

Rekommandation 6A

*Tekniske bestemmelser mv. for
10-20 kV olieisolerede distributionstrans-
formere*

5. udgave

Dansk Energi
Forskning og Udvikling
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

Tlf.: 35 300 770
Fax: 35 300 401
E-mail: info@defu.dk
www.danskeenergi.dk

Indhold

1	Gyldighedsområde
2	Generelle krav
2.1	Temperatur
3	Elektriske Hoveddata
3.1	Mærkefrekvens
3.2	Mærkeeffekt
3.3	Belastning af nulpunkt
3.4	Overbelastningsevne
3.5	Mærkespænding
3.6	Udtag
3.7	Koblingsgruppe
3.8	Kortslutningsspænding
3.9	Kortslutningssikkerhed
3.10	Isolationsniveau
3.11	Tab
4	Konstruktiv Udførelse
4.1	Omskiftere
4.2	Køleudrustning
4.3	Gennemføringer
4.4	Transformerbeholder mv.
4.5	Overfladebehandling
4.6	Dimensioner
4.7	Lydeffektniveau
5	Tilbehør
5.1	Oliekonservator
5.2	Luftørringsapparat
5.3	Ventiler
5.4	Termometre og termometerlommer
5.5	Transportanordninger mv.
5.6	Olie
5.7	Mærkning
6	Prøvninger
7	Oplysninger ved udbud
8	Oplysninger ved tilbud
B1	Korrosionsbeskyttelse
B2	Dimensioner

1. GYLDIGHEDSOMRÅDE

Nærværende rekommandation har gyldighed for trefasede, olieisolerede distributionstransformere med normalt tilbehør.

Transformerne anvendes til effektoverføring fra slukkespolejordede eller isolerede 10-20 kV net til direkte jordede lavspændingsnet.

Nærværende rekommandation består af en dansk og engelsk version. I tvivlsspørgsmål er den danske version juridisk gældende.

2. GENERELLE KRAV

De på udbudstidspunktet gældende generelle krav og prøvningsforskrifter i CENELEC-, CEN- og IEC standarder skal være opfyldt.

Vedrørende den terminologi der anvendes i nærværende rekommandation, henvises til de definitioner, der findes i forannevnte standarder.

Transformeren skal opfylde gældende miljølovgivning.

2.1 Temperatur

Transformeren er beregnet for installation ved omgivelsestemperaturer i intervallet:

$$-25^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$$

Yderligere skal der gælde, at den månedlige gennemsnits temperatur ikke må overstige 30°C, og at den årlige gennemsnitstemperatur ikke må overstige 20°C.

3. ELEKTRISKE HOVEDDATA

3.1 Mærkefrekvens

50 Hz.

3.2 Mærkeeffekt

Anbefalede mærkeeffekter:

50 – 100 – 200 – 400 – 500 – 630 – 800 – 1000 – 1250 – 1600 – 2000 – 2500 kVA.

3.2.1 For en belastningsstrøm gælder jf. HD 428.4, at den totale harmoniske faktor¹ og den lige harmoniske faktor skal være begrænset til henholdsvis 5 % og 1 %. Overskrides disse grænseværdier, skal der tages højde for harmoniske strømme i belastningsstrømmen.

Der kan tages højde for harmoniske strømme i belastningsstrømmen ved at specificere ved udbud, at transformeren skal kunne belastes i henhold til CENELEC HD 428.4.

Det kan også ved udbud specificeres, at transformeren skal dimensioneres til at kunne belastes med 100 % af sin mærkestrøm plus det harmoniske indhold i belastningsstrømmen.

Se evt. DEFU rapport RA 532 "Transformere udsat for harmoniske strømme" for en nærmere beskrivelse af transformerens belastningsevne, når de udsættes for harmoniske strømme.

3.3 Belastning af nulpunkt

Nulpunktet og nullederen på sekundærsiden (lavspændingssiden) skal vedvarende kunne belastes med sekundærviklingens mærkestrøm.

3.4 Overbelastningsevne

Transformeren skal være i overensstemmelse IEC 60076 - 7.

For hermetisk lukkede transformere uden gaspude skal en maksimal tilladelig olietemperatur, der er lavere end den i IEC 60076 - 7 anførte værdi 115 °C, være anført i tilbud og på mærkepladen.

