Transformateurs de distribution



BELTRANSFO

TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION

L'ENERGIE PAR EXCELLENCE



BELTRANSFO, L'energie par excellence

Depuis sa création en 1989, BELTRANSFO s'est consacrée à la conception, la fabrication, et la commercialisation de transformateurs de distribution basse et moyenne tension.

Les transformateurs BELTRANSFO se distinguent par leur perfomance et leur fiabilité, ils sont conçus selon les normes internationales les plus récentes.

Le site de production est doté d'un parc de machines moderne, et d'équipes techniques spécialisées.

BELTRANSFO est reconnue pour la qualité des ses transformateurs. Cette notoriété se reflète dans la confiance que lui accordent les plus grands donneurs d'ordre au Maroc et dans plusieurs pays Africains et Européens.

QUALITÉ

Une démarche qualité reconnue

La qualité est notre souci principal. Certifié ISO 9001, notre objectif est de continuer cette démarche en offrant à notre clientèle des produits de haute qualité conformes aux normes. Qualité de la conception, des matériaux, de la fabrication : tout est mis en œuvre pour assurer la fiabilité de nos produits.

RÉFÉRENCES

Notre savoir-faire et notre souci permanent de la qualité, nous ont valu une position parmi les leaders sur le marché des transformateurs.

Nos produits sont reconnus par les professionnels et confirmés par les organismes de contrôle et laboratoires de renommée internationale, ce qui nous a permis de prendre part du marché Africain et Européen.



Clients présents dans plus de 20 pays

Maroc :

Cimenteries, Entreprises électriques, Industries agro-alimentaires, Industries minières, Installateurs, Offices, Pétrochimie, Régies, Sidérurgies.

International :

Afrique : Cameroun, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée, Lybie, Mali, Mauritanie, Madagascar, Niger, Sénégal, Togo...
Europe : Espagne, France, Grande Bretagne...
Moyen-Orient : Émirats Arabes Unis, Syrie...



GÉNÉRALITÉS

Normes

La conception et la fabrication des transformateurs de distribution BELTRANSFO sont définies par les normes suivantes:

- CEI 60076 publications 1-2-3-4 et 5.
- UTE C 52-100, 52-112 et 113
- Prescription EDF HN-52-S-20- BS 171
- ONE. D60-P60
- Autres normes sur demande.

Conditions normales de service

- Altitude ≤ 1000 m.
- Température ambiante comprise entre 25°C et 40°C
- Température ambiante moyenne journalière ≤ 30°C
- Température ambiante moyenne annuelle≤ 20°C

Toute utilisation sortant de ce cadre donne lieu à une construction spéciale ou à un déclassement en puissance de l'appareil. Ce déclassement est de: 2% par tranche de 500 m au dessus de1000 m.1 % par °C supplémentaire.

Niveaux d'isolement

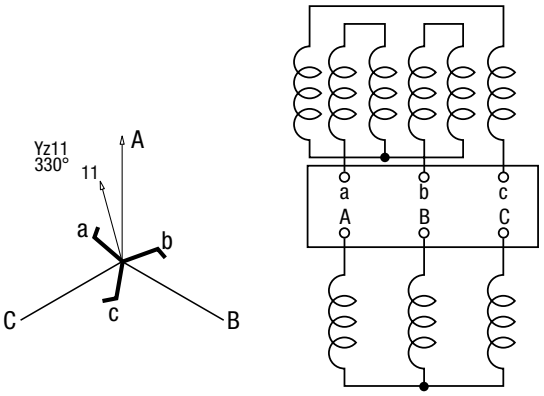
Les niveaux d'isolement pour les transformateurs de type immergé dans l'huile, sont ceux indiqués ci-dessous:

Tension la plus élevée du réseau (valeur efficace)	Niveau d'isolement	
	Tension d'essai de tenu de choc (valeur de crête)	Tension d'essai de tenue fréquence industrielle (valeur efficace)
(kV)	(kV)	(kV)
≤ 1,1	*	*
3,6	45	16
7,2	60	22
12	75	28
17,5	95	38
23	95	45
24	125	50
36	170	70

