Cotrabel

Cotrabel

TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION M.T. IMMERGES DANS L'HUILE et DU TYPE SEC ENROBE

A product guaranteed by

Cotrabel

Gamme de produits

Transformateurs immergés dans l'huile

Puissances nominales	de 25 à 2000 kVA
Tension d'isolement	7,2 - 12 - 17.5 - 24 kV
Régulation hors tension	± 2.5% / ± 5%
Connections	Dyn11 - Yyn0
Fréquence	50-50 / 60-60
Garantie	24 mois

Transformateurs secs enrobés dans la résine

Puissances nominales	de 100 à 2500 kVA
Tension d'isolement	7,2 - 12 - 17.5 - 24 kV
Régulation hors tension	± 2.5% / ± 5%
Connections	Dyn11 - Yyn0
Fréquence	50-50 / 60-60
Garantie	24 mois

Les transformateurs triphasés Type Huile et Secs enrobés sont fabriqués et testés selon les spécifications de la Norme CEI 60076-1

Les transformateurs triphasés du Type Huile sont conformes à la Norme EN 50588-1

Les transformateurs triphasés du Type Sec Enrobé sont conformes à la Norme EN

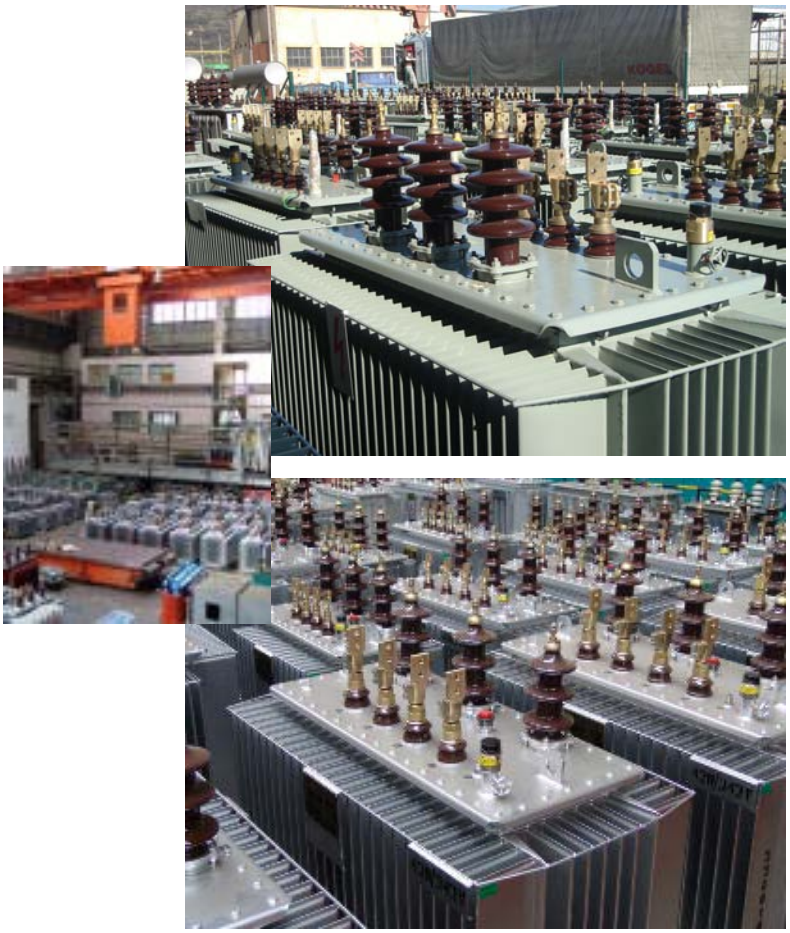
50588-1 et aux règles européennes ECODESIGN 2021 TIER 2

Procédé de fabrication des transformateurs immergés dans l'huile.

