

nicht geerdeten Leiter gleichzeitig vom Netz trennt [2]. Geeignet sind LS-Schalter, Leistungsschalter, RCDs und Schalter, bei denen die Aus-Stellung klar erkennbar ist.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-200:1998-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 200: Begriffe.
[2] DIN VDE 0100 Teil 559:1983-03 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Leuchten und Beleuchtungsanlagen.
H. Senkbeil

Ausfüllen von Messprotokollen

? Sie haben in [1] erläutert, wie die Messprotokolle ausgefüllt werden sollen. Dazu habe ich noch eine Frage. Bei einem Verteiler mit vielen Stromkreisen erfordert das Eintragen der Messwerte einen erheblichen Zeitaufwand. Das Schreiben dauert fast so lange wie das Messen. Und außerdem benötige ich für einen großen Verteiler mehrere Blätter, um die Messdaten aller Stromkreise aufführen zu können. Welche Möglichkeiten gäbe es, die Schreibarbeit zu rationalisieren?

! Wie in [1] schon erläutert wurde, ist es vorteilhaft, wenn der Prüfer seine Aussage – z. B. bei der Erstprüfung „Die Anlage wurde normgerecht und ordnungsgemäß errichtet“ – durch die Angabe konkreter Ergebnisse seiner Prüfschritte untermauern kann. Jeder in der Dokumentation genannte Messwert hat Gewicht, er ist ja zu meist auch – zumindest bezüglich seiner Größenordnung – nachprüfbar. Andererseits wäre es wenig sinnvoll, nun alles zu Messen, was irgendwie messbar ist, nur um im Protokoll noch mehr Messwerte aufschreiben zu können.

Bitte bedenken Sie: Die Prüfgeräte sind „nur“ Hilfsmittel. Alle ihre Messergebnisse sind „lediglich“ mehr oder weniger genaue Informationen für den Prüfer. Der Prüfer trifft dann auf der Grundlage der Messwerte und anderer Informationen aus dem Prüfgeschehen die Entscheidung darüber, ob der Prüfling als normgerecht und ordnungsgemäß angesehen werden kann. Um diese Entscheidung dann auch später nachvollziehen und begründen zu können, werden von ihm u. a. die Messwerte notiert. Bitte führen Sie sich vor Augen, der Prüfer, und nicht der Kunde, dem die Prüf-/Messberichte dann auch übergeben werden (können), hat an Hand der Messwerte eine Entscheidung zu treffen. Zu fragen ist:

- Wo liegt nun die vernünftige Grenze für die Menge der durchzuführenden Messungen? Messen Sie alles was die Norm fordert, wenn Sie Dank Ihrer sorgfältigen Arbeit und Dank der sorgfältigen Sichtprüfung genau wissen, was die Messung aussagen wird?
- Wo liegt die vernünftige Grenze für die Menge der aufzuschreibenden Messergebnisse? Müssen Sie wirklich zehn Mal das Messergebnis des Isolationswiderstands aufschreiben, wenn Sie an zehn im Prinzip gleichen Stromkreisen zehn Mal „> 20 MΩ“ gemessen haben? Was nutzen solche Zahlenkolonnen dem Prüfer bzw. dem Kunden oder einem Dritten, der den Prüfbericht vielleicht bewerten soll? Nichts!

Wichtig ist: Aus dem Protokoll muss hervorgehen, dass mit Sachverstand und verantwortungsbewusst gemessen und entschieden worden ist. Werden für zehn Steckdosen zehn gleiche Messwerte aufgeschrieben, zeugt das von wenig Sachverstand. Wird auf die messtechnische Prüfung eines oder mehrerer FI-Schutzschalter oder die Angabe der dabei gemessenen Werte verzichtet, ist das fachlich falsch und nicht verantwortungsbewusst. Eine kluge und eindeutige Zusammenfassung hingegen zeigt: „Der hat sich etwas dabei gedacht“.

Stromkreise	R_{iso} M Ω	I_{abl} mA	Zustand	Schutzleiter		Stich- proben %	R_s Ω	I_N A	Si/LS Typ	FI-Schutzschalter			$U_{L...V}$ U_B	Ergebnis +/-
				R_{SL} Ω	von ... bis Ω					I_N	$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta a}$		
Steckdosen 1 und Steckdosen 2	>20	0	ok	0,1	0,3	100	210	16	B	16	30	21	0	i.O.
Licht Wohnz.	>20	0	ok	0,1	0,2	100	>200	16	B	–	–	–	–	i.O.
Licht Kinderz.	wie													i.O.
Licht Schlafz.	Wohnz.													i.O.
Antriebe (1 bis 10)	>20	0	ok		0,1	0,3	100	210	16	B	–	–	–	i.O.
Heizungen (11 bis 16)	>8	0	ok	0,1	0,2	100	>200	20	B	–	–	–	–	i.O.

❶ Beispiel für das rationelle Ausfüllen eines Prüf-/Messberichts der Prüfdokumentation des Pflaum-Verlags München

Das heißt, der Prüfer selbst muss entscheiden, was sinnvollerweise im Prüf-/Messbericht in Detail anzugeben ist und was andererseits gar nicht oder zusammenfassend genannt werden sollte.

Wenn z. B. in einem Verteiler, an drei im Prinzip gleichen Stromkreisen für jeweils einen oder mehrere Räume einer Wohnung durch Besichtigen/Erproben und Messen festgestellt wurde, dass sie alle drei ordnungsgemäß beschaffen sind und die Messwerte bei allen den üblichen Werten entsprechen, dann genügt eine zusammenfassende Angabe dieser Prüfergebnisse. Wenn es sich z. B. um 10 in einem Schaltschrank angeordnete Abgänge mit jeweils der gleichen oder einer ähnlichen Ausrüstung (Schalter, Überstromschutz, Motor usw.) handelt, und auch hier alle Prüfergebnisse gleichermaßen im positiven Bereich liegen, soll dann in zehn Zeilen zehn Mal die gleiche oder eine ähnliche Zahlenkolonne aufgeschrieben werden? Wer sollte denn diese so entstehenden Papiermassen bewältigen?

