ALKARGO

TRANSFORMATEURS DE MOYENNE PUISSANCE

TRANSFORMATEURS DE MOYENNE PUISSANCE
DE 3,15 À 31,5 MVA
TENSION LA PLUS ÉLEVÉE ≤72,5 kV

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Transformateurs de moyenne puissance triphasés à bain d'huile, conçus et construits pour être installés à l'air libre. Ces transformateurs ont surmonté les essais requis par les normes UNE 20101, CEI-76, BS 171, ANSI C 57 ainsi que d'autres normes nationales.

PUISSANCE ASSIGNÉE

Les puissances assignées figurant sur les tables sont celles qui peuvent être fournies de façon continue quelle que soit la position de réglage.

En raison des différentes températures atmosphériques et des différents cycles de charge, les transformateurs peuvent être soumis à des charges supérieures à leur puissance assignée, à condition de respecter les prescriptions des normes UNE 20110 et CEI 354 «Guide de charge pour transformateurs de puissance immergés dans l'huile».

RÉGLAGE DE TENSION

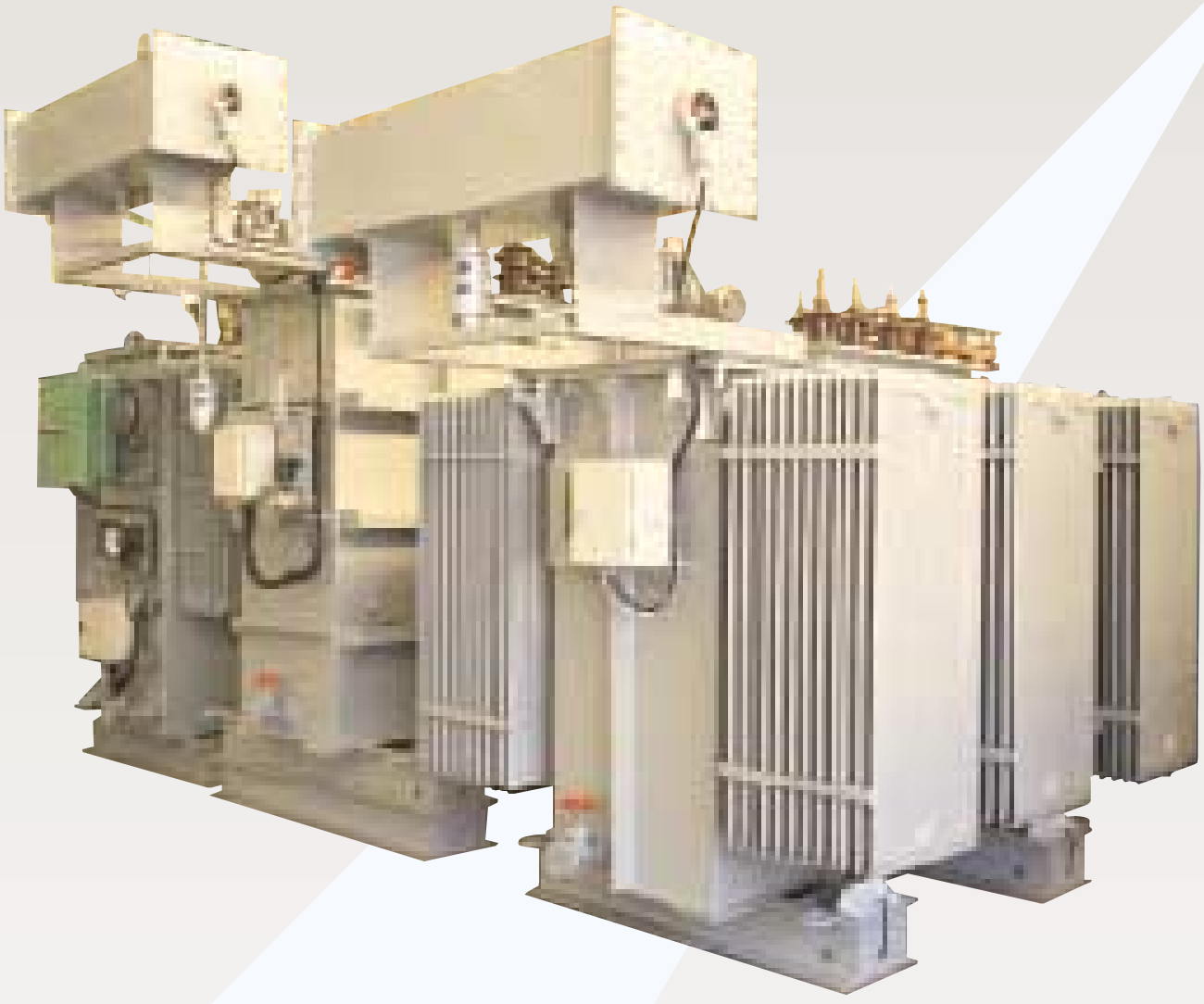
Le réglage de la tension peut s'effectuer sur le bobinage HT, le bobinage BT ou les deux. Dans les deux cas, l'opération est réalisée soit par un commutateur à vide, activable sans charge ni tension, soit par un commutateur à charge à commande manuelle ou automatique.

