

Középfeszültségű transzformátorok



Ulusoy

Olajszigetelésű transzformátor

EATON

Powering Business Worldwide



Működésbe hozzuk az igazán fontos dolgokat.*

- * Az emberek nap mint nap olyan dolgoktól függenek, mint a technológia, a közlekedés, az energia és az infrastruktúra, hogy mindennapi életüket a tervek szerint tudják alakítani. De energia nélkül egyik sem lenne megvalósítható. Ezért fordulnak a cégek világszerte az Eaton vállalathoz. Elkötelezettek vagyunk, hogy megbízható, hatékony, biztonságos és fenntartható energiagazdálkodási technológiákkal és szolgáltatásokkal javítsuk az emberek életminőségét és hozzájáruljunk a környezet védelméhez. Mindezt annak érdekében, hogy megfeleljünk a jelen és a jövő kihívásainak. Mert ez az, ami igazán számít. Mi azért vagyunk, hogy biztosítsuk mindezt.

EATON

Powering Business Worldwide

További információért kérjük, látogasson el az Eaton.com/HU oldalra.

Működésbe hozzuk az igazán fontos dolgokat.

Tartalomjegyzék

Bevezető rész	04
Szabványok	05
Alkalmazási területek	05
Részegységek	06
Kiegészítők	08
Folyadékba merített transzformátor gyártási technológia	10
Műszaki információk	12
Vizsgálatok	15



Bevezető rész

Az Eaton folyadékba merített elosztó transzformátorokat gyárt különböző globális és ipari szabványoknak és a vevői igényeknek megfelelően, 25 kVA-tól 5000 kVA-ig terjedő teljesítménytartományban és 36 kV-os maximális feszültség szinten. Az 5000 kVA és 10 MVA közötti igényeket egyedi projektként kezeljük. A transzformátorokat az IEC 60076 szabványnak megfelelően gyártják és tesztelik, emellett az ügyfél igényei szerinti, egyedi kialakításra is lehetőség van.

Az Eaton a legkorszerűbb gépekkel tervez és gyárt egyedi transzformátorokat különböző globális és ipari szabványoknak megfelelően.



Szabványok

A folyadékba merített transzformátorokat a következő nemzeti és nemzetközi szabványoknak megfelelően kerülnek legyártásra:

IEC

IEEE

CENELEC EN

TS EN

DIN EN 50588-1

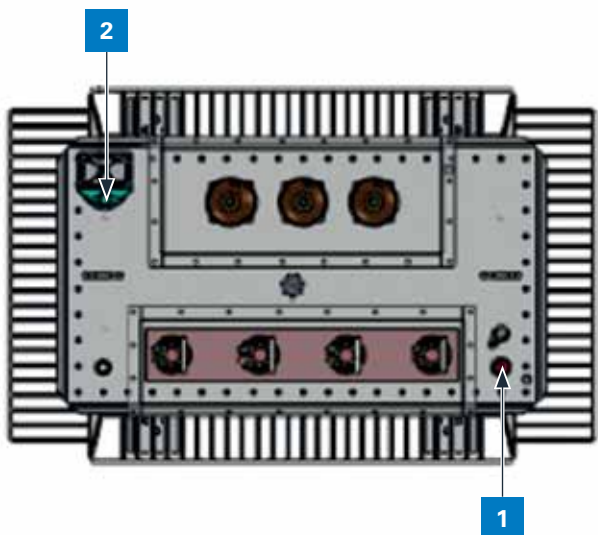
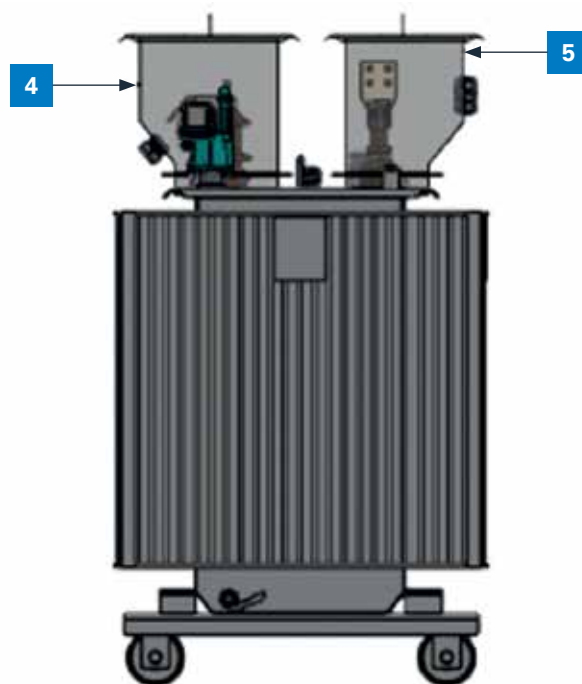
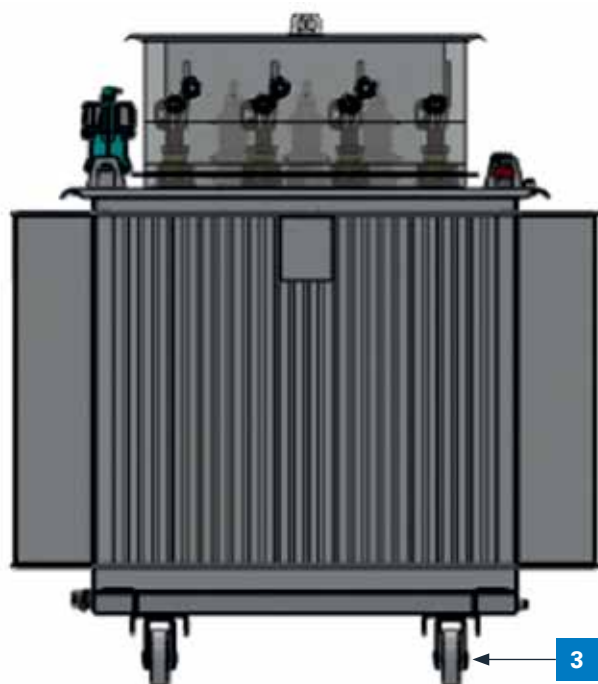
Alkalmazási területek