¹ Den harmoniske faktor bestemmes ved:

$$H[\%] = 100 \cdot \left[\sum_{h=2}^{h=H} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

3.5 Mærkespændinger

Nominel spænding, U_r	Primær [kV]			Sekundær [V]	
	10	15	20	400	690
Systemspænding	10,50 ²	15,75	21	420	690 ³

3.6 Udtag

Højspændingsviklingen skal have fem udtag, svarende til dens mærkespænding $\pm 2,5\%$. Der skal kunne kobles mellem udtagene vha. omskifteren jf. 4.1. Transformatoren skal kunne belastes jf. 3.4 i alle omskifterstillinger.

3.7 Koblingsgruppe

Dyn 5 eller Dyn 11. Ved mærkeeffekt mindre end eller lig med 200 kVA evt. Yzn 5 eller Yzn 11.

3.8 Kortslutningsspænding

For transformatoren skal kortslutningsspændingen være følgende:

Mærkeeffekt [kVA]	< 500	500...630	> 630... 1600	>1600... 2500
Kortslutningsspænding, e_k [%]	3 ... 4	4 ... 5	5 ... 6	6 ... 10

3.9 Kortslutningssikkerhed

Transformatoren skal i alle omskifterstillinger sammen med al udstyr og tilbehør kunne tåle de termiske og mekaniske påvirkninger ved ydre kortslutninger og jordslutninger.

Ved udbud skal oplyses nettets kortslutningseffekt. Det forudsættes, at 10 – 20 kV nettets kortslutningseffekt er 500 MVA (alm. praksis i Europa i henhold til CENELEC EN 60076 – 5, hvis kortslutningseffekten ikke kendes).

3.10 Isolationsniveau

Transformatoren skal være udført med ensartet isolation og være dimensioneret for følgende spændinger:

Nominel spænding, U_r [kV]	Højeste spænding for udstyr, U_m [kV]	1 min. veksel-spænding [kV]	Stød1,2/50 μ s [kV]
0,4	1,1	3	-
0,69	1,1	3	-
10	12	28	75
15	17,5	38	95
20	24	50	125

3.11 Tab og lydeffektniveau

Transformerenes maksimale belastningstab, tomgangstab og lydeffektniveau specificeres ved udbud.

3.11.1 Transformerenes maksimale belastningstab kan specificeres i udbud ud fra nedenstående tabels fire lister D_k , C_k , B_k og A_k .

Mærkeeffekt [kVA]	Liste D_k P_k [W]	Liste C_k P_k [W]	Liste B_k P_k [W]	Liste A_k P_k [W]	e_k [%]
50	1350	1100	875	750	4
100	2150	1750	1475	1250	
200*	3400	2700	2250	1900	
400	6000	4600	3850	3250	
500	7200	5500	4600	3900	
630	8400	6500	5400	4600	6
630	8700	6750	5600	4800	
800	10500	8400	7000	6000	
1000	13000	10500	9000	7600	
1250	16000	13500	11000	9500	
1600	20000	17000	14000	12000	
2000	26000	21000	18000	15000	
2500	32000	26500	22000	18500	

* Bestemt ved interpolation.

² 10,75 kV ved fast omsætningsforhold.

³ Medmindre andet aftales.

3.11.2 De maksimale tomgangstab og lydeffektniveau kan specificeres i udbud ud fra nedenstående tabels fem lister E₀, D₀, C₀, B₀ og A₀.

Mærkeeffekt [kVA]	Liste E ₀		Liste D ₀		Liste C ₀		ε _k %
	P ₀ [W]	L _{wa} [dB]	P ₀ [W]	L _{wa} [dB]	P ₀ [W]	L _{wa} [dB]	
50	190	55	145	50	125	47	4
100	320	59	260	54	210	49	
200*	520	62	420	57	340	52	
400	930	68	750	63	610	58	
500	1100	69	880	64	720	59	
630	1300	70	1030	65	860	60	6
630	1200	70	940	65	800	60	
800	1400	71	1150	66	930	61	
1000	1700	73	1400	68	1100	63	
1250	2100	74	1750	69	1350	64	
1600	2600	76	2200	71	1700	66	
2000	3100	78	2700	73	2100	68	
2500	3500	81	3200	76	2500	71	

Mærkeeffekt [kVA]	Liste B ₀		Liste A ₀		ε _k %
	P ₀ [W]	L _{wa} [dB]	P ₀ [W]	L _{wa} [dB]	
50	110	42	90	39	4
100	180	44	145	41	
200	290	47	240	44	
400	520	53	430	50	
500	610	54	510	51	
630	730	55	600	52	6
630	680	55	560	52	
800	800	56	650	53	
1000	940	58	770	55	
1250	1150	59	950	56	
1600	1450	61	1200	58	
2000	1800	63	1450	60	
2500	2150	66	1750	63	

* Bestemt ved interpolation.