CHANGEMENTS DE TENSION

Lorsqu'un changement de tension est nécessaire sur l'un des bobinages, avec ou sans modification de connexion, la manœuvre s'effectue soit par l'intermédiaire des isolateurs situés sur le capot, soit grâce à un commutateur à vide à commande placée sur le capot, qui rendent inutile le décuvage partiel ou total du transformateur.

PERTES

Les pertes indiquées sur les tables de caractéristiques électriques sont standard. Des transformateurs dotés d'autres niveaux de pertes sont disponibles sur demande ou par formule de capitalisation.



NIVEAU ACOUSTIQUE

Le niveau acoustique mesuré conformément aux normes UNE EN 60551 et CEI 551 est inférieur aux valeurs prescrites ainsi qu'à celles figurant sur NEMA TR 1.

Des niveaux encore inférieurs de bruit sont disponibles sur demande.

RÉCHAUFFEMENT

En fonctionnant à pleine charge en mode continu, la hausse moyenne de température des bobinages, mesurée par la variation de sa résistance, ne dépasse généralement pas les 65 K. Dans des conditions identiques, l'accroissement de température de l'huile sous capot par rapport à l'atmosphère, mesurée au thermomètre, ne dépasse pas les 60 K.

Dans les conditions indiquées, l'augmentation de température par rapport à l'atmosphère du point le plus chaud des enroulements reste inférieure à 78 K.

REFROIDISSEMENT

Les transformateurs standard sont dotés de radiateurs adossés à la cuve pour un refroidissement naturel (ONAN). Sur demande, ils peuvent être livrés avec un équipement de ventilation fonctionnant automatiquement.

Autres possibilités: circulation forcée d'huile (OFAF) par aéro-réfrigérants ou circulation forcée d'huile et eau (OFWF) par hydro-réfrigérants.

DESCRIPTION DU TRANSFORMATEUR

I- NOYAU

Construit en tôle magnétique à grain orienté et faibles pertes spécifiques. Ce type de tôle est pourvu d'un isolement céramique des deux côtés garantissant une longue durée de fonctionnement correct du noyau.

Le système d'installation du noyau et des bobinages a été conçu de façon à supporter sans dommages les efforts mécaniques de court-circuit.

De plus, colonnes et culasses sont cerclées avec un ruban spécial de façon à réduire vibrations et niveau acoustique.

Pour les puissances supérieures, le noyau est doté de canaux de refroidissement facilitant la circulation de l'huile à l'intérieur.

II- BOBINAGES

Les bobinages sont disposés de façon concentrique avec le noyau BT près du noyau et celui de Haute Tension à l'extérieur.

En fonction des valeurs de tension et d'intensité, les bobinages sont réalisés par couches, en spires ou en galettes. Les bobinages pour hautes intensités sont construits à câble transposé o avec plusieurs conducteurs en parallèle sur lesquels sont effectuées plusieurs transpositions. L'inclusion de canaux axiaux et/ou radiaux assure une forte circulation d'huile ainsi qu'une bonne résistance aux impulsions et aux voltages induits.