- Elosztó transzformátor
- Naperőmű transzformátor
- Szélturbina transzformátor
- Földelő transzformátor
- Kettős feszültségű transzformátor
- Egyenirányító transzformátor
- Több tekercselésű transzformátor
- EV-töltő transzformátor
- Adatközpont felhasználási transzformátorok

Névleges frekvencia	Hz	Igény szerint (50 Hz vagy 60 Hz)
Névleges teljesítmény	kVA	25 – 5000 kVA-ig (Az 5000 kVA és 10 MVA közötti igényeket egyedi projektként kezeljük.)
Maximális üzemi feszültség	kV	36 kV-ig
Szigetelési rendszer		Hagyományos szigetelőrendszer, magas hőmérsékletű szigetelőrendszer, hibrid, teljesen hibrid, fél-hibrid, vegyes hibrid
Hűtőfolyadék		Ásványolaj, növényi észter, szintetikus észter folyadékok
Hűtőrendszer		ONAN (Oil Natural Air Natural), ONAN/ONAF (Oil Natural Air Forced), KNAN (non-mineral oil), KNAN/KNAF (non-mineral oil with air forced)

Részegységek

Hermetikusan zárt transzformátor



1 Nyomáscsökkentő szelep

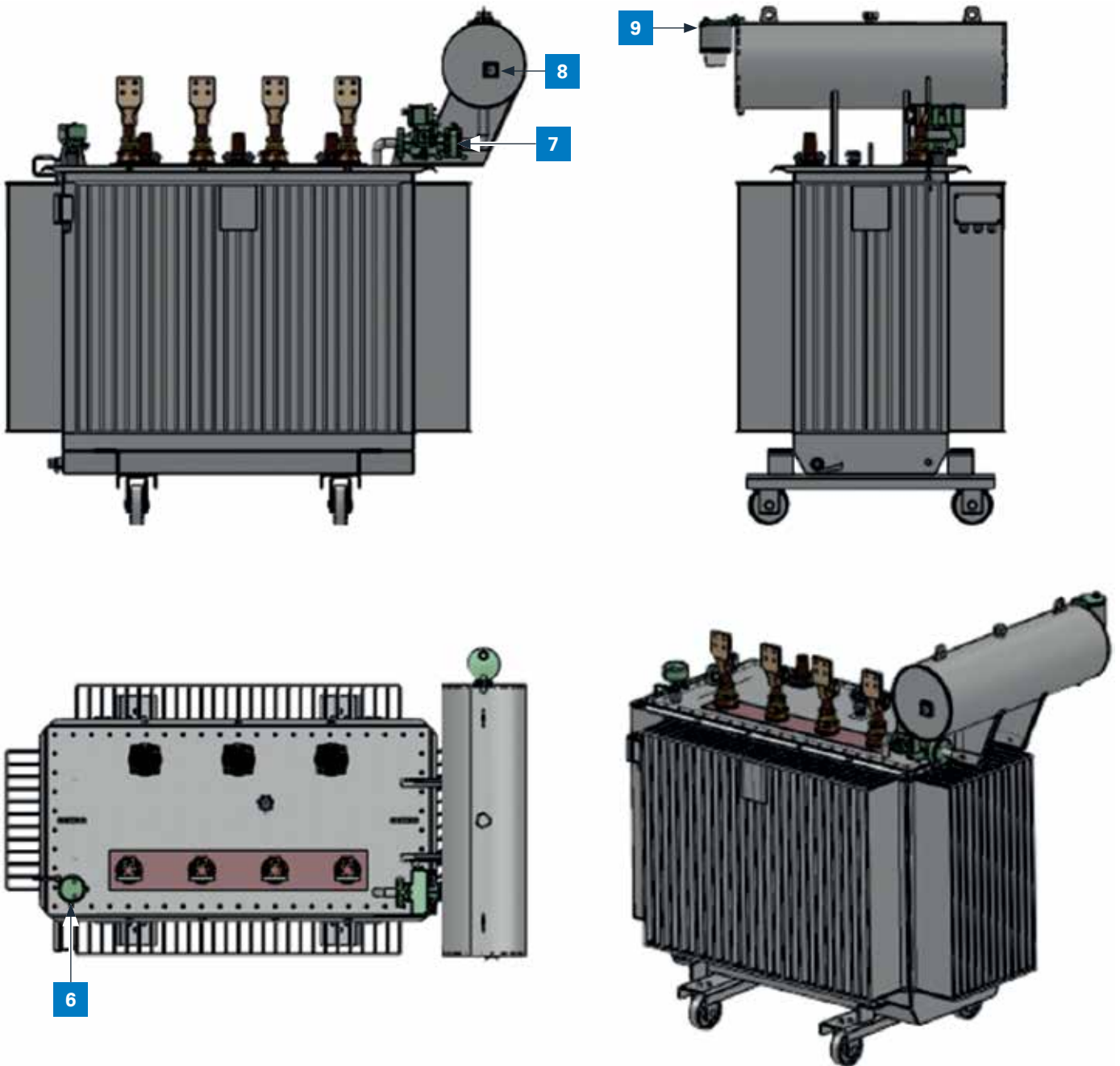
4 Nagyfeszültségű kábeldoboz

2 Hermetikus védelmi relé

5 Kisfeszültségű kábeldoboz

3 Kerekek

Transzformátor tágulási tartállyal