Les noyaux (pour transformateurs secs et immergés)

Les noyaux sont construits à l'aide de tôles magnétiques isolés sur les deux faces au silicone à cristaux orientés.
Les tôles conventionnelles à grains orientés (aciers CGO) sont utilisés pour les transformateurs à pertes normales, quant aux transformateurs à pertes réduites, ils reçoivent des noyaux construits avec des tôles de qualité HiB
Les noyaux sont coupés à un angle de 45°, permettant un flux magnétique maximum dans la direction de l'enroulement.
Les tôles sont ensuite empilées en couches simples ou multiples superposées. La méthode dite de « multiple superposition » ou méthode dite de « step-lap" »offre en plus le bénéfice d'une réduction des pertes à vide et du niveau de bruit. Une fois les tôles empilées, le noyau est comprimé et collé pour former un ensemble cohérent.

La majorité des transformateurs immergés ont un noyau de section ovale combinant une section carrée et ronde. Cette méthode offre l'avantage de la simplicité de production associée à une excellente tenue aux courts circuits des enroulements.



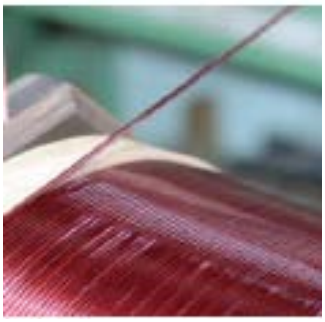
Les enroulements

Les enroulements haute tension

Les enroulements haute tension sont en général exclusivement réalisés en couches.
Les conducteurs de cuivre ou d'aluminium sont réalises par l'assemblage de plusieurs fils de section ronde ou carrée, totalement isolés par du papier de cellulose pur ou par un double émaillage.
L'isolation entre couches consiste en un papier Kraft pré-imprégné et appliqué en forme de feuilles.

Les enroulements basse tension

Les enroulements basse tension sont en général réalisés en conducteurs (ou feuillards) de cuivre ou d'aluminium (à partir de 400 kVA) ; cette méthode réduit au minimum le stress axial produit lors d'un court circuit.
La tension maximum entre chaque spire n'est que de quelques volts. Ceci permet de réduire l'isolement entre chaque spire (chaque couche de feuillard) à un adhésif en résine thermo durcissable qui vulcanise et consolide les enroulements durant la phase de séchage.



La cuve

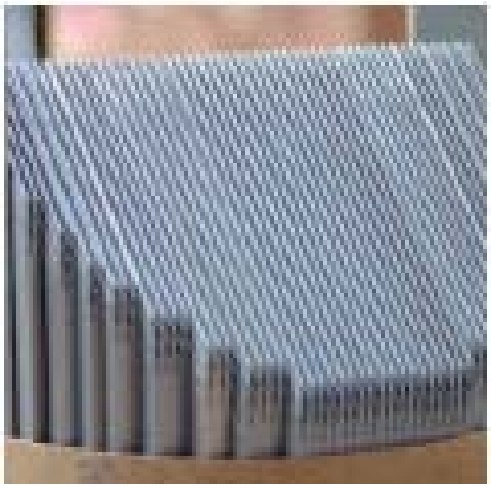
La majorité des transformateurs sont construits avec des ailettes de refroidissement intégrées dans des transformateurs hermétiquement scellés. Les ailettes de refroidissement sont conçues de manière telle qu'elles puissent résister à la pression nominale ou les pressions appliquées lors du traitement et du remplissage des transformateurs.
Ceci assure le remplissage intégral du transformateur (et son scellement hermétique), garantissant une longue durée de vie et une maintenance réduite.
Certains transformateurs de puissance plus élevée peuvent être pourvus d'un conservateur. Ce conservateur cylindrique joue un rôle de réservoir d'expansion lors de l'échauffement des enroulements. Ce conservateur est souvent muni d'un indicateur de niveau, d'une soupape de surpression, d'un assécheur d'air et d'un relais de protection.