Les conducteurs sont fabriqués en cuivre électrolytique de haute pureté, isolés avec plusieurs couches de papier ou émaillés. Avant d'être installés sur le noyau, les bobinages sont stabilisés mécaniquement.

III- COMMUTATEUR DE TENSION À VIDE

Pouvant intervenir sur n'importe quel bobinage, il agit généralement sur celui de Haute Tension.

De fabrication robuste, il est dimensionné pour une intensité 1,4 fois supérieure à l'intensité nominale. La commande est placée sur le capot et intervient directement sur le mécanisme de changement par l'intermédiaire de pignon et crémaillère. Sur demande, la commande peut être placée sur le côté de la cuve.

IV- COMMUTATEUR DE TENSION À CHARGE

Pour les transformateurs à ajustage de tension à charge, nous faisons appel à des commutateurs à charge haut de gamme et mondialement réputés.

Leur contrôle peut s'effectuer soit manuellement soit de façon automatique, avec un bref délai de changement de prise dans tous les cas. En cas de défaillance du mécanisme d'entraînement, le commutateur reste toujours en position de service.

Sa conception, simple et travaillée, facilite les révisions et permet un grand nombre de manœuvres.

V- CUVE

Construite en tôle d'acier laminée à chaud et renforcée par profilés.

Sa conception lui permet de supporter un vide total et une pression interne 1,5 fois supérieure à la plus haute colonne d'huile qui peut être obtenue en service.

Son socle abrite les éléments d'appui logeant les roues bidirectionnelles.

Elle dispose également d'éléments permettant son déplacement et levage par vérins.

VI- RÉSERVOIR D'EXPANSION

Dimensionné pour absorber la dilatation thermique subie par l'huile entre les températures minimales et maximales de fonctionnement.

Il est conçu de façon à s'auto-supporter une fois installé sur le capot du transformateur.

A ses extrémités, il dispose de registres démontables permettant son accès pour les opérations de maintenance.

VII- RADIATEURS

Construits à base d'éléments emboutis et soudés entre eux, ils sont dimensionnés pour supporter un vide total ainsi qu'une pression interne > 1kg / cm2.

Ils sont généralement disposés adossés à la cuve, sur les deux grands côtés, afin de faciliter l'installation ultérieure d'une ventilation forcée.

VIII- ISOLATEURS

Conçus pour les tensions les plus élevées du matériel de 36 kV et moindre, les isolateurs sont en porcelaine, conformément à UNE EN 50180.

Pour 72,5 kV, ils sont de type condensateur, hermétiques et contenant leur propre huile. Dans tous les cas, ils peuvent être démontés pour leur maintenance ou leur remplacement.

Sur demande, les transformateurs peuvent être livrés avec les isolateurs protégés par des boîtes à câbles air ou huile aptes à recevoir un ou plusieurs câbles par phase.