6 Olajhőmérséklet-jelző

8 Mágneses olajsintjelző

7 Buchholz-relé

9 Légszárító

Kiegészítők

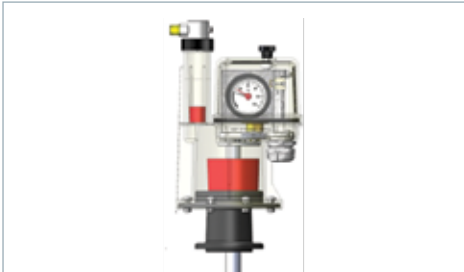
Nyomáscsökkentő szelep

A nyomáscsökkentő szelep egy kiemelt fontosságú elem a hermetikus kialakítás esetén. Ez védi a transzformátor tartályát a hirtelen fellépő nyomásnövekedéstől. Alapfelszerelésként a tartály fedelére van szerelve. Ha a tartályban túl magas belső nyomás keletkezik, a szelep kinyílik, és lehetővé teszi a folyadék távozását - kompenzálja a nyomást és megakadályozza a tartály szétrepedését. Opcionálisan segédérintkezővel is ellátható.



Hermetikus védelmi relé

A hermetikus védelmi relét a hermetikusan zárt transzformátorokban használják. A relé jelzi a gázkibocsátást, az olaj hőmérsékletét és a tartályban lévő nyomást. Ezt a típusú relét általában 500 kVA-nál nagyobb teljesítményű transzformátorokban használják. A relé dupla segédérintkezőkkel rendelkezik (Alarm + Tripping) az alábbiak mindegyikéhez: gázkibocsátás, tartálynyomás és olajhőmérséklet. A beállított határértékektől függően riasztási és kioldási jelzéseket biztosít.