For transformere til støjfølsomme placeringer kan det være relevant at foreskrive lavere værdier for lydeffektniveau end angivet i tabellen.

Lydeffektniveauet dokumenteres jf. EN 60076 - 10. Overstiger lydeffektniveauet den i udbud specificerede værdi, forbeholder køber sig ret til at kassere transformeren.

3.11.3 De i udbud oplyste kapitaliseringsfaktorer for tomgangs- og belastningstab lægges til grund for tilbud⁴.

Overstiger den kapitaliserede værdi af de totale tab den på grundlag af tilbud beregnede værdi, foretages fradrag i købesummen svarende til overskridelsen. Ved beregning af fradraget anvendes forannævnte kapitaliseringsfaktorer. Der foretages ikke modregning for tomgangs- eller belastningstab, der er lavere end de oplyste værdier.

Afviger et tomgangs- eller belastningstab mere end +15 % eller det totale tab mere end +10 % fra det i tilbud oplyste tab, forbeholder køber sig ret til at kassere transformeren.

Ved indkøb af et parti transformere er det tabene for hver enkel transformere, som er gældende.

⁴ Der henvises til TR 12 2.udgave "Værdisætning af transformertab ved forskellige tariferingsformer".

4. KONSTRUKTIV UDFØRELSE

4.1 Omskiftere

Transformeren skal have en omskifter for omkobling i spændingsløs tilstand mellem de under punkt 3.6 nævnte udtag. Omskifteren skal være indbygget i transformerbeholderen. Drejning af omskifteren med uret skal medføre højere spænding på lavspændingssiden.

Omskifteren skal være let tilgængelig for betjening og for aflæsning af trinstilling, også når transformeren er påmonteret høj- og lavspændingskabler. Der skal være en tydelig trinmærkning ved anvendelse af tallene 1-2-3-4-5, hvor 1 angiver indkobling af det maksimale antal primærvindinger. Omskifteren må ikke medføre begrænsninger i transformerenes overbelastningsevne.

4.2 Køleudrustning

Transformerenes kølesystem skal være udført for naturlig olie- og luftcirkulation (ONAN).

4.3 Gennemføringer

Gennemføringer kan udføres som isolatorer eller kabelstikkersystemer. Medmindre andet anføres i udbud udføres gennemføringer som isolatorer. Gennemføringerne må ikke medføre begrænsninger i transformerenes overbelastningsevne.

Gennemføringer skal monteres på transformerenes låg.

Disse udføres og placeres efter nedenstående retningslinier:

4.3.1. Isolatorerne skal være af bruglaseret porcelæn, velegnede til anvendelse i et miljø med kraftig forurening (heavy pollution jf. CENELEC EN 60071-2). Krybelængden til jord skal mindst være følgende:

Nominal spænding, U_r [kV]	Krybelængde [mm]
10	280
15	400
20	580

Lavspændingsisolatorerne skal udføres i henhold til CENELEC EN 50386.

Højspændingsisolatorerne skal udføres i henhold til CENELEC EN 50180.

4.3.2. Kabelstikkersystemer skal være udført i henhold til CENELEC HD 428.2.2 S1.

4.3.3. På højspændingssiden skal tilslutningsbolte og -møtrikker mv. på isolatorer være udført svarende til CENELEC EN 50180.

4.3.4. På lavspændingssiden skal tilslutningsbolte og -møtrikker mv. på isolatorer være udført svarende til CENELEC EN 50386. Der skal medfølge tilslutningsflanger for transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 500 kVA.

4.3.5. Gennemføringerne skal være placeret og mærket som vist på figur i bilag B2. Mærkningen skal være vejr- og oliebestandig.

