

ABZ-Lösungen ET 4/26:14 Aufgaben zum Thema **Leitungsschutz****Lösungen Aufgabe 1**

- Wenn der Querschnitt $< 10 \text{ mm}^2$ Cu beträgt
- Nach einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)
- In einer TN-S – Installation, d.h. nach erfolgter Auflösung von TN-C auf TN-S
- Installationen mit ortsveränderlichen Leitungen
- In feuergefährdeten, explosionsgefährdeten und medizinisch genutzten Bereichen

Achtung: Im PEN-Leiter darf, ausser beim Anschlussüberstromunterbrecher (HAK) keine Trennvorrichtung eingebaut werden. Zudem sind im PEN-Leiter auch keine Schalteinrichtungen erlaubt.

Lösungen Aufgabe 2

Die Querschnittreduktion ist nur zulässig, wenn folgende Punkte eingehalten sind:

- Wenn der zu erwartende maximale Betriebsstrom (inkl. Oberwellen) im Neutralleiter nicht grösser ist als die Strombelastbarkeit des verringerten Neutralleiterquerschnitt

und

- In den Aussenleiter Schutzeinrichtungen vorhanden sind, die den Kurzschlusschutz – auch unter Berücksichtigung des reduzierten Neutralleiterquerschnittes sicherstellen

oder

- Im Neutralleiter eine Schutzeinrichtung (Überlast- und Kurzschlusschutz) eingebaut ist (nur zulässig, wenn alle aktiven Leiter gemeinsam abgeschaltet werden!)

Ist der Oberschwingungsanteil $> 15\%$, muss der Neutralleiter mindestens denselben Querschnitt aufweisen wie die Aussenleiter.

Lösungen Aufgabe 3

Wichtige Punkte bei der Verwendung eines Neutralleiters:

- Neutral-, PEN-Leiter und Schutzleiter sind in gleicher Weise zu verlegen wie die dazugehörigen Aussenleiter
- Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) muss alle aktiven Leiter (somit auch der Neutralleiter) eines zu schützenden Stromkreises im Fehlerfall abschalten
- Neutralleitertrenner sind bei den dazugehörigen Überstrom-Schutzeinrichtungen anzuordnen (auch sinngemäss gültig bei N-Trenner beim Übergang TN-C auf TN-S)
- Neutralleiterspezialklammern sind wenn möglich bei den dazugehörigen Überstrom-Schutzeinrichtungen anzuordnen – wenn dies nicht möglich ist, muss die Zugehörigkeit klar ersichtlich sein
- Die Betätigung eines Neutralleitertrenners darf nur mittels Werkzeugs erfolgen resp. möglich sein

Lösungen Aufgabe 4

Der Schutzleiter bis 1970 wurde mit der Markierung rot / gelb markiert. Bitte beachte, dass während dieser Installationszeitdauer auch noch die Installation Nullung Sch. III möglich war (nur zwei Drähte). Daher ist es wichtig, dass eine Verwechslung der Drähte immer ausgeschlossen ist und sinngemäss eine saubere Erstprüfung durchgeführt wird.

Lösungen Aufgabe 5

Die Installationsart mittels Neutralleiter auf Spezialklemme geführt ist in Schaltgerätekombinationen zulässig, wenn folgende Punkte erfüllt sind:

- Pro Endstromkreis muss Neutralleiter einzeln anschliessbar sein
- Anordnung und Kennzeichnung der Klemme, sodass die Zugehörigkeit der Stromkreise eindeutig erkennbar ist

Lösungen Aufgabe 6

Hausleitung: Leitung zwischen Abgangsklemmen des Anschlussüberstromunterbrechers (HAK) und der Anschlussstelle der Bezügersicherung (speist einen oder mehrere Zählerstromkreise ein).

Bezügerleitung: Eine mit der Energiemesseinrichtung des Bezügers versehene Leitung zwischen Hausleitung und Verteilleitung des Bezügers.

