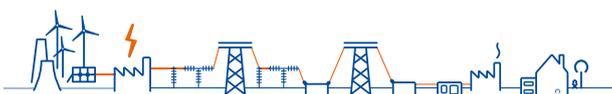
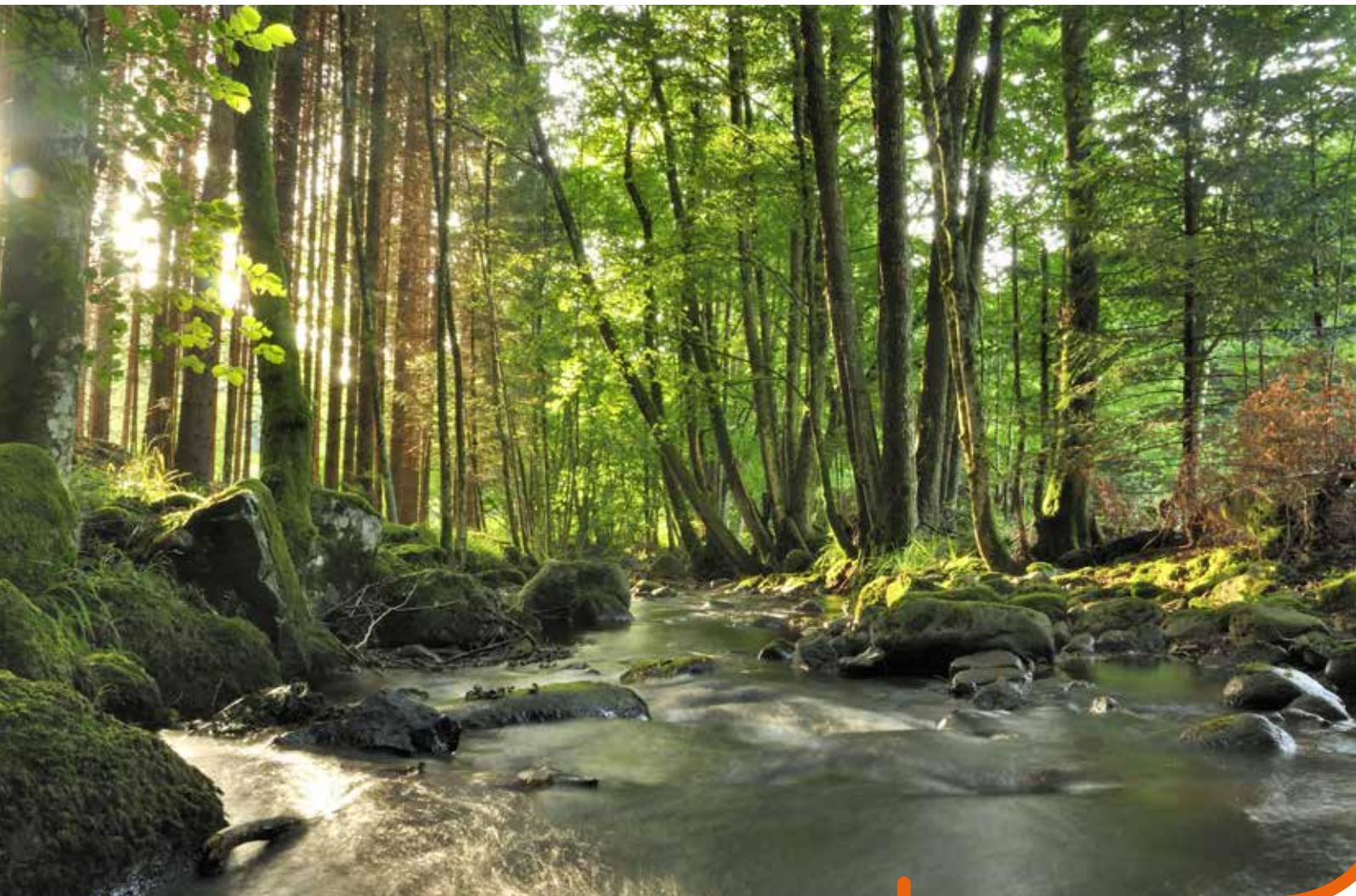