Afstanden mellem gennemføringerne centerlinier skal være følgende:

Nominal spænding, U_r [kV]	Mærkeeffekt [kVA]	Centerafstand [mm]
0,4	≤ 200	70
0,4	$> 200, < 1600$	150
0,4	≥ 1600	165
0,69	≤ 200	70
0,69	$> 200, < 1600$	150
0,69	≥ 1600	165
10	50...2500	265
15	50...2500	265
20	50...2500	265

4.4 Transformerbeholder mv.

Transformerbeholderen, pakninger mv. skal være dimensioneret, så de forbliver olietætte og uden varige deformationer ved belastning indenfor de i CENELEC EN 60076 - 7 anførte grænser.

Køleribber i korrugeret plade skal afstives indbyrdes foroven og forneden, såfremt ribberne er mere end 100 mm dybe.

Transformeren skal have to tilslutningssteder for jordledere. Det ene skal være placeret på låget ved siden af nulpunktet på lavspændingssiden, det andet fornedet på transformerbeholderen. Jordingsterminalerne skal være udført i henhold til CENELEC EN 50216-4. Begge skal enten være en jordingsskrue M12, længde 35 mm, forsynet med to møtrikker, eller en klemforbindelse for 240 mm² Cu-kabel. Skruer mv. skal være af rustfrit stål eller kuprodukt.

4.5 Overfladebehandling

Transformeren skal konstrueres og overfladebehandles som beskrevet i bilag B1.

4.6 Dimensioner

Med mindre andet er anført, skal transformere med gennemføringer jf. 4.3 have dimensioner inden for følgende grænser, se bilag B2:

Mærkeeffekt [kVA]	Længder		Bredde b [mm]	Højder			
	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]		h ₁ [mm]	h ₂ [mm]	h ₃ [mm]	
			U _r = 10 kV			U _r = 15 og 20 kV	
50	950	-	750	1500	1000	1400	1500
100	1050	-	800	1650	1100	1500	1600
200	1300	-	850	1700	1150	1550	1650
400	1650	1000	900	1900	1350	1750	1850
500	1700	1000	900	1900	1400	1800	1900
630	1800	1050	930	1940	1450	1850	1950
800	1900	1050	1000	2150	1550	1950	2050
1000	2050	1100	1100	2400	1700	2100	2200

(NB! Ikke alle gængse kiosktyper passer til de ovenstående værdier.)

5. TILBEHØR

Transformeren skal være udstyret med det nedenfor angivne tilbehør. Hvis transformerens oliesystem er hermetisk lukket, udgår punkterne 5.1, 5.2 og 5.3.

Tilbehør skal være i overensstemmelse med relevant del af CENELEC EN 50216.

5.1 Oliekonservator

Oliekonservatoren skal være placeret som vist på bilag B2. Den skal have et volumen, der mindst er 10 % af det olievolumen, den har forbindelse med. Oliekonservatorens bundsump skal udgøre 5..10 % af dens volumen. Den skal være forsynet med et topdæksel. Bundsumpens indhold skal kunne aftappes.

Ved transformere med 50...200 kVA mærkeeffekt skal olieconservatoren placeres langs lavspændingssiden, højere end lavspændingsgennemføringerens tilslutningsbolte. Ellers placeres den ved enden jf. bilag B2. Ved transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 800 kVA skal olieconservatoren kunne monteres ved begge af transformerens ender. Når Olieconservatoren er demonteret, skal gennemføringerne være de højeste punkter på transformeren.

Olieconservatoren skal have et oliestandsglas/viser med markering af normale oliestande ved -20, 0 og +20 °C olietemperatur. Oliestandsglasset skal være udført i ikke brændbart materiale. Det skal kunne aflæses såvel parallelt med olieconservatoren som vinkelret mod dens ende. Transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 500 kVA skal have et oliestandsglas/viser i begge ender af Olieconservatoren, medmindre olieconservatoren er vendbar, eller glasset/viseren kan flyttes mellem enderne.

5.2 Lufttørringsapparat

Ved transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 1000 kVA skal der være mulighed for påbygning af et lufttørringsapparat. Aftales påbygning af dette, skal lufttørringsapparatet udføres i overensstemmelse med CENELEC EN 50216-5.

