

G. TRANSFORMADORS DE LA SUBESTACIÓ ELEVADORA

G.1 Transformador elevador del grup generador Segre II

El transformador d'aquest grup generador és de 400 kVA en oli amb relació de transformació 420/25000 V. El fabricant és MERLIN GERIN. Com ja s'ha justificat, l'entrega d'energia a l'empresa comercialitzadora es fa a la tensió de 25 kV, d'aquí la justificació d'haver d'instal·lar aquest transformador. A partir d'aquest punt, l'aparellatge i subestació fins l'entrega de l'energia ja no és objecte d'aquest projecte, ja que es fa de la mateixa manera que pel grup generador Segre I.

G.2 Transformador elevador del grup generador Segre I

Tal i com s'ha justificat a la memòria, la tensió d'entrega de l'energia generada pel grup Segre I també es fa a 25 kV. És per tant, necessari un transformador elevador capaç de suportar la potència màxima generada. El transformador escollit és de la casa ALKARGO i és de 6.3 MVA. En les pàgines següents es mostren les seves característiques més importants.





ALKARGO



TRANSFORMADORES DE MEDIA POTENCIA



TRANSFORMADORES DE MEDIA POTENCIA DE 3,15 A 31,5 MVA TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL $\leq 72,5\text{kV}$

CARACTERISTICAS GENERALES

Transformadores de media potencia trifásicos en baño de aceite, diseñados y contruidos para ser instalados en intemperie. Estos transformadores son ensayados de acuerdo con las normas UNE 20101, CEI-76, BS 171, ANSI C 57 ó con otras normas nacionales.

POTENCIA ASIGNADA

Las potencias asignadas que figuran en las tablas son aquellas que pueden suministrarse de modo continuo en todas y cada una de las posiciones de regulación.

Debido a las distintas temperaturas ambiente, así como a los diferentes ciclos de carga, los transformadores pueden ser sometidos a cargas superiores a su potencia asignada, siempre que se cumpla lo indicado en la norma UNE 20110 y CEI 354 “Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite”.

REGULACION DE TENSION

La regulación de tensión puede realizarse en el bobinado de Alta Tensión, en el de Baja Tensión o en ambos. En cualquiera de estos casos se puede llevar a efecto mediante un conmutador en vacío, accionable sin carga ni tensión, o bien mediante un conmutador en carga con mando manual o automático.

CAMBIOS DE TENSION

Cuando en uno de los bobinados hay que realizar un cambio de tensión, con o sin cambio de conexión, éste puede ser realizado por medio de aisladores situados en la tapa o por un conmutador en vacío con mando sobre tapa. De este modo se hace innecesario el desencubado parcial o total del transformador.

PERDIDAS

Las pérdidas indicadas en la tablas de características eléctricas son las consideradas estándar. Bajo demanda o con fórmula de capitalización, pueden fabricarse transformadores con otros niveles de pérdidas.



NIVEL DE RUIDO

El nivel de ruido medido de acuerdo con la norma UNE EN 60551 y CEI 551 es inferior a los valores señalados en las mismas, así como a los indicados en NEMA TR 1.

Bajo demanda se fabrican Transformadores con más bajo nivel de ruido.

CALENTAMIENTO

Funcionando a plena carga de modo continuo, el incremento medio de temperatura de cualquier bobinado, medido por variación de su resistencia, no sobrepasa los 65 K. En idénticas condiciones, el incremento de temperatura sobre el ambiente del aceite bajo la tapa, medido por termómetro, no supera los 60 K.

En las condiciones señaladas, el incremento de temperatura sobre ambiente del punto más caliente de los devanados no excede los 78 K.

REFRIGERACION

Los transformadores estandar están provistos de radiadores adosados a la cuba para una refrigeración natural (ONAN). Bajo demanda pueden suministrarse con un equipo de ventilación que funciona de modo automático (ONAF).

También pueden realizarse con circulación forzada de aceite y aire (OFAF) mediante aero-refrigerantes o circulación forzada de aceite y agua (OFWF) mediante hidro-refrigerantes.



DESCRIPCION DEL TRANSFORMADOR.

I- NUCLEO

Se realiza con chapa magnética de grano orientado de pérdidas específicas bajas. Este tipo de chapa está provista de un aislamiento de tipo cerámico por ambos lados, que garantiza una larga vida de funcionamiento correcto del núcleo.

El sistema de fijación del núcleo y bobinados es diseñado para soportar sin daño los esfuerzos mecánicos de cortocircuito.

Adicionalmente, las columnas y culatas son zunchadas con una cinta especial para reducir vibraciones y nivel de ruido.

