

Fachinformation

des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees – OEK

Schutzzwischenisolierung

Schutzzwischenisolierung als Schutzmaßnahme des Fehlerschutzes von betriebsfertigen Verteilern und Schaltgerätekombinationen mit Nennspannungen bis 250 V AC gegen Erde

Gemeinsame Fachinterpretation des TK E und TK IS und des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik

Inhalt

| | | |
|---------------|--|----------|
| 1 | Ausgangssituation..... | 2 |
| 2 | Einleitung..... | 2 |
| 3 | Schutzisolierung..... | 2 |
| 4 | Verteiler und Schaltgerätekombinationen..... | 3 |
| 4.1 | Ausführung und Kennzeichnung..... | 3 |
| 4.2 | Verteilerblenden aus Metall..... | 5 |
| 5 | Schutzzwischenisolierte Verteiler und Netzsystem..... | 5 |
| 5.1 | Anwendung von schutzzwischenisolierten Verteilern..... | 5 |
| 5.2 | Einsatz von schutzzwischenisolierten Verteilern bei Nullung..... | 5 |
| 6 | Schlussbemerkung..... | 6 |
| Anhang | – Ausführungsbeispiele der Schutzisolierung..... | 7 |

1. Ausgangssituation

In einer Stellungnahme des Technischen Komitees IS¹⁾ wurden Aussagen zur Anwendung der Schutzmaßnahme Schutzzwischenisolierung als Maßnahme des Fehlerschutzes für Zähler- und Installationsverteiler getroffen, die auf die Ausführung von Zählerschränken und Zählerverteilerschränken²⁾ fokussiert waren.

Ausgelöst durch Fachdiskussionen und Publikationen, inwieweit die Bestimmungen von ÖVE-IM 12:1980 auch auf „Nicht-Zählerverteiler“, d. h. Schaltanlagen, (Installations-) Verteiler, Kabelverteilerschränke anzuwenden sind, ist der Bedarf an einer klaren zusammenfassenden Darstellung entstanden.

Diese Fachinterpretation soll Klarstellung zur Anwendung der Schutzzwischenisolierung liefern.

2. Einleitung

Nach dem international³⁾ und in Österreich⁴⁾ geltenden, anerkannten Stand des technischen Regelwerkes im Bereich der Errichtung von Niederspannungsanlagen bildet die so genannte

Schutzzwischenisolierung („Insulation equivalent to Class II“) als eine der möglichen Ausführungen der Schutzmaßnahme Schutzisolierung eine der zulässigen Maßnahmen des Fehlerschutzes. Weitere Ausführungen der Schutzisolierung sind die Schutzisolerumhüllung und die Standortisolierung.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich die Schutzzwischenisolierung bei einer Reihe von Betriebsmitteln als wirksamer Schutz bei indirektem Berühren bewährt. Zu diesen Betriebsmitteln zählen vor allem Schaltanlagen, Verteiler, Schaltgerätekombinationen und als besondere Ausführung von Verteilern Zählerschränke und Zählerverteilerschränke.

3. Schutzisolierung

In der internationalen Normung (IEC 60364-4-41) wird für schutzisolierte Betriebsmittel der Begriff „Class II equipment or equivalent insulation“ verwendet.

„Class II equipment“ bzw. Betriebsmittel der Schutzklasse II müssen mit dem Doppelquadrat □ gekennzeichnet werden.