NEUERUNGEN FÜR TRANSFORMATOREN

Überarbeitung der Ökodesign-Verordnung
der Europäischen Kommission und
Inkrafttreten der Verlustvorgaben nach
Stufe 2 am 1. Juli 2021



Allgemeine Informationen

Bezeichnung der Verordnung:

Verordnung 2019/1783 der Kommission vom 1. Oktober 2019 zur Änderung der Verordnung [EU] Nr. 548/2014 der Kommission zur Umsetzung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Kleinleistungs-, Mittelleistungs- und Großleistungstransformatoren

Inhalt:

Durch die Ökodesign-Richtlinie werden die Anforderungen an eine umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte definiert. Höhere Energieeffizienzwerte und eine gesteigerte Umweltverträglichkeit von Elektrogeräten tragen hierbei zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes bei.

Als Grundlage für die Überarbeitung der Verordnung zur Umsetzung der europäischen Richtlinie diente eine Studie, die sich mit der Zweckmäßigkeit der bereits gefassten und angedachten Beschlüsse auseinandersetzt.

Zusammenfassend soll mit der Steigerung der EU-Vorgaben der Wirkungsgrad um 20% erhöht werden. Im nächsten Schritt treten am 1. Juli 2021 die in Verordnung 548/2014 festgelegten Verlustvorgaben nach Stufe 2 in Kraft.

Ausnahmen:

Diese Verordnung gilt nicht für Transformatoren, die eigens für folgende Verwendungszwecke ausgelegt sind:

- a) Messwandler, die eigens zur Übertragung eines Informationssignals an Messgeräte, Zähler und Schutz- oder Steuergeräte oder ähnliche Geräte ausgelegt sind;
- b) Transformatoren, die eigens dazu ausgelegt sind, Gleichstrom für elektronische Lasten oder Gleichrichterlasten zu liefern. Unter diese Ausnahme fallen keine Transformatoren, die Wechselstrom aus Gleichstromquellen liefern sollen, zum Beispiel für Windkraftanlagen und Fotovoltaikanlagen, sowie Transformatoren, die für Gleichstrom-Übertragungs- und -Verteilungsanwendungen ausgelegt sind;
- c) Transformatoren, die eigens dazu ausgelegt sind, direkt mit einem Ofen verbunden zu werden;
- d) Transformatoren, die eigens zur Installation auf ortsfesten oder schwimmenden Offshore-Plattformen, Offshore-Windkraftanlagen oder auf Schiffen und allen Arten von Wasserfahrzeugen ausgelegt sind;
- e) Transformatoren, die eigens für den Einsatz während einer zeitlich begrenzten Unterbrechung der normalen Stromversorgung ausgelegt sind, die durch ein außerplanmäßiges Ereignis (z. B. Stromausfall) oder eine Instandsetzung der Anlage, jedoch nicht durch die Modernisierung einer bestehenden Umspannanlage verursacht wird;
- f) Transformatoren (mit separaten oder verbundenen Wicklungen), die direkt oder über einen Umformer mit einer Wechselstrom- oder Gleichstrom-Oberleitung verbunden sind, zur Verwendung in ortsfesten Eisenbahnanlagen;
- g) Erdungstransformatoren, die eigens dazu ausgelegt sind, an ein Stromsystem angeschlossen zu werden, um direkt oder über eine Impedanz eine neutrale Verbindung für die Erdung zu bieten;
- h) Fahrzeugtransformatoren, die eigens für die Montage auf Schienenfahrzeugen ausgelegt sind, d.h. direkt oder über einen Umformer mit einer Wechselstrom- oder Gleichstrom-Oberleitung verbundene Transformatoren zur spezifischen Verwendung in ortsfesten Eisenbahnanlagen;
- i) Anfahrtransformatoren, die eigens für das Einschalten von Drehstrommotoren ausgelegt sind, um Spannungseinbrüche zu verhindern, und die im Normalbetrieb abgeschaltet sind;
- j) Prüftransformatoren, die eigens für die Verwendung in einem Stromkreis zur Erzeugung einer bestimmten Spannung oder Stromstärke zur Prüfung elektrischer Betriebsmittel ausgelegt sind;
- k) Schweißtransformatoren, die eigens zur Verwendung in Lichtbogenschweißeinrichtungen oder Widerstandsschweißeinrichtungen ausgelegt sind;
- l) Transformatoren, die eigens für explosionsgeschützte Anwendungen gemäß der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und für Anwendungen im Untertagebau ausgelegt sind;
- m) Transformatoren, die eigens für Tiefwasser-Anwendungen (unter Wasser) ausgelegt sind;
- n) Mittelspannungs-/Mittelleistungs-Transformatoren bis zu 5 MVA, die an der Schnittstelle zwischen zwei Spannungspegeln von zwei Mittelspannungsnetzen als Schnittstellen-Transformatoren zur Netzspannungsumwandlung eingesetzt werden und die einer Überlast im Notfall standhalten müssen;
- o) Mittel- und Großleistungstransformatoren, die eigens dafür ausgelegt sind, zur Sicherheit kerntechnischer Anlagen gemäß der Definition in Artikel 3 der Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates beizutragen;
- p) Dreiphasen-Mittelleistungstransformatoren mit einer Nennleistung unter 5 kVA;