En las potencias más grandes el núcleo está provisto de canales de refrigeración que facilitan la circulación de aceite por su interior.

II- BOBINADOS

Los bobinados están dispuestos concéntricamente, el de Baja Tensión situado junto al núcleo y el de Alta Tensión en el exterior.

En función de los valores de tensión e intensidad, los bobinados se realizan por capas, en espiral o por discos. Los bobinados para altas intensidades se realizan con cable transpuesto o con varios conductores en paralelo a los que se les realizan varias transposiciones. La inclusión de canales axiales y/o radiales asegura una fuerte circulación de aceite así como una buena resistencia a los impulsos y voltajes inducidos.

Los conductores están contruidos de cobre electrolítico de alta pureza, aislados con varias capas de papel o esmaltados. Con anterioridad a su colocación en el núcleo, los bobinados son estabilizados mecánicamente.

III- CONMUTADOR DE TENSION EN VACIO

Puede actuar sobre cualquiera de los bobinados, aunque lo más usual es que lo haga sobre el bobinado de Alta Tensión.

Es de construcción robusta y está dimensionado para una intensidad de 1,4 veces la nominal. El mando esta situado sobre la tapa y actúa directamente sobre el mecanismo cambiador por medio de piñón y cremallera. Bajo demanda puede situarse el mando en un lateral de la cuba.

IV- CONMUTADOR DE TENSION EN CARGA

En transformadores con regulación de tensión en carga, utilizamos conmutadores en carga de calidad y prestigio mundialmente reconocidos.

El control de los mismos puede ser manual o automático y en todos los casos el tiempo de cambio de toma es de corta duración. En caso de fallo del mecanismo de accionamiento, el conmutador siempre permanece en posición de servicio.

Su estudiada y simple construcción, hace posible una fácil y rápida revisión así como un elevado número de maniobras

V- CUBA.

Se construye con chapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles.

Está diseñada y ensayada para soportar pleno vacío y una presión interna 1,5 veces superior a la máxima columna de aceite que puede obtenerse en servicio.

Bajo su base se sitúan los elementos de apoyo en los que se alojan las ruedas bidireccionales.

Dispone así mismo de los elementos necesarios para arrastre, izado y elevación mediante gatos.

VI- DEPOSITO DE EXPANSION

Está dimensionado para absorber la dilatación térmica producida en el aceite entre las temperaturas más baja y más alta de funcionamiento.

Su construcción está diseñada para colocarse autoportado en la propia tapa del transformador.

Dispone en sus extremos de tapas desmontables para acceder a su interior en operaciones de mantenimiento.



VII- RADIADORES

Construidos a base de elementos embutidos y soldados entre sí, están dimensionados para soportar pleno vacío así como una presión interna $> 1 \text{ Kg/cm}^2$.

Se sitúan en general adosados a la cuba en las dos caras de mayor dimensión, para facilitar la instalación de una futura ventilación forzada.

VIII- AISLADORES

Para tensiones más elevadas para el material de 36 kV e inferiores, los aisladores son de porcelana según UNE EN 50180

Para 72,5 kV son de tipo condensador, herméticos y conteniendo su propio aceite. En todos los casos pueden ser desmontados para mantenimiento o sustitución.

Bajo demanda, los transformadores pueden suministrarse con los aisladores protegidos con cajas de cables en aire o aceite, adecuadas para recibir uno o más cables por fase.

Serie 36 kV

Potencia (MVA)	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	
Pérdidas en vacío (Wo) kW	3,8	4,1	4,8	5,6	6,2	7,4	9,3	10,5	13	16	20	
Intensidad en vacío (%)	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	
Pérdidas en carga (Wc) kW	28	35	40	48	56	66	80	90	102	120	140	
Tensión de c.c (%)	6,25	7,15	7,15	7,15	8,35	8,35	8,35	10	10	10	12,5	
Rendimiento con $\cos \varphi=1$ (%)a	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
Rendimiento con $\cos \varphi=0,8$ (%)a	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
Caída de Tensión $\cos \varphi=1$ (%)a	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
Caída de Tensión $\cos \varphi=0,8$ (%)a	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
Longitud	mm.	2400	2500	2600	2700	2850	2950	3150	3500	3750	4000	4250
Anchura	mm.	2050	2050	2100	2220	2680	2900	3000	3120	3240	3350	3450
Altura	mm.	2560	2670	2710	2790	3050	3150	3400	3700	3850	4100	4360
Distancia e/e. de ruedas	mm.	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1500	1500	1710	1710	1710
Peso de aceite	Kg.	1500	1600	1840	2100	2550	2970	3540	4320	5150	6150	7300
Peso a desencubar	Kg.	4550	4950	5760	6650	7900	9360	11400	14050	17160	21400	26200
Peso Total	Kg.	7800	8700	9900	11300	13750	16500	19700	24200	29700	36150	43600

