Mehr Sicherheit für Mensch und Leitung

Normalerweise schreibt der Autor nur Beiträge zum Thema KNX/EIB. Nach seinem Besuch des „Planertags 2007“ – durchgeführt von ABB – sah er sich jedoch veranlasst, dieses Thema aufzugreifen. Ihm wurde bewusst, wie schlecht es um seine eigene Hausverteilung bestellt ist. Da dies offensichtlich kein Ausnahmefall ist, gibt es hier für den Elektromeister durchaus noch ein lohnendes Betätigungsfeld.

Vorschriftsgemäße Hausverteilung mit Risiken

Auf dem Bau hört man sehr oft diese beiden Argumente: „Das haben wir noch nie so gemacht“ – oder „das haben wir schon immer so gemacht“. Diese Aussagen können ein Zeichen von Routine sein, aber leicht auch auf Betriebsblindheit hinweisen. So oder ähnlich sehe ich diese Situation:

Ich gehe davon aus, dass meine Hausverteilung (Baujahr 1989) auch heute noch mit der üblichen Praxis vergleichbar ist: Ein gemeinsamer Fehlerstrom-Schutzschalter (FI/RCD) mit 30 mA und einzelne Leitungsschutzschalter (ältere L-Typen) zur Absicherung der einzelnen Stromkreise. In dieser Installation lauern mindestens zwei Gefahren, die mir bislang so nicht klar bewusst waren. Ich hoffe, es geht dem Leser anders.

Obwohl vorschriftsgemäß installiert wurde, gilt:

1. **Trotz FI-Schutzschalter** können Fehlerströme zu sehr unangenehmen Folgen führen. Etwa 75 % der Elektro-Unfälle oder der elektrisch verursachten Brände sind auf einen Stromfluss gegen Erde zurückzuführen.
2. **Trotz LS-Schalter** können bei bestimmten Überlastungsfällen die Kupferleiter der Leitungen, die (bei mir) oft von dickem Isoliermaterial umgeben sind, über 100 °C heiß werden – und das eine ganze Stunde lang.

Mehr Augenmerk auf Sicherheit legen

Ich gehöre zu der Generation, die auch einmal Geld in die Hand nimmt, um das eigene Heim sicherer zu machen. Wenn man z. B. im Rahmen eines E-Check auf einen Kunden mit ähnlicher Einstellung stößt, ergibt sich dadurch vielleicht ein guter Auftrag. Wenn ein Kunde z. B. gut angelegtes Geld für eine EIB-Installation ausgibt, dann ist dieser wahrscheinlich auch dazu bereit, mehr für den Brand- und Personenschutz zu bezahlen. Dachbalken, Betondecken usw. werden in Deutschland stets überdimensioniert, Faktor 2 ist da gar nichts. Diese zusätzliche Sicherheit kostet auch Geld.

Warum soll man in der Elektrotechnik daher immer „auf Kante“ nähen oder auf großzügigere Reserven verzichten?

Die genannten Risiken ergeben sich natürlich nur bei einer „Worst-Case-Betrachtung“ der Betriebsmittel. Das bedeutet, man nimmt jeweils den ungünstigsten Fall an. Aber dieser ungünstige Fall lässt sich eben nicht ausschließen – und große Katastrophen beruhen meistens auf einer Verkettung „unglücklicher“ Umstände.

Was die Probleme sind

FI-Problem

Ein 30 mA-FI-Schutzschalter lässt es zu, dass ein dauerhafter Fehlerstrom von 15 bis 20 mA fließen darf, ohne dass er auslöst. Für den Fall, dass ein Mensch spannungsführende Teile berührt, beginnt die „Los-lass-Schwelle“ jedoch bereits bei ca. 10 mA – abhängig von der Einwirkdauer.

Ab hier kann es – zumindest bei kleinen Kindern – zu Muskelverkrampfungen kommen. Es sind auch tödliche Fälle bekannt, bei denen ein 30 mA-FI-Schutzschalter nicht geholfen hat.

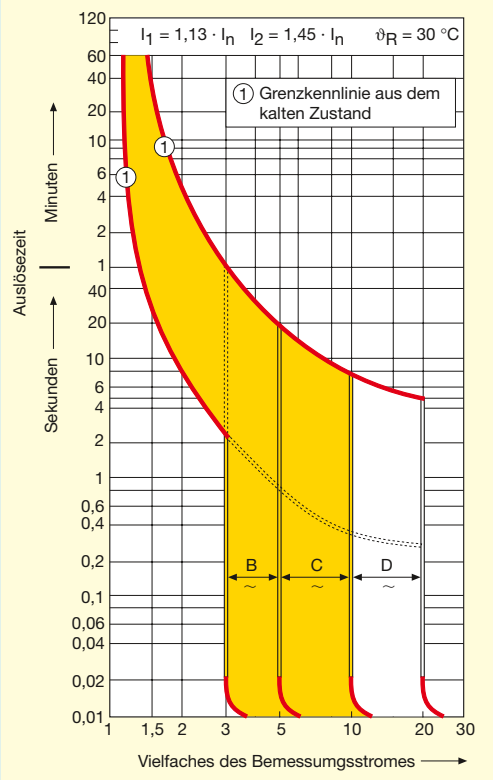
Der Ansprechwert von 30 mA ist ein Zugeständnis an die Praxis für den Fall, dass es nur einzelne zentrale FI-Schutzschalter gibt. In der Praxis ist der Fehlerstrom einer korrekten Installation eben nicht gleich „null“, weil aufgrund parasitärer Kapazitäten gewisse Fehlerströme fließen können. Bekannte legale „Lecks“ dieser Art sind z. B. Leuchtenkörper, weiße Ware und die Leitungen selbst.