Bild ❶ zeigt, wie die Angaben im Prüf-/Messbericht erfolgen können, ohne die Aussage auch nur im Geringsten einzuschränken.

Die Prüf-/Messberichte bieten die Möglichkeit, die Ergebnisse aller möglicherweise zu messenden Eigenschaften der Anlagen dokumentieren zu können. Ob jeder Stromkreis in einer Zeile mit seinen Messwerten einzeln aufgeführt werden sollte, oder ob es nicht besser und ebenso aussagekräftig ist, zusammenfassend (Bild ❶) Platz und Arbeitszeit zu sparen, das kann nur der entscheidende, der das Prüfprotokoll zu unterschreiben und gegebenenfalls die Messwerte und das Prüfergebnis zu erläutern hat – der Prüfer der Anlage.

Ein Prüf-/Messbericht muss nicht soviel ausgefüllte Zeilen haben, wie der zu prüfende Verteiler Stromkreise aufweist. Die Qualität der Prüfung steigt nicht unbedingt mit der Länge des Protokolls.

Literatur

- [1] Bödeker, K.: Wiederholungsprüfung – Dokumentation der Prüfverfahren und Messwerte. Elektropaktiker, Berlin 56(2002)8, S. 644-649.
K. Bödeker

Forderung nach halogenfreien Materialien

? In welchen Vorschriften ist geregelt, wo halogenfreies Material eingesetzt werden muss?

! Detaillierte Angaben hierzu sind in der VdS-Richtlinie 2025 enthalten. Es heißt unter Abschnitt 5.6:

„In Bereichen mit Menschenansammlungen, mit unwiederbringlichen und hohen Sach- und Vermögenswerten sowie bei Korrosionsempfindlichkeit sind hinsichtlich der Leitungsanlagen folgende Maßnahmen anzuwenden:

- Verlegen von nichtbrennbaren Leitungen ... gemäß DIN VDE 0284-1,
- Verlegen von Kabeln und elektrischen Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall (... halogenfreie Kabel und elektrische Leitungen ...).“

Als Beispiele für Bereiche mit Menschenansammlungen und unwiederbringlichen oder hohen Sach- und Vermögenswerten nennt die VdS-Richtlinie Kunsthallen, Museen, Krankenhäuser, Flughäfen, Bahnhöfe u.v.a.

Als Beispiele für korrosionsempfindliche Bereiche werden EDV-Räume, Leitwarten, Steril- und Reinräume sowie Maschineneinheiten mit elektronischer Steuerung genannt.

Aber auch DIN VDE 0100-482 „Brand-schutz bei besonderen Risiken und Gefahren“ vom August 1997 weist darauf hin. Hier ist im Abschnitt 482.1.4 für feuergefährdete Betriebsstätten festgelegt:

„... Wenn die Kabel- und Leitungsanlagen nicht vollkommen in nicht brennbaren Materialien, wie Verputz, Beton oder anderweitig vom Feuer geschützt sind, müssen die Kabel und Leitungen schwerentflamm-bare Eigenschaften nach HD 405.1 haben. ... Wo das Risiko der Flammenausbreitung hoch ist, z. B. in langen senkrechten Kanälen oder Kabelbündeln, werden Kabel und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall nach HD 405.3 empfohlen.“

Das HD 405 (DIN VDE 0472-804) behandelt Brandprüfungen an Kabeln/Leitungen und ist zur Überarbeitung zurückgezogen,

hatte aber zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von DIN VDE 0100-482 Gültigkeit. Zwar taucht auch hier nicht der Begriff „schwerentflammbar“ auf, jedoch sind mit diesen Kabeln und Leitungen die halogenhaltigen gemeint, also z. B. NYY und NYM. Diese werden also bei der Aufputzinstallation in feuergefährdeten Betriebsstätten verwendet.

Die Verwendung halogenfreier Typen, also z. B. NHXMH, N2XH oder NHMH, ist angeraten, wenn in diesen Betriebsstätten das Risiko der Flammenausbreitung hoch ist. Beachte: Nach DIN 4201-4, Abschnitt 2.3.2.u gehören halogenhaltige elektrische Leitungen nicht zu den schwerentflamm-baren Baustoffen (Baustoffklasse 1), sondern zu den normalentflamm-baren (Baustoffklasse B2).

F. Schmidt

Schutz gegen die Auswirkungen von Störlichtbögen

? In einer Blindleistungsregelanlage, die als geschlossener Schaltschrank ausgeführt war, „explodierte“ ein Kondensator (der Deckel des Kondensators flog durch einen Defekt im Inneren des Kondensators ab). Vermutlich durch die aus dem Kondensator austretenden Gase und Teilchen entstand ein Lichtbogen. Die vorher ordnungsgemäß verschlossene Schaltschranktür war mit einer solchen Wucht aufgefliegen, dass die Scharniere stark verbogen wurden. Hätte sich ein Mitarbeiter vor dem Schaltschrank aufgehalten, wäre dieser durch die aufliegende Tür vermutlich erheblich verletzt worden.

War dieser Schaltschrank richtig ausgelegt? In welchen Vorschriften kann man über die mechanische Auslegung von Schaltschränken nachlesen? Welche Auswirkungen muss ein Schaltschrank im Fehlerfall aushalten?

! Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen müssen nach DIN EN 60 439-1 (VDE 0660 Teil 500) hergestellt und geprüft werden. Anforderungen bezüglich