Quelle:
Verordnung 2019/1783 der Kommission vom 1.10.2019, Artikel 1, Abschnitt 2

Wichtige Neuerungen durch Verordnung 2019/1783

Dieses Dokument versucht, die wichtigsten Änderungen der EU-Verordnung zusammenzufassen. Für einen umfassenden Überblick muss an dieser Stelle auf die Verordnung selbst verwiesen werden.

Produktdefinition:

- „Mittelleistungstransformator“ bezeichnet einen Leistungstransformator, bei dem alle Wicklungen eine Nennleistung bis zu 3.150 kVA aufweisen, mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel über 1,1 kV bis zu 36 kV;
- „Großleistungstransformator“ bezeichnet einen Leistungstransformator mit mindestens einer Wicklung mit einer Nennleistung über 3.150 kVA oder einer höchsten Spannung für Betriebsmittel über 36 kV;
- „Am Mast montierter Mittelleistungstransformator“ bezeichnet einen für den Außenbereich geeigneten Leistungstransformator mit einer Nennleistung bis zu 400 kVA, der speziell für die Anbringung an der Tragestruktur von Stromfreileitungen bestimmt ist;

Reparatur:

Reparatur bedeutet im Sinne der Verordnung das Austauschen des Kerns (teilweise oder komplett) oder einer/mehrerer vollständiger Spulen, d.h. das Bearbeiten von Wicklungen, ohne sie zu tauschen, ist ohne Einschränkung möglich.

Da Gesetze nicht rückwirkend erlassen werden können, dürfen Geräte, die vor dem 11.06.2014 in Verkehr gebracht wurden, ohne Einschränkungen repariert werden.

Geräte, die nach 11.06.2014 in Verkehr gebracht wurden, müssen nach einer Reparatur die Verlustanforderungen erfüllen, die zum Zeitpunkt des Wiederinverkehrbringens gültig sind (s. Verordnung 2019/1783 Artikel 1, Absatz 3).

Die Kommission überprüft diese Verordnung vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts und legt dem Konsultationsforum die Ergebnisse der Bewertung sowie gegebenenfalls den Entwurf eines Überarbeitungsvorschlags spätestens am 1. Juli 2023 vor.