5.3 Ventiler

Transformerbeholderen skal være forsynet med et olieaftappingssted udført i overensstemmelse med CENELEC EN 50216-4 og anbragt på siden, så langt nede som muligt. Aftappingen skal ske gennem en ventil med 22 mm Ø gennemstrømningsåbning ved transformere mindre end 1000 kVA. Ved transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 1000 kVA skal der tilsvarende være to ventiler med 31 mm Ø gennemstrømningsåbning placeret ved diagonalt modstående hjørner.

5.4 Termometre og termometerlommer

I transformperlåget skal der være en termometerlomme udført efter CENELEC EN 50216-4. Transformere med en mærkeeffekt større end eller lig med 500 kVA skal have to termometerlommer. Ved transformere med gaspude skal lommen være så lang, at den med sikkerhed når ned i olien. Lommen skal være oliefyldt og lukket med en rørprop.

Hvis et termometer indgår i leverancen, skal det have en maksimalviser.

5.5 Transportanordninger mv.

Transformeren skal være udstyret med hjul for transport i længderetningen. Ved mærkeeffekt større end eller lig med 500 kVA skal hjulene kunne vendes for transport i tværrretningen.

Hjulene skal være i overensstemmelse med CENELEC EN 50216-4 og vælges ud fra nedenstående tabel:

Diameter af hjul [mm]	Bredde af hjul [mm]	Maksimum bærer evne pr. hjul [t]
125	40 eller 50	2,5
160	50	3,6
200	70	6,3

Afstand mellem hjul skal være i overensstemmelse med CENELEC EN 50216-4 og bestemmes ud fra nedenstående tabel:

Mærkeeffekt [kVA]	Afstand mellem hjul (e på figur i bilag B2) [mm]
$S \leq 250$	520
$250 \leq S \leq 1250$	670
$1250 \leq S \leq 1600$	820
$1600 \leq S \leq 2500$	820 eller 1070

Transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 1000 kVA skal være forsynet med de for transport nødvendige trækøjer på understellet.

Transformeren skal have øjer eller kroge til løftning af såvel komplet, oliefyldt transformer som kerne med låg.

5.7 Olie

Med mindre andet angives i udbud, skal der anvendes mineralolie.

Olien skal overholde gældende miljølovgivning.

5.8 Mærkning

På lavspændingssiden anbringes en mærkeplade i klima- og oliebestandig udførelse med den i CENELEC EN 60076-1 specificerede minimum information, omsætningsforholdene ved tomgang og olietypen. Ved transformere med mærkeeffekt større end eller lig med 400 kVA skal mærkepladen kunne flyttes mellem alle transformerens sider.

Følgende oplysninger skal være indeholdt på mærkedatapladen:

- Transformertype
- Henvisning til standard
- Fabrikats navn
- Fabrikats serienummer
- Fabrikationsår
- Antal faser
- Mærkeeffekt
- Mærkefrekvens
- Mærkespænding samt udtagsspænding for de enkelte udtag.
- Mærkestrøm
- Koblingsgruppe
- Kortslutningsspænding
- Køling
- Total vægt
- Vægt af isolationsolie
- Isolationsniveua

Specielt:

- Type af isolationsolie, hvis forskellig fra mineralolie

6. PRØVNINGER

Inden en leverance godkendes, skal de i CENELEC EN 60076-1 omtalte rutinetest være gennemført på transformerne med et tilfredsstillende resultat. Endvidere skal der være udført typetest i henhold til CENELEC EN 60076-1 på en for transformertypen repræsentativ transformer med et tilfredsstillende resultat.

For fuldt olieopfyldte transformere med hermetisk lukkede korrigerede transformerbeholdere skal der endvidere udføres specielle mekaniske test i henhold til CENELEC HD 428.6 på en for transformertypen repræsentativ transformer med et tilfredsstillende resultat.

Der skal endvidere udføres specielle test til dokumentation af transformertypens kortslutningsikkerhed jf. CENELEC EN 60076-5 og af lydeffektniveauet jf. CENELEC EN 60076-10.

