

**ÖVE-EN 1, Teil 4(§ 60)/1983**  
ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN  
FÜR DIE ELEKTROTECHNIK

---

**Errichtung  
von Starkstromanlagen mit  
Nennspannungen bis  $\sim$ 1000 V  
und  $\approx$ 1500 V**

**Teil 4: Besondere Anlagen  
§ 60. Hilfsstromkreise**

DK 621.31.027.4

---

ÖSTERREICHISCHER VERBAND FÜR ELEKTROTECHNIK  
Fachausschuß EN  
„Elektrische Niederspannungsanlagen“  
Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien

ÖVE-EN 1, Teil 4(§ 60)/1983

Inhaltsübersicht

**Inhaltsübersicht**

	Seite
Einleitung . . . . .	4
Vorwort . . . . .	6
§ 60 Hilfsstromkreise . . . . .	7
§ 60.1 Nenn- und Betriebsspannungen . . . . .	7
§ 60.10 Kurzschlußschutz . . . . .	10

1118

17. Stück — Ausgegeben am 20. Jänner 1994 — Nr. 47

Einleitung

- (1) Diese Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik wurden vom Lenkungsausschuß der Sektion „Elektrotechnische Bestimmungen“ des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik zum Druck und zur Anwendung freigegeben.
- (2) Die Inkraftsetzung dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik mit der 2. Durchführungsverordnung (1983) zum Elektrotechnikgesetz wurde vom Bundesministerium für Bauten und Technik mit Wirkung vom 1983 07 01 in Aussicht genommen.  
Der Rechtsstatus dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik kann darüber hinaus mit später erscheinenden Durchführungsverordnungen zum Elektrotechnikgesetz weiter festgelegt werden. Insbesondere ist diesbezüglich jeweils die zuletzt erschienene Durchführungsverordnung zu beachten.
- (3) In diesem Heft wird auf folgende Österreichische Bestimmungen für die Elektrotechnik Bezug genommen:
- ÖVE-EN 1, Teil 1, Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis  $\sim 1000$  V und  $\approx 1500$  V. Teil 1: Begriffe und Schutzmaßnahmen
- ÖVE-EN 1, Teil 3, Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis  $\sim 1000$  V und  $\approx 1500$  V. Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln
- ÖVE-R 255, Elektrische Relais
- (4) Die Hinweise auf andere Veröffentlichungen in den Fußnoten beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieses Heftes. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieses Heftes ist der durch Durchführungsverordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- (5) In diesem Heft sind Begriffserklärungen, Bestimmungen und Prüfbestimmungen durch Normaldruck, Prüfbestim-

- mungen überdies durch ein vorgesetztes „Prüf.“ sowie Erläuterungen durch Kleindruck gekennzeichnet.
- (6) Die in diesem Heft angeführten Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik, ÖNORMEN der Elektrotechnik und sonstigen technischen Veröffentlichungen können vom ÖVE, Eschenbachgasse 9, A-1010 Wien, bezogen werden.
- (7) Rechtsbelhrungen, Einleitungen, Fußnoten, Hinweise auf Fundstellen in anderen Texten – sofern es sich nicht um andere Teile dieser Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik handelt – und Anhänge gelten nicht als Bestandteil der Österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik, wohl aber Vorworte und Kleingedrucktes.

Vorwort

Die Bestimmungen ÖVE-EN 1 werden folgende Teile umfassen:

- Teil 1: Begriffe und Schutzmaßnahmen.  
 Teil 2: Elektrische Betriebsmittel.  
 Teil 3: Beschaffenheit, Bemessung und Verlegung von Leitungen und Kabeln.  
 Teil 4: Besondere Anlagen.

§ 60. Hilfsstromkreise**60.1 Nenn- und Betriebsspannungen**

- 60.1.1 Hilfsstromkreise dürfen mit den Hauptstromkreisen galvanisch oder über Transformatoren verbunden oder von den Hauptstromkreisen unabhängig sein. Die Betriebsspannung darf 660 V Wechselspannung bzw. 750 V Gleichspannung nicht überschreiten.  
 In Stromkreisen, in denen Handsteuergeräte angewendet werden, sind nur Spannungen bis maximal 250 V zulässig.