TRANSFORMATEURS DE MOYENNE PUISSANCE

Série 36 Kv

Puissance (MVA)		3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5
Pertes sous vide (Wo) kW		3,8	4,1	4,8	5,6	6,2	7,4	9,3	10,5	13	16	20
Intensité sous vide (%)		0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35
Pertes sous charge (Wc) kW		28	35	40	48	56	66	80	90	102	120	140
Tension c.c. (%)		6,25	7,15	7,15	7,15	8,35	8,35	8,35	10	10	10	12,5
Rendement avec cos φ=1	(%) à 4/4	99,00	99,03	99,11	99,15	99,23	99,27	99,29	99,37	99,42	99,45	99,49
	3/4	99,17	99,21	99,27	99,31	99,37	99,41	99,42	99,49	99,53	99,55	99,58
	2/4	99,31	99,36	99,41	99,44	99,49	99,52	99,53	99,58	99,61	99,63	99,65
	1/4	99,30	99,37	99,41	99,45	99,51	99,54	99,54	99,59	99,61	99,62	99,63
Rendement avec cos φ =0,8	(%) à 4/4	98,75	98,79	98,89	98,94	99,03	99,09	99,11	99,22	99,28	99,32	99,36
	3/4	98,97	99,01	99,09	99,14	99,21	99,26	99,28	99,36	99,41	99,44	99,48
	2/4	99,15	99,20	99,265	99,30	99,37	99,40	99,41	99,48	99,52	99,54	99,56
	1/4	99,12	99,22	99,27	99,32	99,39	99,42	99,43	99,49	99,51	99,53	99,54
Chute de tension cos φ= 1	(%) à 4/4	1,08	1,12	1,05	1,01	1,04	1,00	0,98	1,06	1,00	0,97	1,22
	3/4	0,81	0,85	0,79	0,76	0,78	0,75	0,74	0,80	0,76	0,73	0,92
	2/4	0,54	0,56	0,53	0,51	0,52	0,50	0,49	0,53	0,50	0,49	0,61
	1/4	0,27	0,28	0,26	0,25	0,26	0,25	0,25	0,27	0,25	0,24	0,31
Chute de tension cos φ= 0,8	(%) à 4/4	4,52	5,09	5,03	5,01	5,74	5,71	5,70	6,73	6,69	6,67	8,32
	3/4	3,39	3,82	3,78	3,76	4,31	4,29	4,28	5,05	5,02	5,01	6,24
	2/4	2,26	2,55	2,52	2,51	2,87	2,86	2,85	3,37	3,35	3,34	4,16
	1/4	1,13	1,27	1,26	1,25	1,44	1,43	1,43	1,68	1,67	1,67	2,08
Longueur	mm.	2400	2500	2600	2700	2850	2950	3150	3500	3750	4000	4250
Largeur	mm.	2050	2050	2100	2220	2680	2900	3000	3120	3240	3350	3450
Hauteur	mm.	2560	2670	2710	2790	3050	3150	3400	3700	3850	4100	4360
Distance e/e de roues	mm.	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1500	1500	1710	1710	1710
Poids d'huile	Kg.	1500	1600	1840	2100	2550	2970	3540	4320	5150	6150	7300
Poids à décuver	Kg.	4550	4950	5760	6650	7900	9360	11400	14050	17160	21400	26200
Poids Total	Kg.	7800	8700	9900	11300	13750	16500	19700	24200	29700	36150	43600

Série 52 Kv

Puissance (MVA)		3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5
Pertes sous vide (Wo) kW		4	4,3	5,2	6	6,6	7,8	10	11,3	14	17,5	22
Intensité sous vide (%)		0,95	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,4	0,35
Pertes sous charge (Wc) kW		28	38	42	48	58	66	82	92	105	123	144
Tension c.c. (%)		6,25	7,15	7,15	7,15	8,35	8,35	8,35	10	10	10	12,5
Rendement avec cos φ=1	(%) à 4/4	98,99	98,95	99,06	99,15	99,19	99,26	99,27	99,35	99,4	99,44	99,47
	3/4	99,17	99,15	99,23	99,30	99,35	99,40	99,4	99,47	99,51	99,54	99,56
	2/4	99,30	99,31	99,37	99,43	99,47	99,51	99,51	99,57	99,59	99,61	99,63
	1/4	99,27	99,33	99,37	99,43	99,49	99,52	99,51	99,57	99,59	99,59	99,6
Rendement avec cos φ =0,8	(%) à 4/4	98,74	98,69	98,83	98,94	99,00	99,08	99,09	99,20	99,26	99,30	99,34
	3/4	98,96	98,94	99,04	99,13	99,18	99,25	99,25	99,34	99,39	99,42	99,45
	2/4	99,13	99,14	99,22	99,29	99,34	99,39	99,39	99,46	99,49	99,52	99,54
	1/4	99,09	99,17	99,22	99,29	99,36	99,40	99,39	99,47	99,48	99,49	99,51
Chute de tension cos φ= 1	(%) à 4/4	1,08	1,20	1,09	1,01	1,07	1,00	1,00	1,07	1,02	0,99	1,23
	3/4	0,81	0,90	0,82	0,76	0,80	0,75	0,75	0,81	0,77	0,74	0,93
	2/4	0,54	0,60	0,55	0,51	0,54	0,50	0,50	0,54	0,51	0,50	0,62
	1/4	0,27	0,30	0,27	0,25	0,27	0,25	0,25	0,27	0,26	0,25	0,31
Chute de tension cos φ= 0,8	(%) à 4/4	4,52	5,14	5,06	5,01	5,76	5,71	5,71	6,74	6,7	6,68	8,33
	3/4	3,39	3,86	3,80	3,76	4,32	4,29	4,29	5,06	5,03	5,01	6,25
	2/4	2,26	2,57	2,53	2,51	2,88	2,86	2,86	3,37	3,35	3,34	4,17
	1/4	1,13	1,29	1,27	1,25	1,44	1,43	1,43	1,69	1,68	1,67	2,08
Longueur	mm.	2700	2800	2900	3050	3100	3200	3400	3750	4000	4250	4500
Largeur	mm.	2100	2100	2150	2370	2750	2900	3050	3200	3350	3550	3700
Hauteur	mm.	2850	2920	2980	3180	3320	3400	3650	3900	4100	4350	4650
Distance e/e de roues	mm.	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1500	1500	1710	1710	1710
Poids d'huile	Kg.	1800	2050	2200	2550	2750	3350	3950	4850	5750	6950	8500
Poids à décuver	Kg.	4830	5150	6050	7300	8300	9800	12100	15100	18550	23300	28600
Poids Total	Kg.	8900	10100	10950	12800	14800	17400	21100	26300	32400	39800	47800