7. OPLYSNINGER VED UDBUD

Der skal gives følgende data og oplysninger ved indhentning af tilbud:

- Køling, jf. 4.2
- Mærkeeffekt, jf. 3.2
- Mærkefrekvens, jf. 3.1
- Mærkespænding (primær og sekundær), jf. 3.5
- Maksimale belastningstab, jf. 3.11.1
- Maksimale tomgangstab, jf. 3.11.2
- Kapitaliseringsfaktor for tomgangs- og belastningstab, jf. 3.11.3
- Maksimale lydeffektniveau, jf. 3.11.2
- Højeste spænding for viklinger (primær og sekundær). Jf. 3.10
- Isolationsniveau, jf. 3.10
- Udtag, jf. 3.6
- Omskifter for omkobling i spændingsløs tilstand, jf. 4.1
- Koblingsgruppe, jf. 3.7
- System jording for viklinger (primær og sekundær), jf. 1
- Specielle forhold ved installation, montage, transport og håndtering
- Hvis der er specielle restriktioner på dimensioner og vægt
- Indikation af hvor div. tilbehør ønskes placeret

Specielt:

- Kortslutningsspænding, jf. 3.8
- Nettets kortslutningseffekt, jf. 3.9
- Specielle forhold omkring omgivelsestemperatur og evt. restriktioner i forbindelse med køling
- Evt. indhold af overharmoniske komponenter i belastningsstrømmen, jf. 3.2.1
- Om transformeren skal have fast omsætningsforhold, eller om der stilles afvigende krav vedrørende udtag, jf. 3.6
- Om gennemføringer skal være kabelstikkersystemer, jf. 4.3
- Eventuelt krav vedr. overfladebehandling, jf. B1, f.eks. om varmforzinking foretrækkes
- Eventuelle krav vedrørende dimensioner mv., jf. 4.6
- Om transformer skal have et lavere lydeffektniveau, jf. 4.7
- Særlige krav til olietypen, jf. 5.6
- Om transformeren ønskes leveret med oliekonserver, jf. 5.1
- Om lufttørringsapparat skal medleveres, jf. 5.2
- Om transformeren skal leveres med ventiler, jf. 5.3
- Om termometerlomme(r) jf. 5.4 kan undværes, eller om termometer skal medleveres
- Specielle krav vedr. transporthjul

Kommercielt:

- Leveringstid og aflæsningsforhold
- Leveringsadresse
- Tidligste og seneste leveringstidspunkt
- Eventuel leveringsbetingelse; medmindre andet anføres, frit på leveringsstedet (Carriage Paid To place of delivery, jf. Incoterms 2000)
- Seneste tidspunkt for fremsendelse af tilbud, bindende målskitser mv.
- Eventuelle krav vedr. forsikringer, garantitid, deposita, tilbudets gyldighedsfrist mv.

Der bør endvidere redegøres nærmere for de kommercielle betingelser.

8. OPLYSNINGER VED TILBUD

Der skal gives følgende oplysninger ved tilbud:

