

Spezifikation von Porzellanisolatoren

für AC-Starkstromfreileitungen bis einschließlich 36 kV

Version 1.0, 24.09.2020

1. Inhalt

1. Inhalt	2
2. Anfragegegenstand	3
2.1 Bezeichnung	3
2.2 Aufstellung und typbezogene Anforderungen – KO-Kriterium	3
3. Generelle Bestimmungen – KO-Kriterium	6
4. Ausführung – KO-Kriterium	6
4.1 Material	6
4.2 Kennzeichnung	6
4.3 Toleranzen	6
4.4 Zusammenbau	7
4.5 Vergussmaterial	7
5. Prüfungen	7
5.1 Werkstoffprüfung	7
5.2 Typprüfung – KO-Kriterium	7
5.3 Stückprüfung – KO-Kriterium	8
5.4 Stichproben- bzw. Abnahmeprüfung – KO-Kriterium	8
6. Dokumentation	9
7. Vorschriften, Bestimmungen und Normen	9

2. Anfragegegenstand

2.1 Bezeichnung

Porzellanisolatoren für Starkstromfreileitungen bis 1000 V (ÖVE-L 1/1981)
 und
Freileitungen über AC 1 kV bis einschließlich AC 45 kV (ÖVE/ÖNORM EN 50423)
 für eine höchste Betriebsspannung von $U_s = 36 \text{ kV}$

2.2 Aufstellung und typbezogene Anforderungen – KO-Kriterium

Pos.	Bezeichnung und typbezogene Anforderungen
1a	<p>Stützenisolator ÖNORM E4100 – N95 oder Stützenisolator DIN 48150 – N95</p> <p>jeweils mit gerader Stütze ÖNORM E 4150 – NS 95 oder gerader Stütze DIN 48050-2</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p>
1b	<p>Stützenisolator ÖNORM E4100 – N95 oder Stützenisolator DIN 48150 – N95</p> <p>jeweils mit gebogener Stütze ÖNORM E 4152 – NS 95 oder gebogener Stütze DIN 48055-3</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p>
2	<p>Schäkelisolator ÖNORM E 4105 – S80</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p>
3	<p>Schäkelisolator ÖNORM E 4105 - S115</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p>

4	<p>Stützenisolator VHD 30-G ÖNORM E 4101</p> <p>Rundgewinde Rd 32 x 1/8“ nach DIN 405</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p>
5	<p>Vollkern-Stützisolator ÖNORM E 4102 – VKSt 20 stehend</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p> <p>Gewinde-Passung 6H</p>
6	<p>Vollkern-Stützisolator ÖNORM E 4102 – VKS 35 hängend</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p> <p>Gewinde-Passung 6H</p>
7	<p>Vollkern-Stützisolator ÖNORM E 4102 – VKS 35 stehend</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p> <p>Gewinde-Passung 6H</p>
8a	<p>Langstabisolator L 40 B 170 nach ÖVE/ÖNORM EN 60433</p> <p>Maße des Isolator nach ÖNORM E 4117 (Type M 50/9 Pf-Pf)</p>

	<p>Verbindung Pfanne/Klöppel nach ÖNORM E 4125 (Klöppel und Pfanne – IEC-Anschlussmaße) mit 11 mm Durchmesser.</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen. Als Typbezeichnung ist für die Kennzeichnung M50/9 zu verwenden.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p> <p>Incl. 2 W-Splinte mit Standard-Kupplung 11 IEC 60372 (ingesplintet)</p>
8b	<p>Langstabisolator L 40 B 170 nach ÖVE/ÖNORM EN 60433 Maße des Isolators und der Verbindungen nach ÖNORM E 4117 (Type M 50/9 G-G)</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen. Als Typbezeichnung ist für die Kennzeichnung M50/9 zu verwenden.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p>
9	<p>Langstabisolator L 100 B 170 nach ÖVE/ÖNORM EN 60433 Maße des Isolators nach ÖNORM E 4119 (Type LH 60/7)</p> <p>Verbindung Pfanne/Klöppel nach ÖNORM E 4104 – P16</p> <p>Achtung: Werkstoff des Isolators, Kennzeichnung sowie Prüfungen müssen dieser technischen Spezifikation entsprechen. Als Typbezeichnung ist für die Kennzeichnung LH 60/7 zu verwenden.</p> <p>Werkstoff der Armatur Temperguss EN-GJMW/GJMB nach ÖNORM EN 1562 oder Gußeisen mit Kugelgraphit EN-GJS nach ÖNORM EN 1563.</p> <p>Feuerverzinkung der Armatur nach ÖNORM EN ISO 1461.</p> <p>Incl. 2 W-Splinte mit Standard-Kupplung 16B nach IEC 60372 (ingesplintet)</p>

3. Generelle Bestimmungen – KO-Kriterium

Für alle Maß- und Gewichtsangaben gilt generell das metrische Maßsystem.

