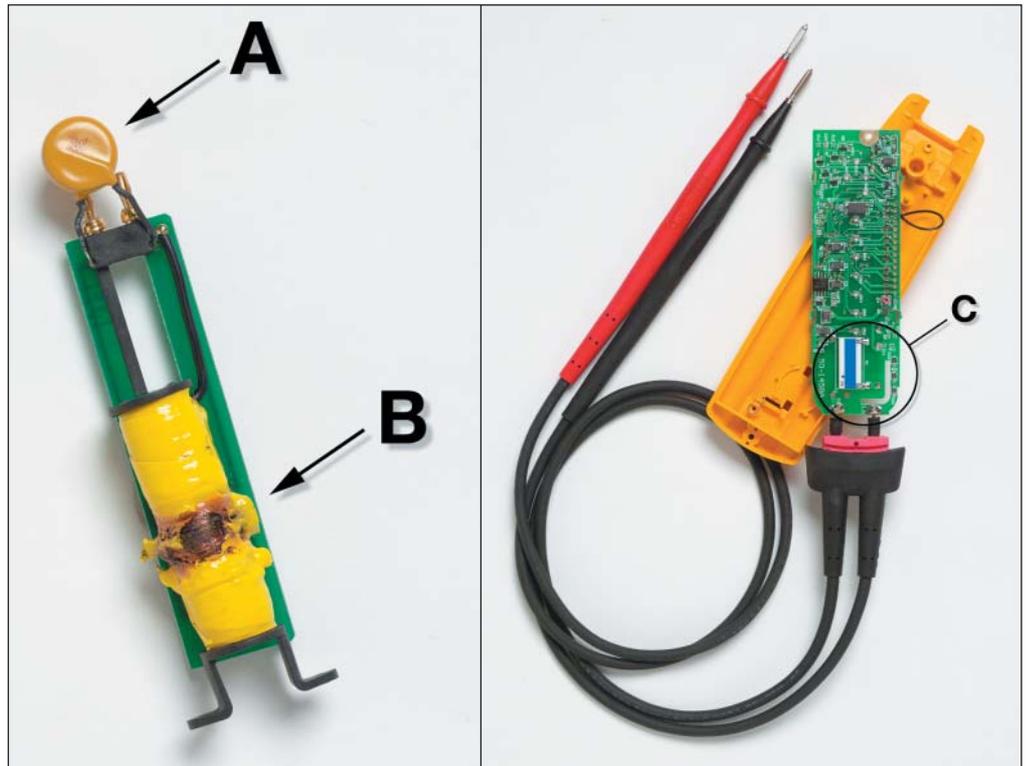


## Unterschiede bei Spannungstestern können gravierend sein

Überall, wo Elektriker arbeiten, können Sie wahrscheinlich Spannungstester im Einsatz sehen. Diese praktischen Geräte – die oft in die Hemd- oder Hosentasche passen – sind sehr beliebt, weil sie schnell und einfach anzeigen, ob eine Spannung anliegt. Das macht sie zu extrem praktischen Werkzeugen für allgemeine Spannungstests. Elektriker arbeiten daher gerne mit Spannungstestern. Diese Geräte sind jedoch nicht alle gleich. Es gibt enorme Unterschiede in Bezug auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Bedienungs-freundlichkeit.

Wenn Sie alle Spannungstester auf dem Markt miteinander vergleichen würden, könnten Sie schnell feststellen, dass sich Spannungstester in zwei allgemeine Kategorien unterteilen lassen: elektromagnetische Tester und elektronische Tester. Elektromagnetische Tester haben eine lange Tradition. Die ersten erhältlichen Spannungstester waren Elektromagnet-Tester, und auch heute noch sind sie weit verbreitet.

