



SIEMENS



Totally Integrated Power

# Technische Schriftenreihe 1

Modellierung von IT-Trenntransformatoren in SIMARIS® design für die Anwendung in Krankenhäusern

[siemens.de/tip-cs](https://www.siemens.de/tip-cs)

# Technische Schriftenreihe 1

## Modellierung von IT-Trenntransformatoren in SIMARIS® design für die Anwendung in Krankenhäusern

### 1. Grundlage

Die Planung eines Krankenhauses wird bestimmt durch die medizinischen Abläufe und deren Zusammenhänge. Diese haben zu jeder Zeit das Wohl des Patienten im Blickpunkt. Deshalb gilt auch für die elektrotechnische Planung der Anlagen das „Schutzziel Patient“ als oberstes Ziel. Unmittelbar ist der Patient vor den direkten Auswirkungen des elektrischen Stromes während der Behandlung zu schützen. Mittelbar ist der Patient zu schützen im Sinne einer zu jeder Zeit verfügbaren medizinischen Mindestversorgung, auch im Fall einer Störung der Regelversorgung, selbst wenn sich diese über einen Zeitraum von Tagen erstreckt.

In der IEC 06364-7-710 (DIN VDE 0100-710) werden die Verbraucher in medizinisch genutzten Bereiche in drei Gruppen eingeteilt. Für Bereiche der Gruppen 0 und 1 fordert die Norm unter anderem die Netzform TN-S und einen Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD). Der höchste Anforderungsstandard ist in Gruppe 2 gegeben, in der eine Unterbrechung der medizinischen Untersuchung oder Behandlung nicht zu verantworten sind.

#### Gruppe 0

Räume der Gruppe 0 sind im elektrischen Sinne nicht anders ausgestattet als Räume mit sonstiger ganz normaler Nutzung auch außerhalb von medizinischen Einrichtungen. Die Einteilung in diese Gruppe deutet jedoch darauf hin, dass die Räume dennoch für den Ablauf der medizinischen Nutzung von nicht unerheblicher Bedeutung sind.

#### Gruppe 1

In Gruppe 1 fallen alle Räume und Bereiche, in denen Patienten betreut werden,

deren Zustand und die Art der medizinischen Behandlung erhöhte Voraussetzungen an die elektrische Anlage stellen. Eine unerwartete Unterbrechung der Stromversorgung bringt den Patienten nicht in unmittelbare Gefahr, und eine Wiederholung der Untersuchung ist jederzeit möglich.

#### Gruppe 2

In Räumen und Bereichen, die in die Gruppe 2 eingeteilt sind, erfolgen Diagnose und Therapie am Patienten, wobei die Art der medizinischen Behandlung mittel- oder unmittelbar für den Patienten gefährlich sein kann.

In Teilen der Gruppe 2 und Gruppe 1 befinden sich IT-Trenntransformatoren, die für einen zusätzlichen Sicherheitsstandard sorgen. Der erste Fehler, der in sonst üblichen Versorgungsnetzen zum Ausfall führt, bleibt im IT-Netz ohne Folge. Erst der zweite Fehler führt zur Abschaltung und somit zum Stromausfall. Diese Netzform wird z.B. generell in OPs verwendet.

Mit SIMARIS design lassen sich elektrische Netze auf Basis realer Produkte mit minimalem Eingabeaufwand dimensionieren – und zwar von der Mittelspannung bis zur Steckdose. Elektroplaner reduzieren dadurch ihren Aufwand für die Gesamtplanung der Energieverteilung und damit die Zeit für die Auswahl und Dimensionierung der Betriebsmittel enorm – bei gleichzeitig hoher Planungssicherheit. Die Anwendung der 1-phasigen Trenntransformatoren in diesen medizinischen IT-Netzen ist in SIMARIS design direkt nicht möglich. Jedoch können mit Hilfe einer Ersatzdarstellung die Stromkreise mit den eingesetzten Geräten sowie deren Selektivität für diese Teilnetze überprüft werden.



## 2. Vorgehensweise für die Ersatzdarstellung

SIMARIS design bietet die Möglichkeit der Eingabe einer Ersatzimpedanz zur Nachbildung von IT-Trenntransformatoren. Für folgendes IT-Trenntransformatorfabrikat wurden die technischen Basisdaten verwendet:

