



Netzspannung gefahrlos messen - 230-V-Messadapter MA 230

Messungen in einem unter Spannung stehenden Netzstromkreis bergen erhebliche Gefahren, erst recht, wenn es gilt, einen Stromkreis für die Strommessung mit einem Multimeter aufzutrennen. Unser 230-V-Messadapter schafft durch die Ausstattung mit entsprechenden Sicherheitsbuchsen Abhilfe und ermöglicht sicheres Arbeiten an Netzstromkreisen.

Entschärfter Anschluss

Wer schon einmal den Laststrom eines Netzverbrauchers mittels eines Multimeters messen wollte, kennt das Problem. Bei Verbrauchern mit einem Netzstecker ist es nicht einfach, eine Stelle zu finden, an der eine Ader aufgetrennt und das Amperemeter zwischengeschaltet werden kann. Man gerät leicht in die Versuchung, den Netzstecker auf den Arbeitstisch zu legen, ihn mittels Abgreifklemmen zu kontaktieren und mit Amperemeter und Netzsteckdose zu verbinden. Dabei ist die lebensgefährliche Netzspannung dann über unisolierte und mechanisch unsichere Verbindungen

frei auf dem Arbeitstisch „abgreifbar“. Jetzt eine unbedachte Bewegung, und man wird im einfachsten Fall im Dunkeln stehen und im schlimmsten den Laststrom nie mehr erfahren...

Lustig ist das Thema jedoch generell nicht! Der fahrlässige Umgang mit Netzspannung kostet jährlich Hunderte Menschenleben, lässt verheerende Brände ausbrechen und richtet erhebliche sonstige Sachschäden, z. B. durch Stromausfall und Geräteschäden an.

Nicht umsonst sind die diesbezüglichen Sicherheitshinweise fester Bestandteil jeder Bedienanleitung eines entsprechenden Messgerätes oder solcher Veröffentlichungen wie dieser. Arbeiten an Netzspannungs-

kreisen dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Während man allgemein vor hohen Spannungen einen entsprechend hohen Respekt hat, verliert sich dieser oft bei der „harmlosen“ 230-V-Netzspannung. Wohl, weil nahezu jeder in der einen oder anderen Form damit „Bekanntheit“ geschlossen hat und diese meist glimpflich verlaufen ist. Ein kurzer Mus-

Technische Daten: MA 230

Betriebsspannung: 230 V~
max. Laststrom: . 16 A (6 A induktiv)
Abmessungen: 131 x 77 x 68 mm
Trennschalter: 1-polig



Bild 1: Zangenmultimeter - Insbesondere für die Messung von hohen Strömen an frei zugänglichen Adern geeignet.

kelschock, der darauf folgende Schreck und vielleicht ein paar Stunden oder Tage leichte Muskelschmerzen und erhöhter Puls - wenn es so abgeht, ist man noch einmal davon gekommen. Was aber, wenn das Herz doch nicht so ganz in Form ist oder man es nicht mehr schafft, die Finger rechtzeitig vom spannungsführenden Teil zu lösen...?

Deshalb sind, sofern man das überhaupt aufgrund einer entsprechenden elektrotechnischen Ausbildung darf, sichere Arbeitsmittel das A und O beim Hantieren an Netzstromkreisen. Sofern man z. B. täglich mit Installationen umgehen muss, die Kabel entsprechend zugänglich sind und es sich nicht um das Messen sehr geringer Ströme handelt, lohnt sich die Anschaffung eines Zangenmultimeters, das das berührungslose und ungefährliche Messen auch an unisolierten Leitern erlaubt (Abbildung 1). Doch oft ist ein solches Gerät nicht unmittelbar einsetzbar bzw. die Anschaffung lohnt sich für gelegentliche oder Labormessungen nicht. Dann tritt das entsprechend spannungsfeste Multimeter in Aktion, das zudem meist den Vorteil hat, auch sehr geringe Ströme messen zu können.