TRANSFORMATEURS DE MOYENNE PUISSANCE

Série 72,5 Kv

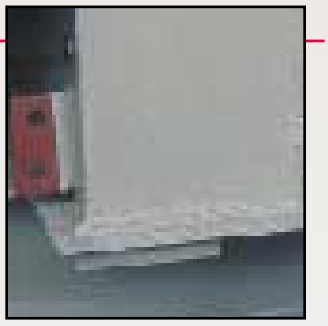
Puissance (MVA)		3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5
Pertes sous vide (Wo) kW		4,6	5	6	7	7,5	8,8	11	13	16	20	25
Intensité sous vide (%)		1	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,5	0,45	0,4
Pertes sous charge (Wc) kW		26	35	40	48	62	68	84	96	110	128	150
Tension c.c. (%)		6,25	7,15	7,15	7,15	8,35	8,35	8,35	10	10	10	12,5
Rendement avec cos φ=1	(%) à 4/4	99,03	99,01	99,08	99,13	99,13	99,23	99,24	99,32	99,37	99,41	99,44
	3/4	99,19	99,18	99,24	99,28	99,29	99,37	99,38	99,44	99,48	99,51	99,53
	2/4	99,30	99,31	99,36	99,40	99,42	99,48	99,49	99,54	99,56	99,58	99,6
	1/4	99,21	99,28	99,32	99,36	99,43	99,48	99,48	99,52	99,54	99,55	99,56
Rendement avec cos φ =0,8	(%) à 4/4	98,80	98,76	98,86	98,92	98,92	99,04	99,05	99,15	99,21	99,26	99,31
	3/4	98,99	98,98	99,05	99,10	99,12	99,22	99,22	99,30	99,35	99,39	99,42
	2/4	99,17	99,14	99,20	99,25	99,28	99,35	99,36	99,42	99,45	99,48	99,50
	1/4	99,02	99,11	99,15	99,21	99,29	99,35	99,35	99,41	99,43	99,44	99,45
Chute de tension cos φ= 1	(%) à 4/4	1,01	1,12	1,05	1,01	1,12	1,02	1,01	1,09	1,04	1,01	1,25
	3/4	0,76	0,85	0,79	0,76	0,84	0,77	0,76	0,82	0,79	0,76	0,94
	2/4	0,51	0,56	0,53	0,51	0,56	0,51	0,51	0,55	0,52	0,51	0,63
	1/4	0,25	0,28	0,26	0,25	0,28	0,26	0,25	0,27	0,26	0,25	0,31
Chute de tension cos φ= 0,8	(%) à 4/4	4,47	5,09	5,03	5,01	5,79	5,73	5,72	6,76	6,72	6,69	8,34
	3/4	3,36	3,82	3,78	3,76	4,35	4,30	4,30	5,07	5,04	5,02	6,26
	2/4	2,24	2,55	2,52	2,51	2,9	2,87	2,86	3,38	3,36	3,35	4,17
	1/4	1,12	1,27	1,26	1,25	1,45	1,43	1,43	1,69	1,68	1,37	2,09
Longueur	mm.	3300	3350	3350	3450	3550	3650	3800	4150	4250	4350	4600
Largeur	mm.	2300	2300	2360	2570	2750	2970	3150	3250	3400	3700	3800
Hauteur	mm.	3180	3320	3380	3460	3590	3700	3900	4100	4350	4600	4900
Distance e/e de roues	mm.	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1500	1500	1710	1710	1710
Poids d'huile	Kg.	2300	2700	2950	3100	3550	4100	4950	6100	7400	9100	11150
Poids à décuver	Kg.	5600	6150	7250	8150	9100	10750	13350	16900	20950	26150	32100
Poids Total	Kg.	9900	11400	12950	14500	16200	19100	23150	29200	35400	44400	53900