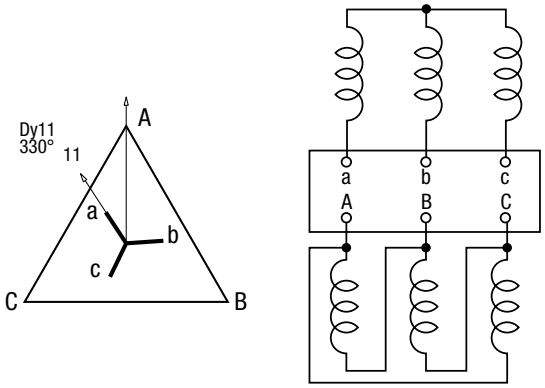
* Les enroulements basse tension des transformateurs de puissance nominale inférieure ou égale à 160 kVA et susceptibles d'êtres alimentés par des réseaux de distribution publique sont prévus pour subir un essai de tenue au choc à onde pleine, entre toutes bornes réunies et masse, à 20 kV et un esssai par tension appliquée à 8kV pendant une minute.

Symboles et couplages

Le choix du couplage est guidé par des considérations de construction et d'utilisation.Toutefois, les couplages standards sont:
Etoile - zig-zag pour les puissances inférieures ou égales 100kVA.
Triangle - étoile pour les puissances supérieures ou égales à 160kVA.



Etoile - zig-zag



Triangle - étoile

Tolérances

Le tableau ci-dessous donne les tolérances applicables à certaines grandeurs nominales. Les tolérances indiquées sont dans les limites données par les publications CEI60076 publication 1.

Arcticles	Tolérance normale	Tolérance limite
1. a. Pertes totales	+10%	+14,25%
b. Pertes partielles	+14,5%	+25%
2. Rapport de transformation à vie pour la prise principale (rapport de transformation minimale)	1/200	1/100
3. Tension de court-circuit pour la prise principale (tension de court-circuit à courant nominal)	±10%	±20%
4. Courant à vide	+30%	+30%
5. Echauffement		+5°C

Limites d'échauffement

L'échauffement des enroulements, du circuit magnétique, de l'huile des transformateurs destinés à fonctionner à une altitude inférieure à 1000m et dont la température ambiante moyenne ne dépasse pas 25°C sont indiqués ci dessous:

Eléments	Echauffement maximal
Enroulements: échauffement mesuré par la méthode de variation de résistance.	65°C, circulation naturelle d'huile.
Huile à la partie supérieure: échauffement mesuré par thermomètre.	60°C, lorsque le transformateur est muni d'un conservateur ou est étanche à l'air. 55°C, lorsque le transformateur n'est pas muni d'un conservateur ou n'est pas étanche à l'air.

Marche en parallèle des transformateurs

Les conditions de mise en parallèle:
- Les différents transformateurs doivent être alimentés par la même source.
- Les liaisons de connexion entre les bornes Basse Tension des différents transformateurs et le disjoncteur de couplage doivent être de même longueur et de même caractéristiques.
- Les couplages doivent être identiques.
- Les tensions de court circuit des différents transformateurs doivent être égales à 10% près.
- Les rapports de transformations doivent être égaux à 0,4% près.
- La puissance du plus grand transformateur ne doit pas dépasser deux fois celle du plus petit.



Essais

Les transformateurs sont soumis aux essais décrits ci après.

Essais de routines



Les essais de routine sont effectués en usine à une température ambiante ne dépassant pas 40°C.

a. Mesure de la résistance des enroulements,
b. Mesure du rapport de transformation et contrôle du couplage,
c. Mesure de la tension du court-circuit (prise principale),
d. Mesure des pertes en charge,
e. Mesure des pertes à vide,
f. Mesure du courant à vide,
g. Essai diélectrique à fréquence industrielle 50Hz pendant 1 mn,
h. Essai par tension induite 200Hz pendant 30 s.