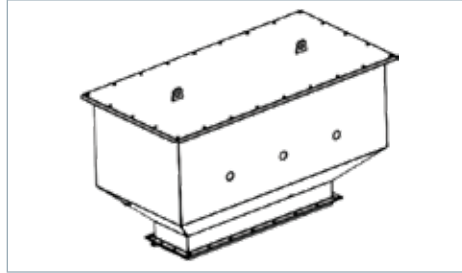
Kerekek

A transzformátor tömegének hordozásához kellően szilárd kerekek választhatók, melyek különböző átmérőkben érhetők el a berendezés méretéhez illeszkedve. Ezeket a görgős kereket a transzformátor alvázára szerelve szállítják a vevő opcionális kérésének megfelelően.



Nagyfeszültségű kábeldoboz

Ez egy mechanikus burkolat, amely védi a transzformátor nagyfeszültségű átvezető csatlakozóit a környezeti hatásoktól. Az ügyfél kérésének megfelelően különböző IP védettségű fokozatoknak megfelelően konfigurálható.



Kisfeszültségű kábeldoboz

Ez egy mechanikus burkolat, amely védi a transzformátor kisfeszültségű átvezető csatlakozóit a környezeti hatásoktól. Az ügyfél kérésének megfelelően különböző IP védettségű fokozatoknak megfelelően konfigurálható.



Olajhőmérséklet jelző

Ez a hőmérő a transzformátorban lévő folyadék (olaj) által elért maximális hőmérsékletet mutatja. A készülék alján található gombbal lehet alaphelyzetbe állítani (nullázni). A műszer 120°C-ig képes jelzi a folyadék hőmérsékletét. Használatkor egy vezérlőérintkezőt képes biztosítani. A rendelkezésre álló mikrokapcsolók az alábbi elektromos paramétereket tudják biztosítani: 5A / 250 VAC vagy 0,2 A / 250 VDC.

Amennyiben elegendő a transzformátor folyadék-hőmérsékletét leolvasni a berendezésen (érintkező használata nélkül), akkor a számlapos hőmérő használata javasolt.



Buchholz-relé

A Buchholz-relé a transzformátor tartálya és az olajtágulási tartálya közötti összekötő csőszakaszba kerül beépítésre. A transzformátorban a gázképződés és folyadékáramlás felügyeletére szolgál (ezáltal nyújt védelmet a belsőleg keletkező hibákra). Képes riasztást adni olyan transzformátoron belüli meghibásodások esetén, amikor kis mennyiségű gázok halmozódnak fel, hirtelen folyadékáramlások vagy folyadékszivárgások keletkeznek.



Légszárító

Az olaj térfogatának változásakor a tágulási tartályhoz csatlakoztatott légszárító megköti a rajta átáramló levegőben lévő nedvességet. Ezzel megakadályozza, hogy a nedvesség beszivárogjon az olajba. A légszárító méretét a transzformátorban lévő olaj mennyisége határozza meg.



Mágneses olajsztintjelző

A mágneses olajsztintjelző a tágulási tartályban lévő olajsztint ellenőrzésére szolgál. A folyadékszint kijelzése mágnesesen összekapcsolt szintjelzővel történik, amely tájékoztat arról, ha a transzformátor folyadékot (olajat) cserélni kell. Olajsztintjelző segédérintkezők is használhatók, ha az ügyfél igényli azokat.



Folyadékba merített transzformátor gyártási technológia

Tekercselések

A tekercseléseket a legmodernebb technológiával végzik és teljesen automatizált gépeken gyártják. A szabványoknak megfelelően vagy az ügyfél kérésének eleget téve, a tekercselésekben elektrolitréz vagy alumínium vezetőket használnak a kis- és nagyfeszültségű tekercsekben. A tekercselések kisfeszültségű és nagyfeszültségű tekercsekre tagolódnak.

A feszültségszint és a terhelési veszteségek alapján az alábbi huzal típusokat alkalmazzák:

- Kisfeszültségű tekercsekben: fólia (fémlemez) vagy papír szigetelésű, szögletes keresztmetszetű huzalokat.
- Nagyfeszültségű tekercsekben: kör vagy szögletes keresztmetszetű huzalokat (zománclakk-vagy papírszigeteléssel).