Das trifft im Verteilerbereich nur auf schutzisolier-

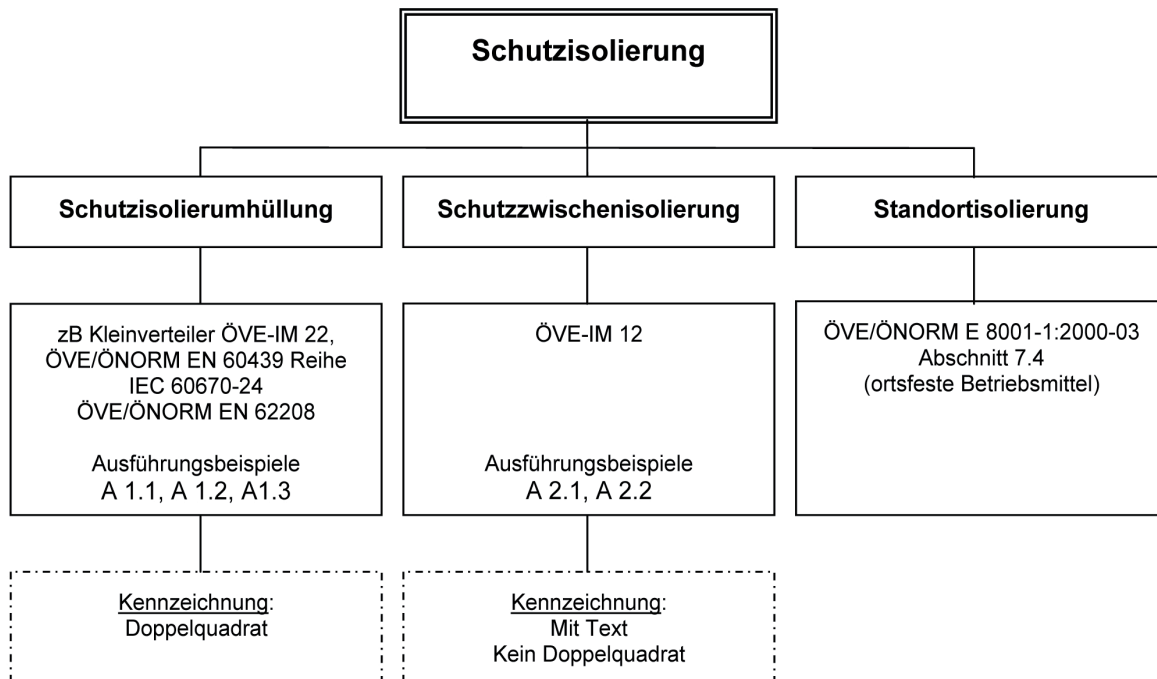


Bild 1 – Übersicht Schutzisolierung

¹⁾ Stellungnahme des TK IS – Installationsmaterial und Schaltgeräte zum Thema Schutzmaßnahmen bei Zähler und Installationsverteilern, veröffentlicht in e&i 112 Jg.(1995), H 5, S 235-236

²⁾ im allgemeinen auch als Zählerverteiler bezeichnet

³⁾ IEC 60364-4-41:2005, Abschnitt 412.2.1.1 – Class II equipment or equivalent insulation

⁴⁾ ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000, Abschnitt 7.2.3

umhüllte Verteiler zu, da für diese Verteiler die Einhaltung der Anforderungen an die Schutzisolierung nicht von der Anordnung und Verdrahtung der eingebauten Betriebsmittel abhängt.

Betriebsmittel oder Teile von Betriebsmitteln mit „Class II equivalent insulation“ bzw. der Schutzklasse II entsprechender Isolierung (zB Schutzzwischenisolierung gemäß ÖVE-IM 12, Schutzklasse II Anordnung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60335-1) dürfen nicht mit dem Doppelquadrat gekennzeichnet werden.

Das trifft auf jene Verteiler und Anordnungen zu, bei denen die Einhaltung der Anforderungen an die Schutzisolierung auch wesentlich:

- von der Anordnung der eingebauten Betriebsmittel,
- von der Ausführung der internen Verdrahtung und
- vom ordnungsgemäßen Anschluss abhängt.

Beispiele dafür sind schutzzwischenisolierte Verteiler gemäß ÖVE-IM 12, aber auch die schutzisolierte Ausführung der Anspeisung von FI-Schaltern in nicht schutzisolierten Verteilern, die zur Realisierung der Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung (TT-System) dienen (siehe auch TAEV 2004, Teil II, Abschnitt 3.4.3 (3)).

Die Schutzisolierung (siehe Bild 1) von Betriebsmitteln der Schutzklasse II und von Betriebsmitteln mit der Schutzklasse II entsprechender Isolierung kann als doppelte Isolierung oder als verstärkte Isolierung ausgeführt sein.