Essais de type (effectués à la demande du client et à sa charge)

a. Essai d'onde de choc,
b. Essai de court-circuit,
c. Mesure du niveau de bruit,
d. Mesure d'échauffement.



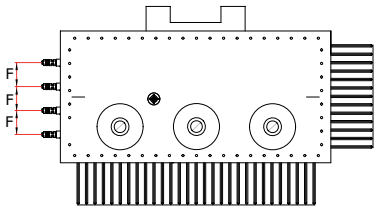
Transformateurs
haut de poteau type H61
50 - 100 - 160 kVA

Description
(selon la spécification technique EDF HN 52-S-20)

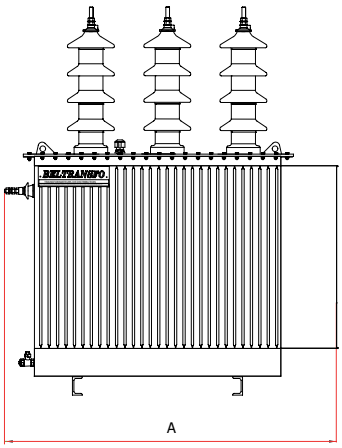
- Les transformateurs triphasés 50Hz pour montage sur poteau pour réseau aérien sont munis d'un crochet qui les maintient en position inclinée.
- Remplisage intégral dans l'huile diélectrique.
- Enroulements en cuivre.
- Refroidissement naturel de type ONAN.
- Traitement et revêtement anticorrosion.
- Peinture grise (Standard BELTRANSFO RAL 7031)
- Cuve galvanisée à chaud (en option).

Equipements de base

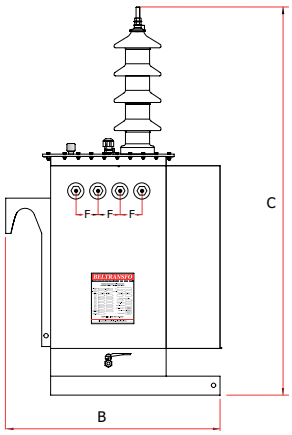
- 01 Commutateur de réglage cadenassable sur le couvercle (manoeuvrable hors tension).
- 03 Traversées en porcelaine M. T. sur le couvercle.
- 04 Traversées en porcelaine B. T. sur le côté latéral gauche.
- 01 Mise à la terre.
- 02 Anneaux de levage et de décuvage.
- 01 Plaque signalétique.
- 01 Orifice de remplissage.
- 01 Orifice de vidange.
- 01 Soupape de sécurité.



Vue de dessus



Vue de face



Vue de côté

Caractéristiques des transformateurs type Haut de poteau H61

Encombrements et masses (classe d'isolement ≤ 24 kV)			
Dimensions / Puissances en kVA	50	100	160
A (mm)	1050	1100	1270
B (mm)	710	780	820
C (mm)	1100	1200	1200
E (mm)	250	250	250
F (mm)	75	75	75
Masse d'huile (kg)	90	110	160
Poids total (kg)	400	550	700

Encombrements et masses (classe d'isolement de 36 kV)			
Dimensions / Puissances en kVA	50	100	160
A (mm)	1050	1100	1270
B (mm)	710	780	820
C (mm)	1200	1300	1300
C special Ligne de Fuite LF=1200mm	1300	1400	1400
E (mm)	370	370	370
F (mm)	75	75	75
Masse d'huile (kg)	90	110	160
Poids total (kg)	400	550	700

Caractéristiques éléctriques

		Isolement ≤ 24 kV			Isolement de 36 kV		
Puissance	kVA	50	100	160	50	100	160
Pertes à vide	(W)	145	210	460	230	380	600
Pertes en charge	(W)	1350	2150	2350	1450	2350	3300
Tension de court-circuit	(%)	4	4	4	4,5	4,5	4,5
Chute de tension à pleine charge (cos φ =1)	(%)	2,74	2,21	1,54	2,96	2,42	2,17
Chute de tension à pleine charge (cos φ =0,8)	(%)	3,93	3,75	3,43	4,39	4,20	4,08
Rendement à pleine charge (cos φ =1)	(%)	97,10	97,69	98,27	96,75	97,34	97,64
Rendement à pleine charge (cos φ =0,8)	(%)	96,40	97,13	97,85	95,97	96,70	97,07



