

nur mit der dazugehörigen Software funktionieren.

Eine einfache Lösung zur Verbindung zweier Computer stellt nach wie vor das ab MS-DOS 6.x verfügbare Interlink [2] dar. Dazu brauchen Sie nur ein einfaches serielles oder paralleles Nullmodemkabel. Bei dieser Lösung sollten aber die Inkompatibilitäten zwischen FAT16 und FAT32 beachtet werden. Besser ist es in diesem Fall, die unter Windows 9x/ME verfügbare PC-Direktverbindung [3] zu nutzen, die es ebenfalls gestattet, zwei Rechner mittels eines Nullmodemkabels zu verbinden. Die Nutzung dieser Möglichkeit setzt allerdings einige Grundkenntnisse bei der Einrichtung von einfachen Vernetzungslösungen [4] voraus.

Wenn es vor allem darum geht, Dateien zwischen Rechnern mit verschiedenen Betriebssystemen (DOS, Windows NT/2000, Windows 9x/ME) zu übertragen, wie es beispielsweise bei der Umstellung auf neue Hardware nötig wird, dann sollten Sie Datapower (www.datapower.de) näher in Betracht ziehen. Die dort angebotenen, aus Hard- und Software bestehenden Lösungen (Preis etwa 50,- bis 200,- DM) sind aus der Sicht der einfachen Handhabung, der Datenübertragungsrate und Sicherheitsaspekten empfehlenswert.

Literatur

- [1] Möbus, H.: USB – eine Schnittstelle setzt sich durch. Elektropraktiker, Berlin 54(2000)7, S. 607-608.
- [2] Möbus, H.: Umstellung auf einen neuen Rechner. Elektropraktiker, Berlin 53(1999)7, S. 640-642.
- [3] Noll, J.: Direktverbindung zweier Computer unter Windows 9x. c't (1999)2, S. 170-172.
- [4] Möbus, H., Kühne, St.: Computervernetzung in Handwerksbetrieben und Planungsbüros. Berlin: Verlag Technik 1998. H. Möbus

Arten elektrischer Hausanschlüsse

? Die große Anzahl der in der Praxis zum Einsatz kommenden verschiedenen Hausanschlüsse ist verwirrend. Welche Arten elektrischer Hausanschlüsse gibt es?

! Die Hausanschlüsse werden aus den Netzen der verschiedenen Verteilungsnetzbetreiber (VNB) eingespeist. Aufgrund der über Jahrzehnte gewachsenen Strukturen, regionaler Erfordernisse und wirtschaftlicher Gegebenheiten gibt es keinen einheitlichen Hausanschlussstandard in Deutschland. Zwar gibt es eine DIN-Norm für Hausanschlusskästen (DIN 43627), doch neben den dort beschriebenen Ausführungen existieren eine Vielzahl weiterer „Hausanschlüsse“.

Nach der Definition in der „Verordnung

über Allgemeine Bedingungen für die Elektrizitätsversorgung von Tarifkunden“ (AVBEltV) besteht der Hausanschluss aus der Verbindung des Verteilungsnetzes mit der Kundenanlage. Er beginnt an der Abzweigstelle des NS-Netzes und endet mit der Hausanschlussicherung, es sei denn, dass eine abweichende Vereinbarung getroffen wird. Danach gibt es:

- Kabelhausanschlüsse und
- Freileitungshausanschlüsse.

Nach der Bauform der Betriebsmittel zur Aufnahme der Hausanschlussicherungen wird unterschieden zwischen:

- HA-Kästen nach DIN 43627 in der Baugröße KH 00 für NH-Sicherungen Größe 00 bis 100 A.
- HA-Kästen nach DIN 43627 in der Baugröße KH 1 für NH-Sicherungen Größe 1 bis 250 A.
- HA-Kästen in Anlehnung an DIN 43627 für NH-Sicherungen Größe NH 2 bis 400 A.
- Sonderbauformen der vorgenannten HA-Kästen mit Anschlussmöglichkeit für mehr als ein HA-Kabel und dementsprechend mehr als drei HA-Sicherungen (z. B. 2 x 3 x 250 A).
- HA-Kästen im Verbund mit Hauptverteilern (sogenannte Hausanschlusssteile). Je nach VNB-Ausführung für den Anschluss von bis zu sechs HA-Kabeln.
- Wandeinbau-HA-Kästen zur Einbringung in die Außenseite von Außenwänden, ebenfalls für NH 00 und NH 1.
- HA-Säulen zur Aufstellung im Freien. Diese Schutzschränke beinhalten meist einen der vorgenannten HA-Kästen, unter Umständen auch Zählerplätze.
- Sicherungskästen für Leitungsschutzsicherungen nach DIN 43628 für den Anschluss z. B. öffentlicher Beleuchtungsanlagen mittels HA-Kabeln geringen Querschnitts (z. B. 16 mm² oder 10 mm²).
- „Klein“-HA-Kästen für Anlagen mit sehr geringem Leistungsbedarf, z. B. Wartehallen des öffentlichen Personen-Nahverkehrs oder Apotheken-Hinweisschilder – Anschluss mit HA-Kabeln von z. B. 2,5-mm²- oder 6-mm²-Dachständeranschlüssen für Freileitungshausanschlüsse. Hiervon gibt es sicher ebenfalls einige Varianten, die mir jedoch nicht bekannt sind.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal sind die Nennströme der Hausanschlüsse. Hier ist fast alles möglich. Von der Wechselstromausführung 25 A bis zur Drehstromausführung 1500 A (gespeist aus einer Parallelschaltung mehrerer Hausanschlusskabel) sind der Typenvielfalt keine Grenzen gesetzt.