Konsequenz Nr. 1:

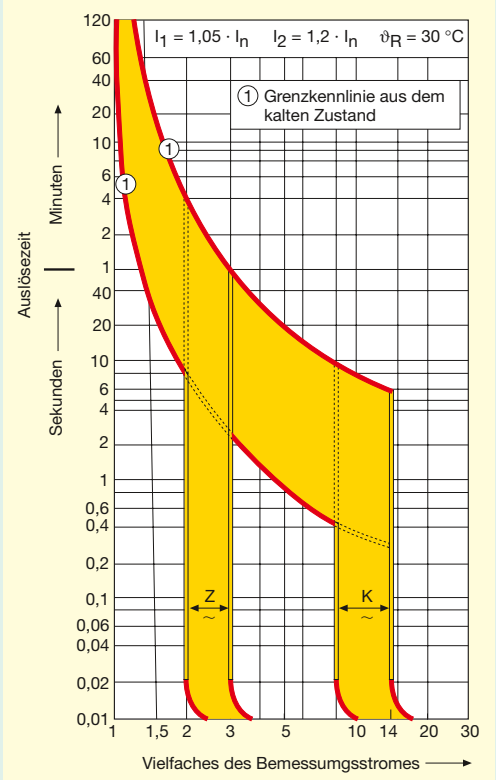
Stromkreise aufteilen und freiwillig separat mit empfindliche-



❷ FI/LS-Schutzschalter



❶ Auslösekennlinie B-Automat



❸ Auslösekennlinie K-Automat

Quellen: ABB

ren FI-Schutzschaltern „10 mA“ schützen.

B-Automaten-Problem

Bild ❶ zeigt die Charakteristik eines B-Automaten.
Der große Prüfstrom $I_2 = 1{,}45 \times I_n$ beschreibt den kritischen Überlastungsfall:
Bei einem 16 A-Automaten muss der Automat spätestens nach 60 min auslösen, wenn 23,2 A fließen. Fließen jedoch 23 A eine Stunde lang durch einen 1,5 mm² Kupferquerschnitt, dann muss man sich über die o. g. Leitertemperaturen – abhängig von der Verlegeart – nicht wundern. Diese hohen Leitertemperaturen bedeuten selbstverständlich nicht automatisch eine Brandgefahr. Trotzdem ließen sie sich vermeiden, um das Risiko noch weiter abzusenken.

Konsequenz Nr. 2:
freiwillig für einen empfindlicheren Überlastungsschutz sorgen.

Mögliche Lösungsvarianten

Es gibt mehrere Varianten um die Problematik zu entschärfen. Die vorgeschlagene Lösung orientiert sich in erster Linie an technischen Gesichtspunkten. Die Kosten sollen hier bewusst nicht im Vordergrund stehen. Um noch einmal den Vergleich mit einer Bus-Installation herzustellen: Auch hier stehen die Kosten oft nicht im Vordergrund, sondern der Wunsch nach Funktionalität, Sicherheit und Komfort.

Zu Konsequenz Nr. 1 (10 mA-FI):
Es gibt Automaten (Bild ❷), die Kurzschluss-, Überlastungs- und Fehlerstromschutz in einem kompakten Gehäuse vereinen: so genannte FI/LS-Kombinationen. Gewählt wird pro Stromkreis ein FI/LS-Schutzschalter B16 mit 10 mA Fehlerstromauslöser. Dadurch ergeben sich zwei wesentliche Vorteile gegenüber der zentralen Lösung:

- eine sehr sichere Fehlerstromüberwachung
- es wird eine selektive Fehlersuche möglich.

Jeder, der bereits derartige Fehler in einer Installation suchen musste, weiß, wovon die Rede ist. Löst jetzt ein FI-Schutzschalter aus, kann die Fehlersuche sehr gezielt erfolgen. Das stellt eine wesentliche Erleichterung dar. Bei Einsatz von FI/LS-Automaten. erhält jeder einzelne Stromkreis nicht nur seinen eigenen Kabel- und Leitungsschutz, sondern auch seinen eigenen empfindlicheren FI-Schutz.
In Stromkreisen, die bekanntlich mit „Leckströmen gegen Erde“ belastet sind, sollten 30 mA-Typen verwendet werden (Absicherung der weißen Ware).

Zu Konsequenz Nr. 2:
Um den Überlastungsschutz zu optimieren, könnte man in Reihe zur FI/LS-Kombination noch einen K-Automaten mit I_N = 13 A schalten, sofern die Nennstrombeschränkung auf 13 A vertretbar ist, was aber oft der Fall sein wird.
Bild ❸ zeigt die Auslösekennlinie des K-Automaten. Durch die empfindlichere Überlastkennlinie und durch den kleineren Nennstrombereich erreicht man eine wesentlich kürzere Auslösezeit für den oben geschilderten Überlastfall von 23 A. Das entspricht hier 1,8 x I_N. Die Auslösezeit liegt dadurch nur noch bei etwa maximal 6 min anstelle von 60 min.
Natürlich wird es sofort heißen: „das ist Unsinn und viel zu teuer“. Aber diese Aussage kenne ich vom Thema Bus-Technologie zur Genüge – und trotzdem hat sie sich durchgesetzt. Zumindest dem FI/LS-Schalter wird die Zukunft gehören.

H. Leidenroth