Transformateurs cabine type H59

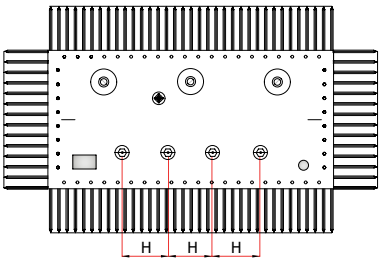
de 50 à 3150 kVA

Description

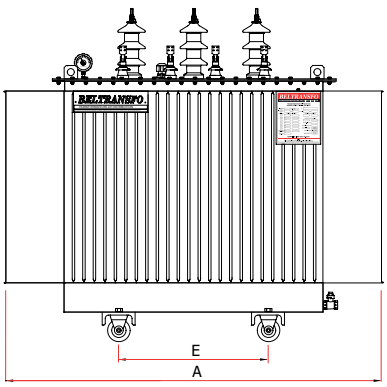
- Transformateurs triphasés 50Hz pour installation à l'intérieur ou à l'extérieur.
- Remplisage intégral dans l'huile diélectrique.
- Couvercle boulonné hermétiquement sur cuve à ondes assurant une étanchéité complète.
- Enroulements en cuivre ou aluminium.
- Refroidissement naturel de type ONAN.
- Traitement et revêtement anticorrosion.
- Peinture Grise (Standard BELTRANSFO RAL 7031).

Equipements de base

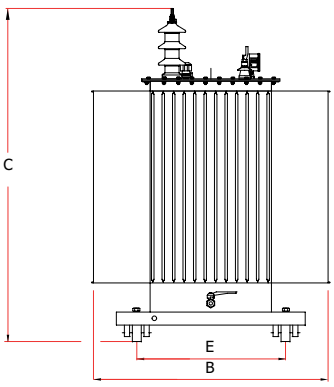
- 01 Commutateur de réglage cadenassable sur le couvercle (manoeuvrable hors-tension).
- 03 Traversées en porcelaine M.T.
- 04 Traversées en porcelaine B.T.
- 04 Galets de roulements orientables.
- 01 Mise à la terre.
- 02 Anneaux de levage et de décuvage.
- 01 Plaque signalétique.
- 01 Orifice de remplissage.
- 01 Vanne de vidange.
- 01 Niveau d'huile.
- 01 Doigt de gant.



Vue de dessus



Vue de face



Vue de côté

Encombrements et masses des transformateurs type H59 cuive / aluminium

Classe d'isolement de 7,2 à 24 kV

kVA	A (mm)	B (mm)	Hauteur avec traversées M.T C (mm)			E (mm)	H (mm)	Poids d'huile (kg)	Poids total (kg)
			24 kV porcelaine	36 kV porcelaine	Borne embrochable droite				
50 Cu	940	530	1200	1300	1100	420	90	90	420
100 Cu	1040	630	1300	1400	1200	520	90	110	530
160 Cu	1200	700	1260	1360	1160	520	90	160	750
200 Cu	1400	810	1320	1420	1220	520	125	200	980
250 Cu	1400	810	1320	1420	1220	520	125	200	1000
250 Al	1320	710	1470	1520	1370	520	125	235	1050
315 Cu	1430	850	1370	1470	1270	670	125	230	1150
315 Al	1360	760	1520	1620	1420	670	125	290	1170
400 Cu	1480	870	1410	1510	1310	670	125	260	1300
400 Al	1550	860	1520	1620	1420	670	125	320	1400
500 Cu	1500	900	1510	1610	1410	670	125	275	1500
500 Al	1550	860	1670	1770	1570	670	125	340	1550
630 Cu	1690	1000	1560	1660	1460	670	200	340	1800
630 Al	1600	900	1650	1750	1450	670	200	420	2000
800 Cu	1630	940	1580	1680	1480	670	200	420	2200
800 Al	1820	1120	1670	1770	1570	670	200	480	2200
1000 Cu	1750	1050	1700	1800	1600	820	200	800	3100
1250 Cu	1930	1170	1700	1800	1600	820	200	820	3300
1600 Cu	1900	1150	1900	2000	1800	820	200	980	3850
2000 Cu	1870	1290	2000	2100	1900	820	200	1200	4200
2500 Cu	2350	1420	2000	2100	1900	820	200	1600	5500
3150 Cu	2400	1460	2050	2150	1950	820	200	1750	5900