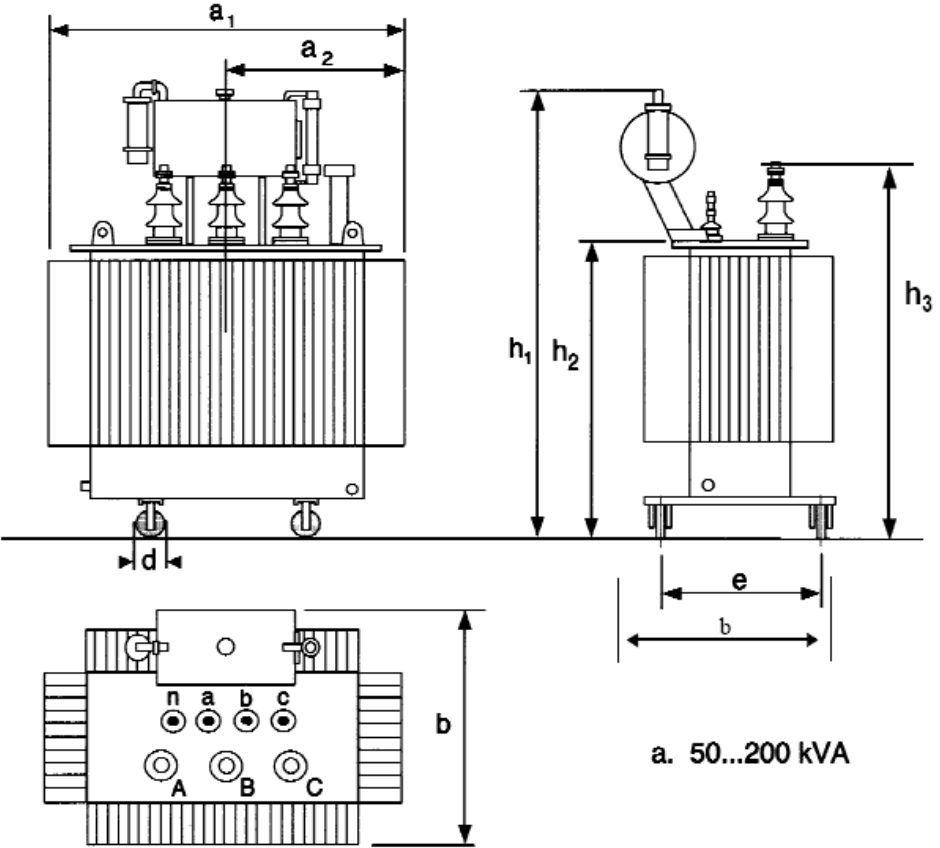
- Pris for komplet leverance
- Eventuelle prisreguleringer
- Oplysninger vedrørende told, moms og kursreguleringer
- Betalingsbetingelser
- Garantiværdier for tomgangstab og tomgangsstrøm ved mærkespænding
- Garantiværdier for belastningstab og kortslutningsspænding ved mærkeomsætningsforhold og 75 °C referencetemperatur
- Garanteret lydeffektniveau
- Data for gennemføringer, krybestrækning og mærkestrøm
- Olietype og eventuel inhibitor, i så fald data for basisolien
- Olieindhold i kg og volumen
- Samlet vægt af transformeren
- Ved hermetisk lukkede transformere oplyses, om de er med eller uden gaspude
- Ved hermetisk lukkede transformere uden gaspude skal oplyses, hvor meget transformerbeholderens volumen kan ændre sig (minimum 10 %), uden der forekommer blivende formforandringer. Om fornødent oplyses maksimal olietemperatur
- Overfladebehandling
- Bindende målskitser
- Leveringstid
- Garantitid

Herudover skal leverandøren bekræfte, at de i udbudsbetingelserne stillede krav er overholdt. Eventuelle afvigelser skal nøje angives.