Die Verwendung folgender Nennspannungen wird empfohlen:

24 V, 42 V, 48 V, 110 V, 220 V Wechselspannung,  
 24 V, 48 V, 60 V, 110 V, 220 V, 250 V Gleichspannung.

Für elektronische Bauteile werden auch kleinere Betriebsspannungen verwendet.

- 60.1.2 Die Querschnitte der Hilfsstromkreise sowie allfällige Transformatoren sind so auszulegen, daß die Spannung in beliebigen Betriebszuständen um nicht mehr als  $\pm 5\%$  von der Nennspannung abweicht.

Dabei ist vorausgesetzt, daß die Speisespannung ihrem Nennwert entspricht.

Diese Grenzen dürfen überschritten werden, wenn nachgewiesen wird, daß die Spannungstoleranzen der Betriebsmittel nicht überschritten werden.

- 60.2 Schutzmaßnahmen gemäß Teil 1, § 4<sup>1)</sup>, § 5<sup>1)</sup> und § 6<sup>1)</sup> sind auch für Hilfsstromkreise erforderlich (siehe z. B. Abb. 60-1).

Es dürfen auch von den Hauptstromkreisen abweichende Schutzmaßnahmen angewendet werden, wenn hierdurch keine nachteilige gegenseitige Beeinflussung auftritt.

- 60.3 Für die Schutzleiter in Hilfsstromkreisen gilt Teil 1, § 6.2.2<sup>1)</sup>.

- 60.4 Für die Verlegung der Leitungen von Hilfsstromkreisen gilt abweichend von Teil 3, § 42<sup>2)</sup> folgendes:

<sup>1)</sup> Siehe ÖVE-EN 1, Teil 1.

<sup>2)</sup> Siehe ÖVE-EN 1, Teil 3.

- 60.4.1 Die Bestimmungen in § 60.10.2.3 sind einzuhalten.
- 60.4.2 In geerdeten Hilfsstromkreisen darf der PEN-Leiter des Hauptstromkreises bei Querschnitten  $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  auch als Rückleiter für den zugehörigen Hilfsstromkreis benutzt werden (siehe Abb. 60-1, Beispiel 1).
- 60.4.3 In besonderen Fällen darf bei geerdeten Hilfsstromkreisen der Rückleiter entfallen, z. B. bei Magnetkupplungen. Teil 1, § 4<sup>1)</sup> ist jedoch zu beachten.  
Für die Rückleitungsstrombahnen gelten dann die gleichen Bedingungen wie für Schutzleiter gemäß Teil 1, § 5.2.2(4)<sup>1)</sup>. Die Erde darf nicht als alleiniger Rückleiter benutzt werden.
- 60.5 Für Hilfsstromkreise, die der Sicherheit dienen (z. B. mit Nothaltschaltern, Notendschaltern) und die ohne galvanische Trennung vom Netz betrieben werden, gilt folgendes:
- 60.5.1 Die Spannung für die Hilfsstromkreise darf nur dann zwischen zwei Außenleitern abgenommen werden, wenn die der Sicherheit dienenden Hilfsschalter die Hilfsstromkreise zweipolig schalten.
- 60.5.2 Einpolig schaltende, der Sicherheit dienende Hilfsschalter sind nur in dem Leiter eines Hilfsstromkreises zulässig, der vom Außenleiter des Netzes ausgeht. In diesem Fall muß der zweite Leiter des Hilfsstromkreises vom geerdeten neutralen Leiter des Netzes ausgehen (siehe Abb. 60-1, Beispiel 1).  
Wenn das Netz nicht geerdet ist, sind einpolig schaltende, der Sicherheit dienende Hilfsschalter unzulässig.
- 60.6 Für Hilfsstromkreise, die über Steuertransformatoren oder Umformer, aus Batterien oder anderen unabhängigen Spannungsquellen gespeist werden, gilt folgendes:
- 60.6.1 Die Verbindung geerdeter Hilfsstromkreise zur Betriebs-erde muß gut zugänglich und auftrennbar sein, damit der Isolationswiderstand aller Leitungen und der mit ihnen verbundenen Einrichtungen gemessen werden kann.  
Diese Verbindung sollte möglichst in der Nähe der Spannungsquelle, z. B. des Transformators, liegen (siehe Abb. 60-2, Beispiel 4).
- 60.6.2 Wenn durch zwei Körper- oder Erdschlüsse in einem Außenleiter oder neutralen Leiter eines ungeerdeten Hilfs-

<sup>1)</sup> Fußnote auf Seite 7.