Après la soudure des cuves, celles ci sont traitées au jet à haute pression en vue d'éliminer les traces d'huile et toutes autres impuretés. La cuve est ainsi propre et offre un maximum d'adhésion à la peinture de surface. Une peinture séchant à l'air est ensuite appliquée par projection ou par bain de trempage.
Plusieurs couches de peinture sont appliquées, pour obtenir une épaisseur de 100microns minimum, garantissant une protection adéquate contre la corrosion pour les transformateurs pour montage intérieur ou extérieur.
Les cuves peuvent à la demande être galvanisées.

Les parties actives

Les enroulements sont enfilés sur les noyaux et fixés en remplissant au mieux l'espace entre le noyau et l'enroulement.
Les fins laminages du carcan supérieur sont mêlés à celui du noyau en vue de compléter le circuit magnétique.
Les traversées embrochables ou en porcelaine sont montées sur le couvercle et ensuite raccordées à la partie active.
Les transformateurs sont souvent équipés d'un commutateur de tension hors tension. Ce commutateur permet d'augmenter ou de diminuer la tension des enroulements lorsque l'appareil est déconnecté du réseau.

Le rapport de transformation des parties actives est contrôlé et l'ensemble est ensuite séché dans un four à air pulsé en vue d'éliminer toute trace d'humidité des matériaux isolants. Une fois les parties actives séchées, un dernier contrôle de qualité est effectué avant la mise en cuve de la partie active.
Le couvercle est ensuite fixé sur la cuve. Le transformateur est placé dans un four sous vide et rempli avec de l'huile pré-traitée. Ceci assure une imprégnation maximale des matériaux isolants par l'huile, assurant une tenue diélectrique optimale.
Les transformateurs sont remplis avec de l'huile minérale de haute qualité répondant aux critères de la norme CEI 296.

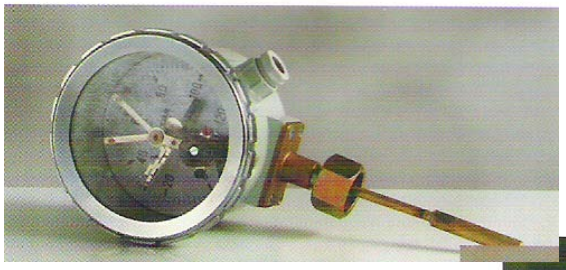


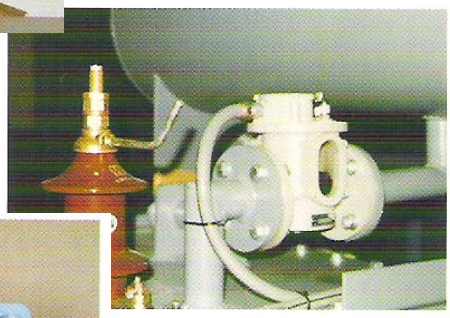
Accessoires

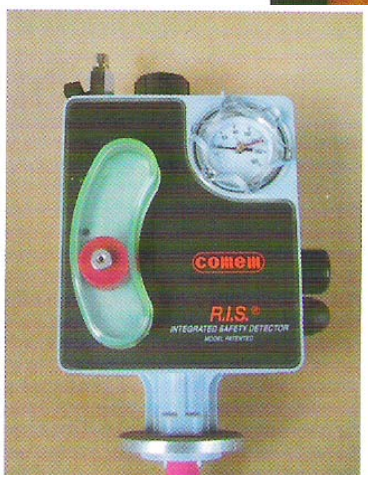
Valve de surpression sur le couvercle de la cuve
Anneaux de levage et de décuvage
Châssis avec roues orientables
Plaque signalétique
Dispositif de vidange
Doigt de gant

Options

Thermomètre digital à contacts.
Dispositif de protection pour transformateurs hermétiques (DMCR, pressostat..)
Bornes MT embrochables
Bornes BT avec coiffe de protection







Transformateur de distribution triphasé Huile - Type Hermétique
160 - 1000 kVA, 17,5 kV, Ecodesign 2 (2021), AA_0A_k max., bobinages ALU

