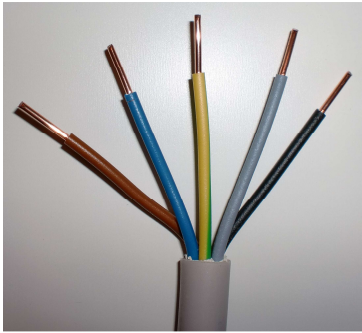


Der Neutraleiter ist blau zu kennzeichnen – die blaue Ader ist nicht unbedingt ein Neutraleiter



In DIN VDE 0100-510 befindet sich die Festlegung, die die Grundlage der Überschrift darstellt. Diese Festlegung ist erforderlich, da die Bezeichnung eines Leiters immer von der Netzform abhängig ist und diese unter bestimmten Betriebsbedingungen geändert werden kann. Die Versorgung eines Gruppe 2-Bereiches eines medizinisch genutzten Bereiches mit der Anforderung einer ZSV-Versorgung soll hier der Erläuterung dienen.

1. Aufbau der Versorgung

Die Versorgung des Bereiches erfolgt aus dem Drehstrom-System der Sicherheitsstromversorgung und dem Wechselstrom-System des BSV-Gerätes. Die in Bild 1 dargestellte Versorgung beinhaltet nicht alle erforderlichen Umschalteneinrichtungen und Verteiler für eine sichere und normgerechte Versorgung des Bereiches sondern nur die zur Erläuterung relevanten Komponenten.

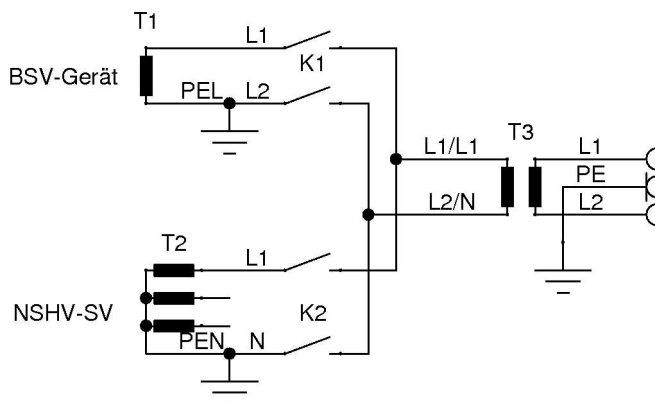


Bild 1, prinzipieller Versorgungsaufbau

2. Begriffe

2.1 Neutrapunkt [1]

Der Neutrapunkt ist der gemeinsame Punkt eines in Sternschaltung betriebenen Mehrphasensystems bzw. der geerdete Mittelpunkt eines Einphasensystems.

2.2 Neutraleiter [2]

Der Neutraleiter ist der Leiter, der mit dem Neutrapunkt elektrisch verbunden ist. Er wird mit „N“ gekennzeichnet.

2.3 Außenleiter [3]

Der Außenleiter ist ein Leiter, der unter Spannung steht, der Energieübertragung dient und kein Neutral- oder Mittelleiter ist. Er wird mit „L“ gekennzeichnet“

2.4 Schutzleiter PE [4]

Der Schutzleiter ist ein Leiter zum Zweck der Sicherheit. Ist er geerdet, handelt es sich um einen Schutzerdungsleiter.

2.5 PEN-Leiter [5]

Der PEN-Leiter ist ein Leiter, der gleichzeitig die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Neutralleiters übernimmt.

2.6 PEL-Leiter [6]

Der PEL-Leiter ist ein Leiter, der gleichzeitig die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Außenleiters übernimmt.

3. Netzformen

Die einzelnen Netzformen (Systeme) unterscheiden sich nach der Art der Erdverbindung. In der zurückgezogenen DIN VDE 0100-410 befindet sich eine sehr gute Übersicht der einzelnen Systeme [7]. Diese Übersicht ist in die DIN VDE 0100-100 übernommen worden [8]. Eine direkte Gegenüberstellung ist hierbei leider entfallen.

Die nachfolgend beschriebenen Systeme beziehen sich auf die Darstellung aus Bild 1.

3.1 IT-System

Für die Versorgung der Patientenumgebung ist ein IT-System erforderlich [9]. Bei diesem System sind alle Körper über einen Schutzerdungsleiter miteinander verbunden und geerdet. Die Außenleiter werden nicht geerdet und isoliert geführt.

Dieses System wird verwendet, um beim 1. Fehler eine Abschaltung zu vermeiden. Der Schutz erfolgt hierbei über eine Isolationsüberwachungseinrichtung und zweipolige Leitungsschutzschalter.