- stromkreises Vorgänge ausgelöst werden können, die zu Gefährdungen führen, z. B. unbeabsichtigtes Inbetriebsetzen einer Maschine, muß eine Isolationsüberwachungseinrichtung vorhanden sein. Je nach den betrieblichen Verhältnissen ist zu entscheiden, ob diese Überwachungseinrichtung nur melden soll oder abschalten muß. Der Wechselstrominnenwiderstand der Isolationsüberwachungseinrichtung muß mindestens  $15 \text{ k}\Omega$  betragen (siehe auch Abb. 60-2, Beispiel 5 und Beispiel 6).
- 60.7 Wenn durch Zusammentreffen von zwei Körper- oder Erdschlüssen in einem Außenleiter oder neutralen Leiter eines Hilfsstromkreises Vorgänge ausgelöst werden können, die zu Gefährdungen, z. B. unbeabsichtigtem Inbetriebsetzen einer Maschine, führen, müssen auch bei Nennspannungen unter  $65 \text{ V}$  folgende Teile leitend miteinander verbunden werden:
- (1) in geerdeten Hilfsstromkreisen alle Metallteile, die nicht aktive Teile sind, mit dem geerdeten neutralen Punkt,
  - (2) in ungeerdeten Hilfsstromkreisen alle Metallteile, die nicht aktive Teile sind, mit der Isolationsüberwachungseinrichtung (siehe Abb. 60-2, Beispiel 5).
- 60.8 Die elektrischen Wirkglieder, z. B. Betätigungs- und Haltespulen, Leuchtmelder, elektromagnetische Absperrorgane, müssen unmittelbar mit folgenden Leitern verbunden sein:
- (1) in geerdeten Hilfsstromkreisen mit dem geerdeten Leiter, ausgenommen, wenn das Schaltorgan keine sicherheitstechnische Bedeutung hat oder die Funktionssicherheit auf andere Weise gewährleistet ist,
  - (2) in ungeerdeten, einpolig geschalteten Hilfsstromkreisen alle mit demselben Leiter (dieser Leiter wird im Fall einer eventuellen späteren Erdung zum geerdeten Leiter).
- 60.9 In Hilfsstromkreisen muß die Summe aus Ableitströmen und kapazitiven Strömen, welche nach dem Abschalten noch über die Betätigungsspule eines Schaltgerätes fließt, kleiner sein als der Rückfallwert<sup>2)</sup> des Stromes für das Schaltgerät.

<sup>2)</sup> Siehe ÖVE-R 255.

**60.10 Kurzschlußschutz****60.10.1 Kurzschlußschutz der Betriebsmittel**

Beim Auswählen der Kurzschlußschutzeinrichtungen für die in den Hilfsstromkreisen verwendeten Betriebsmittel, z. B. Schaltglieder, sind die Angaben der Hersteller zu beachten.

**60.10.2 Kurzschlußschutz der Leitungen**

**60.10.2.1** Leitungen in Hilfsstromkreisen müssen gegen zu hohe Erwärmung durch Kurzschlußströme gemäß § 41<sup>2)</sup> geschützt werden.

Bei Hilfsstromkreisen, die über Steuertransformatoren gespeist werden, ist zu beachten, daß deren Impedanz die Höhe des Kurzschlußstromes wesentlich beeinflussen kann. Zur Bestimmung der Kurzschlußschutzeinrichtungen ist es deshalb notwendig, daß der Kurzschlußstrom unter Berücksichtigung der Impedanz des Steuertransformators ermittelt wird (Impedanz bei Fließen des Kurzschlußstromes)

**60.10.2.2** Wenn in besonderen Fällen (siehe z. B. Teil 3, § 412.2.4.3)<sup>2)</sup> dieser Schutz entfallen kann oder aus Funktionsgründen entfallen muß, sind die Leitungen kurzschluß- und erdschlußsicher zu verlegen.

**60.10.2.3** Für mehrere Hilfsstromkreise darf ein gemeinsamer Rückleiter verwendet werden, sofern sie an demselben Außenleiter angeschlossen sind. Bei ungeerdeten Hilfsstromkreisen ist eine gemeinsame Kurzschlußschutzeinrichtung in diesem Rückleiter unter folgenden Bedingungen zulässig (siehe Abb. 60-1, Beispiel 3):

- (1) der Querschnitt des gemeinsamen Rückleiters und gegebenenfalls der Nennstrom der zugehörigen Kurzschlußschutzeinrichtung (F 5) ist für die Summe der Ströme bemessen, und
- (2) die Querschnitte der übrigen Leiter und die Nennströme der zugehörigen Kurzschlußschutzeinrichtungen (F 2) und (F 4) sind gleich.