Specification Technique

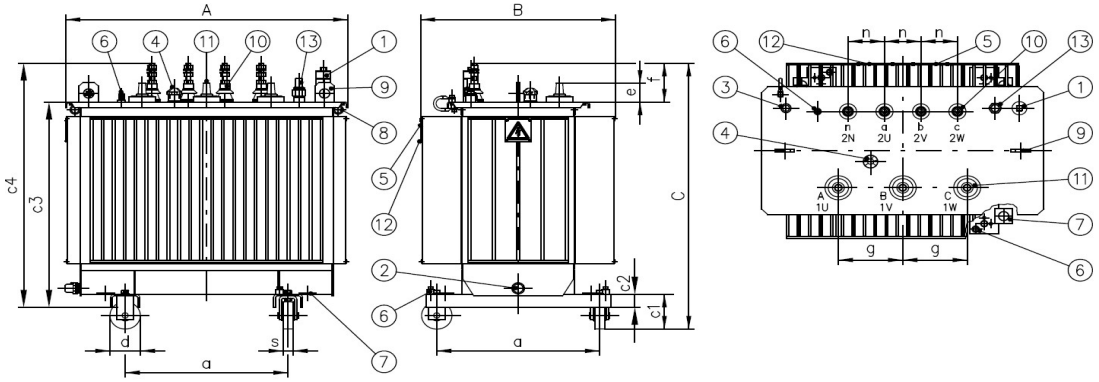
Normes	EN 60076, EN N° 50588 - 1
	Ecodesign N° 019/1783 (N° 548/2014)
Transformateur	Huile-Type hermétigue
	Cuve à ondes, couvercle boulonné
Montage intérieur et extérieur	
Charge permanente	Surcharges selon - IEC 60076 - 7
Refroidissement	ONAN, Huile minérale - EN IEC 60296
Température ambiante	≤ 40°C , Niveau ≤ 1000 m
Classe thermique	105 (A) - Echauffements Bobinages/Huile 65/60 K
Protection cuve	Procédé peinture - Classe C3 - EN ISO 12944-5
	RAL 7033

Caractéristiques Electriques

Puissance Nominale	160 - 1000 kVA
Haute Tension	10,6 - 11,4 - 12,3 - 15,375 kV
Réglage HT	± 2 x 2,5 %
Hors tension .	
Tension secondaire	420/242 V
Fréquence	50 Hz
Classe d'isolation	Um 17,5 kV LI/AC 95/38
	Um 1,1 kV LI/AC - /3
Groupe de couplage	Dyn11

Puissance Nominale	**kVA**	**160**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1000**
Type	aTOHn	3110/22	3310/22	3410/22	3510/22	3610/22	3710/22	3810/22	3910/22
Pertes à vide AA_0 max.	P_o (W)	189	270	324	387	459	540	585	693
Courant à vide	I_0 (%)	0,5	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15	0,1
Pertes en court - circuit A_k max.	$P_{k75°C}$ (W)	1750	2350	2800	3250	3900	4600	6000	7600
Tension de court - circuit	$u_{k\,75°C}$ (%)	4	4	4	4	4	4	6	6
Niveau de bruit									
- Pression (0,3 m)	L_{pA} dB(A)	33	36	38	39	40	41	42	44
- Puissance	L_{WA}dB(A)	43	46	48	49	50	51	52	54
Dimensions									
- Longueur (mm)	A	1130	1180	1195	1250	1315	1360	1475	1470
- Largeur (mm)	B	690	760	845	820	885	870	940	960
- Hauteur (mm)	C	1240	1380	1475	1525	1605	1655	1710	1915
Poids [kg]	Huile	195	245	305	320	380	380	495	560
	Totale	1135	1480	1670	1940	2250	2520	3015	3330