Mit dem Angebot ist die Adresse der zugesicherten Produktionsstätte vorzulegen. Des Weiteren sind Sub-Auftragnehmer sowie die Produktionsstätten dieser (z.B. der zu den Isolatoren zugehörigen Armaturen) anzugeben.

Da Stück- und Stichprobenprüfungen zur Überwachung der laufenden Fertigung dienen, hat der Auftragnehmer auf Wunsch des Auftraggebers die Anwesenheit eines Beauftragten des Auftraggebers zur stichprobenartigen Überprüfung Ihrer Fertigungskontrolle zu gestatten und diesem auf Verlangen jederzeit Einblick in Ihre werksinternen Protokolle zu gewähren.

4. Ausführung – KO-Kriterium

4.1 Material

Porzellanmasse: C 130 nach ÖVE/ÖNORM EN 60672-3 für Pos. 4 – 9

C 120 nach ÖVE/ÖNORM EN 60672-3 für Pos. 1 – 3

Glasurfarbe: RAL 8016 / RAL 8017

Die vom Isolatorenhersteller gewählten Werkstoffe müssen den gültigen Normen und Vorschriften entsprechen.

Der Restquarzgehalt des fertig gebrannten Isolators darf max. 1,5 Ma.% betragen. Für Isolatoren der Pos. 1 – 3 wird ein Restquarzgehalt des fertig gebrannten Isolators von $\leq 2,0$ Ma.% akzeptiert.

4.2 Kennzeichnung

Hersteller, Typbezeichnung und Produktionsjahr müssen dauerhaft am Isolator vermerkt werden. Isolatoren, welche einer Stückprüfung unterzogen wurden, sind dauerhaft zu kennzeichnen.

4.3 Toleranzen

Toleranzen sind den jeweiligen Produktnormen bzw. den darin verwiesenen Normen zu entnehmen und einzuhalten. Für Langstabisolatoren (Pos. 8 und 9) gelten bezüglich Toleranzen die Angaben entsprechend ÖNORM E 4117 (Pos. 8) bzw. ÖNORM E 4119 (Pos. 9).

Um eine gleichmäßige Belastung des Porzellankörpers zu gewährleisten, muss die Verfüllung gleichmäßig und eben zum offenen Rand der Kappe (bei Stabisolatoren) bzw. der Fußplatte (bei VKS-Isolatoren) liegen (Abweichung <1 mm). Der Isolator muss mittig der Kappe bzw. der Fußplatte positioniert sein (Außermittigkeit <1 mm).

Die Kappen für VKS- und Langstabisolatoren sind rund auszuführen. Der an mehreren Stellen des Umfangs gemessene Durchmesser darf max. um 1 mm differieren.

4.4 Zusammenbau

Sämtliche Isolatoren müssen mit den zugehörigen Kappen bzw. Grundplatten komplettiert (fertig verbunden) geliefert werden.

4.5 Vergussmaterial

Als Vergussmaterial für Vollkernstützisolatoren ist Schwefelzement (Basolit) bestehend aus ca. 60% Schwefel sowie mineralische Bestandteile zu verwenden.

Für alle anderen Isolatoren ist als Vergussmaterial Antimon legiertes Blei (min. 7,5 % Antimon) zu verwenden.

Für Isolatoren der Type N95 ist auch der Verguss mittels Schwefelzement (wie oben beschrieben) zulässig.

Alternative Vergussmaterialien müssen mit Angebotsabgabe mitgeteilt und durch den Auftraggeber freigegeben werden.

5. Prüfungen

5.1 Werkstoffprüfung

Bei der Angebotsabgabe ist der Nachweis auf Restquarze an mind. fünf Isolatorentypen zu erbringen. Der AG behält sich vor, während der Laufzeit der Rahmenvereinbarung bei den gelieferten Isolatoren des AN stichprobenartige Überprüfungen auf Restquarze durchzuführen. Die Prüfanstalt wird durch die AG ausgewählt, die Kosten für die Prüfung trägt ebenfalls der AG. Diese Stichproben werden entweder aus der laufenden Fertigung bzw. bei der Abnahme oder am Lieferort gezogen.