Doppelte Isolierung:

Isolationssystem, bestehend aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung.

- Basisisolierung: Isolierung aktiver Teile, um den Basisschutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen (ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000, Abschnitt 3.8.4)
- Zusätzliche Isolierung: Unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt

Verstärkte Isolierung:

Eine einzige Isolierung aktiver Teile die unter festgelegten Bedingungen einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet wie die doppelte Isolierung.

ANMERKUNG Das bedeutet nicht, dass die Isolierung ein homogenes Teil sein muss. Die Isolierung darf aus mehreren Schichten bestehen, die einzeln nicht wie eine zusätzliche Isolierung oder Basisisolierung geprüft werden können. Sowohl die Basisisolierung, wie auch die zusätzliche oder verstärkte Isolierung bestehen üblicherweise aus Feststoffen (Isolierstoffen) oder aus Abständen in Luft oder aus Kombinationen von beiden.

Dies ist auch in ÖVE-IM 12:1980, § 6.2.5.1 klar ausgeführt: „Schutzisolierte Schränke können schutzzwischenisoliert oder schutzisolierumhüllt sein“.

Wichtig ist dabei, dass ein schutzzwischenisolierter Verteiler einem Schutzklasse II - Verteiler gleichwertig betrachtet wird.

4. Verteiler und Schaltgerätekombinationen

4.1 Ausführung und Kennzeichnung

Schaltanlagen und Verteiler sind gemäß ÖVE-EN 1 Teil 2:1993-04, § 30 und ÖVE-EN 1 Teil 2a:1996-03, § 30a herzustellen.

Diese Abschnitte spezifizieren auch die notwendigen Prüfungen, wobei in ÖVE-EN 1 Teil 2: 1993-04, § 30.2.7 auch auf die anzuwendenden Betriebsmittelbestimmungen verwiesen wird.

Für die Ausführung von nicht fabriksfertigen Schaltanlagen, das sind vor Ort zu errichtende Schaltanlagen und Verteiler, sind die technischen Bestimmungen⁵⁾ sinngemäß und ÖVE-EN 1

⁵⁾ Siehe ÖVE-IM 12, ÖVE-IM 22, ÖVE/ÖNORM EN 60439-1, ÖVE/ÖNORM EN 60439-2, ÖVE/ÖNORM EN 60439-3, ÖVE/ÖNORM EN 60439-4 und CLC/TR 60890:2002

Teil 2: 1993-04, § 30.2 sowie ÖVE-EN 1 Teil 2a: 1996-03, § 30a einzuhalten.

Herstellung des Betriebsmittels (zB Verteiler) vor Ort kann natürlich auch bedeuten, dass die Herstellung/Bestückung/Anpassung nach/an die anlagenspezifischen Anforderungen in den Werkstätten der Elektrotechniker, Verteilerbauer bzw. der Industrie erfolgt.

In der Stellungnahme des TK IS (siehe Abschnitt 1, Fußnote 1), ist neben anderen Bestimmungen auch ÖVE-IM 12 genannt. Dies bedeutet, dass auch Schutzmaßnahmen für den Fehlerschutz, wie sie in ÖVE-IM 12 beschrieben sind, und damit auch die Schutzzwischenisolierung, für vor Ort errichtete Verteiler angewendet werden dürfen.


Für schutzzwischenisolierte Zählerverteiler wird gemäß ÖVE-IM 12:1980, § 4.4 verlangt, im Verteiler (zB auf der Innenseite der Türe) folgenden Hinweis anzubringen:

„Schutzisolierter Zählerverteiler nach ÖVE-IM 12. Bei der Bestückung und Verdrahtung Schutzmaßnahmen beachten.“

Unter Schutzmaßnahmen sind hier die konstruktiven Ausführungsbestimmungen betreffend Bestückung und Verdrahtung entsprechend ÖVE-IM 12 zu verstehen.