Übersteigt die Spannung einen bestimmten Schwellwert, zeigt der Tester an, dass eine Spannung anliegt. Unterhalb dieses Schwellwertes wird überhaupt keine Spannung angezeigt. Diese Schwellen unterscheiden sich deutlich bei den beiden Kategorien – und dieser Unterschied hat gewichtige Auswirkungen auf Sicherheit und Bedienungs-freundlichkeit. Lassen Sie uns einmal die beiden Kategorien



**Abb. 1:** Dieser Elektromagnet-Tester ist durch einen Spannungstoß schwer beschädigt worden. Sogar bei Verwendung eines MOV (Metall-Oxid-Varistor) (siehe A) kann sich das Gerät durch Überhitzung selbst zerstören (siehe B).

**Abb. 2:** Strombegrenzungswiderstände (siehe C) schützen diesen Tester – dadurch entsteht ein vorhersagbarer Fehler, wenn der Tester elektrischen Impulsen ausgesetzt wird.

von Spannungstestern genauer miteinander vergleichen. So können Sie selbst am Besten entscheiden, was in Ihre Werkzeugkiste – oder Ihre Hemdtasche – gehört.

### Elektromagnetische Spannungstester

Wie der Name schon sagt, basiert die Funktionsweise dieser Tester auf elektromagnetischer Wirkung. Grundlage ist die Bewegung eines Eisenkerns als Reaktion

auf die Erregung einer elektromagnetischen Spule.

Die Anzeigefunktion dieser Tester basiert auf einer Feder, die einen mechanischen Zeiger bewegt. Die Feder ist am Kern befestigt. Dieser bewegt sich zum einen oder anderen Ende seines Gehäuses, je nachdem, ob die Spule genug Energie erzeugt, damit der Kern die Gegenkraft der Feder überwinden kann. Aufgrund der erforderlichen Energie haben Elektromagnet-Tester eine geringe Empfindlichkeit.

Da höhere Spannungen gemessen werden können, ist das Messen von Spannungen unter ca. 100 V nur sehr begrenzt möglich, da das Magnetfeld einen ungünstigen dynamischen Bereich hat – eine Schwäche von Elektromagnet-Testern. Wenn Sie einen solchen Tester bei einem Steuerstromkreis mit 24 V oder 48 V einsetzen wollen, könnten Sie genauso gut ein Stück Holz verwenden.

Ein wichtiger Aspekt bei Elektromagnet-Testern ist ihre relativ geringe Eingangsimpedanz – höchstens 10 k $\Omega$ , oft aber auch nur 1 k $\Omega$ . Anhand des Ohmschen Gesetzes können Sie sehen, dass Elektromagnet-Tester sich schnell als Lasten in Stromkreisen bemerkbar machen – und infolgedessen den Betrieb des Stromkreises beeinflussen. Die relativ hohe Stromaufnahme von Elektromagnet-Testern hat eine enorme Wärmeentwicklung zur Folge, sodass die Tester schnell überhitzen. Die Tester können sogar beschädigt werden, wenn die Spannungsmessung ein wenig zu lange dauert (siehe Abb. 1). Daher müssen Sie Abkühlzeiten (von etwa einer halben Minute) einkalkulieren, wenn Sie Messungen mit Elektromagnet-Testern vornehmen. Wenn Ihre speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ausfällt, und Sie unter Zeitdruck sind, weil die Produktion wieder aufgenommen werden muss, sind Sie diesen Einschränkungen ausgeliefert. Sogar das Testen von Steckdosen kann dann riskant werden. Sie könnten natürlich ein halbes Dutzend verschiedene Tester mitnehmen und einen nach dem anderen verwenden – aber dabei gehen natürlich die Vorteile verloren, die für die Verwendung eines kleinen Testers sprechen.