Wird ein größerer Restquarzgehalt als in dieser Spezifikation gefordert nachgewiesen, so können sämtliche Isolatoren des entsprechenden Typs zurückgewiesen werden. Alle daraus entstehenden Kosten und Folgekosten trägt der AN. Einigen sich AG und AN auf die Durchführung von Wiederholungsprüfungen, dann trägt der AN diese Kosten.

Wird im Zuge der Laufzeit der Rahmenvereinbarung erneut ein erhöhter Restquarzgehalt festgestellt, so bildet dies einen Vertragsauflösungsgrund.

5.2 Typprüfung – KO-Kriterium

An Isolatoren für Freileitungen über AC 1 kV bis einschließlich AC 45 kV (Pos. 4 bis 9) sind Typprüfungen entsprechend ÖVE EN 60383-1 durchzuführen. Typprüfungsprotokolle sind binnen 6 Monate nach Zuschlagserteilung und vor der 1. Lieferung zu übermitteln.

Elektrische Prüfungen im Rahmen der Typprüfungen sind an akkreditierten Prüfanstalten (Akkreditierung nach EN ISO 17025) durchzuführen. Mechanische und geometrische Prüfungen im Rahmen der Typprüfungen dürfen werksintern aber in Beisein eines durch den Auftraggeber genannten Inspektors erfolgen.

Typprüfungen müssen folgende Prüfungen und Stückzahlen umfassen:

	Stützen- Isolatoren¹⁾	Stützisolatoren	Kettenisolatoren (Pos. 8 und 9)
Nachweis der Maße	5	5	10
Steh-Blitzstoßspannungs- prüfung, trocken	3	3	1
Steh-Wechselspannungs- prüfung, unter Regen	3	3	1
Prüfung der mechanischen Bruchkraft	5	5	5
Thermisch-mechanische Funktionsprüfung	0	0	5

¹⁾ VHD 30 G:

Mechanische Prüfungen sind mit einer gesonderten Prüfstütze, welche für diese mechanischen Belastungen geeignet ist, durchzuführen. Elektrische Prüfungen sind an VHD-Isolatoren mit der Isolatorstütze DST und. DSW (durch den Auftraggeber beige stellt) durchzuführen.

5.3 Stückprüfung – KO-Kriterium

Es sind Stückprüfungen entsprechend ÖVE EN 60383-1 durchzuführen.

5.4 Stichproben- bzw. Abnahmeprüfung – KO-Kriterium

Porzellanisolatoren für Starkstromfreileitungen bis 1000 V (Pos. 1 - 3) müssen entsprechend ÖVE L 31 geprüft werden. Für Abnahmemengen bis 1.000 Stück gelten die in Tabelle 9.1, Spalte 2 der ÖVE L 31 angeführten Prozentsätze.

An Isolatoren für Freileitungen über AC 1 kV bis einschließlich AC 45 kV (Pos. 4 bis 9) müssen Abnahmeprüfungen entsprechend Anforderungen der ÖVE EN 60383-1 durchgeführt werden. Diese sind auf Verlangen des AG in dessen Beisein durchzuführen. Hierbei ist dem AG Zugang zu den Produktionsstätten sowie zu Unterlagen hinsichtlich Qualitätssicherung zu gewähren. Eine zeitgerechte Terminkoordination, jedoch min. 4 Wochen vor der 1. Lieferung, ist vorzunehmen.

Mindestens 4 Wochen vor der geplanten 1. Auslieferung einer jeweiligen Type oder auch auf Wunsch des Auftraggebers im Zuge weiterer Lieferungen ist ein Abnahmetermin zu vereinbaren. Der bei der Abnahme festgestellte Sachverhalt ist in einem Prüfprotokoll festzuhalten und vom Auftragnehmer zu unterzeichnen. Auch bei Liefermengen unter 300 Stück können nach Ermessen des Auftraggebers Stichprobenprüfungen durchgeführt werden. Der Auftragnehmer stellt für darüber hinausgehende Prüfungen Isolatoren für weitere Prüfungen zur Verfügung.

6. Dokumentation

Im Zuge der Angebotslegung sind Konstruktionszeichnungen in digitaler Form als PDF-Datei an den AG zu übermitteln.

Diese müssen die komplettierten Isolatoren (d.h. incl. Armaturen) enthalten und vollständig bemaßt sein. Zudem sind in diesen Zeichnungen die elektrischen und mechanischen Kennwerte anzuführen.