Um das Ganze noch verwirrender zu gestalten sind natürlich etliche der HA-Kästen-Bauformen mit Kabeleinführungen von oben, unten, links und rechts verfügbar – aber nicht alle bei einem VNB. Lagerhaltung, Typenreduzierung und Kostendruck

sorgen für eine notwendige Minimierung des beim VNB vorhandenen Lagerbestands.

Zum Schluss sei noch auf Art und Querschnitt von Hausanschlusskabeln hingewiesen. Auch hier sind die unterschiedlichsten Bauformen vorzufinden.

Ob für den Bemessungsstrom 250 A ein Querschnitt von 120 mm² Cu oder 150 mm² Al bzw. NYY oder NA2XY verwendet werden, kann Ihnen nur der jeweilige VNB beantworten.

Und noch ein Hinweis: Die am Anfang genannte DIN 43627 für HA-Kästen ist eine Maßnorm. Wenn nun ein VNB dort ein HA-Kabel 4 x 25 mm² Cu anschließen will und ein anderer VNB ein 70 mm² Al, so kommen im schlimmsten Fall trotz Norm zwei verschiedene HA-Kästen (aufgrund unterschiedlicher Anschlussklemmen) zum Einsatz.

All diese Aussagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ich hoffe aber trotzdem, ein wenig Licht in den Dschungel der Hausanschlüsse gebracht zu haben.

J. Pietsch

LS-Schalter 16 A der Kategorie „L“

? Bei einer Neuinstalladon hat mir der Kunde fabrikneue 16-A-Leitungsschutzschalter mit L-Charakteristik zur Verfügung gestellt und verlangt, dass ich sie verwende. Die Schalter stammen von einer bekannten Firma und haben das VDE-Prüfzeichen. Ich meine, obwohl diese Schalter nicht mehr produziert werden darf man sie einsetzen, wenn ihre verminderte Schutzwirkung im Bereich kleiner Überlast berücksichtigt wird. Dies wäre z. B. der Fall, wenn sie dort eingesetzt werden, wo nach den entsprechenden Tabellen in DIN VDE 0298-4 20-A-Leitungsschutzschalter einsetzbar sind. Ist diese Verfahrensweise vertretbar?

! Es ist schon erstaunlich, dass im Jahre 2000 immer noch fabrikneue Leitungsschutzschalter der L-Charakteristik zur Verfügung stehen. Gemäß DIN VDE 0641 A4 durften diese nur bis 30. Juni 1990 hergestellt und bis zum 30. September des gleichen Jahres in Verkehr gebracht werden [1]. Auch wenn sie eine beträchtliche Weile geruht haben sollten, kann es gegen den Einbau aber keine Einwände geben, zumal mit dem VDE-Prüfzeichen die Einhaltung der genannten Norm bestätigt wird. Beim Einsatz sind zum Schutz bei Überlast – nur hierauf wird gemäß Anfrage nachstehend eingegangen – aber die in der jeweiligen Anlage gegebenen Bedingungen zu beachten. Hier sind zwei verschiedene Anwendungsfälle zu unterscheiden:

1. Überlast ist im Stromkreis auszuschließen

Ob ein solcher Fall vorliegt, muss geprüft werden. Das ist möglich, wenn die Verbraucher auf Grund ihrer Art keine Überlastung zulassen. Das trifft z. B. auf Heizkörper, Warmwasserbereiter und andere rein ohmsche Verbraucher zu. Sie müssen fest installiert werden.

Außerdem dürfen keine Steckdosen vorgesehen sein, weil sonst niemand für einen überlastungsfreien Betrieb garantieren kann. In jedem Fall sollte bedacht werden, dass Nachinstallationen die Situation verändern können. Wenn in dem gegen Überstrom zu schützenden Stromkreis keine Überlastung möglich ist, dann gilt lediglich die Zuordnungsbedingung 1 nach DIN VDE 0100 Teil 430 [3]. Danach darf der Betriebsstrom $I_b < \text{dem Nennstrom } I_n < \text{der zulässigen Strombelastbarkeit } I_z$ sein. Daraus folgt, dass in diesem Fall nur der Nennstrom, nicht aber die Auslösecharakteristik des LS-Schalters von Bedeutung ist. LS-Schalter der L- und der B-Charakteristik haben hier die gleiche Schutzwirkung.