[Zitat aus Verordnung 2019/1783 der Kommission vom 1.10.2019, Artikel 1, Abschnitt 2]

Neue harmonisierte Normen zur Umsetzung der Änderungen durch Verordnung 2019/1783

Die bisher gültigen harmonisierten Normen für Mittelleistungstransformatoren (EN 50588) und Großleistungstransformatoren (EN 50629) werden durch die Normenserie EN 50708 abgelöst, welche die Änderungen, die mit Verordnung 2019/1783 einhergehen, umsetzt.

Die neue Normenserie EN 50708 wird unterteilt in Allgemeiner Teil („Common Part“), Mittelleistungstransformatoren („Medium power transformers“) und Großleistungstransformatoren („Large power transformers“).

	1	Allgemeiner Teil	2	Mittelleistungstransformatoren	3	Großleistungstransformatoren
Allgemeine Anforderungen	1-1	EN50708-1-1 Power transformers – Additional European requirements: Part 1-1 Common part – General requirements	2-1	EN50708-2-1 Power transformers – Additional European requirements: Part 2-1 Medium power transformers – General requirements	3-1	EN50708-3-1 Power transformers – Additional European requirements: Part 3-1 Large power transformers – General requirements
Bewertung der Energieeffizienz	1-2	EN50708-1-2 Power transformers – Additional European requirements: Part 1-2 Common part – Assessment of energy performance	2-2		3-2	
Zubehör	1-3		2-3	EN50708-2-3 Power transformers – Additional European requirements: Part 2-3 Medium power transformers – Accessories	3-3	
Sonderprüfungen	1-4		2-4	EN50708-2-4 Power transformers – Additional European requirements: Part 2-4 Medium power transformers – Special tests	3-4	EN50708-3-4 Power transformers – Additional European requirements: Part 3-4 Large power transformers – Special tests
Einphasen-Transformatoren	1-5		2-5	EN50708-2-5 Power transformers – Additional European requirements: Part 2-5 Medium power transformers – Single phase	3-5	
Nicht-konventionelle Technologien	1-6		2-6	EN50708-2-6 Power transformers – Additional European requirements: Part 2-6 Medium power transformers – Non conventional technologies	3-6	

Quelle: CENELEC TC14

Übergang von Stufe 1 auf Stufe 2

Ab 01.07.2021 dürfen nach gesetzlichen Vorgaben nur noch Transformatoren mit Verlustvorgaben nach Stufe 2 in Verkehr gebracht werden. Entscheidend ist hierbei der Tag des Gefahrenübergangs an den Käufer. Der Tag des Inkrafttretens muss als fester Zeitpunkt ohne Übergangsphase verstanden werden, was bedeutet, dass Transformatoren bis 30.06.2021

noch die Verluste nach Stufe 1 haben dürfen und ab 01.07.2021 die Verluste nach Stufe 2 einhalten müssen.

Das Erscheinen von Verlustvorgaben nach Stufe 3 ist bereits beschlossen, Höhe und Zeitpunkt des Inkrafttretens der neuen Verlustvorgaben sind derzeit jedoch noch unbekannt.

Anforderungen an Dreiphasen-Mittelleistungstransformatoren

Nachfolgende Tabellen und Tabellenbezeichnungen sind Verordnung 548/2014 und Verordnung 2019/1783 entnommen.

a) Flüssigkeitsgefüllte Mittelleistungstransformatoren

Tabelle I.1: Höchste Kurzschluss- und Leerlaufverluste (in W) für dreiphasige flüssigkeitsgefüllte Mittelleistungstransformatoren mit einer Wicklung mit $U_m \leq 24$ kV und einer mit $U_m \leq 3,6$ kV.