Encombrements et masses des transformateurs type H59 cuivre / aluminium

Classe d'isolement 36kV

kVA	A (mm)	B (mm)	Hauteur avec traversées M.T C (mm)		E (mm)	H (mm)	Poids d'huile (kg)	Poids total (kg)
			36 kV porcelaine	Borne embrochable droite				
50 Cu	940	530	1300	1200	520	90	110	450
100 Cu	1040	630	1400	1300	520	90	160	600
160 Cu	1400	810	1420	1320	520	90	200	800
200 Cu	1430	850	1470	1370	670	125	230	950
250 Cu	1430	850	1470	1370	670	125	230	1100
250 Al	1360	760	1620	1520	670	125	300	1150
315 Cu	1480	870	1510	1410	670	125	260	1250
315 Al	1520	860	1620	1520	670	125	300	1280
400 Cu	1690	1000	1660	1560	670	125	275	1350
400 Al	1600	900	1760	1660	670	125	420	1750
500 Cu	1690	1000	1660	1560	670	125	340	1600
500 Al	1600	900	1750	1650	670	125	380	1780
630 Cu	1630	940	1680	1580	670	200	420	1900
630 Al	1820	1120	1760	1660	670	200	480	2200
800 Cu	1630	940	1680	1580	670	200	450	2200
800 Al	1750	1050	1800	1700	670	200	620	2700
1000 Cu	1750	1050	1800	1700	820	200	800	3100