2. Mit Überlastung muss gerechnet werden

Davon dürfte in der Regel auszugehen sein. Hierbei ist zu bedenken, dass sich LS-Schalter der L-Charakteristik von Erzeugnissen mit anderer Charakteristik deutlich unterscheiden. Außer der Zuordnungsbedingung 1 ist nach [3] die auch als Auslöseregel bezeichnete Zuordnungsbedingung 2 einzuhalten. Danach muss der große Prüfstrom $I_2 \leq 1,45 I_z$ eingehalten werden. Das ist der (Überlast)Strom, der nach einer Stunde zur Auslösung der Schutzeinrichtung führen muss.

Für die meisten LS-Schalter, darunter auch die Ausführungen der B- und C-Charakteristik, ist I_2 der 1,45-fache Nennstrom der LS-Schalter. Die Auslöseregel (Zuordnungsbedingung 2) nach [3] ist mit $I_n < I_z$ (Zuordnungsbedingung 1) bereits eingehalten und muss nicht gesondert beachtet werden.

Eine andere Situation ergibt sich bei LS-Schaltern der L-Charakteristik. Der große Prüfstrom I_2 ist größer. Er beträgt nach der inzwischen nicht mehr verbindlichen DIN VDE 0641 bei einem Nennstrom des LS-Schalters 16 A das 1,75-fache = 28 A [2]. Erst bei diesem Wert kann nach einer Stunde unter den gegebenen Bedingungen die Abschaltung erfolgen. Das würde zu einer übermäßigen Erwärmung der Leitung führen, die vom Quadratwert des Stroms abhängig ist, was Schäden einschließlich möglicher Folgeschäden nicht ausschließt. Um das zu verhindern, darf der Nennstrom im vorliegenden Fall unter Beachtung der Zuordnungsbedingung 2 den Wert

$$I_n = (1,45/1,75) \cdot I_z$$

nicht überschreiten [3]. Da der Betriebs- und damit der Nennstrom des LS-Schalters

sich kaum ändern lassen, ist der Querschnitt unter Einhaltung der Festlegungen in DIN VDE 0298-4 entsprechend zu erhöhen [4]. Die in der Anfrage vorgeschlagene Verfahrensweise ist vertretbar und in der Praxis auch üblich.

Literatur

- [1] DIN VDE 0641 A4:1988-11 Leitungsschutzschalter bis 63 A Nennstrom und bis 415 V; Auslösecharakteristik B und C. Änderung 4.
- [2] DIN VDE 0641:1978-06 Leitungsschutzschalter bis 63 A Nennstrom, 415 V Wechselspannung.
- [3] DIN VDE 0100 Teil 430:1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom.
- [4] DIN VDE 0298-4: Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Leitungen. *H. Senkbeil*

Wiederholungsprüfung von Geräten

? Zur Wiederholungsprüfung ortsveränderlicher Geräte habe ich folgende Fragen:

1. Welche Schutzklasse ist einem Gerät (z. B. PC-Monitor) zuzuordnen, das

- ein Kunststoffgehäuse ohne berührbare leitende Teile aufweist
- nicht mit dem Doppelquadrat als schutzisoliert ausgewiesen wird und
- mit einem dreiadrigen Netzanschlusskabel und Schutzkontaktstecker ausgerüstet ist?

2. Ist bei der Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0702 der Schutzleiterstrom oder der Berührungsstrom zu messen?

! **Schutzklasse.** Da das Gerät ein berührbares leitfähiges Teil – den Schutzkontakt des Anschlusssteckers der fest angeschlossenen Anschlussleitung – aufweist, entspricht es den Merkmalen der Schutzklasse I. Dies ist auch der Fall, wenn die Anschlussleitung über eine Steckverbindung mit dem Monitor verbunden ist, da dann der Schutzkontakt des Gerätesteckers am Monitor ein berührbares leitfähiges Teil darstellt.

Dieses Gerät der Schutzklasse I hat jedoch keine berührbaren Teile, die in die Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag der Anlagen einzubeziehen sind und daher an den Schutzleiter angeschlossen werden müssen. Der „Schutzleiter“ übernimmt eine diesbezügliche Schutzfunktion eigentlich nur für sich selbst und die Schutzleiterkontakte der Steckvorrichtungen. Er ist im Sinn des Schutzes gegen elektrischen Schlag überflüssig.

Natürlich kann dieser grün/gelb gekennzeichnete Leiter andere Schutz- oder funktionelle Aufgaben haben – Anschluss der Entstörungsbeschaltung, Abschaltung bei Isolationsfehlern gegenüber inneren leiten-