Hier jedoch beginnt die Gefahr, wie

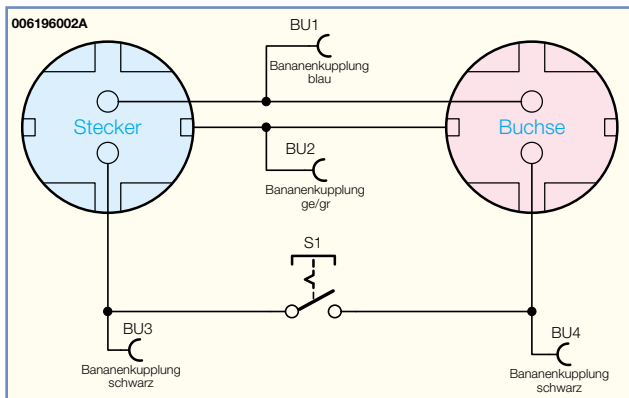


Bild 2: Schaltbild des MA 230



Bild 3: Universaltester, damit lässt sich u. a. die Phasenlage feststellen.

bereits geschildert, durch flexible und oft genug unisolierte Verbindungen über Messleitungen, Krokodilklemmen usw.

Durch den 230-V-Messadapter MA 230, der im bewährten ELV-Stecker-Steckdosegehäuse untergebracht ist, lassen sich Messungen an Netzspannung wesentlich sicherer durchführen. Er gewährleistet zunächst durch die feste Stecker-Steckdosen-Kombination eine sichere Verbindung zwischen Stromnetz und Verbraucher. Alle 3 Adern der Netzzuleitung sind über Sicherheitsbuchsen zugänglich. Wie im Schaltbild des MA 230 in Abbildung 2 zu sehen ist, kann man über einen Schalter

eine Ader der Netzleitung unterbrechen, wodurch über eine weitere Sicherheitsbuchse gefahrlos ein Amperemeter einschleifbar ist. Auf diese Weise sind jetzt sehr einfach Spannungs-, Strom- und Leistungsmessungen an Netzverbrauchern möglich. Voraussetzung ist natürlich der Einsatz entsprechender spannungsfester und isolierter Messleitungen und Anschlussstecker zwischen Messadapter und Messgerät.

Es ist zu beachten, dass die Farbe der blauen und schwarzen Buchsen des MA 230 keinen Aufschluss über die Zuordnung zu Phase (L) und Nulleiter (N) gibt. Je nachdem, wie der MA 230 in die Netzsteckdose gesteckt wird (z. B. kann man die Richtung bei einem Anschluss an eine Verlängerungsleitung kaum festlegen), kann die Zuordnung variieren. Auch die Führung von Null- und Außenleiter im Steckdosensystem des Gebäudes kann variieren, obwohl eine fachgerechte Installation so ausgeführt sein sollte, dass die Lage des Außenleiters („Phase“) in einem Objekt einheitlich ist (z. B. immer am linken Steckkontakt einer Steckdose). Die jeweilige Phasenlage, sofern von Interesse, lässt sich leicht mit einem handelsüblichen Phasenprüfer (Abbildung 3) ermitteln.

Der Anschluss der Mess-

leitungen an den MA 230 erfolgt entsprechend der Gehäusebedruckung, die zeigt, welche Buchsen welcher Netzader zugeordnet sind. Die obere schwarze Buchse ist dabei mit dem Buchsenkontakt (Steckdose) und die untere schwarze Buchse mit dem Steckerkontakt des MA 230 verbunden. Zwischen diesen beiden Buchsen erfolgt das Einschleifen des Multimeters zur Strommessung.

Der MA 230 ist für ohmsche Lasten bis 16 A und für induktive Lasten bis 6 A ausgelegt.

Nachbau

Vor dem Nachbau des Gerätes ist der folgende Hinweis unbedingt zu beachten.