A tekercselésekben gyantával bevont DDP-t (Diamond Dotted Presspaper) és speciális kialakítású szigetelőpapírt használnak, mely nagy mechanikai és elektromos ellenállást biztosít.

A nagyfeszültségű tekercselésekben peremszalagokkal és padlótömítésekkel ellátott, minősített szigetelést alkalmaznak. Ennek eredményeképpen a tekercsek tömörebbek és nagyobb impulzusállóságúak lesznek. A tekercseket radiális és axiális szorítóelemekkel rögzítik a rövidzárlatok okozta erőhatások csökkentése érdekében.

Vasmag

A transzformátor vasmagja hidegen hengerelt, szemcseorientált, szilíciummal ötvözött acélból (CRGO) van kialakítva. A lemezek típusait a szavatolható üresjáratú veszteség és a zajszint alapján választják ki.

A lemezeket gondosan és sorjamentesen vágják nagy pontosságú gépek segítségével, majd a veszteségek és a zajszint minimalizálása érdekében a lemezeket 'step-lap' módszerrel igazítják egymáshoz.

Aktív rész

Az aktív rész a tekercsek vasmaglábakra helyezésétől és a felső járomlemezek beillesztésétől kezdődik. A tekercseket bilincsek és szorító eszközök tartják a helyükön. Az aktív részt az átvezetők és a megcsapolás átkapcsoló bekötései teszik teljessé, melyet az első előzetes vizsgálatok követnek.

Tartály

A tartályok kétféle típusban kaphatók: sík és hullámos falú kivitelben. A tartály és a fedél lágyacélból készül. A tartály elülső és oldalsó felületét alkotó hullámos falak egyben a transzformátor hűtőfelületét is alkotják.

A hegesztett tartály varratai szivárgásmentesek. Amikor a tartály gyártása befejeződik, szivárgásvizsgálatnak van alávetve.

Felületkezelés és festés

A tartályokat homokfúvással és speciális vegyszerekkel tisztítják festés előtt. A fedőréteg színének RAL7033 - RAL9006 színt alkalmaznak (ez külön vevői igény esetén módosítható bármely más RAL színre). A korróziós igénybevételi kategóriák a következő táblázatban vannak feltüntetve a 11. oldalon. A vevő kérésének megfelelően a transzformátorokat a kívánt korróziós kategóriához illeszkedve gyártják le.

*A végfelhasználó igényei szerint akár tűzihorganyzott kialakítás is lehetséges, a tengerparti vagy nyirkos környezetben való felhasználáshoz.