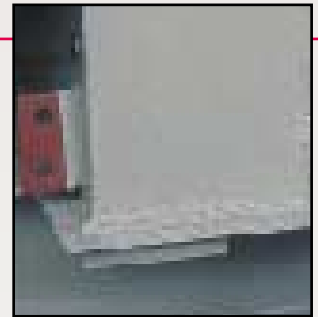
ACCESORIOS

I- RUEDAS

Normalmente, estos transformadores se suministran con 4 ruedas bidireccionales, orientables en el sentido de los dos ejes principales. Estas ruedas son planas salvo indicación expresa por parte del comprador. Bajo pedido pueden suministrarse ruedas de pestaña para montaje sobre carril.

II- CONEXIONES PARA PUESTA A TIERRA

En la parte inferior derecha de cada una de las caras de mayor dimensión de la cuba, se dispone de una placa para la conexión a tierra de la cuba del transformador. Cada conexión, de material inoxidable, dispone de dos agujeros de 14 mm. de diámetro.



III- APOYOS PARA ELEVACION MEDIANTE GATOS

Para poder realizar el cambio de dirección de las ruedas, el transformador dispone de cuatro puntos para elevación mediante gatos, situados próximos a las cuatro esquinas inferiores de la cuba.

IV- VALVULA DE VACIADO



Está situada en una de las caras menores de la cuba, bajo el depósito de expansión, tan próxima al fondo como es posible para permitir el vaciado total.

V- VALVULAS DE FILTRADO Y TOMA DE MUESTRAS

Estas dos válvulas se encuentran diagonalmente opuestas en la cuba del transformador, la superior esta situada bajo el depósito de expansión y la inferior en el lado opuesto. Esta última está dotada de un dispositivo para toma de muestras del líquido aislante.



VI- OREJAS DE ARRASTRE

Dispuestas en los cuatro extremos de los bastidores que alojan las ruedas, sirven para desplazar el transformador por arrastre en cualquier dirección.

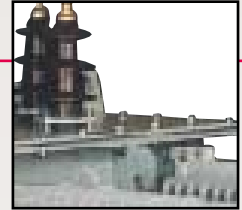


VII - ANILLAS PARA DESENCUBADO

Están situadas en la tapa del transformador, sobre el eje longitudinal del mismo y próximas al borde de la tapa.

VIII - GANCHOS DE ELEVACION

Son cuatro y están situados dos en cada cara mayor de la cuba, apoyados en el marco de atornillamiento a la tapa.



IX - DISPOSITIVOS PARA ALOJAMIENTO DE SENSORES

En general se instalan dos alojamientos de sensor sobre la tapa del transformador, situados en los lugares donde el aceite alcanza su mayor temperatura. La rosca de acoplamiento es de 1" GAS.

X - TERMOMETRO DE 2 CONTACTOS

Sirve para medir la temperatura más elevada del aceite. Es del tipo de escala circular y está dotado de dos contactos regulables e independientes, uno para alarma y otro para disparo. Dispone además de una aguja indicadora de la máxima temperatura alcanzada. Su situación en el transformador permite la lectura directa a la altura de persona.



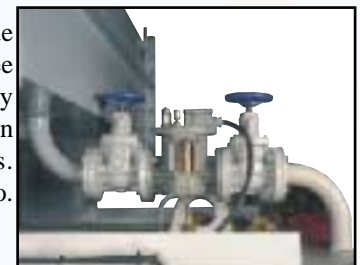
XI - INDICADOR DE TEMPERATURA DE BOBINADOS (IMAGEN TERMICA)



Bajo petición expresa del Cliente, el transformador puede ser suministrado con un indicador de temperatura de bobinados que señala la temperatura del punto más caliente del arrollamiento. Este accesorio dispone de varios contactos regulables e independientes así como de conexión para indicación a distancia de la temperatura. Su situación sobre el transformador permite la observación directa sobre la escala de la temperatura a la altura de persona.