Fabrikat Bender: Typen ES710 / 3150 - 8000  
 U: 230 V / 230 V, 1-phasig

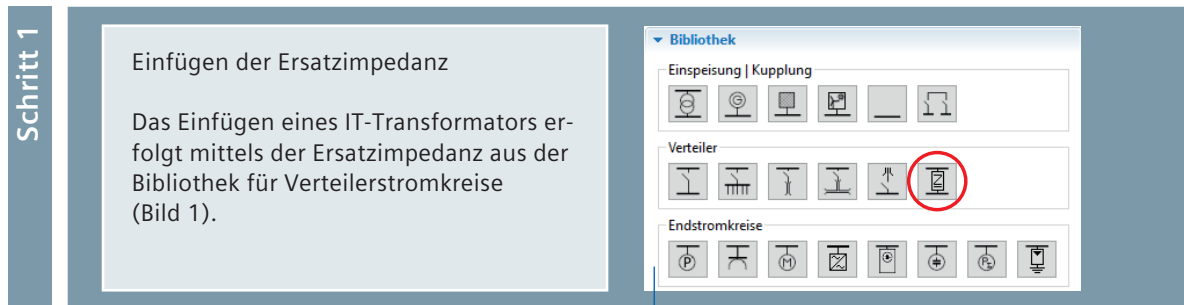


Bild 1: Einfügen der Ersatzimpedanz

Die tatsächlich verlegte Kabellänge zwischen Absicherung und IT-Trenntransformator als 1-phasiges System muss in der Basisversion von SIMARIS design verdoppelt werden, da die Ersatzimpedanz in der Berechnung nur als 3-phasiges System im Verteilerstromkreis betrachtet werden kann. Die doppelte Kabellänge muss auch in der „Professional“-Version von SIMARIS design eingegeben werden, wenn für die Lastflussberechnung die Einstellung „symmetrisch“ gewählt wird. In der Einstellung „unsymmetrisch“ ist die einfache Kabellänge anzusetzen.

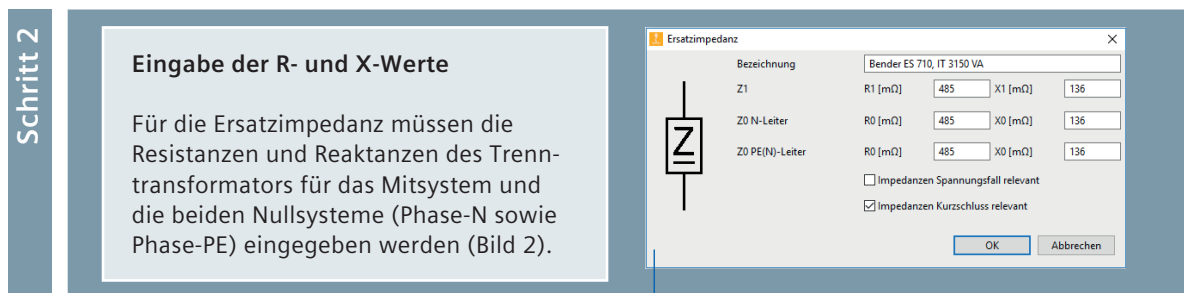


Bild 2: Eingabe der Resistenzen und Reaktanzen für die Ersatzimpedanz

Für die R-Werte werden die primär- und die sekundärseitigen Resistanzangaben aus dem Bender-Datenblatt addiert. Die X-Werte werden über die Angabe der Kurzschlussspannung  $u_k$  wie folgt ermittelt:

Für 1-phasige Transformatoren 230 V/230 V ist

- U = 230 V und
- Nullsystemdaten = Mitsystemdaten

gesetzt.

$$Z = \frac{u_k \cdot U^2}{S} \quad (1)$$

$$X = \sqrt{Z^2 - R^2} \quad (2)$$

Landeskrankenhaus Feldkirch,  
 Österreich



Auf dieser Basis ergeben sich für die Bender-Transformatoren folgende R- und X-Werte:

S in VA	R in mΩ	X in mΩ
3150	485	136
4000	245	312
5000	195	250
6300	150	202
8000	120	158



Die Option „Impedanzen Kurzschluss relevant“ (siehe Bild 2) ist zu aktivieren, damit die Dämpfung der Kurzschlussströme über den Transformator mit berücksichtigt wird.

Die Option „Impedanzen Spannungsfall relevant“ ist zu deaktivieren, da der Spannungsfall durch die Übersetzung des Transformators kompensiert wird.

Schritt 3

Vorgabe der Querschnitte der Kabelzuleitungen und Versicherungen

Die vorgegebenen maximalen Kabelquerschnitte und Versicherungen für die IT-Trenntransformatoren werden gemäß des Datenblatts von Bender übernommen (Bild 3).

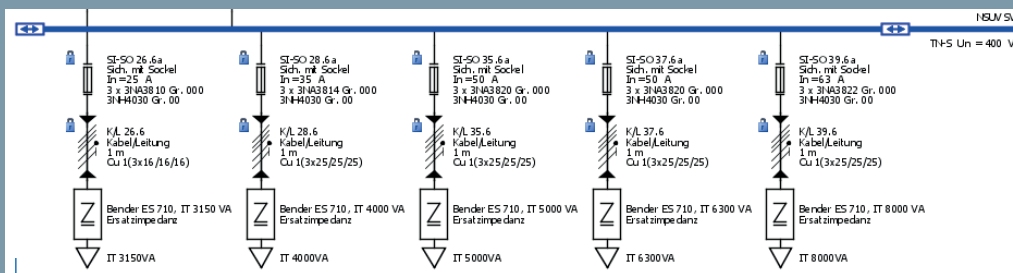


Bild 3: Kabelquerschnitte und Versicherungen für die IT-Trenntransformatoren



Bei Einsatz eines anderen Fabrikats sind alle technischen Angaben wie Impedanzen, Kabelquerschnitte, Versicherungen etc. zu überprüfen und gegebenenfalls entsprechend anzupassen!

