

ABLEITSTROMMESSUNG stressfrei und zuverlässig! Die neue Art der Isolationsüberprüfung mit Stromzangen

Die Ableitstromzange LK60 von LEM setzt auf grund ihrer Zuverlässigkeit und neuen Abschirmtechnik neue Messstäbe in der praktischen Messtechnik. Im folgenden Artikel werden daraus resultierende neue Anwendungen und Messmöglichkeiten erörtert.

Die Messung der Ableitströme zur Bewertung des Isolationswiderstandes ist bereits seit geraumer Zeit eine Messpraxis, die von verantwortungsvollen Technikern überall dort angewendet wird, wo eine Freischaltung der Anlage für die Isolationswiderstandsmessung nicht möglich oder die Auswirkung auf fest angeschlossene Betriebsmittel zweifelhaft ist. Überall dort wo Server und Kommunikationsanlagen rund um die Uhr betrieben werden müssen, ist der Widerstand der Betreiber gegen die Abschaltung bei einer wiederkehrenden Prüfung vorprogrammiert. Zur Konfliktvermeidung wird die Messung des Isolationswiderstandes deshalb oft ersatzlos gestrichen und im Prüfbericht ein lakonischer Vermerk „Messung nicht durchführbar“ eingesetzt!

Damit sollte jetzt endlich Schluss sein!

In der Schweiz wurde durch das Bulletin SEV /AES 15/04 erstmals die Ableit- oder Leckstrommessung als Alternative zur Isolationswiderstandsmessung in Anlagen von einer Behörde anerkannt, es ist zu erwarten dass andere Länder folgen werden und somit eine bis jetzt inoffizielle Messpraxis salonfähig wird.

Die Messung von Ableitströmen setzt allerdings auch Erfahrung, Sachwissen und entsprechende Messmittel voraus. Man hat bei der Ermittlung von Ableitströmen zu unterscheiden zwischen konstruktionsbedingten Ableitströmen, die durch Leitungskapazitäten gegen Erde oder Filterkapazitäten in Betriebsmitteln oder Maschinenanlagen hervorgerufen werden, und fehlerbedingten Ableit- oder Leckströmen, die ungewollt und unkontrolliert zur Erde abfliessen. Diese Leckströme sind oft die Verursacher elektrische Brände oder von Fehlauflösungen vorgeschalteter Fehlerstromschalter. Will man die Gesamtheit der zur Erde und über den Schutzleiter abfliessenden Ableitströme ermitteln, muss zuerst eine sogenannte Differenzstrommessung durchgeführt werden. Dabei werden Aussenleiter L und Neutralleiter N von der Stromzange umfasst und nach dem Kirchhoffschen Gesetz die Summe aller zufließenden und abfließenden Ströme ermittelt, das Ergebnis ist der sogenannte Differenzstrom. Der Vergleich dieses Differenzstromes mit dem mit der Stromzange am Schutzleiter PE gemessenen Ableitstrom, gibt Aufschluss darüber wie gross das „Leck“ bzw. der unkontrolliert über die Erde abfließende Leckstrom eigentlich ist. Im Fehlerfall sind diese Messungen nicht nur an der Einspeisestelle sondern auch an den einzelnen Abzweigungen durchzuführen um das Leck zu orten.

Grundsätzlich sind Ableitstrommessungen aber „vorbeugende“ Messungen, um Fehlerfälle sowie ungewollte Abschaltungen und ihre Folgen zu vermeiden. Auch gilt die Volksweisheit „Vorbeugen ist besser als Heilen!“

Durch periodischen Vergleich der Ableitstromwerte können Isolationsfehler sowohl in Anlagen als auch in Betriebsmittel frühzeitig erkannt und entsprechende Massnahmen gesetzt werden. Voraussetzung dafür ist natürlich eine entsprechende Dokumentation und Interpretation der Messwerte.

Ein gutes Beispiel für die stationäre Anwendung dieser Messmethodik sind die sowohl in TT-, TN- und IT-Netzen eingesetzten Differenzstromüberwachungsgeräte oder RCMs die diese Messungen nicht periodisch sondern kontinuierlich durchführen und ansteigende Ableitströme melden.

