich preiswert und bequem zählen.
- 3 Zählerstände lassen sich einfach ermitteln und auswerten

- 1 Einleitung
Stromsparen heißt „Wissen was passiert“
- 2 Messen
Ein wenig Physik, oder was geht rein
- 3 Zope
Physik, Python und Zope3
- 4 Ergebnisse
Was kommt raus

Leistungsmessung und Python

```
>>> from org.ict_ok.libs.physicalquantity \
...   import convertQuantity

>>> u1 = convertQuantity("228.4 V")
>>> i1 = convertQuantity("7.8 A")
>>> u2 = convertQuantity("236.2 V")
>>> i2 = convertQuantity("6.5 A")

>>> print u1
228.4000 V
>>> print i1
7.8000 A
```

Leistungsmessung und Python

```
>>> p1 = u1 * i1
>>> p2 = u2 * i2
>>> print p1
1781.5200 m2 kg / s3
```

```
>>> p1.ounit("W")
>>> p2.ounit("W")
```

```
>>> print p1
1781.5200 W
>>> print p2
1535.3000 W
```

Leistungsmessung und Python

```
>>> t1 = datetime.datetime(2008, 01, 31, 0, 0, 0)
>>> t2 = datetime.datetime(2008, 02, 29, 0, 0, 0)
>>> p = p1 + p2 / 2
>>> t = t2 - t1
```

```
>>> hours = t.days * 24
>>> print hours
696
```

```
>>> phours = convertQuantity("%f h" % hours)
>>> print phours
696.0000 h
```

Leistungsmessung und Python

```
>>> e = phours * p
>>> e.ounit("kW h")
>>> print e
1774.2223 kW h
```

```
>>> pr_e = convertQuantity("0.22 Euro/kW h")
>>> print pr_e
0.2200 Euro/kW h
```

Leistungsmessung und Python

```
>>> pr = e * pr_e  
>>> pr.ounit("Euro")  
>>> print pr  
390.3289 Euro
```

Leistungsmessung und Zope3



Leistungsmessung und Zope3



- 1 Einleitung
Stromsparen heißt „Wissen was passiert“
- 2 Messen
Ein wenig Physik, oder was geht rein
- 3 Zope
Physik, Python und Zope3
- 4 Ergebnisse
Was kommt raus

Ausblick

- System ist als Prototyp fertig
- Wir brauchen Anwender aus dem Bereich KMU (oder Vermittler) für eine Null-Serie
- VDI e.V. ist angesprochen
- System (ohne Hardware) ist GNU GPL
- trac.ict-ok.org

Danke