Achtung: Aufgrund der im Gerät frei geführten lebensgefährlichen Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme

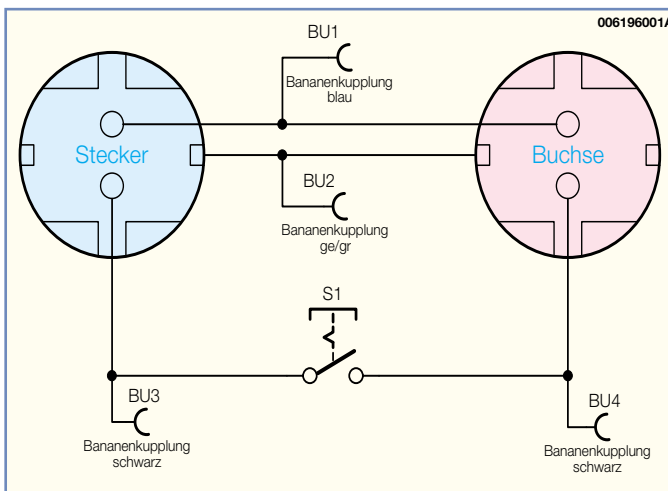


Bild 4: Anzufertigende Kabelabschnitte

nur von Fachkräften vorgenommen werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Zuerst werden die Sicherheits-Bananenbuchsen in die vorgesehenen Gehäusebohrungen eingesetzt und fest mittels der Unterlegscheibe und der Mutter mit dem Gehäuse verschraubt. In die linke Bohrung wird die blaue Buchse, in die mittlere Bohrung die gelb/grüne und in die beiden rechten Bohrungen werden die beiden schwarzen Buchsen eingesetzt. Die Kontaktzungen der Buchsen sollten dabei etwa waagrecht im Gehäuse angeordnet sein (Gehäuse hochkant gesehen).

Nun ist der Schalter mit der „0“-Beschriftung nach links unter leichtem Druck in die entsprechende Aussparung des Gehäuses einzusetzen.

Bevor die Verkabelung erfolgt, fertigt man zunächst die in Abbildung 4 gezeigten Kabelabschnitte an. Danach sind zuerst Kabel Nr. 1 und Nr. 2 gemeinsam mit reichlich Lötzinn an die Buchse BU 4 an-

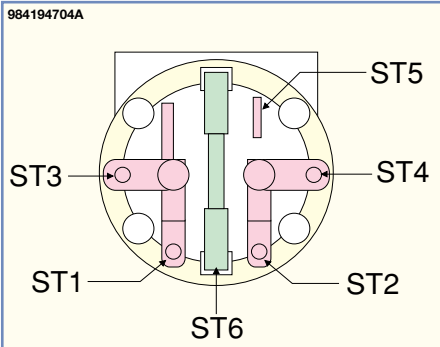


Bild 5: Anschlussbelegung der Steckereinheit

zulöten. Nun folgt das Anlöten von Kabel Nr. 3 und Nr. 4 an Buchse BU 3. Schließlich werden Kabel Nr. 5 an BU 2 und das auf 8 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 6 an BU 1 angelötet. Danach überzieht man diese Lötstellen mit 1,5 cm langen Schrumpfschlauchstücken und schrumpft diese mit einem Heißluftföhn oder einem Gaslöt-brenner mit Heißluftaufsatz vorsichtig fest.

Nun werden die anderen Kabelenden mit den jeweiligen Anschlüssen verbunden, wobei die Litze immer durch die vorgesehene Kontaktöffnung geführt und um den Kontakt gebogen wird, sodass sich das Kabelende nicht lösen kann. Als Orientierung bei der Verkabelung dienen sowohl Abbildung 5 mit der Zuordnung der Kontaktbezeichnungen als auch Abbildung 6 mit der Innenansicht der fertig verdrahteten Einheit.

Begonnen wird mit den Kabeln Nr. 2 und Nr. 4, die man mit jeweils einem Kontakt des Schalters verbindet. Nun kann Kabel Nr. 1 mit dem Kontakt ST 4 der Steckereinheit, Kabel Nr. 3 mit dem Kontakt ST 2 und Kabel Nr. 5 mit ST 6 verbunden und festgelötet werden. Das auf 30 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 6 führt man

Stückliste: MA 230

Sonstiges:

- Sicherheits-Bananenkupplung, blau BU1
- Sicherheits-Bananenkupplung, gelb/grün BU2
- Sicherheits-Bananenkupplung, schwarz BU3, BU4
- Wippschalter, 1 x ein, 250V/16(6)A S1
- 1 Design-Stecker-Steckdosegehäuse, OM53A, komplett, bearbeitet und bedruckt
- 1 Typenschild-Aufkleber
- 6 cm Schrumpfschlauch
- 28 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², schwarz
- 12 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², blau
- 7 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², grün/gelb