In Deutschland hat man sich diesem Problem mit den neu erschienenen Normen DIN VDE 0701 und DIN VDE 0702 zur Überprüfung von elektrischen Geräten nach Instandsetzung und bei wiederkehrenden Prüfungen von der Seite der Betriebsmittel genähert.

In beiden Normen wird die Messung der Ableitströme nicht nur als Alternativmessung zugelassen sondern kategorisch gefordert! Die Anwendung von entsprechenden Stromzangen wird dabei eindeutig mit eingeschlossen.

Die Anwendung von entsprechend empfindlichen Stromzangen bietet sich also sowohl in der Anlagenprüfung als auch bei Betriebsmittel an, da die Betriebsstromkreise und Schutzleiterkreise dabei nicht unterbrochen werden müssen aber eine potentialmässig getrennte Messung möglich ist.

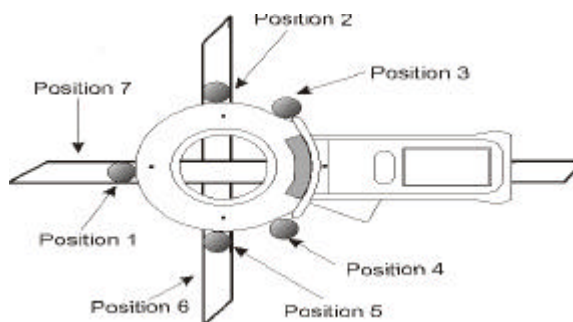
Durch die hohe Fremdfeldempfindlichkeit und Lageabhängigkeit der bisher auf dem Markt erhältlichen Stromzangen war diese Anwendung aber auf relative Messungen und Bewertungen eingeschränkt, eine absolute Messung von kleinen Ableitströmen war kaum, oder nur bei absolut gleicher Messstelle, gleicher Messposition und gleichen Schaltzuständen möglich.

Die Ableitstromzange LK60 von LEM ist mit 1 μA hochauflösend ,ermöglicht aber durch ihre Unempfindlichkeit gegenüber Fremdfeldern und ihrer hohen Störstromunterdrückung genaue,unbeeinflusste und reproduzierbare Messungen. Ein drastisches Beispiel aus der Praxis: ein von einem Betriebsstrom 100A ,50 Hz durchflossener Leiter an der ungünstigsten Stelle ausserhalb des Zangenmauls angelegt, verursacht bei der LK60 eine maximale Abweichung von 0,5 mA , d.h. die Störstromunterdrückung beträgt 0,0005%.

Andere, von Empfindlichkeit und Auflösung vergleichbare Stromzangen auf dem Markt zeigen unter diesen Messbedingungen einige mA oder Überlastung!

Tabelle 1 zeigt einen Produktvergleich mit Produkten A und B ähnlicher Empfindlichkeit und Auflösung. Der Einfluss eines benachbarten , von 100A Wechselstrom durchflossenen Leiters wurde in 7 verschiedenen Positionen zur Leckstromzange ermittelt und verglichen . Die einzelnen Anzeigen sind in Tabelle1 in mA angegeben: Tabelle 1:

Pos.	A	B	LK60
1	8.92	2.11	0.501
2	6.51	0.95	0.359
3	10.81	1.31	0.264
4	10.75	1.07	0.163
5	5.78	0.61	0.331
6	2.02	0.58	0.078
7	54,7	3,56	0.435



LK60 ist auch die erste Stromzange auf dem Markt die den Anforderungen der Einsatzklasse 1 des neuen Entwurfes der VDE 0404-4 :“ Handgehaltene und handbediente Messzangen für Messungen von Schutzleiterströmen und Berührungsströmen von elektrischen Geräten „ voll entspricht und die dort geforderten maximalen Messunsicherheiten bei weitem unterschreitet.

Vergleichsmessungen an der LK60 und den beiden Mitbewerberprodukten A und B verdeutlichen auch in in der Tabelle 2 und 3 den Unterschied.