Nennleistung [kVA]	Stufe 1 (1.7.2015)		Stufe 2 (1.7.2021)	
	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*
≤ 25	C_k (900)	A_0 (70)	A_k (600)	A_0 -10% (63)
50	C_k (1.100)	A_0 (90)	A_k (750)	A_0 -10% (81)
100	C_k (1.750)	A_0 (145)	A_k (1.250)	A_0 -10% (130)
160	C_k (2.350)	A_0 (210)	A_k (1.750)	A_0 -10% (189)
250	C_k (3.250)	A_0 (300)	A_k (2.350)	A_0 -10% (270)
315	C_k (3.900)	A_0 (360)	A_k (2.800)	A_0 -10% (324)
400	C_k (4.600)	A_0 (430)	A_k (3.250)	A_0 -10% (387)
500	C_k (5.500)	A_0 (510)	A_k (3.900)	A_0 -10% (459)
630	C_k (6.500)	A_0 (600)	A_k (4.600)	A_0 -10% (540)
800	C_k (8.400)	A_0 (650)	A_k (6.000)	A_0 -10% (585)
1.000	C_k (10.500)	A_0 (770)	A_k (7.600)	A_0 -10% (693)
1.250	B_k (11.000)	A_0 (950)	A_k (9.500)	A_0 -10% (855)
1.600	B_k (14.000)	A_0 (1.200)	A_k (12.000)	A_0 -10% (1.080)
2.000	B_k (18.000)	A_0 (1.450)	A_k (15.000)	A_0 -10% (1.305)
2.500	B_k (22.000)	A_0 (1.750)	A_k (18.500)	A_0 -10% (1.575)
3.150	B_k (27.500)	A_0 (2.200)	A_k (23.000)	A_0 -10% (1.980)

b) Mittelleistungs-Trockentransformatoren

Tabelle I.2: Höchste Kurzschluss- und Leerlaufverluste (in W) für dreiphasige Mittelleistungs-Trockentransformatoren mit einer Wicklung mit $U_m \leq 24$ kV und einer mit $U_m \leq 3,6$ kV

Nennleistung [kVA]	Stufe 1 (1.7.2015)		Stufe 2 (1.7.2021)	
	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*
≤ 50	B_k (1.700)	A_0 (200)	A_k (1.500)	A_0 -10% (180)
100	B_k (2.050)	A_0 (280)	A_k (1.800)	A_0 -10% (252)
160	B_k (2.900)	A_0 (400)	A_k (2.600)	A_0 -10% (360)
250	B_k (3.800)	A_0 (520)	A_k (3.400)	A_0 -10% (468)
400	B_k (5.500)	A_0 (750)	A_k (4.500)	A_0 -10% (675)
630	B_k (7.600)	A_0 (1.100)	A_k (7.100)	A_0 -10% (990)
800	A_k (8.000)	A_0 (1.300)	A_k (8.000)	A_0 -10% (1170)
1.000	A_k (9.000)	A_0 (1.550)	A_k (9.000)	A_0 -10% (1.395)
1.250	A_k (11.000)	A_0 (1.800)	A_k (11.000)	A_0 -10% (1.620)
1.600	A_k (13.000)	A_0 (2.200)	A_k (13.000)	A_0 -10% (1.980)
2.000	A_k (16.000)	A_0 (2.600)	A_k (16.000)	A_0 -10% (2.340)
2.500	A_k (19.000)	A_0 (3.100)	A_k (19.000)	A_0 -10% (2.790)
3.150	A_k (22.000)	A_0 (3.800)	A_k (22.000)	A_0 -10% (3.420)

c) An Masten montierte Mittelleistungstransformatoren zwischen 25 kV und 400 kVA

Tabelle I.6: Höchste Kurzschluss- und Leerlaufverluste (in W) für an Masten montierte flüssigkeitsgefüllte Mittelleistungstransformatoren

Nennleistung [kVA]	Stufe 1 (1.7.2015)		Stufe 2 (1.7.2021)	
	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*	Höchste Kurzschlussverluste P_k [W]*	Höchste Leerlaufverluste P_0 [W]*
25	C_k (900)	A_0 (70)	B_k (725)	A_0 (70)
50	C_k (1.100)	A_0 (90)	B_k (875)	A_0 (90)
100	C_k (1.750)	A_0 (145)	B_k (1475)	A_0 (145)
160	C_k +32% (3.102)	A_0 (300)	C_k +32% (3.102)	C_0 -10% (270)
200	C_k (2.750)	C_0 (356)	B_k (2.333)	B_0 (310)
250	C_k (3.250)	C_0 (425)	B_k (2.750)	B_0 (360)
315	C_k (3.900)	C_0 (520)	B_k (3.250)	B_0 (440)