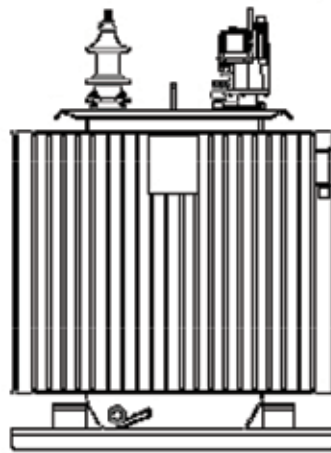
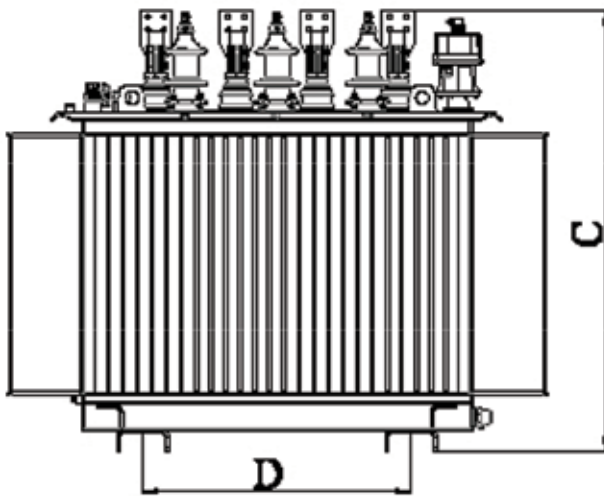
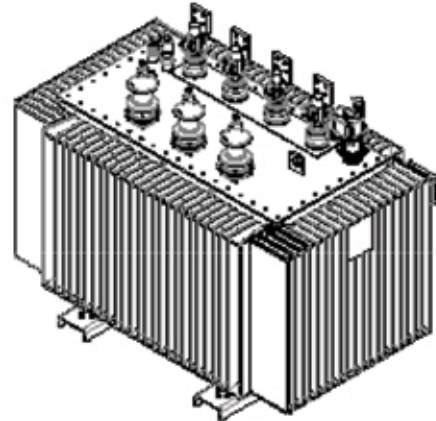
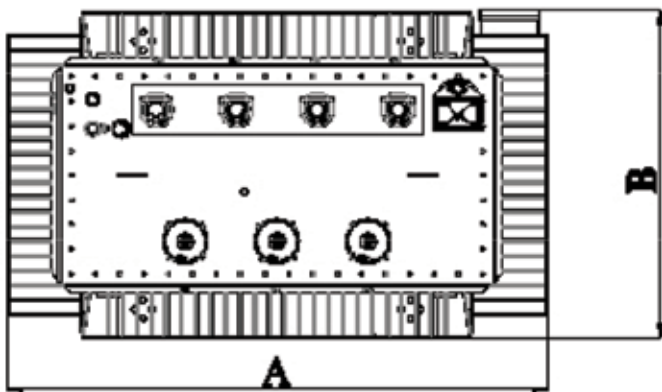
Korrozivitási kategória	Tipikus környezetek példái mérsékelt éghajlaton (tájékoztató jelleggel)	
	Kültéri	Beltéri
C1 nagyon alacsony		Tiszta légkörű fűtött épületek, pl. irodák, üzletek, iskolák, szállodák stb.
C2 alacsony	Alacsony szennyezettségi szintű légkörök, főként vidéki területek.	Fűtetlen épületek, ahol páralecsapódás léphet fel, pl. raktárak, sportcsarnokok stb.
C3 közepes	Városi és ipari légkörök, ahol mérsékelt kén-dioxid-szennyezés előfordul, pl. alacsony sótartalmú tengerparti területek stb.	Magas páratartalmú és enyhe légszennyezettségű termelőüzemek, pl. élelmiszer-gyártó üzemek, mosodák, sörfőzdék, tejüzemek stb.
C4 erős	Erős sótartalmú ipari környezetek és tengerpart melletti területek.	Épületek vagy területek, ahol szinte állandó a páralecsapódás és erős a szennyezettség, pl. vegyi üzemek, uszodák, part menti hajók és hajóépítő telepek stb.
C5-I nagyon erős (ipari igénybevétel)	Magas páratartalmú és agresszív légkörű ipari területek stb.	Épületek vagy területek, ahol szinte állandó a páralecsapódás és a szennyezettség stb.
C5-M nagyon erős (tengeri igénybevétel)	Tengerparti és partközeli területek, ahol állandó a sósvizes igénybevétel stb.	Épületek vagy területek, ahol szinte állandó a páralecsapódás. és nagyfokú a szennyezettség stb.

Szárítás és folyadékfeltöltés

A folyadékba merített transzformátorok esetén az alkalmazott szigetelőanyagokat ki kell szárítani mielőtt feltöltenék olajjal a tartályt. Ez a szárítási folyamat nagyon fontos, mivel közvetlenül befolyásolja a transzformátor minőségét. Ez az eljárás a tekercsek elektromos vagy forrólevegővel történő felmelegítésével kezdődik. A szárítási folyamat vákuumszárítással fejeződik be, ahol a szárítási és töltési folyamat maximum 0,1 mbar vákuumnyomáson zajlik. A szárítás befejezése után a folyadékfeltöltési művelet automatikusan elindul.



Műszaki információk



Ecodesign 548/2014/EU rendelet (Tier 2) alapján. AL - AL

Névleges feszültség (kV)	Névleges teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség P ₀ (W)	Terhelési veszteség P _k (W)	Rövidzárási impedancia (drop), U _{cc} (%)	Zajszint (dB(A))	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)	Magasság (mm)
7,2 - 12 kV	25	63	600	4,00	36	570	930	1040
	50	81	750	4,00	38	670	910	1060
	100	130	1250	4,00	40	670	1030	1180
	160	189	1750	4,00	43	730	1170	1300
	250	270	2350	4,00	46	790	1190	1390
	315	324	2800	4,00	48	790	1230	1420
	400	387	3250	4,00	49	810	1290	1470
	500	459	3900	4,00	50	830	1310	1560
	630	540	4600	4,00	51	830	1370	1640
	800	585	6000	6,00	52	970	1510	1670
	1000	693	7600	6,00	54	990	1550	1770
	1250	855	9500	6,00	55	990	1550	1780
	1600	1080	12000	6,00	57	1110	1650	1840
	2000	1305	15000	6,00	59	1090	1950	1940
	2500	1575	18500	6,00	62	1150	2070	2040
3150	1980	23000	6,00	63	1170	2050	2080	