Für schutzzwischenisolierte Verteiler ohne Zähler, sowie für schutzzwischenisolierte Verteiler, die sowohl als Zählerverteilerschränke wie auch als Verteiler ohne Zähler verwendet werden können, ist sinngemäß folgender Hinweis⁶⁾ anzubringen:

„Schutzisolierter Verteiler. Ausführung mit Schutzzwischenisolierung nach ÖVE-IM 12. Bei der Bestückung und Verdrahtung Schutzmaßnahmen beachten.“

Auf diesen Verteilern ist die Anbringung der Kennzeichnung  nicht zulässig.

ACHTUNG:

Das Vorhandensein eines Schutzleiter-Anschlussbolzens an einem metallenen Verteilergehäuse sagt noch nichts darüber aus, mit welcher Schutzmaßnahme der Verteiler ausgeführt wurde.

Wird der Verteiler als schutzzwischenisolierter Verteiler ausgeführt, so darf dieser Anschlussbol-

zen nicht mit dem Schutzleiter verbunden werden und das Verteilergehäuse bleibt isoliert!

Wird der Verteiler in eine Schutzmaßnahme mit Schutzleiter eingebunden, so ist das Verteilergehäuse mittels dieses Anschlussbolzens mit dem Schutzleiter zu verbinden.

Bei Errichtung von Zähler- und Installationsverteilern in Anlagen mit Schutzmaßnahme Nullung wird die Ausführung von schutzzwischenisolierten Verteilern nicht empfohlen.

Die Produktbezeichnung „schutzzwischenisolierter Verteiler“ schließt, sofern dieser Verteiler einen Schutzleiter-Anschlussbolzen aufweist, die Verwendung desselben als Betriebsmittel der Schutzklasse I nicht aus; d. h. viele als „schutzzwischenisolierte Verteiler“ deklarierte Produkte können ohne Probleme auch in Maßnahmen des Fehlerschutzes mit Schutzleiter (Nullung oder Fehlerstrom-Schutzschaltung) eingebunden werden, wenn die Anlagengegebenheiten dies erlauben (siehe auch Abschnitt 5).

Umgekehrt kann nicht jeder „normale“ Verteiler mit Metallgehäuse automatisch als schutzzwischenisolierter Verteiler ausgeführt werden, da hier die nötigen Vorkehrungen in der Verteilerkonstruktion nicht getroffen wurden.

Darüber hinaus müssen die Hersteller von Gehäusen detaillierte Anweisungen für den Zusammenbau und den korrekten Anschluss derselben liefern, wofür die Hersteller im Rahmen ihrer Instruktionspflicht nach österreichischen Produkthaftungsgesetz⁷⁾ (PHG) haften.

Die für die Isolierung einzuhaltenden Kriech- und Luftstrecken sind in den technischen Bestimmungen⁸⁾ festgelegt.

Nach Fertigstellung des Verteilers bzw. nach Abschluss der Montagearbeiten vor Ort sind Prüfungen nach ÖVE-EN 1 Teil 2a:1996-03, § 30a.4, unter Berücksichtigung von ÖVE-IM 12:1980, § 9.3 durchzuführen.

⁶⁾ Dieser Hinweis dient der in ÖVE-EN 1 Teil 2a:1996-03, § 30.2.8 geforderten eindeutigen technischen Kennung der Verteiler (hier: der Bezeichnung der angewandten Schutzmaßnahme).

⁷⁾ Produkthaftungsgesetz BGBl. Nr. 99/1988, i.d.g.F.

⁸⁾ zB ÖVE/ÖNORM EN 60439 Reihe

4.2 Verteilerblenden aus Metall

In schutzisolierten Verteilern müssen Verteilerblenden aus Metall entsprechend mit Kunststoff überzogen sein. Die Eignung von Kunststoffüberzügen als Isolierung auf Verteilerblenden aus Metall wird durch die Prüfungen gemäß ÖVE-IM 12:1980, § 15 nachgewiesen.

Diese Isolierung stellt im Sinne der Schutzisolierung die zusätzliche Isolierung dar (siehe Abschnitt 3). Die Basisisolierung wird entweder durch die hinter den Verteilerblenden angeordneten Einbaugeräte, oder für blanke aktive Teile durch Isolierstoffbarrieren oder durch Einhaltung entsprechender Abstände gemäß ÖVE-IM 12:1980, § 6 (in Luft) sichergestellt. Daraus folgt, dass nach Abnehmen der Verteilerblende(n) blanke aktive Teile berührbar sein können.