Autres puissances nous consulter

Caractéristiques éléctriques des transformateurs type H59

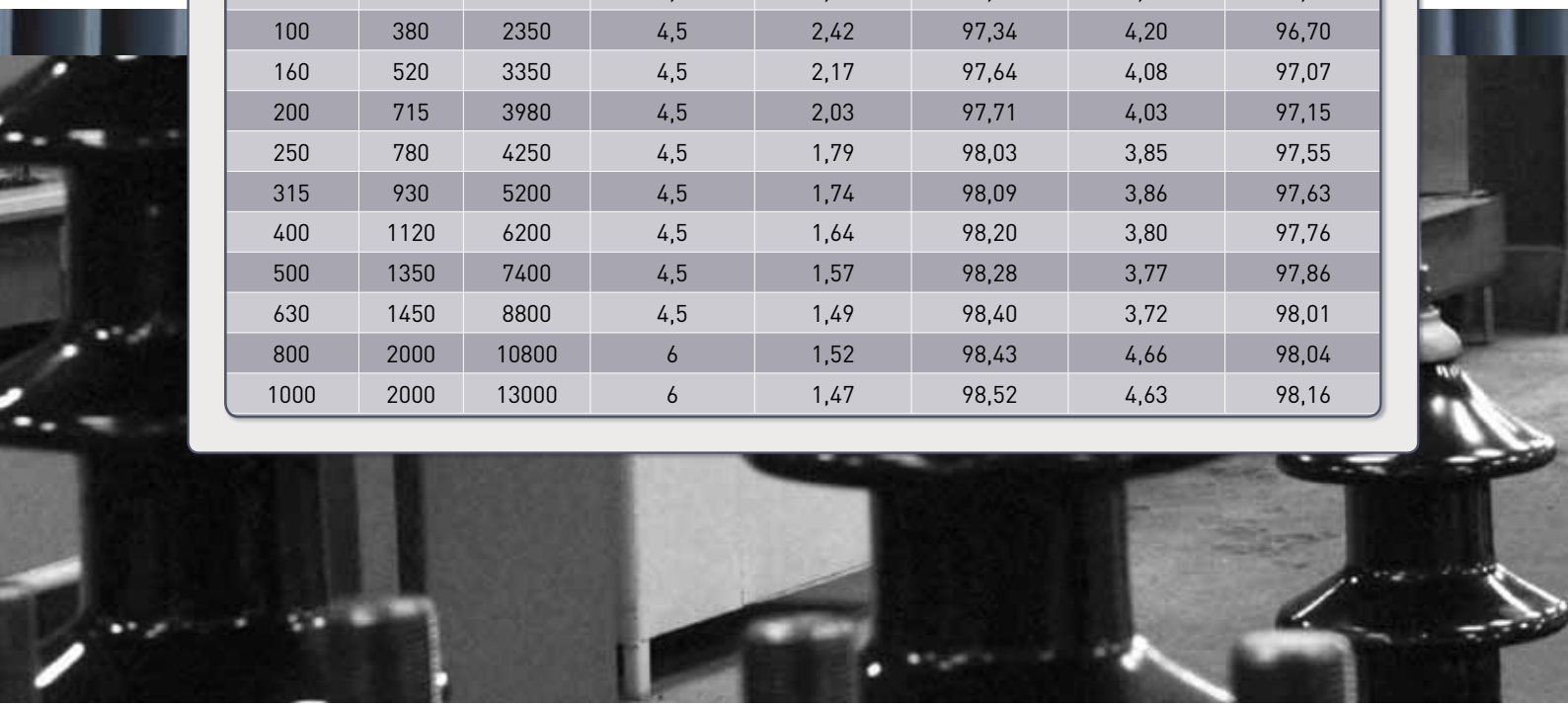
Classe d'isolement de 7,2 à 24 kV

Puissance kVA	Pertes à vide (W)	Pertes en charge (W)	Tension court- circuit (%)	ΔU: Chute de tension / η: Rendement à pleine charge			
				ΔU cos φ P.F.=1 (%)	η cos φ P.F.=1 (%)	ΔU cos φ P.F.=0,8 (%)	η cos φ P.F.=0,8 (%)
50	145	1350	4	2,74	97,10	3,93	96,40
100	210	2150	4	2,21	97,69	3,75	97,13
160	460	2350	4	1,54	98,27	3,43	97,85
200	600	2850	4	1,59	98,30	3,71	97,89
250	650	3250	4	1,37	98,46	3,33	98,09
315	770	3900	4	1,31	98,54	3,30	98,18
400	930	4600	4	1,22	98,64	3,25	98,30
500	1100	5500	4	1,17	98,70	3,22	98,38
630	1300	6500	4	1,11	98,78	3,17	98,48
800	1220	10700	6	1,51	98,53	4,65	98,17
1000	1470	13000	6	1,47	98,58	4,63	98,23
1250	1800	16000	6	1,45	98,60	4,62	98,26
1600	2640	18100	6	1,30	98,68	4,52	98,36
2000	3120	22500	7	1,36	98,70	5,70	98,38
2500	3600	28000	7	1,36	98,72	5,16	98,40
3150	4320	33000	8	1,36	98,99	5,76	98,70

Caractéristiques éléctriques des transformateurs type H59

Classe d'isolement 36kV

Puissance kVA	Pertes à vide (W)	Pertes en charge (W)	Tension court-circuit (%)	ΔU: Chute de tension / η: Rendement à plein charge			
				ΔU cos φ P.F.=1 (%)	η cos φ P.F.=1 (%)	ΔU cos φ P.F.=0,8 (%)	η cos φ P.F.=0,8 (%)
50	230	1450	4,5	2,96	96,75	4,39	95,97
100	380	2350	4,5	2,42	97,34	4,20	96,70
160	520	3350	4,5	2,17	97,64	4,08	97,07
200	715	3980	4,5	2,03	97,71	4,03	97,15
250	780	4250	4,5	1,79	98,03	3,85	97,55
315	930	5200	4,5	1,74	98,09	3,86	97,63
400	1120	6200	4,5	1,64	98,20	3,80	97,76
500	1350	7400	4,5	1,57	98,28	3,77	97,86
630	1450	8800	4,5	1,49	98,40	3,72	98,01
800	2000	10800	6	1,52	98,43	4,66	98,04
1000	2000	13000	6	1,47	98,52	4,63	98,16