XII - RELE BUCHHOLZ

El relé de gases "Buchholz" es un accesorio que protege al transformador frente a la emisión de gases o al flujo súbito de aceite a través de la tubería entre caja y depósito de expansión. Posee dos flotadores a distinto nivel que actúan sobre dos contactos independientes, uno de alarma y el otro de disparo. Sobre el cuerpo del relé existen dos ventanas con escala indicadora del volumen de gas acumulado, así como una válvula para purgado o toma de muestras de gas. Entre el relé y el depósito de expansión se monta una válvula para operaciones de mantenimiento.



XIII - DISPOSITIVO RECOGEDOR DE GASES

Bajo petición expresa del Cliente, puede instalarse un dispositivo recogedor de gases, conectado a la parte superior del cuerpo del relé mediante tubo de cobre y llaves que permiten el paso del gas acumulado en el relé al cuerpo del recogedor. El recogedor de gases puede retirarse del transformador fácilmente para el análisis posterior de los mismos.

XIV - VALVULA DE SOBREPRESION

Protege al transformador de sobrepresiones internas en la cuba y puede montarse sobre la tapa o en el extremo de una tubería. Dispone de un indicador mecánico de haber actuado, así como de un contacto eléctrico conmutado y libre de potencial.



XV - INDICADOR DE NIVEL



Situado en una tapa desmontable del depósito de expansión, indica en cada momento el nivel que alcanza el aceite en el mismo. La transmisión del movimiento del flotador situado en el interior sobre el líquido a la esfera indicadora, es del tipo de acoplamiento magnético. Dispone de dos contactos normalmente abiertos y libres de potencial, uno correspondiente al nivel mínimo y otro al nivel máximo.

XVI - DESECADOR DE AIRE

Para evitar la entrada de aire húmedo al depósito de expansión, el transformador dispone de un desecador de silicagel situado en el extremo inferior de una tubería de respiración que comunica el ambiente con la parte interior más elevada del depósito de expansión.



XVII - CAJA AUXILIAR DE BORNAS

Todos los circuitos de protección, señalización y de servicios auxiliares son conducidos a una caja auxiliar de bornas. Este es el único punto al que debe accederse desde el exterior para tomar señales. Su situación en el transformador esta cercana a la placa de características y bajo el depósito de expansión.

OTROS PRODUCTOS INCLUIDOS EN NUESTRO PROGRAMA DE FABRICACION

- Transformadores en Silicona (LNAN).
- Transformadores secos encapsulados desde 50 a 5000 kVA y tensión más elevada para el material ≤ 36 KV.
- Transformadores y reactancias de puesta a tierra.
- Transformadores secos impregnados.
- Autotransformadores.
- Transformadores para rectificadores.
- Transformadores especiales.
- Transformadores de distribución.

Nota: los datos y descripciones de este catálogo corresponden a nuestra técnica de diseño y construcción actual y no suponen compromiso por nuestra parte si no han sido confirmados. Nos reservamos el derecho de modificarlos sin previo aviso para introducir las mejoras que se consideren oportunas.





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

G.3 Transformadors de serveis auxiliars

Existeixen dos transformadors de 250 kVA cada un que alimenten els serveis auxiliars de la subestació. El primer, anomenat TSA1, és el que està de reserva per alimentar en cas que no existeixi tensió en barres de generació. És un transformador 25/0.42 kV i està ubicat en intempèrie. El segon, el TSA2, també està ubicat en intempèrie i és el que alimenta en condicions normals des de les barres de generació de 6 kV (és un 6/0.42 kV). A continuació es mostren les característiques de cada un d'ells, primer el TSA1 i després el TSA2.





3. Transformadores de distribución MT/BT

3.1 transformadores en baño de aceite gama integral serie 35 kV

	páginas
Tecnología	50
Descripción	51
Características	53
Relé de protección	54
Termómetro de esfera	56
Curvas de carga	57
Pasatapas	58
Información para el pedido	59