* Höchstverluste für Nennleistungen in kVA, die zwischen denjenigen in Tabellen I.1, I.2 und I.6 liegen, werden durch lineare Interpolation ermittelt.

d) Korrekturfaktoren abhängig von der höchsten Spannung für Betriebsmittel

Tabelle I.3a: Korrekturfaktoren zur Anwendung auf die in den Tabellen I.1, I.2 und I.6 angegebenen Kurzschluss- und Leerlaufverluste für Mittelleistungstransformatoren mit bestimmten Kombinationen von Wicklungsspannungen (für eine Nennleistung ≤ 3.150 kVA)

Bestimmte Kombination von Spannungen in einer Wicklung		Kurzschlussverluste P _k (W)	Leerlaufverluste P ₀ (W)
Für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren (Tabelle I.1) und Trockentransformatoren (Tabelle I.2)		keine Korrektur	keine Korrektur
Höchste Primärspannung für Betriebsmittel U _m ≤ 24 kV	Höchste Sekundärspannung für Betriebsmittel U _m > 3,6 kV		
Für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren (Tabelle I.1)		10 %	15 %
Höchste Primärspannung für Betriebsmittel U _m = 36 kV	Höchste Sekundärspannung für Betriebsmittel U _m ≤ 3,6 kV		
Höchste Primärspannung für Betriebsmittel U _m = 36 kV	Höchste Sekundärspannung für Betriebsmittel U _m > 3,6 kV	10 %	15 %
Für Trockentransformatoren (Tabelle I.2)		10 %	15 %
Höchste Primärspannung für Betriebsmittel U _m = 36 kV	Höchste Sekundärspannung für Betriebsmittel U _m ≤ 3,6 kV		
Höchste Primärspannung für Betriebsmittel U _m = 36 kV	Höchste Sekundärspannung für Betriebsmittel U _m > 3,6 kV	15 %	20 %

e) Korrekturfaktoren für Doppelspannungen

Tabelle I.3b: Korrekturfaktoren zur Anwendung auf die in den Tabellen I.1, I.2 und I.6 angegebenen Kurzschluss- und Leerlaufverluste für Mittelleistungstransformatoren mit Doppelspannung in einer oder beiden Wicklungen mit einer Differenz von mehr als 10 % und einer Nennleistung ≤ 3.150 kVA

Art der Doppelspannung	Referenzspannung für die Anwendung von Korrekturfaktoren	Kurzschlussverluste P _k (W)*	Leerlaufverluste P ₀ (W)*
Doppelspannung an einer Wicklung mit geringerer Leistung an der niedrigeren Niederspannungswicklung UND höchste verfügbare Leistung bei der niedrigeren Spannung der Niederspannungswicklung begrenzt auf 0,85-mal die Nennleistung, die der Niederspannungswicklung bei ihrer höheren Spannung zugewiesen ist	Verluste werden auf der Grundlage der höheren Spannung der Niederspannungswicklung berechnet	keine Korrektur	keine Korrektur
Doppelspannung an einer Wicklung mit geringerer Ausgangsleistung an der niedrigeren Hochspannungswicklung UND höchste verfügbare Leistung bei der niedrigeren Spannung der Hochspannungswicklung begrenzt auf 0,85-mal die Nennleistung, die der Hochspannungswicklung bei ihrer höheren Spannung zugewiesen ist	Verluste werden auf der Grundlage der höheren Spannung der Hochspannungswicklung berechnet	keine Korrektur	keine Korrektur
Doppelspannung an einer Wicklung UND volle Nennleistung an beiden Wicklungen, d. h., die volle Nennleistung ist unabhängig von der Kombination von Spannungen verfügbar	Verluste werden auf der Grundlage der höheren Spannung der Doppelspannungswicklung berechnet	10 %	15 %
Doppelspannung an beiden Wicklungen UND Nennleistung an allen Kombinationen von Wicklungen, d. h., bei beiden Spannungen einer Wicklung ist die volle Nennleistung in Kombination mit einer der Spannungen der anderen Wicklung verfügbar	Verluste werden auf der Grundlage der höheren Spannungen an beiden Doppelspannungswicklungen berechnet	20 %	20 %