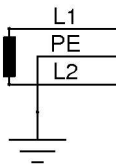


Bild 2, IT-System

3.2 TN-System (Dreiphasenwechselstrom)

Die Versorgung aus dem System der Sicherheitsstromversorgung (SV) erfolgt als TN-System. Ab dem Hauptverteiler ist hier ein TN-S-System erforderlich [10]. Der Neutralleiter wird nach seiner Abtrennung vom PEN-Leiter isoliert geführt und darf nicht wieder mit einem geerdeten Teil verbunden werden.

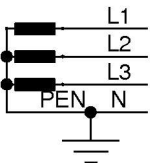


Bild 3, TN-System (Dreiphasenwechselstrom)

3.3 TN-System (Einphasenwechselstrom)

Das BSV-Gerät stellt eine Spannungsquelle dar. Definitionsgemäß existiert jedoch kein Neutralleiter, da kein Sternpunkt im Gerät vorhanden ist. Bei den Abgängen handelt es sich folglich um Außenleiter. Bei dem Leiter zwischen dem Erdungspunkt des Systems und dem Abgangstransformator T1 handelt es sich um einen PEL-Leiter. Ansonsten ist der Aufbau identisch mit dem dreiphasigen TN-System.

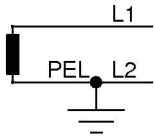


Bild 4, TN-System (Einphasenwechselstrom)

4. Leiterbezeichnung hinter der Umschalteneinrichtung

Für die Umschalteneinrichtung (Bild 1) existieren 2 Schaltzustände.

| Schaltzustand | K1 | K2 |
|---------------|-----|-----|
| 1 | EIN | AUS |
| 2 | AUS | EIN |

Tabelle 1, Schaltzustände der Umschalteneinrichtung

Im Schaltzustand 1 werden dem IT-System-Transformator T3 2 Außenleiter zugeführt (L1, L2). Beim Schaltzustand 2 erfolgt die Versorgung mit einem Außenleiter und einem Neutralleiter (L1, N).

5. Leiterkennzeichnung hinter der Umschalteneinrichtung

Das Leitungsnetz hinter der Umschalteneinrichtung ist kurzschluss- und erdschlussicher zu verlegen [11]. Hierfür ist der halogenfreie Leitungstyp NSHXAFö geeignet. Entsprechend seiner Bauartnorm kann die Aderisolierung nur in der Farbe schwarz erfolgen [12]. Die Kennzeichnung der Außenleiter muss mit den Farben schwarz, braun oder grau erfolgen [13]. Der Neutralleiter ist mit der Farbe blau zu kennzeichnen [14]. Da es die Aderisolierung jedoch nicht in der Farbe blau gibt, ist es bei dieser Leitungsbauf orm zulässig, die Aderenden mit einer blauen Markierung zu versehen [13]. Für den in Bild 1 als L2/N gekennzeichneten Leiter liegt eine Nutzung als Außenleiter und Neutralleiter vor. Dieser blau gekennzeichnete Leiter darf auch als Außenleiter verwendet werden [15].

6. Fazit

Die Anforderung an einen „flexiblen“ Umgang mit einer blau isolierten Ader entspricht den Anforderungen aus der Praxis. Eine starre Festlegung auf die ausschließliche Nutzung als Neutralleiter wäre nur in einem dreiphasigen TN-System oder einem ebenfalls dreiphasigem TT-System möglich.

Quellennachweise

- [1]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-14-05
- [2]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-14-07
- [3]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-14-09
- [4]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-13-22 mit 826-13-23
- [5]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-13-25
- [6]: DIN VDE 0100-200:2006-06, Abschnitt 826-13-27
- [7]: z DIN VDE 0100-410:1997-01, Tabelle N.1
- [8]: DIN VDE 0100-100: 2009-06, Abschnitt 312.2
- [9]: DIN VDE 0100-710:2002-11, Abschnitt 710.413.1.5.1
- [10]: DIN VDE 0100-710:2002-11, Abschnitt 710.312.2.1
- [11]: DIN VDE 0100-710:2002-11, Abschnitt 710.537.6.2
- [12]: DIN VDE 0260-264-3-1:2009-03, Abschnitt 5.2
- [13]: DIN VDE 0100-510:2007-06, Abschnitt 514.3.Z3
- [14]: DIN VDE 0100-510:2007-06, Abschnitt 514.3.1.Z1
- [15]: DIN VDE 0100-510:2007-06, Abschnitt 514.3.Z4

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Olaf Wulf VDE

Herr Wulf ist Niederlassungsleiter im Ingenieurbüro Wendt GmbH
(Bremen/Hamburg/München, www.wendtgbh.de)

Normenstand: 01.05.2010

Erstveröffentlichung: 22.07.2010