Werden derartige Überzüge auf Verteilerblenden zB durch Bohren und/oder Ausschneiden unterbrochen, so muss das „Isoliersystem“ an diesen Stellen durch geeignete Maßnahmen (zB Isolierrahmen oder dergleichen) wieder ordnungsgemäß geschlossen werden.

Ausbesserungssprays und Lacke dienen nur dem Korrosionsschutz, erfüllen aber diese Anforderungen nicht.

Die in ÖVE-IM 12 für Verteilerblenden enthaltenen Bestimmungen hinsichtlich der Prüfung isolierender Beschichtungen entsprechen der Grundphilosophie von IEC 60364-4-41:2005, Unterabschnitt 413.2.3, die für isolierende Beschichtungen ein eigenes Prüfverfahren fordert. Die in Österreich über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten gesammelten Erfahrungen zeigen, dass das in ÖVE-IM 12 angegebene Prüfverfahren als geeignetes Verfahren im Sinne von IEC 60364 anzusehen ist.

5. Schutzzwischenisolierte Verteiler und Netzsystem

5.1 Anwendung von schutzzwischenisolierten Verteilern

Schutzzwischenisolierte Verteiler dürfen grundsätzlich in allen Netzsystemen und unabhängig von der angewandten Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag eingesetzt werden.

5.2 Einsatz von schutzzwischenisolierten Verteilern bei Nullung

Bei Anwendung der Schutzmaßnahme Nullung ist in Verbraucheranlagen beim Einsatz von genullten Verteilern aus Metall gegenüber schutzzwischenisolierten Verteilern aus Metall mit einem geringeren Restrisiko zu rechnen.

Der Umbau bestehender schutzzwischenisolierter Verteilergehäuse auf in den Schutzleiterkreis eingebundene Verteiler wird daher im Rahmen einer Umstellung der Schutzmaßnahme auf Nullung empfohlen. Dabei werden alle dem elektrotechnischen Laien zugänglichen Metallteile in den Schutzleiterkreis einbezogen.

Kunststoffüberzogene Verteilerblenden aus Metall gemäß ÖVE-IM 12:1980, § 15 werden dabei nicht in den Schutzleiterkreis einbezogen.

6. Schlussbemerkung

Schutzzwischenisolierte Schaltanlagen und Verteiler mit Metallgehäusen, wie sie in Österreich in großen Stückzahlen vom ausführenden Elektrotechniker, Verteilerbauer oder der Industrie hergestellt und installiert werden, entsprechen hinsichtlich der einzuhaltenden Schutzmaßnahmen den in Österreich geltenden gesetzlich verbindlichen und anerkannten Regeln der Technik und den Bestimmungen der internationalen Errichtungsnorm IEC 60364-4-41.

Durch die Anwendung der zutreffenden Teile der Normenreihe ÖVE/ÖNORM E 8001-1 und ÖVE EN 1 sind die Anforderungen des österreichischen Elektrotechnikgesetzes (ETG 1992 § 3 (1)) für schutzzwischen-isolierte Schaltanlagen und Verteiler erfüllt; die Bestimmungen in ÖVE-IM 12 sind dazu geeignet, ein entsprechendes Sicherheitsniveau zu gewährleisten.

Die in ÖVE-IM 12 für Verteilerblenden enthaltenen Bestimmungen hinsichtlich der Prüfung isolierender Beschichtungen entsprechen der Grundphilosophie von IEC 60364-4-41:2005, Unterabschnitt 413.2.3., die für isolierende Beschichtungen ein eigenes Prüfverfahren fordert. Die in Österreich über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten gesammelten Erfahrungen zeigen, dass das in ÖVE-IM 12 ange-

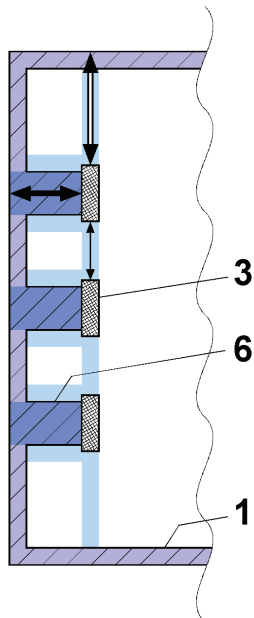
gebene Prüfverfahren als geeignetes Verfahren im Sinne von IEC 60364 anzusehen ist.