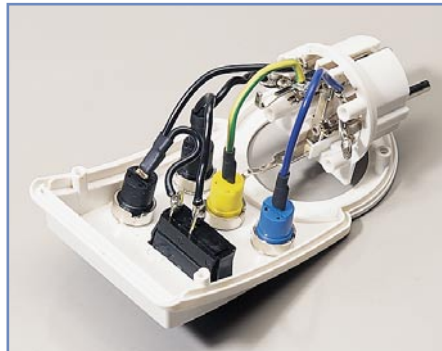


Bild 6: Verdrahtung des MA 230

von der Unterseite her in ST 1 ein, schiebt es dann von oben durch ST 3 und biegt es um. Anschließend erfolgt auch an diesen beiden Kontakten das Verlöten mit ausreichend Lötzinn. Damit das Gehäuse später einfach zu schließen ist, sollte man die Kontaktzunge der unteren Buchse BU 3 leicht nach oben biegen.

Bevor die so fertiggestellte Einheit in die Gehäuseunterschale eingesetzt wird,

Bild 7: Der MA 230 in der Anwendung, links Spannungsmessung, rechts Strommessung



sind nochmals sowohl die Kabelverbindungen als auch das saubere Verlöten zu kontrollieren. Jetzt wird die Steckereinheit, mit der abgeflachten Seite nach oben weisend, in die untere Halbschale gepresst, bis ein Einrasten zu spüren ist. Bevor man nun den Steckdoseneinsatz einbaut, ist zunächst die Kindersicherung wie folgt zu montieren: Sie wird so auf die Achse in der Steckdosenabdeckung aufgesetzt, dass die abgeschrägten Seiten des Kunststoffteiles zur Steckdose hin weisen. Dann erfolgt der Einbau der Druckfeder, wobei bei korrekter Montage die Löcher des Steckdoseneinsatzes durch die Laschen der Kindersicherung abgedeckt sind. Abschließend wird die Abdeckplatte aufgesetzt und die komplettierte Steckdosenabdeckung vorsichtig in das Gehäuse eingesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass die vier Führungsstifte in die entsprechenden Gegenlöcher fallen. Die Montage ist damit beendet und das Gehäuse wird nun mit 4 Schrauben geschlossen.

Einsatz des MA 230

Im praktischen Einsatz sollte man, noch bevor der MA 230 in eine Netzsteckdose

gesteckt wird, das Messgerät an den Messadapter anschließen. Dies darf nur über so genannte Schiebehülsenstecker bzw. Messleitungen mit diesen erfolgen, da nur sie einen wirklichen Berührungsschutz gewährleisten. Denn muss man etwa später unter Spannung um-, ab- oder anstecken, bietet nur die Schiebehülse, die beim Herausziehen aus der Buchse automatisch über den blanken Teil des Steckers zurückgleitet, Berührungsschutz.

Vor dem Anstecken der Messleitungen ist das Multimeter in die entsprechende Betriebsart zu schalten, und die Messleitungen sind in der Reihenfolge Multimeterbuchse, MA-230-Buchse einzustecken.

Für Strommessungen ist das Multimeter zwischen die obere und untere schwarze Buchse zu schalten und der Schalter des MA 230 auf „0“ zu stellen. Weiterhin ist hier die maximale Strombelastbarkeit und die maximale Dauerstrombelastung des jeweiligen Multimeters zu beachten, um keine Geräteschäden zu riskieren.

In Abbildung 7 sind die beiden Hauptbetriebsarten des MA 230 zu sehen, links Spannungsmessung, rechts Strommessung.

Über entsprechend spannungsfeste Messleitungen sind an den MA 230 auch andere Messgeräte, wie z. B. Datenlogger, etwa zum Aufzeichnen des Spannungsverlaufes, zum Feststellen von Transienten usw. anschließbar. Abbildung 8 zeigt eine solche Messanordnung mit dem galvanisch getrennten Messwandler GMW 100 und dem Datenlogger PCD 100 aus dem „ELV-Journal“ 2/2001. ELV



Bild 8: Aufzeichnung der Netzspannung mit dem Datenlogger PCD 100 über den MA 230 und dem GMW 100