Im Auftragsfall sind diese Konstruktionszeichnungen auch als dwg- oder dxf-Dateien zu übermitteln. Für Isolatoren von Starkstromfreileitungen bis 1000 V nach ÖVE-L 1/1981 (Pos. 1 - 3) sind Konstruktionszeichnungen nur in pdf-Format ausreichend. Dieser muss jedoch die Übereinstimmung mit der jeweiligen angeführten Produktnorm hinsichtlich deren Abmessungen zu entnehmen sein.

Der AG behält sich vor, diese auf Einhaltung der in dieser Technischen Spezifikation angeführten Vorgaben sowie auf ihre Kombinierbarkeit mit den bereits im Netz befindlichen Bauteilen zu prüfen. Eventuell erforderliche Anpassungen werden an den AN zurückgemeldet.

7. Vorschriften, Bestimmungen und Normen

Die Anforderungen unten angeführten Vorschriften, Bestimmungen und Normen an Hersteller, Prozesse, Abläufe und Produkte sind zu erfüllen. Bei undatierten Anführungen von Normen gilt die jeweils letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

ÖVE-L 1/1981:1981 07 01	Errichtung von Starkstromfreileitungen bis 1000 V - einschließlich des Nachtrages ÖVE-L 1a/1986
ÖVE/ÖNORM EN 50423	Freileitungen über AC 1 kV bis einschließlich AC 45 kV - Teil 1: Allgemeine Anforderungen - Gemeinsame Festlegungen - Teil 2: Index der Nationalen Normativen Festlegungen (NNA) (eingearbeitet) - Teil 3-1: Nationale Normative Festlegungen (NNA) für Österreich (eingearbeitet) Anmerkung: Gemeinsam anzuwenden mit ÖVE/ÖNORM EN 50341
ÖNORM E 4100:1979 12 01	Elektrische Freileitungen; Stützenisolatoren Reihe N für Nennspannungen bis 1000 V
ÖNORM E 4101:1976 03 01	Elektrische Freileitungen; Stützenisolatoren VHD und VHD-G (Pos. 4 und 5)
ÖNORM E 4102:1989 12 01	Elektrische Freileitungen; Vollkern-Stützisolatoren VKSt und VKS

ÖNORM E 4104:1988 10 01	Elektrische Freileitungen; Klöppel und Pfanne; Anschlussmaße
ÖNORM E 4105:1979 12 01	Elektrische Freileitungen; Schäkellisolatoren Reihe S für Nennspannungen bis 1000 V
ÖNORM E 4117:1979 12 01	Elektrische Freileitungen; Vollkern-Stabisolator Reihe M
ÖNORM E 4119:1989 12 01	Elektrische Freileitungen; Langstabisolatoren mit Strunkdurchmesser 60 mm
ÖNORM E 4125:1988 04 01	Elektrische Freileitungen; Klöppel und Pfanne IEC - Anschlussmaße
ÖNORM E 4150:1979 12 01	Elektrische Freileitungen; Gerade Stütze für Stützenisolator N95 nach ÖNORM E 4100
ÖNORM E 4152:1981 07 01	Elektrische Freileitungen; Gebogene Stützen für Stützenisolatoren Reihe N nach ÖNORM E 4100
ÖVE L 31/1976:1976 04 01	Prüfung von Isolatoren für Starkstromfreileitungen und Fahrleitungen mit Spannungen unter 1000 V und von Fernmeldeisolatoren
ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
ÖVE/ÖNORM EN 60383-1	Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1kV Teil I : Keramik- oder Glas-Isolatoren für Wechselstromsysteme - Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien
ÖVE/ÖNORM EN 60433	Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV - Keramik-Isolatoren für Wechselspannungssysteme - Kenngrößen von Kettenisolatoren in Langstabausführung
ÖVE/ÖNORM EN 60672	Keramik- und Glasisolierstoffe
ÖNORM EN 1562	Gießereiwesen – Temperguss
ÖNORM EN 1563	Gießereiwesen - Gußeisen mit Kugelgraphit
ÖNORM EN ISO 1461	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen
IEC 60372	Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units
DIN 48055-3:1971 12 Reihe	Isolatorstützen für Fernmeldeleitungen
DIN 48050-1:1963 05	Starkstrom-Freileitungen; Gerade Isolatorstütze, zylindrisch

DIN 48150:1966 12

Starkstrom-Freileitungen; Stützenisolatoren N,
Nennspannung unter 1 kV

DIN 405:1997 11 Reihe

Rundgesinde allgemeiner Anwendung