Die Messungen wurden im homogenen Fremdfeld mit den Grenzwerten für Fremdfelder nach VDE 0404-4, nämlich 10A/m, 30A/m und 100A/m in der der jeweils ungünstigsten Position des Fremdfeldes zur Stromzange durchgeführt.

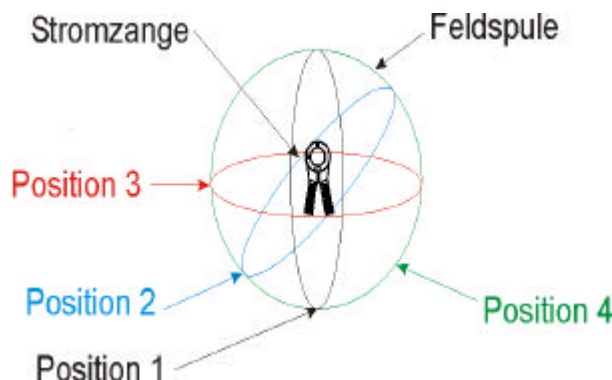
Die Fehlerangabe in Prozent bezieht sich auf den typischen Grenzwert des Ableitstromes für Betriebsmittel von 3,5 mA und für typische Berührungsströme von 0,35 mA:

Feld A/m	Abweichung in mA / Einfluss in %					
	A		B		LK60	
10	+/-0,18	+/-5,1%	+/-0,07	+/-2,0%	+/-0,01	+/-0,3%
30	+/-0,38	+/-10,8%	+/-0,21	+/-6,0%	+/-0,02	+/-0,6%
100	+/-1,31	+/-37,4%	+/-0,57	+/-16%	+/-0,08	+/-2,3%

Tabelle 2: Anzeigewert 3,5mA Position 3

Feld A/m	Abweichung in mA / Einfluss in %					
	A		B		LK60	
10	+/-0,17	+/-48%	+/-0,06	+/-17%	+/-0,005	+/-1,4%
30	+/-0,27	+/-77%	+/-0,18	+/-51%	+/-0,012	+/-3,4%
100	0/+1,28	0/+365%	0/+0,57	0/+162%	+/-0,082	+/-23 %

Tabelle 3: Anzeigewert 0,35mA Position 3



Anmerkung: Die Abweichung zeigt die Schwankungsbreite der Anzeige um den Sollwert während der Feldbeeinflussung!

Der Vergleich der Abweichungen spricht für sich und zeigt eindeutig die exzellente Anwendbarkeit der LK60 auch unter ungünstigsten Bedingungen !

Die neue Zange misst aber nicht nur genau, sie ist auch sicher, denn sie entspricht den Anforderungen der neuen Sicherheitsnorm EN 61010-2-032/ 2003 und trägt das Symbol 102 : Blitzpfeil im Quadrat und ist für 300V CAT III ausgelegt.

Dieses Symbol zusammen mit der Messkategorie III bedeutet, dass die Zange auch unbedenklich in Verteilerkreisen bis 300V gegen Erde und an unisolierten Leitern oder Sammelschienen verwendet werden kann, ohne dass ein Kurzschluss zwischen anderen Leitungen durch unbedachtes Hantieren oder Umschliessen befürchtet werden muss. Die Zangenöffnung ist zu diesem Zweck mit entsprechenden Barrieren ausgerüstet, die die harten Verschleiss- und Schlagtests der neuen Sicherheitsnorm bestanden haben.

Ein weiteres Qualitätskriterium bei Stromzangen ist bekannterweise die Exaktheit des Schliessens der Zangenöffnung nach langer Lebensdauer.

LK60 zeigt auch nach 50 000 Öffnungs- und Schliessvorgängen keine Messmüdigkeit oder Genauigkeitseinbußen, sondern gleichbleibendes, präzises Betriebsverhalten!

Natürlich können mit der Ableitstromzange LK60 auch normale Betriebsströme bis bis 60 A gemessen werden. Zusammen mit guter ergonomischer Form, Handlichkeit, leichter, einfacher Bedienung und geringem Gewicht ist sie ein hervorragendes Messmittel für den Praktiker und eine gute Investition für die Zukunft.