ACCESSOIRES

I- ROUES

Normalement, ces transformateurs sont livrés avec 4 roues bidirectionnelles, orientables dans le sens des deux essieux principaux. Ces roues sont planes, sauf indication expresse de la part de l'acheteur.
Sur commande, des roues à boudin pour montage sur rail sont disponibles.

II- CONNEXIONS DE MISE À LA TERRE



Dans la partie inférieur droite de chaque grand côté de la cuve, une plaque a été disposée pour la liaison à terre de la cuve du transformateur. Chaque connexion, en matière inoxydable, comporte deux orifices de 14 mm de diamètre.

III- APPUIS DE LEVAGE PAR VÉRINS

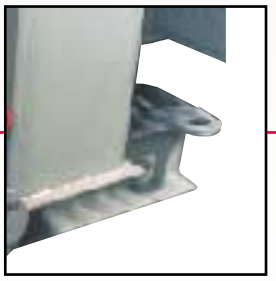
Pour pouvoir effectuer le changement de direction des roues, le transformateur dispose de quatre points de levage par vérins situés dans aux quatre coins de la cuve.

IV- ROBINET DE VIDANGE

Situé sur l'un des petits côtés de la cuve, sous le réservoir d'expansion, il est placé le plus près possible du fond pour permettre une vidange totale.

V- VANNES DE FILTRAGE ET DE RELEVÉ D'ÉCHANTILLONS

Ces deux vannes sont placées en diagonale sur la cuve du transformateur, la plus haute sous le réservoir d'expansion et l'autre à l'opposé. Cette dernière comporte un dispositif permettant le relevé d'échantillons du liquide isolant.



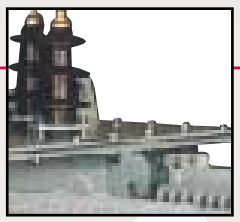
VI- ŒILLETONS DE LEVAGE

Disposés aux quatre extrémités des supports de roue, ils servent à traîner le transformateur pour le déplacer dans les quatre directions.

VII - ANNEAUX DE DÉCUVAGE

Situés sur le capot du transformateur, sur son axe longitudinal et près du bord du capot.

VIII - CROCHETS DE LEVAGE



En nombre de quatre. Deux sont situés sur les grands côtés de la cuve, adossés au cadre de vissage au capot.

IX - DISPOSITIFS DE LOGEMENT DES CAPTEURS

Le capot du transformateur comporte généralement deux logements destinés aux capteurs, situés aux points où l'huile atteint sa température maximum. Type de raccordÊ: 1 GAZ.

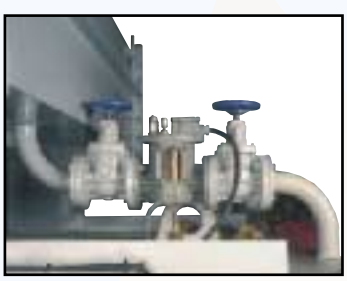
X - THERMOMÈTRE 2 CONTACTS

Il sert à mesurer la température la plus élevée de l'huile. Etalonnage circulaire et deux contacts réglables et indépendants, un d'alarme et un d'enclenchement. Aiguille indicatrice de la température maximale atteinte. Sa situation sur le transformateur à hauteur d'homme permet la lecture directe.