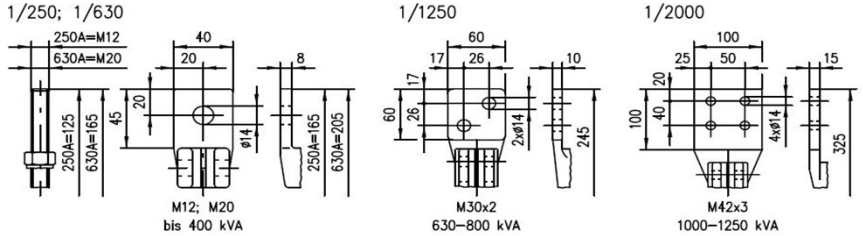
Cotrabel bvba, Vlasmarkt 12, 9000 Gent, BE Belgium, tel. 00.32.473.83.90.20 Mail: sales@cotrabel.com



Legende

1. Doigt de gant Huile
   - Manostat
   - Soupape de surpression
2. Bouchon de vidange DIN
3. Doigt de gant thermomètre
   - Thermomètre 2 C
4. Commutateur de Tension
5. Plaque signalétique
6. Borne de terre
7. Crochet de halage
8. Oeil de halage
9. Anneaux de levage
10. Isolateur BT EN 50 386
    - Cosse de raccordement
11. Borne embrochable HT EN 50180
    Partie fixe EN 50180
12. Plaque Constructeur
13. Indicateur Niveau Huile

Terminaux BT



Dimensions

Puissance Nominale	160	250	315	400	500	630	800	1000
Type - aTOHn	3110/22	3310/22	3410/22	3510/22	3610/22	3710/22	3810/22	3910/22
d (mm)	125	125	125	125	125	125	125	160
s (mm)	40	40	40	40	40	40	40	50
c1 (mm)	157,5	157,5	160,5	160,5	160,5	160,5	160,5	202,5
c2 (mm)	60	60	60	60	60	60	60	60
c3 (mm)	978	1078	1170	1220	1260	1310	1365	1448
c4 (mm)	1143	1283	1375	1425	1505	1555	1610	1773
a (mm)	520	520	670	670	670	670	670	820
e (mm)	85	85	85	85	85	85	85	85
f (mm)	165	205	205	205	245	245	245	325
g (mm)	265	265	265	265	265	265	265	265
n (mm)	125	150	150	150	150	150	150	150

Le fabricant se réserve ie droit de modifier les dimensions finales et les poids sans avertissement au préalable.

Cotrabel bvba, Vlasmarkt 12, 9000 Gent, BE Belgium, tel. 00.32.473.83.90.20 Mail: sales@cotrabel.com

Procédé de fabrication des transformateurs secs isolés à la résine.

Les enroulements

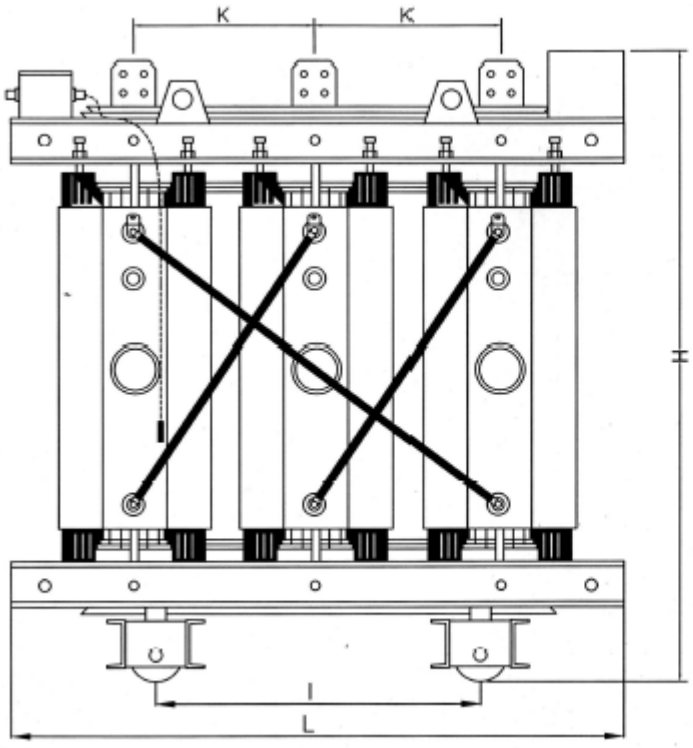
Les enroulements haute tension.