* Die Verluste werden auf der Grundlage, der in der zweiten Spalte spezifizierten Wicklungsspannung berechnet und können mit den in den letzten beiden Spalten angegebenen Korrekturfaktoren erhöht werden. Bei keiner Kombination von Wicklungsspannungen dürfen die Verluste die in den Tabellen I.1, I.2 und I.6 genannten Werte unter Anwendung der in dieser Tabelle angegebenen Korrekturfaktoren übersteigen.

Mindestanforderungen an die Energieeffizienz von Großleistungstransformatoren

Nachfolgende Tabellen und Tabellenbezeichnungen sind Verordnung 548/2014 und Verordnung 2019/1783 entnommen.

a) Flüssigkeitsgefüllte Großleistungstransformatoren

Tabelle I.7: Mindestanforderungen an den maximalen Wirkungsgrad von flüssigkeitsgefüllten Großleistungstransformatoren

Nennleistung (MVA)	Stufe 1 (1.7.2015)	Stufe 2 (1.7.2021)
	Mindestwert für den maximalen Wirkungsgrad (in %)*	
≤ 0,025	97,742	98,251
0,05	98,584	98,891
0,1	98,867	99,093
0,16	99,012	99,191
0,25	99,112	99,283
0,315	99,154	99,320
0,4	99,209	99,369
0,5	99,247	99,398
0,63	99,295	99,437
0,8	99,343	99,473
1	99,360	99,484
1,25	99,418	99,487
1,6	99,424	99,494
2	99,426	99,502
2,5	99,441	99,514
3,15	99,444	99,518
4	99,465	99,532
5	99,483	99,548
6,3	99,510	99,571
8	99,535	99,593
10	99,560	99,615
12,5	99,588	99,640
16	99,615	99,663
20	99,639	99,684
25	99,657	99,700
31,5	99,671	99,712
40	99,684	99,724
50	99,696	99,734
63	99,709	99,745
80	99,723	99,758
100	99,737	99,770
125	99,737	99,780
160	99,737	99,790
≥ 200	99,737	99,797

b) Trocken-Großleistungstransformatoren mit $U_m \leq 36$ kV

Tabelle I.8: Mindestanforderungen an den maximalen Wirkungsgrad von Trocken-Großleistungstransformatoren mit $U_m \leq 36$ kV

Nennleistung (MVA)	Stufe 1 (1.7.2015)	Stufe 2 (1.7.2021)
	Mindestwert für den maximalen Wirkungsgrad (in %)*	
$3,15 < S_r \leq 4$	99,348	99,382
5	99,354	99,387
6,3	99,356	99,389
8	99,357	99,390
≥ 10	99,357	99,390

c) Trocken-Großleistungstransformatoren mit $U_m > 36$ kV

Tabelle I.9: Mindestanforderungen an den maximalen Wirkungsgrad von Trocken-Großleistungstransformatoren mit $U_m > 36$ kV