XI - INDICATEUR DE TEMPÉRATURE DES BOBINAGES (IMAGE THERMIQUE)

A la demande expresse du client, le transformateur peut être livré avec un indicateur de température des bobinages signalant la température à leur point le plus chaud. Cet accessoire comporte plusieurs contacts réglables et indépendants ainsi que d'une connexion pour l'indication à distance de la température. Sa situation sur le transformateur à hauteur d'homme permet l'observation directe sur l'échelle de température.

XII - RELAIS BUCHHOLZ



Le relais à gaz Buchholz est un accessoire qui protège le transformateur contre les dégagements gazeux ou un flux subit d'huile dans la tuyauterie entre boîte et réservoir d'expansion. Ses deux flotteurs situés à des niveaux différents interviennent sur deux contacts indépendants, un d'alarme et un d'enclenchement. Sur le corps du relais figurent deux lucarnes avec témoin du volume de gaz accumulé, ainsi qu'une vanne de purge ou relevé d'échantillons de gaz. Entre le relais et le réservoir d'expansion est montée une valve servant à la maintenance.

XIII - DISPOSITIF COLLECTEUR DE GAZ

A la demande expresse du client, il est possible d'installer un dispositif collecteur de gaz connecté à la partie supérieure du corps du relais par tuyauterie de cuivre et robinets permettant le passage du gaz accumulé dans le relais au corps du collecteur, lequel pourra être facilement retiré du transformateur pour procéder aux analyses des gaz.

XIV - VANNE DE SURPRESSION

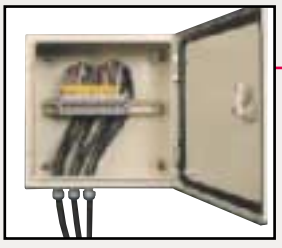
Destinée à protéger le transformateur contre les surpressions internes à la cuve, elle peut être montée sur le capot ou à l'extrémité d'une tuyauterie. Elle dispose d'un indicateur mécanique signalant son activation et d'un contact électrique commuté et libre de potentiel.

XV - JAUGE DE NIVEAU

Située sur un couvercle démontable du réservoir d'expansion, elle indique à tout moment le niveau d'huile à l'intérieur de celui-ci. La transmission du mouvement du flotteur placé à l'intérieur sur le liquide à la sphère indicatrice se fait par accouplement magnétique. Elle dispose de deux contacts normalement ouverts et libres de potentiel correspondant l'un au niveau minimum et l'autre au niveau maximum.

XVI - DESSICCATEUR D'AIR

Pour éviter l'entrée d'air humide dans le réservoir d'expansion, le transformateur dispose d'un dessiccateur de silicagel situé à l'extrémité inférieure du tuyau de respiration qui met en communication l'atmosphère et la partie intérieure la plus haute du réservoir d'expansion.



XVII - BORNIER AUXILIAIRE

Tous les circuits de protection, signalisation et de services auxiliaires sont conduits vers un bornier, unique point d'accès depuis l'extérieur pour le relevé de signaux. Son emplacement sur le transformateur est proche de la plaque signalétique, sous le réservoir d'expansion.

AUTRES PRODUITS APPARTENANT À NOS PROGRAMMES DE FABRICATION

- Transformateurs en silicone (LNAN)
- Transformateurs secs enrobés entre 50 et 2500 kVA et tension plus élevée pour le matériel ≤ 36 kV
- Transformateurs et réactances de mise à la terre
- Transformateurs secs imprégnés
- Autotransformateurs
- Transformateurs pour redresseurs
- Transformateurs spéciaux
- Transformateurs de distribution

Nota: les données et les descriptions de ce catalogue correspondent à l'état actuel de nos techniques de conception et de construction. Sans confirmation, ils ne supposent aucun engagement de notre part. Nous nous réservons le droit de les modifier sans avertissement préalable afin d'y introduire les modifications que nous jugerons opportunes.

ALKARGO

ALKARGO, S. COOP
Aritz Bidea nº 83 Atela Auzotegia
48100 Mungía (Vizcaya) - SPAIN
Tel.: +34 (94) 674.00.04
Fax: +34 (94) 674.44.17
Apartado 102 / P.O BOX 102
e-mail: alkargo@alkargo.com

MONDRAGON
CORPORACION COOPERATIVA