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

Névleges feszültség (kV)	Névleges teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség P ₀ (W)	Terhelési veszteség P _k (W)	Rövidzárási impedancia (drop), U _{cc} (%)	Zajszint (dB(A))	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)	Magasság (mm)
17,5 - 24 kV	25	63	600	4,00	36	570	970	1140
	50	81	750	4,00	38	650	970	1210
	100	130	1250	4,00	40	690	1030	1180
	160	189	1750	4,00	43	750	1170	1300
	250	270	2350	4,00	46	790	1210	1390
	315	324	2800	4,00	48	810	1290	1420
	400	387	3250	4,00	49	830	1350	1470
	500	459	3900	4,00	50	830	1390	1560
	630	540	4600	4,00	51	850	1410	1640
	800	585	6000	6,00	52	990	1550	1670
	1000	693	7600	6,00	54	1030	1590	1770
	1250	855	9500	6,00	55	1090	1630	1780
	1600	1080	12000	6,00	57	1090	1690	1840
	2000	1305	15000	6,00	59	1130	2030	1940
	2500	1575	18500	6,00	62	1170	2050	2040
3150	1980	23000	6,00	63	1230	2170	2080	

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

Névleges feszültség (kV)	Névleges teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség P ₀ (W)	Terhelési veszteség P _k (W)	Rövidzárási impedancia (drop), U _{cc} (%)	Zajszint (dB(A))	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)	Magasság (mm)
36 kV	25	72	660	4,50	39	570	930	1150
	50	93	825	4,50	41	610	970	1250
	100	149	1375	4,50	43	710	1050	1440
	160	217	1750	4,50	46	770	1170	1490
	250	310	2350	4,50	49	810	1230	1630
	315	372	2800	4,50	51	830	1270	1670
	400	445	3250	4,50	52	830	1350	1720
	500	527	3900	4,50	53	850	1330	1790
	630	621	4600	4,50	54	870	1390	1860
	800	672	6000	6,00	55	1010	1470	1870
	1000	796	7600	6,00	57	1010	1530	1950
	1250	983	9500	6,00	58	1090	1550	1970
	1600	1242	12000	6,00	60	1110	1610	2040
	2000	1500	15000	6,00	62	1110	1890	2120
	2500	1811	18500	6,00	65	1190	2070	2230
3150	2277	23000	6,00	66	1250	2170	2290	

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

BS-EN 464-1:2007 E0Dk veszteségek + IEC toleranciák alapján. AL - AL

Feszültség (kV)	Teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség (W)	Terhelési veszteség (W)	Rövidzárási impedancia (drop) (%)	Zajszint (dB)	Hosszúság A (mm)	Szélesség B (mm)	Magasság C (mm)
7,2 - 12 kV	25	150	900	4,00	51	830	620	970
	40	180	1150	4,00	53	910	620	960
	50	190	1350	4,00	55	870	620	1100
	63	240	1650	4,00	57	790	620	1110
	100	320	2150	4,00	59	790	650	1220
	160	460	3100	4,00	62	890	750	1140
	250	650	4200	4,00	65	1190	810	1130
	400	930	6000	4,00	68	1330	930	1350
	630	1300	8400	4,00	70	1350	910	1490
	800	1400	10500	6,00	71	1550	1050	1500
	1000	1700	13000	6,00	73	1590	1070	1630
	1250	2100	16000	6,00	74	1610	1070	1700
	1600	2600	20000	6,00	76	1750	1170	1790
	2000	3250	23750	6,00	78	1850	1190	1900
	2500	3500	32000	6,00	81	1870	1170	2030
3150	3600	34000	6,00	84	2250	1190	2120	