Anforderungen an die Hausleitung:

- Muss eine Drehstromleitung sein
- Möglichst gleichmässige Aussenleiterbelastung
- Sämtliche Verbindungsdosen müssen allgemein zugänglich und plombierbar sein

Anforderungen an die Bezügerleitung:

- Querschnitt nach der zu erwartenden Gesamtbelastung
- In Wohnhäusern Querschnitt mind. 6mm^2 für Sicherungen $\geq 25\text{A}$ vorsehen
- Zwischen Messeinrichtung und Schaltgerätekombination Leerrohre oder genügend grosse Rohre installieren

Lösungen Aufgabe 7

Ermitteln der zu erwartenden Umgebungstemperatur (mit Eigentümer der Installation bei Zweifel) und Bestimmung eines allfälligen Umrechnungsfaktors.

Bei 30 Grad kann die Leitung zu 100% bei PVC-Isolierung belastet werden. Je wärmer desto weniger stark kann die Leitung belastet werden, vgl. bei 60 Grad nur noch mit 50%. Je kälter die Umgebung ist, desto mehr kann die Leitung belastet werden (d.h. bei 10 Grad mit 122% mehr).

Lösungen Aufgabe 8

Der Unterschied liegt darin, dass bei der Verlegeart B1 Drähte in Rohr verlegt werden. Bei B2 ist es ein Kabel, was wiederum nicht so gut abkühlen kann und deswegen die Belastung kleiner ist.

Beide Leitungen sind Aufputz auf wärmegeprägten Untergrund (z.B. Holz) verlegt.

Lösungen Aufgabe 9

Die Unterscheidung kommt zustande, dass bei einem einphasigen Netz der Aussenleiter und der Neutralleiter stromführend ist. Deswegen werden nur durch diese beiden Leiter eine Wärme erzeugt, welche bei den Berechnungen berücksichtigt werden müssen.

Bei einem dreiphasigen Netz müssen je nach Belastungsart 3 (symmetrische Belastung) oder 4 (asymmetrische Belastung) Leiter mit dem Stromfluss für die Berechnungen mitberücksichtigt werden. Aufgrund der Tatsache, dass 3 bzw. 4 Leiter mehr Wärme erzeugen, muss bei dreiphasigen Verbrauchern grössere Querschnitte gewählt werden. Vorzugsweise bei grossen Verbrauchern ist dies bereits in der Planung zu berücksichtigen.

Lösungen Aufgabe 10

Verlegeart D = Leitung im Erdreich

- *Mehradriges Kabel in einem Rohr im Erdreich*
- *Kabel in einem Kabelschutzrohr oder Kabelschutzkanal im Erdreich verlegt*
- *Teilweise Kabel mit zusätzlichem mechanischem Schutz (metallische Schirmung) direkt im Erdreich verlegt*

Lösungen Aufgabe 11

Mantelfarbe ist orange; chemisch beständig; witterungsbeständig (UV-Schutz nur bedingt); teilweise wasserbeständig; nicht für Rettungs- und Fluchtwege geeignet

*Einzug in Elektroinstallationsrohre, Kabelkanäle, Kabeltrasse oder freihängend (Eigengewicht beachten)
Auf Baustellen für die Erschliessung von Bauprovisorien, bei Märkten, Zirkusse*

Lösungen Aufgabe 12

- *Durch die vom Stromfluss und Leiterwiderstand verursachte Eigenerwärmung steigt die Leiter-temperatur über den erlaubten Grenzwert, was zu einer Isolationsbeschädigung führt. Die Sicherheit für Personen und Tiere ist nicht mehr gewährleistet und zudem besteht eine erhöhte Brandgefahr.*
- *Der erhöhte Leiterwiderstand führt im Fehlerfall zu einem geringeren Kurzschlussstrom, wodurch die Schutzmassnahme Schutz durch automatische Abschaltung evtl. nicht mehr erfüllt ist.*
- *Der erhöhte Leiterwiderstand und somit Spannungsfall kann zu Funktionsstörungen führen.*

Lösungen Aufgabe 13

Eine Überlastung entsteht z.B. in einem fehlerfreien Stromkreis, wo ein Motor mechanisch überlastet wird, zu viele Verbraucher an einem Stromkreis angeschlossen sind oder ein angenommener Gleichzeitigkeitsfaktor zu klein gewählt wurde.

Lösungen Aufgabe 14

Die Querschnittwahl hat so zu erfolgen, dass der Leitungs- und Personenschutz eingehalten und die Grenzwerte des Spannungsfalls nicht überschritten werden.