Accessoires optionnels

Thermomètres et thermostats

L'échauffement anormal des enroulements peut mettre en danger la durée de vie du transformateur, c'est pourquoi Il est impératif de détecter toute montée de température anormale de l'huile de refroidissement des enroulements.

La detection se fait par l'un des accessoires suivants:
- Le thermomètre à alcool
- Le thermostat dont le rôle est de signaler et de déclencher les dispositifs de commande des circuits d'utilisation.

L'alarme est réglée à 90° C alors que le déclenchement est réglé à 100° C.

Relais Buchholz

Son rôle est de signaler l'apparition de gaz à l'intérieur du transformateur. Ce défaut peut provenir de la décomposition des isolants solides ou liquides à l'intérieurs du transformateur, due au sur-échauffement ou à des arcs électriques. Le relais Buchholz est utilisé sur les transformateurs respirants muni de conservateurs.

Bloc de protection

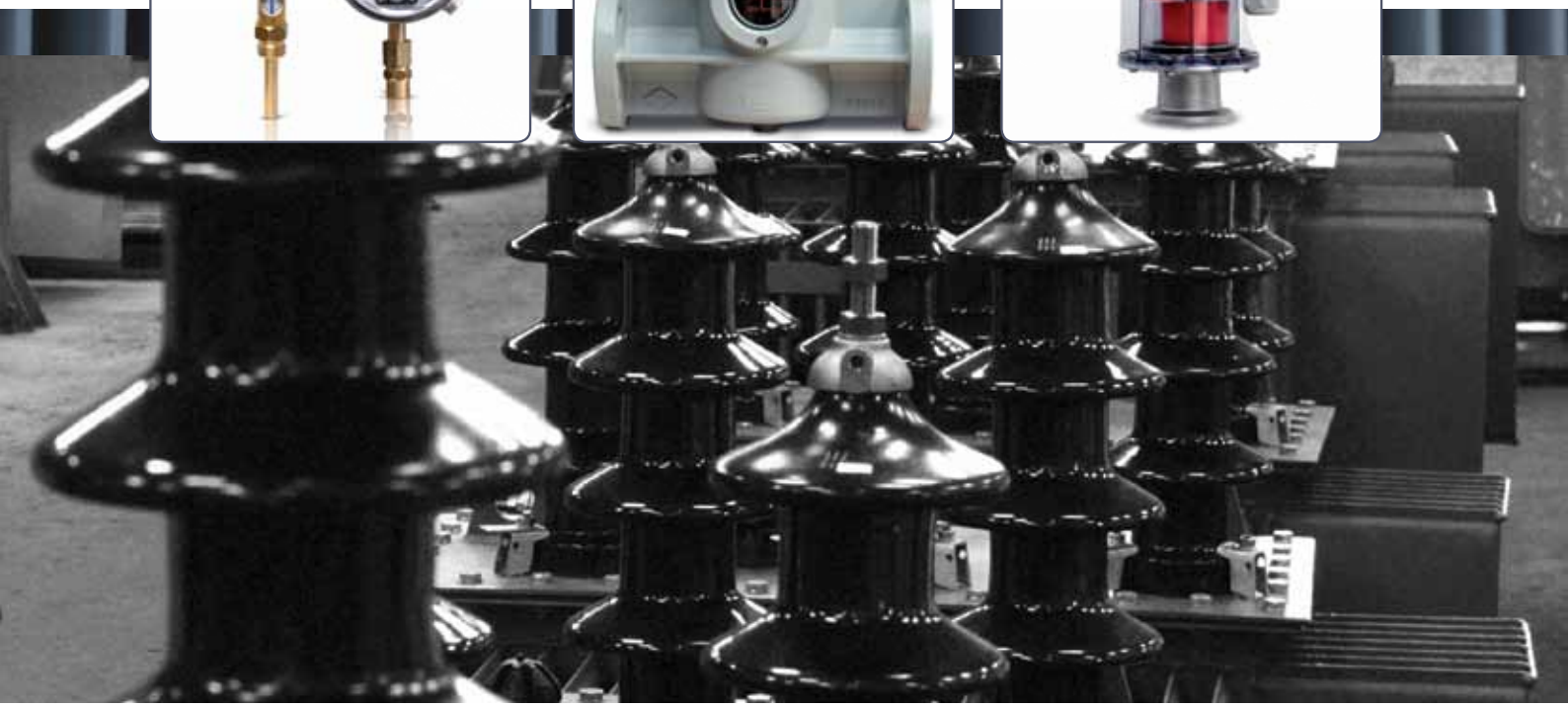
Le bloc de protection est destiné à la protection des transformateurs étanches à remplissage intégral.