Nennleistung (MVA)	Stufe 1 (1.7.2015)	Stufe 2 (1.7.2021)
	Mindestwert für den maximalen Wirkungsgrad (in %)*	
≤ 0,05	96,174	96,590
0,1	97,514	97,790
0,16	97,792	98,016
0,25	98,155	98,345
0,4	98,334	98,570
0,63	98,494	98,619
0,8	98,677	98,745
1	98,775	98,837
1,25	98,832	98,892
1,6	98,903	98,960
2	98,942	98,996
2,5	98,933	99,045
3,15	99,048	99,097
4	99,158	99,225
5	99,200	99,265
6,3	99,242	99,303
8	99,298	99,356
10	99,330	99,385
12,5	99,370	99,422
16	99,416	99,464
20	99,468	99,513
25	99,521	99,564
31,5	99,551	99,592
40	99,567	99,607
50	99,585	99,623
≥ 63	99,590	99,626

* Mindestwerte für den maximalen Wirkungsgrad für Nennleistungen in MVA, die zwischen denjenigen in Tabellen I.7, I.8 und I.9 liegen, werden durch lineare Interpolation ermittelt.

SGB-SMIT AUF EINEN BLICK

Insgesamt über

450



JAHRE ERFAHRUNG

Basis für Know-how und für „Know-why“

Über

3.600



MITARBEITER

kümmern sich um Ihr Projekt

In über

80



LÄNDERN

zufriedene Kunden



BEREIT FÜR IHREN MARKT

Die SGB-SMIT Gruppe fertigt Transformatoren für den weltweiten Einsatz. Vertriebs- und Servicestützpunkte auf allen Kontinenten sorgen für ideale Abläufe.

Unsere Produkte erfüllen Anforderungen nach den jeweiligen landesspezifisch geltenden Standards.



PRODUKTE

- Großtransformatoren
- Mittelleistungstransformatoren
- Große flüssigkeitsgekühlte Verteiltransformatoren
- Flüssigkeitsgekühlte Verteiltransformatoren
- Trockentransformatoren
 - Gießharztransformatoren
 - VPI Transformatoren
- Kompensationsdrosseln
- Reihendrosseln
- Phasenschieber
- Lahmeyer-Compactstationen

Transformatoren von 30 kVA bis einschließlich 1.200 MVA im Spannungsbereich bis 765 kV.



QUALITÄTSMANAGEMENT

Die SGB-SMIT Gruppe ist zertifiziert nach:

- DIN ISO 9001
- DIN ISO 14001
- DIN ISO 45001



TECHNOLOGIEN

Technologien für konventionelle und erneuerbare Energien.

KONTAKT

 **STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH**
Regensburg • Deutschland
Telefon +49 941 7841-0

 **SÄCHSISCH-BAYERISCHE
STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH**
Neumark • Deutschland
Telefon +49 37600 83-0

 **ROYAL SMIT TRANSFORMERS B.V.**
Nijmegen • Niederlande
Telefon +31 24 3568-911

 **SMIT TRANSFORMER SERVICE**
Nijmegen • Niederlande
Telefon +31 24 3568-626

 **RETRASIB S.A.**
Sibiu • Rumänien
Telefon +40 269 253-269

 **SGB CZECH TRAFU S.R.O.**
Olomouc • Tschechien
Telefon +420 605 164860

 **BCV TECHNOLOGIES S.A.S.**
Fontenay-le-Comte • Frankreich
Telefon +33 251 532200

 **SMIT TRANSFORMER SALES INC.**
Summerville, SC • USA
Telefon +1 843 871-3434

 **SGB-USA INC.**
Tallmadge, OH • USA
Telefon +1 330 472-1187

 **OTC SERVICES INC.**
Louisville, OH • USA
Telefon +1 330 871-2444

 **SGB MY SDN. BHD.**
Nilai • Malaysia
Telefon +60 6 799 4014

 **SGB TRANSFORMERS INDIA PVT. LTD.**
Chennai • Indien
Telefon +91 44 45536147

 **SGB CHINA**
Yancheng • China
Telefon +86 515 88392600

 **SGB-SMIT POWER MATLA (PTY) LTD.**
Pretoria West • Südafrika
Telefon +27 12 318 9911
Kapstadt • Südafrika
Telefon +27 21 505 3000