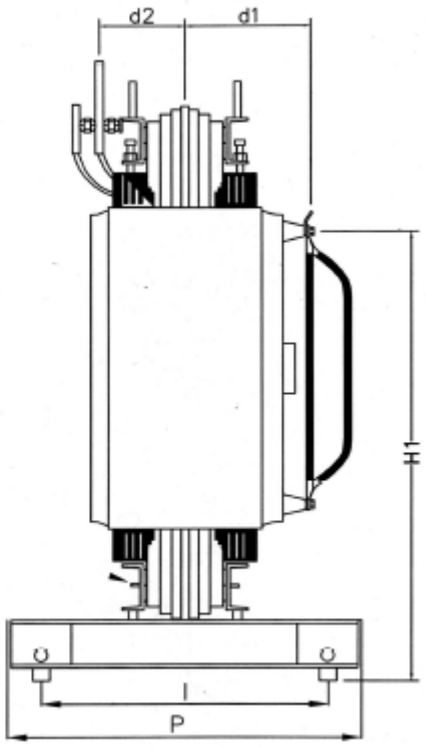
Les enroulements haute tension sont réalisés en fil de cuivre et sont conçus de manière à éviter à ce que l'expansion thermique des enroulements ne provoque pas de dégradation entre les conducteurs et la résine.
Cette méthode de fabrication garanti une parfaite distribution du champs électrique, l'absence de décharges partielles ainsi qu'une bonne résistance à la tenue aux chocs.
Les enroulements offrent également une excellente résistance aux effets dynamiques dûs aux courts circuits.
Les matériaux diélectriques utilisés (résine, conducteurs et isolants) sont de la classe F.
Les transformateurs peuvent subir un accroissement de température limité à 100°K (Classe F).

Enroulements basse tension

Les enroulements basse tension sont réalisés en fil de cuivre ou d'aluminium et de dimensions égales à celles du noyau en vue de réduire les efforts axiaux dus aux courants de court circuit.
Avant le montage des bobinages basse tension, ils sont imprégnés de résine et ensuite polymérisés à 150°C. Ce procédé garanti une excellente résistance aux agents externes (humidité, pollution atmosphérique).
Le bobinage est conçu et construit de telle manière que l'accroissement de température à pleine charge est égal à la classe F (delta T = 100°C).
Le gabarit concentrique des deux enroulements (HT et BT) est maintenu par des espaceurs spéciaux – un support permettant au flux d'alimentation d'être distribué de manière uniforme et d'éviter des charges et des vibrations anormales.
La résine utilisée lors de la coulée est une résine époxy chargée d'une fine poudre de quartz. Celle ci donne au transformateur les caractéristiques nécessaires pour subir avec succès les essais.
Le monitoring informatisé assure un contrôle précis de toutes les phases du processus, depuis la préparation de la résine à la température de contrôle des étapes de polymérisation.
La résine époxy utilisée est de la classe de stabilité thermique F et le produit est construit en conformité avec les limites de température fixées par la norme CEI 60076-1

Accessoires





Accessoires standards

- Anneaux de levage
- Châssis avec roues orientables
- Terminales HT
- Terminales BT
- Plaque signalétique
- Prise de terre
- 6 sondes PTC avec relais

Accessoires optionnels

- PT 100 Résistance thermique
- Coffret à filerie
- Ventilation forcée
- Contrôle de t° digital avec contacts auxiliaires
- Habillage pour installations intérieures

Transformateurs de Distribution Secs Enrobés - type aTSE
100 - 3150 kVA, 17,5 kV, ECO design 2 (2021), AA_0A_k max.