Ses fonctions sont:
- La détection des dégagements gazeux.
- La signalisation de baisse de niveau du diélectrique.
- Le déclenchement de l'alarme en cas de surpression dans la cuve.
- La visualisation de la température du diélectrique.
- L'alarme ou le déclenchement en cas d'élévation anormale de la température.









Technologie des transformateurs

Transformateurs respirants

Dans ce type de transformateur l'huile diélectrique est en communication directe avec l'air ambiant, ce qui entraîne une détérioration de ses qualités. En effet, au contact de l'air, l'huile s'oxyde en donnant des composés solubles qui détériorent les papiers isolants, abrégeant ainsi la durée de vie du transformateur. D'autre part, l'humidité dans l'air contribue également à l'abaissement des propriétés diélectriques de l'huile. C'est pourquoi, il est préférable d'utiliser un conservateur, ce qui permettra de réduire la surface d'échange entre l'air ambiant et le diélectrique.

Le déshumidificateur d'air est un réservoir de gel de silice dont le rôle est d'absorber l'humidité et signaler le degré de saturation en changeant de couleurs tel que suit:

BLEU: gel de silice complètement sec
BLEU CLAIR: gel de silice partiellement humide.
ROSE: gel de silice saturé par l'humidité.

Transformateurs étanches à remplissage intégral

La dilatation du diélectrique est compensée par la déformation élastique des ondes de la cuve du transformateur qui servent aussi à évacuer les calories dégagées. Cette technique présente beaucoup d'avantages:

1. Il n'existe aucun contact du diélectrique avec l'air ambiant, d'où une très bonne conservation du diélectrique.
2. Toutes les connexions à l'intérieur de la cuve sont constamment refroidies grâce à leur contact avec l'huile.
3. Pas de conservateur gênant le raccordement.
4. Entretien réduit à une simple surveillance du niveau d'huile: il n'est plus nécessaire de déconnecter le transformateur du réseau pour des inspections régulières.
5. Aucun défaut d'étanchéité, même sans gravité, ne peut passer inaperçu.
6. Les changements de pression dus à la charge du transformateur sont maintenus entre des limites bien déterminées.

Transformateurs speciaux

Le bureau d'étude de BELTRANSFO propose à ses clients et partenaires des produits répondants aux besoins spéciaux pour des applications spécifiques:

- Transformateurs commutables
- Transformateurs d'isolement
- Autres besoins sur demande



Les données figurant sur ce document ne sont pas contractuelles et peuvent être sujettes à modification du fait de l'évolution des normes et de l'amélioration continue de nos produits.



BELTRANSFO
TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION

Bd Barchalona -Z.I. Ain Sebaâ
20590 Casablanca -Maroc
Tél.: (+212) 522 35 02 71 / 522 35 46 48
Fax: (+212) 522 35 27 98
e-mail : contact@beltransfo.com
www.beltransfo.com

Groupe
MET
Maghreb Electro Technique

0-11