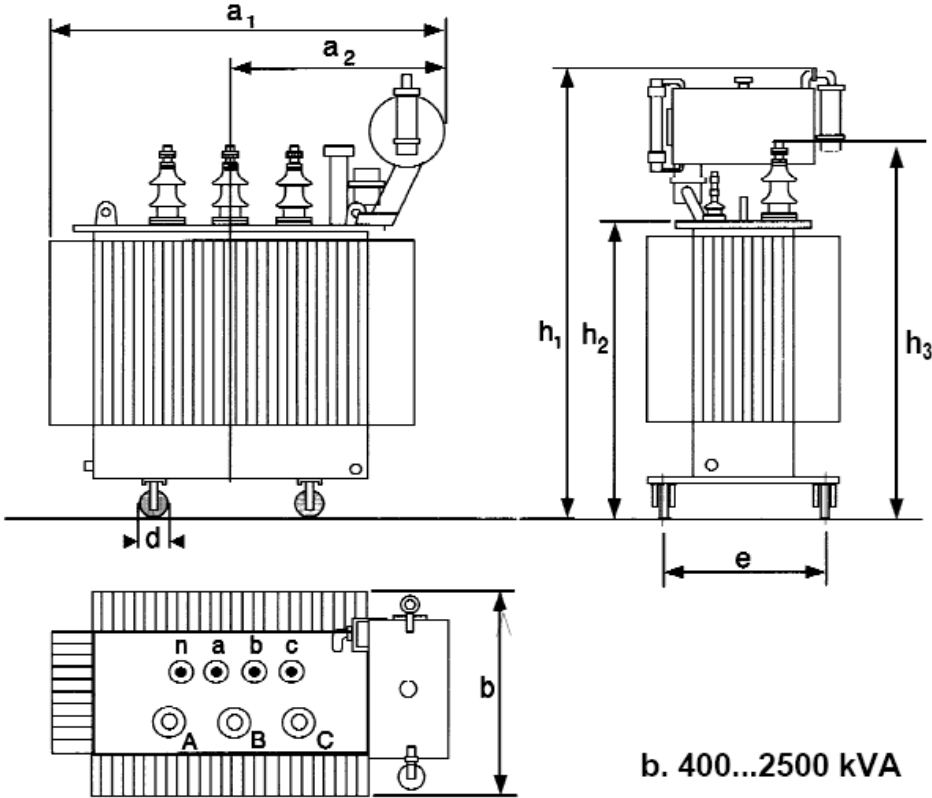
B1. KORROSIONSBESKYTTELSE

- B1.1** Der tilstræbes en levetid på 20 år eller mere.
- B1.2** Der forudsættes en miljøpåvirkning svarende til kraftig forurening (heavy pollution jf. CENELEC EN 60071-2).
- B1.3** Alle konstruktionsdele skal være veldrænede. Profil- og pladekanter skal være afrundede, $r \geq 2$ mm eller lig den halve godstykkelse. Svejseperler og fremstående overfladefejl skal fjernes fuldstændigt.
- Alle svejsninger skal være fuldsvejste, og al svejseslagge skal være fjernet inden overfladebehandling. Efter svejsning med beklædte elektroder skal konstruktionen vaskes omhyggeligt med vand, når den efterfølgende rensning er sandblæsning.
- B1.4 Udvendig behandling** Der vælges mellem følgende systemtyper:
- B2.4.1. Maling.
Forbehandlingen skal være sandblæsning, min. til renhedsgrad Sa 2 1/2 ifølge DS/EN ISO 8501-1.
- Overfladebehandlingen udføres som følgende:
- | | |
|---|-------------|
| Grundbehandling, tokomponent zinkrig epoxy eller metallisering med zink | min. 50 µm |
| Mellemmaling, tokomponent epoxy | min. 140 µm |
| eller vinyl- eller klorakautsjuk | min. 160 µm |
| Slutmaling, på epoxy tokomponent polyuretan - eller vinyl/akryl-emaalje | min. 30 µm |
- Termoplastisk mellemmaling skal påføres termoplastisk slutmaling.
- Alternative malingsbehandlinger kan tilbydes til køberes bedømmelse og eventuelle godkendelse.
- Vedhæftningsprøvningen efter DS/EN ISO 2409 skal resultere i værdierne Gt 0, Gt 1 eller Gt 2. Prøvningskravet skal kunne opfyldes både på leveringstidspunktet og ved garantiperiodens udløb.
- Poretæthedsprøvning ved lavspændt poresøger (9V, våd svamp, se f.eks. DS/R 454) må højst udvise følgende antal porer:
- kantlængde 3 porer/m kantlængde
 - overflade 3 porer/m² overflade
- B2.4.2 Varmforzinkning ifølge DS/EN 1461, klasse B.
- B2.4.3 Hvor pladetykkelse eller konstruktionsudformning medfører, at hverken varmforzinkning i klasse B eller malebehandling jf. 4.1 er mulig, foretrækkes varmforzinkning ifølge DS/EN ISO 1461, klasse C, frem for en malebehandling. En sådan afvigelse skal anføres og begrundes i tilbud.
- B1.5** Kravene til skruer, møtrikker, spændskiver mv. er syrefast rustfrit stål (AISI 1316), skruegevind rullet. Gevind mv. indfedtes.
- B1.6** Hvis leverandøren tilbyder alternative behandlinger, er de beskrevne behandlingsforslag kvalitetsreferencer. Generelt må man forlange større lagtykkelser af alternativerne, specielt når de ikke omfatter en zinkrig grundbehandling, mens kravene til tæthed og vedhæftning er uændrede.
- B1.7 Indvendig behandling** Transformerveholderen og en eventuel oliekonserverator rengøres for rust, slagge og svejseperler, støvsuges og afrensnes. Oliekonserveratoren skal indvendigt males med en oliebestandig maling; det samme gælder transformerveholderen.
- Køleelementer skal indvendigt behandles, så de er rene og frie for rust og svejseslagge mv.

Bilag B2 Placeringsanvisning mv. for transformere med olietank



a. 50...200 kVA



b. 400...2500 kVA

Note: Er der tale om en transformert med hermetisk lukket olietank, dvs. uden en oliekonserverator, udgår højden h_1 .