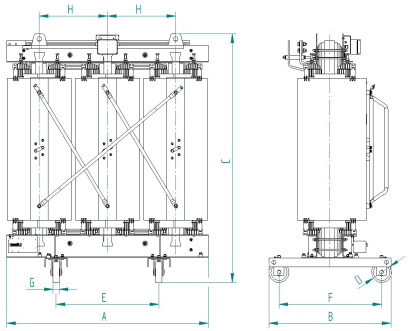
Données techniques

Normes	EN IEC 60076 - 11, EN 50588 - 1
EU Ecodesign regulation	n°1789/2020 (n° 548/2014)
Usage intérieur	
Charge continue	
Système de refroidissement	AN, ANAF - Puissance nominale +40 %
Température ambiante	≤ 40°C , altitude ≤ 1000 m
Classification	
thermique	155 (F) - Echauffements 100 K
climatique	C2
enviromental	E2
comportement au feu	F1
Décharges partielles	≤ 10 pC
Degré de protection	IP 00 - sans enveloppe
	IP 21, IP 31 Avec enveloppe métallique
Protection contre la corrosion :	galvanisation

Caractéristiques techniques

Puissance nominale	100 kVA - 3150 kVA
Haute tension	10,6-11,4-12,3-15,375 kV
Réglage Haute Tension	± 2 x 2,5% A vide
Basse tension	420/242 V
Fréquence	50 Hz
Classe d'isolement	Um 17,5 kV LI/AC 95/38
	Um 1,1 kV LI/AC - /3
Tension de court-circuit	6%
Groupe de couplage	Dyn11
Bobinages HT- Flis Alu,	coulés dans la résine
Bobinages BT - Flis Alu,	(feuillards), impregné

Puissance nominale	kVA	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Type		698/22	718/22	738/22	758/22	778/22	788/22	798/22	808/22	818/22	828/22	838/22	848/22
Pertes à vide AA_0 max.	P_0 (W)	252	360	468	675	990	1170	1395	1620	1980	2340	2790	3420
Courant à vide	I_0 (%)	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,23	0,2	0,19	0,18	0,15	0,1	0,1
Pertes en court A_k max.	$P_{k75°C}$ (W)	1565	2260	2955	3915	6175	6955	7825	9565	11305	13915	16520	19130
	$P_{k120°C}$ (W)	1800	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Niveau de bruit													
Presssion (1 m)	L_{pA} dB(A)	35	38	41	44	45	46	49	51	52	54	55	58
Puissance	L_{WA} dB(A)	50	53	56	59	61	63	64	66	67	69	70	73
Poids total	[kg]	785	965	1280	1765	2125	2560	2875	3410	4250	4620	5955	7485



Dimensions [mm]

[kVA]	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
aTSE	698/22	718/22	738/22	758/22	778/22	788/22	798/22	808/22	818/22	828/22	838/22	848/22
A	1150	1200	1300	1450	1480	1550	1610	1720	1780	1940	2030	2180
B	690	690	715	830	835	980	970	970	980	1270	1270	1270
C	1190	1290	1430	1660	1775	1890	1930	2035	2205	2355	2555	2615
D	125	125	125	125	125	1605	160	160	160	200	200	200
E	520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F	520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G	40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H	390	405	440	490	500	525	545	580	605	620	680	730

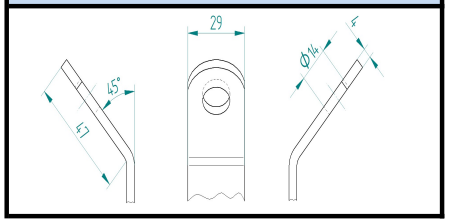
Accessoires standards

- 4 galets orientables
- 4 Anneaux de levage
- 4 œillets de halage
- 2 bornes de terre
- 1 plaque signalétique côté HT