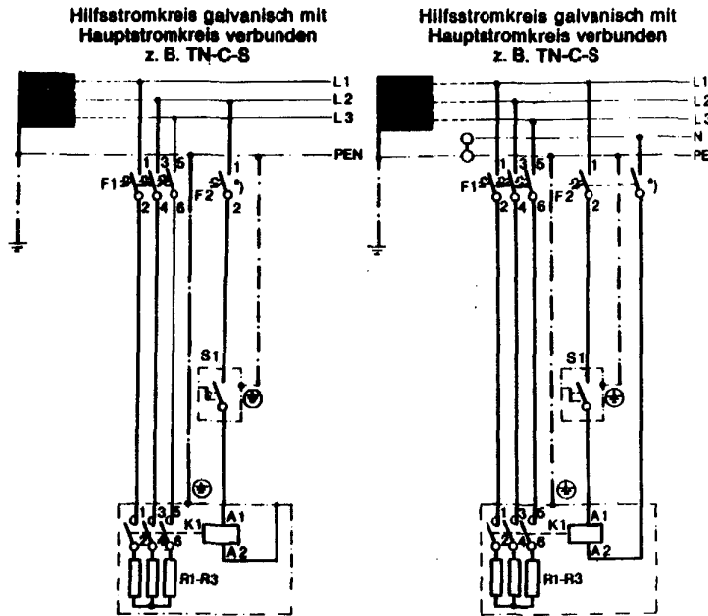
**60.10.2.4** Ungeerdete betriebene Hilfsstromkreise dürfen auf der Sekundärseite von Steuertransformatoren einpolig abgesichert werden, wenn alle Stromkreise den gleichen Querschnitt und die gleiche Nennstromstärke der Kurzschlußschutzeinrichtungen aufweisen.

<sup>2)</sup> Fußnote auf Seite 7.

**60.10.2.5** Bei Hilfsstromkreisen, die über Steuertransformatoren gespeist werden, brauchen auf der Sekundärseite des Steuertransformators keine Kurzschlußschutzeinrichtungen angeordnet zu werden, wenn die Kurzschlußschutzeinrichtungen auf der Primärseite den Kurzschlußschutz der Sekundärseite gewährleisten (siehe Abb. 60-2, Beispiel 5 und Beispiel 6).

Diese Lösung ist jedoch nur zu empfehlen, wenn sichergestellt ist, daß nicht durch den Stromstoß beim Einschalten des leerlaufenden Steuertransformators Fehlauslösungen der Kurzschlußschutzeinrichtungen bewirkt werden.

**Anhang**



\*) Der LS-Schalter ist ein- oder zweipolig auszuführen.

Beispiel 1

Beachte auch: § 60.4.2, § 60.5.2

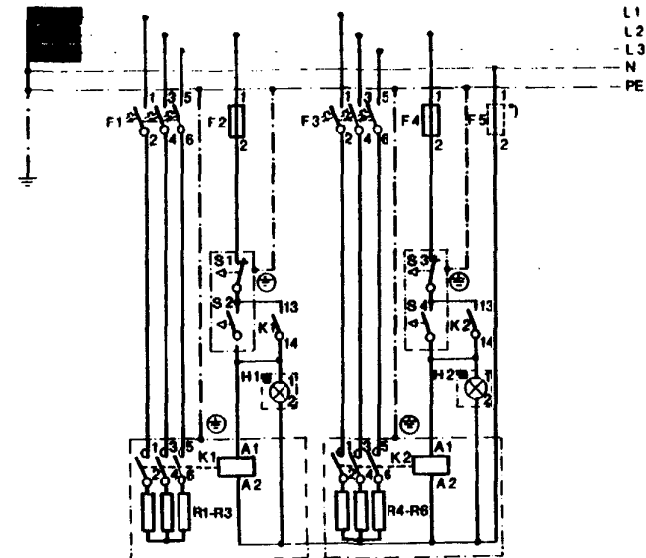
Beispiel 2

Beispiel 1, 2:  
Schutzmaßnahme: Nullung gemäß Teil 1, § 10.1(1)<sup>1)</sup>.