Schritt 4

Eingabe der Verbraucher

Bei der Eingabe der Verbraucher ist auf Folgendes zu achten:

- Es sind nur 1-polige Verbraucher einzugeben
- Jeder Verbraucher muss auf die gleiche Phase des IT-Trenntransformators gelegt werden, z.B. alle Verbraucher an L1
- Alle Schaltgeräte müssen manuell 2-polig ausgewählt werden
- Warnmeldungen bezüglich RCD für Verbraucher hinter dem IT-Trenntransformator sind zu ignorieren, da SIMARIS design das vorgewählte TN-S Netz zur Beurteilung heranzieht

Hospital da Luz,  
Lissabon, Portugal



### 3. Ablage als Favorit

Die Nachbildung der IT-Trenntransformatoren mittels Unterverteiler mit Ersatzimpedanz kann auch in den Favoriten abgelegt werden.

Nach Anwahl des Stromkreises „Ersatzimpedanz“ kann über das Kontext-Menü über die rechte Maustaste oder über „Extras“ in der Menü-Leiste der IT-Trenntransformator mit all seinen Abgängen als Favorit abgelegt werden (Bild 4).

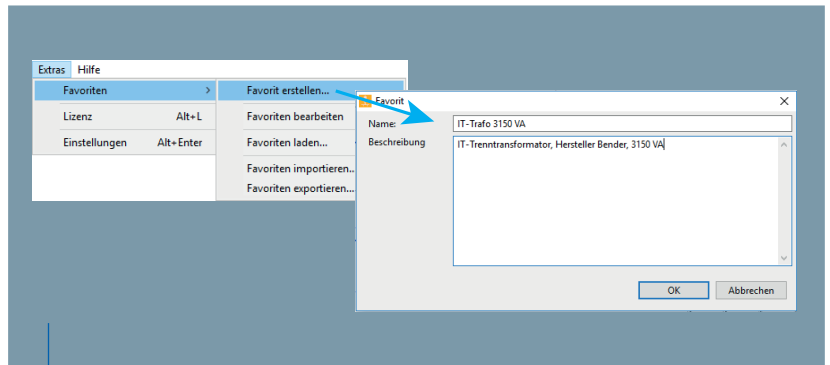


Bild 4: Kontext-Menü des Unterverteilers mit Ersatzimpedanz und Ablage als Favorit

Auf diese Weise können durch den Anwender die für ihn relevanten IT-Trenntransformatoren mit Musterabgängen als Favoriten in SIMARIS design hinterlegt werden. Über die Favoriten stehen sie damit anschließend für alle Projekte zur Verfügung (Bild 5).

Über den Menüpunkt **Extras > Favoriten > Favoriten importieren** können unsere Musterfavoriten für Verteiler mit IT-Trenntransformatoren in SIMARIS eingebunden werden. Dazu speichert man vorher die Datei „IT-Trenntransformatoren\_2020.sdt“ im Dokumentenanhang auf dem Rechner ab.

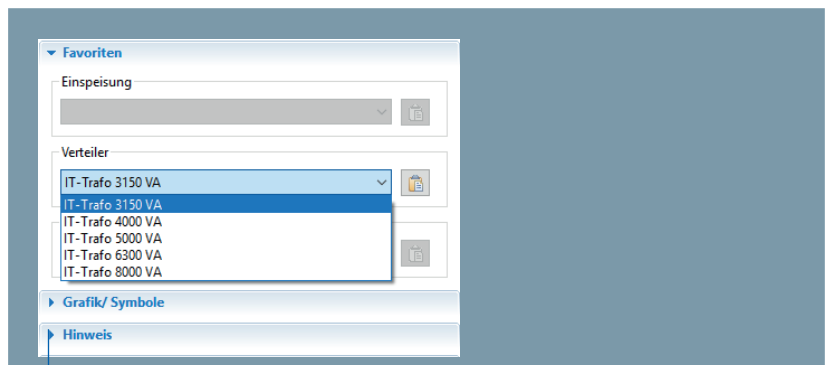


Bild 5: Beispiel von Verteiler-Favoriten für IT-Trenntransformatoren



Im Dokumentenanhang finden Sie das SIMARIS design Musternetz mit IT-Trenntransformatoren und technische Daten zu IT-Trenntransformatoren der Firma Bender sowie die dazugehörigen Musterfavoriten (.sdt).

# Impressum

Herausgeber: Siemens AG

Smart Infrastructure  
Distribution Systems  
Mozartstr. 31 c  
91052 Erlangen, Deutschland

E-Mail: [consultant-support.tip@siemens.com](mailto:consultant-support.tip@siemens.com)

Änderungen vorbehalten • 05/20

© Siemens 2020 • Alle Rechte vorbehalten

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

SIMARIS® ist eine eingetragene Marke der Siemens AG. Jede nicht autorisierte Verwendung ist unzulässig. Alle anderen Bezeichnungen in diesem Dokument können Marken sein, deren Verwendung durch Dritte für ihre eigenen Zwecke die Rechte des Eigentümers verletzen kann.