Elektromagnet-Tester können die Anforderungen der für die Sicherheit relevanten Norm

EN 61010 normalerweise nicht erfüllen, da sie eine hohe Stromaufnahme und eine schlechte dielektrische Widerstandsfähigkeit haben und durch Spannungstöße aufgrund von Netzspannungstransienten zerstört werden können. Das ist einer der Gründe, warum viele Unternehmen vorschreiben, Spannungstester ausschließlich bei 24-V-Steuerstromkreisen einzusetzen, und einige den Einsatz völlig verbieten. Wir werden gleich einige Gründe aufführen, die dafür sprechen, dieses Verbot noch einmal zu überdenken, zumindest für elektronische Spannungstester.

Der hohe Strom in elektromagnetischen Testern hat noch einen weiteren Nachteil. Wenn Sie das Ohmsche Gesetz auf Elektromagnet-Tester mit geringer Impedanz anwenden, sehen Sie, dass es leicht zu einem tödlichen Strom durch den Tester kommen kann. Wenn Sie isolierte Handschuhe tragen, können Sie das Risiko eines elektrischen Schlages verringern; es besteht jedoch immer auch das Risiko einer Lichtbogenbildung. Zugegeben, es gibt Riskanteres als die Verwendung eines Elektromagnet-Testers. Es gibt jedoch auch bedeutend sicherere Möglichkeiten – z. B. die Verwendung eines elektronischen Spannungstesters.

### **Elektronische Spannungstester**

Der erste erkennbare Vorteil von elektronischen Spannungstestern besteht darin, dass sie im Vergleich zu elektromagnetischen Testern wesentlich robuster und kompakter sind. Sie eignen sich daher viel besser für Einsätze im Außendienst und gehen nicht so schnell kaputt. Viel wichtiger sind jedoch die deutlichen Sicherheitsvorteile, die elektronische Spannungstester durch die wesentlich höhere Eingangsimpedanz bieten.

Einige dieser Geräte haben eine Eingangsimpedanz von 1 M $\Omega$  – etwa das Hundertfache dessen, was die besten Elektromagnet-Tester bieten können. Sogar die einfachsten elektronischen Spannungstester haben noch eine Eingangsimpedanz von 20 k $\Omega$  – das ist immer noch zwei Mal so viel wie bei den besten Elektromagnet-Testern. Wenden Sie einfach das Ohmsche Gesetz an, und die Vorteile liegen auf der Hand. Sie haben es mit einem wesentlich geringeren Eingangsstrom zu tun. Das bedeutet mehr Sicherheit. Es bedeutet auch, dass weniger Zeit – wenn überhaupt – erforderlich ist, um das Gerät zwischen den Messungen abkühlen zu lassen. Elektronische Spannungstester funktionieren auch bei niedrigeren Spannungen und haben normalerweise eine Sicherheitspezifikation gemäß IEC 61010. Abb. 2 zeigt den Eingangsschutzbereich der Schaltung, der eine IEC-Spezifizierung ermöglicht. Mithilfe dieser Geräte können Sie eine größere Vielfalt von Problemen feststellen – schneller und sicherer.

Diese hohe Impedanz hat einen Nachteil: Ein elektronischer Tester zeigt möglicherweise auch bei nicht angeschlossenen Leitern eine Spannung an (sogenannte Phantomspannungen). Dazu kann es kommen, wenn ein Leiter in einem parallel verlaufenden Leiter eine Spannung induziert. Diese Spannungsanzeige kann ein Nachteil sein, weil sie fälschlicherweise das Vorhandensein einer Spannung anzeigt. Sie kann sich aber auch als Vorteil erweisen, da sie Sie nicht fälschlich in Sicherheit wiegt, dass ein unter Strom stehender Leiter keinen Strom führt. Stellen Sie sich einmal vor, Ihr Elektromagnet-Tester zeigt Ihnen die 80 V, die an diesem Draht anliegen, nicht an, und Sie berühren ihn.