Abb. 60-1. Beispiele für Hilfsstromkreise

<sup>1)</sup> Fußnote auf Seite 7.

Mehrere Hilfsstromkreise galvanisch mit Hauptstromkreis verbunden z. B. TN-S



\*) Nur bei ungeerdetem Hilfsstromkreis unter Beachtung von § 60.10.2.3 zulässig!

Beispiel 3

Beachte: § 60.10.2.3

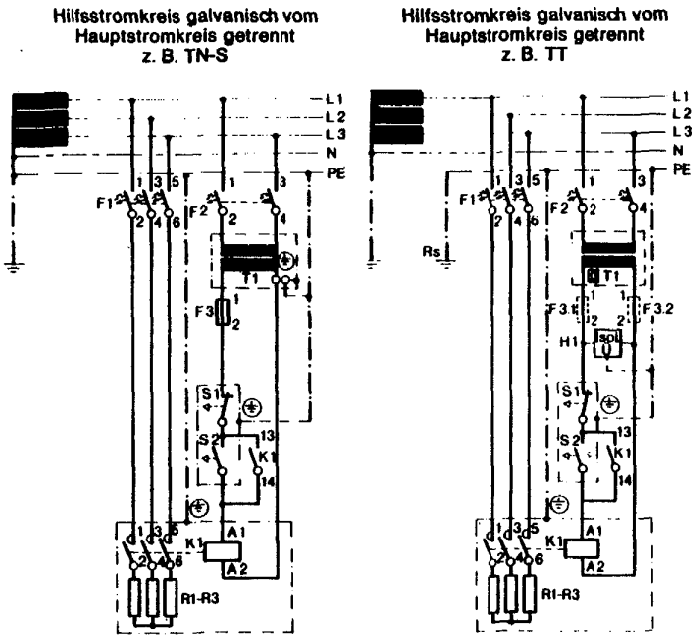
Beispiel 3:  
Gemeinsame Rückleitung gemäß § 60.10.2.3.  
Schutzmaßnahme: Nullung gemäß Teil 1, § 10.1(1)<sup>1)</sup>.

Abb. 60-1. Beispiele für Hilfsstromkreise

<sup>1)</sup> Fußnote auf Seite 7.

17. Stück — Ausgegeben am 20. Jänner 1994 — Nr. 47

1123



Beispiel 4

Beachte auch: § 60.5.1, § 60.6.1

Beispiel 5

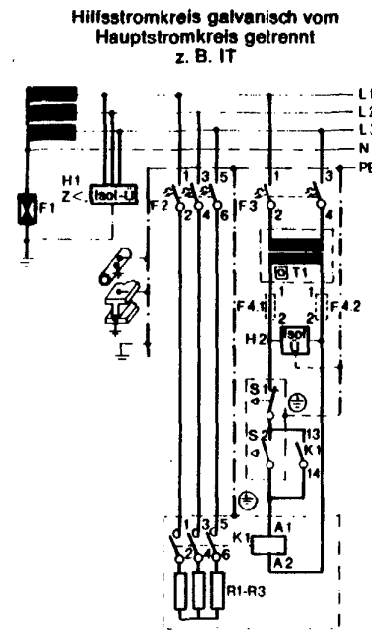
Beachte: § 60.5.1, § 60.6.2, § 60.10.2.5, § 60.7.2

**Beispiel 4:**  
Schutzmaßnahme: Nullung gemäß Teil 1, § 10.1(1)<sup>1)</sup> im Haupt- und Hilfsstromkreis.

**Beispiel 5:**  
Schutzmaßnahme: Hauptstromkreis Schutzerdung gemäß Teil 1, § 9.1, Abb. 9-1<sup>1)</sup>.  
Ungerdeter Hilfsstromkreis mit Funktionsüberwachung gemäß § 60.6.2.

Abb. 60-2. Beispiele für Hilfsstromkreise

<sup>1)</sup> Fußnote auf Seite 7.



Beispiel 6

Beachte: § 60.6.2, § 60.10.2.5

**Beispiel 6:**  
Schutzmaßnahme: Schutzleitungssystem gemäß § 11<sup>1)</sup>.

Abb. 60-2. Beispiele für Hilfsstromkreise

<sup>1)</sup> Fußnote auf Seite 7.