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

Feszültség (kV)	Teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség (W)	Terhelési veszteség (W)	Rövidzárási impedancia (drop) (%)	Zajszint (dB)	Hosszúság A (mm)	Szélesség B (mm)	Magasság C (mm)
17,5 - 24 kV	25	150	900	4,00	51	870	620	1080
	40	180	1150	4,00	53	930	620	1080
	50	190	1350	4,00	55	910	620	1210
	63	240	1650	4,00	57	810	620	1230
	100	320	2150	4,00	59	830	710	1280
	160	460	3100	4,00	62	930	770	1230
	250	650	4200	4,00	65	1110	810	1270
	400	930	6000	4,00	68	1310	910	1490
	630	1300	8400	4,00	70	1370	870	1600
	800	1400	10500	6,00	71	1550	1030	1600
	1000	1700	13000	6,00	73	1550	1050	1730
	1250	2100	16000	6,00	74	1590	1090	1800
	1600	2600	20000	6,00	76	1750	1150	1900
	2000	3250	23750	6,00	78	1870	1190	1990
	2500	3500	32000	6,00	81	1870	1190	2130
3150	3600	34000	6,00	84	2270	1190	2220	

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

BS-EN 464-1:2007 C0Ck veszteségek + IEC toleranciák alapján. AL - AL

Feszültség (kV)	Teljesítmény (kVA)	Üresjárási veszteség (W)	Terhelési veszteség (W)	Rövidzárási impedancia (drop) (%)	Zajszint (dB)	Hosszúság A (mm)	Szélesség B (mm)	Magasság C (mm)
36 kV	25	165	990	4,50	48	970	620	1220
	40	207	1265	4,50	50	990	630	1240
	50	230	1450	4,50	52	950	620	1330
	63	269	1684	4,50	54	850	620	1420
	100	380	2350	4,50	56	890	750	1420
	160	520	3350	4,50	59	990	810	1390
	250	780	4250	4,50	62	1130	850	1410
	400	1120	6200	4,50	65	1250	890	1630
	630	1450	8800	4,50	67	1250	910	1740
	800	1700	10500	6,00	68	1470	990	1760
	1000	2000	13000	6,00	68	1610	1070	1860
	1250	2400	16000	6,00	70	1590	1050	1930
	1600	2800	19200	6,00	71	1730	1130	2030
	2000	3400	24000	6,00	73	1890	1170	2120
	2500	4100	29400	6,00	76	1930	1230	2220
	3150	4500	32000	6,00	80	2250	1230	2390

A megadott méretek és tömegek hozzávetőleges értékek. Megrendelésenként eltérő lehet.

Vizsgálatok

Rutinvizsgálatok

- Tekerccs ellenállásának mérése
- Feszültség áttétel és a fáziseltolás (kapcsolási csoport) mérése
- Rövidzárási impedancia és terhelési veszteségek mérése
- Üresjárási veszteségek és áram mérése
- Dielektromos rutinvizsgálatok (IEC 60076-3)
- Szigetelési ellenállás vizsgálat

Típusvizsgálatok

- Hőmérsékletemelkedési vizsgálatok
- Lökőfeszültség-vizsgálat
- Zajszintek mérése

Speciális vizsgálatok

- Tekerccsek közötti és a földhöz viszonyított kapacitások meghatározása
- Zérus sorrendű impedancia mérése a háromfázisú transzformátorokban
- Rövidzárlat-állóság vizsgálat
- Üresjárási áram felharmonikusainak mérése
- Szigetelési ellenállás mérése a földdel szemben vagy a tekercsek között, valamint veszteségi tényező (veszteségi-szögtangens) mérése
- Tartálynomás vizsgálat



Eaton Industries Kft.
Magyarország H-1123 Budapest,
Nagyenyed u. 8-14.
T.: +36 (1) 499-9132
E-mail: eatonHU@eaton.com

www.eaton.com/HU

© 2023 Eaton
Minden jog fenntartva.
A kiadvány száma: BR202004HU
2023. augusztus

Fenntartjuk a jogot a termékek, a dokumentumban foglalt információk és árak módosítására (pl. tévedések vagy hiányosságok miatt). Csak a megrendelés-visszaigazolás és a műszaki dokumentáció tekinthető kötelező érvényűnek. A feltüntetett fényképek és képek sem garantálják a megjelenést vagy funkciót. Bármilyen formában történő használatukhoz az Eaton előzetes jóváhagyása szükséges. Ugyanez vonatkozik a márkanevekre is (különösen az Eaton, Moeller és Cutler-Hammer védjegyekre). Az Eaton weboldalán és az Eaton megrendelés-visszaigazolásaiban hivatkozott Általános Szerződési Feltételek érvényesek.

Az Eaton bejegyzett védjegy.

Valamennyi más védjegy azok tulajdonosainak birtokában van.

Kövessen bennünket a közösségi médiában, hogy megismerje a legújabb termékeket és információkat.