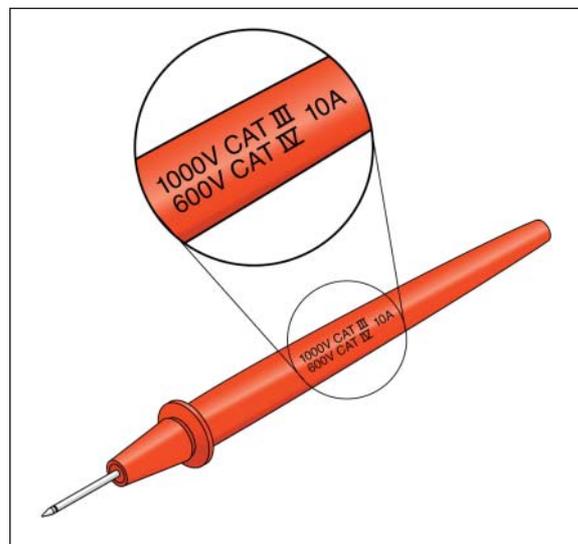
## Hochwertige Messleitungen - höhere Sicherheit

Unterschiede gibt es nicht nur bei den Testern selbst. Die Entscheidung zwischen elektromagnetischen Testern und elektronischen Testern ist auch nicht die einzige, die es zu treffen gilt. Um eine bestmögliche Sicherheit und Arbeitsleistung zu gewährleisten, spielen auch noch andere Faktoren eine wichtige Rolle.

Häufig wird beim Erwerb von Testgeräten an falscher Stelle - bei Messleitungen und Messspitzen - gespart. Das kann sich als sehr kostspielige „Einsparung“ erweisen. Bei billigen und schlecht konstruierten Messleitungen, Messspitzen und -klemmen kann es leicht zu einem Ausfall der Bauteile kommen, die Sie eigentlich schützen sollen. Denken Sie daran, dass Sie bei der Durchführung von Messungen normalerweise die Messspitze in der Hand halten. Wenn ein Fehler

auftritt, könnte sich das als extrem gefährlich für Sie herausstellen. Es ist wichtig, beim gesamten Messzubehör auf Qualität zu achten. Wählen Sie Zubehör, das sich für den industriellen Einsatz eignet, und überprüfen Sie es dann regelmäßig auf Abnutzung und andere Schäden, die im Laufe der Zeit entstehen können. Wenn Sie diese Ratschläge beachten, müssen Sie sich nie Sorgen machen über den Ausfall einer Messleitung oder Messspitze - oder die möglichen Folgen. Achten Sie auf die IEC-Spezifikation (z. B. CAT II, CAT III oder CAT IV) auf Ihrem Tester, und kaufen Sie Messleitungen und anderes Zubehör, das diese Spezifikation erfüllt oder übertrifft.

Durch zusätzliche Funktionen kann Ihr Tester noch vielseitiger und hilfreicher werden. Sie können jedoch auch zusätzliches Gewicht und Kosten verursachen. Wenn diese Funktionen wichtig für Sie sind, sollten Sie sie beim Erwerb eines Spannungstesters beachten.



**Fluke.** *Damit Ihre Welt  
intakt bleibt.*

**Fluke Deutschland GmbH**

Heinrich-Hertz-Straße 11  
34123 Kassel  
Tel.: (069) 2 22 22 02 00  
Fax: (069) 2 22 22 02 01  
E-Mail: [info@de.fluke.nl](mailto:info@de.fluke.nl)

**Fluke Vertriebsgesellschaft mbH**

Mariahilfer Straße 123  
1060 Wien  
Tel.: (01) 928 95 00  
Fax: (01) 928 95 01  
E-Mail: [info@as.fluke.nl](mailto:info@as.fluke.nl)

**Fluke Switzerland GmbH**

Industrial Division  
Grindelstrasse 5  
8304 Wallisellen  
Tel.: (01) 580 75 00  
Fax: (01) 580 75 01  
E-Mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)

Besuchen Sie uns im Internet unter:

**<http://www.fluke.de>**

**<http://www.fluke.at>**

**<http://www.fluke.ch>**