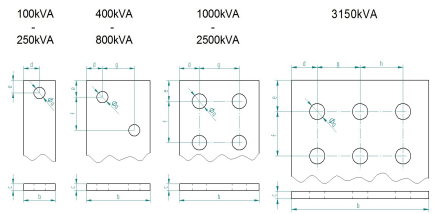
Accessoires en option

- Des sondes de température insérées dans les bobinages basse tension- 2 thermistances PTC ou 1 sonde PT par phase
- Un récepteur de contrôle de la température avec contacts Alarme et Déclenchement et système de contrôle des ventilateurs
- Thermomètre à cadran
- Système de refroidissement AF (+40°C) avec ventilateurs
- Amortisseurs Anti Bruit
- Traversées BT/HT

Traversées HT



Traverseés BT



Dimensions [mm]

[kVA]	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
aTSE	698/22	718/22	738/22	758/22	778/22	788/22	798/22	808/22	818/22	828/22	838/22	848/22
a	14	14	14	14	18	18	18	18	18	18	18	18
b	40	40	60	80	100	100	100	120	120	120	125	160
c	5	5	5	8	10	10	12	12	15	16	20	20
d	20	20	30	20	30	30	25	30	30	30	32,5	30
e	15	15	20	20	30	30	25	30	30	30	32,5	35
f	-	-	-	40	40	40	50	60	60	60	60	50
g	-	-	-	40	40	40	50	60	60	60	60	50
h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50

Le fabricant se reserve le droit de modifier les dimensions finales et les poids sans avertissement au préalable.

Cotrabel bvba, Vlasmarkt 12, 9000 Gent, BE Belgium, tel. 00.32.473.83.90.20 Mail: sales@cotrabel.com

Essais des transformateurs

Tous les essais de routine sont réalisés et les essais spéciaux requis par la norme CEI 60076-1 peuvent être réalisés dans un laboratoire d'essai moderne et efficient.

Essais de routine

Sont réalisés sur chaque transformateur en vue de contrôler leur conformité avec les valeurs garanties. Ces essais peuvent être réalisés en présence du client moyennant un supplément de prix. Un rapport d'essai de chaque transformateur est fourni.
Ces essais concernent en particulier :

- Mesure de la résistance des enroulements.
- Mesure du rapport de transformation, des connections et essai de polarité
- Mesure de la tension de court circuit (rapport principal) et des pertes en charge extrapolées à la température de référence.
- Mesure des pertes et du courant à vide.
- Essai à fréquence industrielle.
- Essai d'isolation à tension induite
- Essais sur le commutateur hors tension et les circuits auxiliaires, en conformité avec la norme CEI 14-4 § 8.8

Essais de type et essals spéciaux

Peuvent être réalisés sur demande et en fonction de conditions négociées entre la société et le client. Ces essais seront réalisés sur un échantillon et facturé aux conditions définies au moment de la passation de la commande.
Essais de type:

- Essais d'échauffement
- Essais de choc 1,2/50 µ sec.

Essais spéciaux

- Essais d'isolement (CEI 14-4 part III)
- Mesure de l'impédance homopolaire sur les transformateurs triphasés
- Essai de résistance dynamique durant un court circuit.
- Mesure du niveau sonore.
- Mesure des courants harmoniques à vide.
- Mesure de la puissance absorbée par les moteurs des ventilateurs.

Tous ces essais, à l'exception des essais de court circuit franc peuvent être réalisés en nos laboratoires. Les essais de court circuit seront réalisés à la demande dans un laboratoire accrédité.

MANAGEMENT DE LA QUALITE

Production et règles d'assurance qualité

Les transformateurs sont construits en conformité avec les standards internationaux et nationaux en vigueur.
Les transformateurs répondent entre autres aux normes CEI.
Nous sommes spécialisés dans l'adaptation de nos produits aux normes européennes.
L'assurance Qualité de nos produits, nos installations et notre production est assurée et certifiée en conformité avec les normes ISO 9001.

VLASMARKT, 12
B – 9000 GENT
sales@cotrabel.com

A product guaranteed by