Für die anzubringenden zusätzlichen Isolierungen (zB Montageeinsatz gegen äußere Metallteile) sind vor allem die nach den technischen Bestimmungen einzuhaltenden Kriech- und Luftstrecken, die Bestimmungen für die Leitungsführung im Verteiler und die Prüfbestimmungen nach Fertigstellung zu beachten.

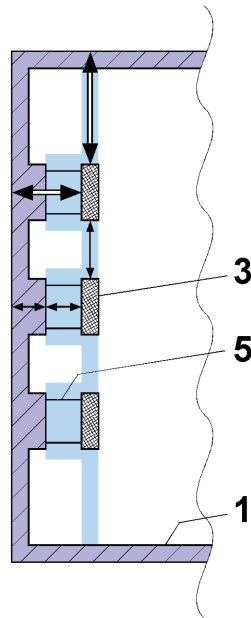
Anhang A

Ausführungsbeispiele der Schutzisolierung

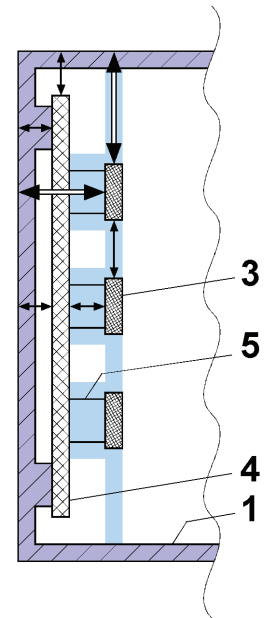
A.1 Schutzisolierumhüllung



Ausführungsbeispiel A1.1



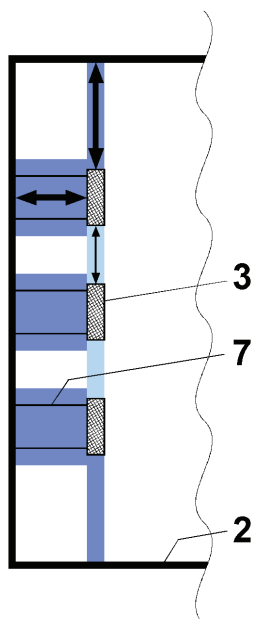
Ausführungsbeispiel A1.2



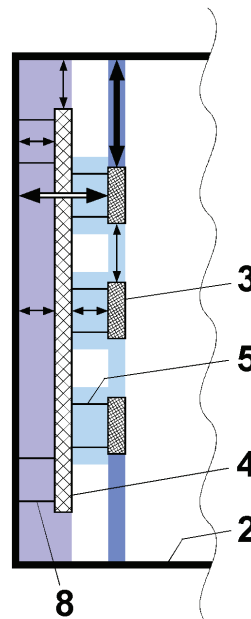
Ausführungsbeispiel A1.3

Bild A.1 – Ausführungsbeispiele für Schutzisolierumhüllung

A.2 Schutzzwischenisolierung



Ausführungsbeispiel A2.1



Ausführungsbeispiel A2.2

Legende

- 1 Verteilergehäuse aus Kunststoff als zusätzliche Isolierung
- 2 Verteilergehäuse aus Metall
- 3 Stromschienen
- 4 Montage-Rahmen/Schiene aus Metall
- 5 Isolatoren als Basisisolierung
- 6 Isolatoren im Gehäuse eingeformt, als verstärkte Isolierung
- 7 Isolatoren als verstärkte Isolierung
- 8 Isolatoren als zusätzliche Isolierung

↔ Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung

↔ verstärkte Isolierung

↔ doppelte Isolierung (Basisisolierung und zusätzliche Isolierung)

Bild A.2 – Ausführungsbeispiele für Schutzzwischenisolierung