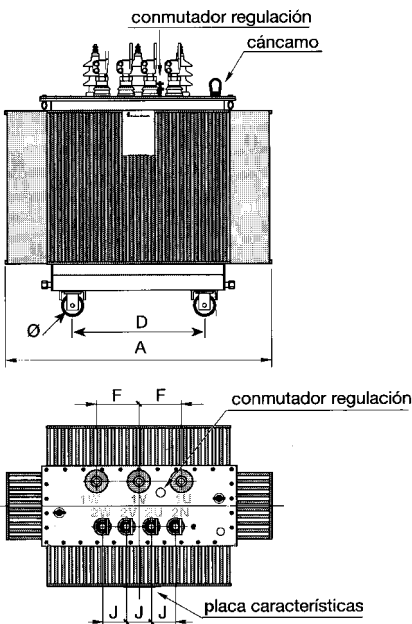
características

según normativas UNE 20138, UNE 21428

características eléctricas para el material de 36 kV de aislamiento

potencia asignada (kVA)		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
tensión primaria asignada		de 24 kV hasta límite máximo de 36 kV incluida regulación											
tensión secundaria B2		420 V											
regulación sin tensión		($\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$), ($+ 2,5\%$, $+ 5\%$, $+ 7,5\%$, $+ 10\%$)											
pérdidas en vacío (W)		230	380	520	780	1120	1450	1700	2000	2360	2800	3100	4100
	por carga a 75 °C	1250	1950	2550	3500	4900	6650	8500	10500	13500	17000	20200	26500
tensión de cortocircuito (%)		4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6	6	6	6	6	6
corriente en vacío	100 % Un	3,8	3,0	2,5	2,4	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0
	110 % Un	10,0	8,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,6	2,5
caída de tensión a plena carga	cos ϕ = 1	2,57	2,03	1,68	1,49	1,32	1,16	1,23	1,22	1,25	1,23	1,18	1,23
	cos ϕ = 0,8	4,26	4,02	3,83	3,72	3,62	3,51	4,48	4,47	4,49	4,48	4,44	4,48
rendimiento carga	cos ϕ = 1	97,13	97,72	98,12	98,32	98,51	98,73	98,75	98,77	98,75	98,78	98,83	98,78
	cos ϕ = 0,8	96,43	97,17	97,66	97,91	98,15	98,41	98,44	98,46	98,44	98,47	98,55	98,50
	100 % carga cos ϕ = 1	97,57	98,07	98,39	98,56	98,72	98,91	98,94	98,96	98,95	98,98	99,03	99,00
	75 % carga cos ϕ = 0,8	96,98	97,60	98,00	98,20	98,41	98,64	98,67	98,70	98,69	98,72	98,78	98,76
	50 % carga cos ϕ = 1	97,88	98,29	98,57	98,70	98,84	99,02	99,06	99,08	99,09	99,12	99,16	99,16
	50 % carga cos ϕ = 0,8	97,36	97,88	98,21	98,38	98,55	98,78	98,83	98,86	98,86	98,90	98,95	98,95
	25 % carga cos ϕ = 1	97,59	98,03	98,33	98,43	98,59	98,83	98,90	98,95	98,99	99,04	99,10	99,09
	25 % carga cos ϕ = 0,8	97,01	97,55	97,92	98,04	98,25	98,54	98,62	98,69	98,73	98,81	98,87	98,86
ruido dB(A)	potencia acústica Lwa	52	56	59	62	65	67	68	68	70	71	73	75

Estas características hacen referencia a transformadores con una sola tensión en primario y secundario. Otras tensiones bajo pedido.



dimensiones y pesos para el material de 36 kV de aislamiento -ONAN- según normativa UNE 21428

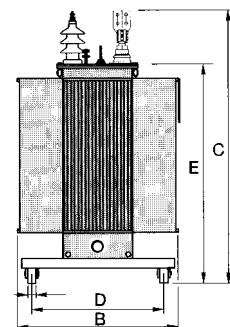
Las dimensiones y pesos indicados en la tabla inferior son valores indicativos para transformadores en baño de aceite, que corresponden a las características eléctricas descritas en la tabla superior.

Tensiones primarias:

- Monotensión de 24 kV a 36 kV incluida la regulación.
- Bitensiones No.

Tensiones secundarias:

- Monotensión 420.



Potencia asignada (kVA)	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A	800	1000	1180	1006	1246	1566	1836	1746	1966	1976	2459	2350
B	610	750	790	906	946	1046	1106	1166	1306	1316	1336	1300
C	1390	1430	1459	1521	1576	1716	1716	1777	1862	1994	2044	2400
D	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
E	890	930	970	1024	1079	1219	1219	1280	1365	1497	1547	1955
F	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
Ø	125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
ancho llanta	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
J (ver página 92)	80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
peso total (kg)	500	700	910	1070	1330	1870	2230	2590	2940	3540	4230	5520
volumen líquido (l)	140	190	240	251	288	431	550	598	655	772	910	1279
peso líquido (kg)*	120	163	206	216	248	371	473	514	563	664	783	1100
peso desencubar (kg)	240	360	490	690	860	1160	1380	1520	1690	1970	2320	3300

* para transformadores en baño de silicona (KNAN), consultar dimensiones y pesos.



3. Transformadores de distribución MT/BT

3.1 transformadores en baño de aceite gama integral hasta 24 kV

	páginas
Tecnología	86
Descripción	87
Características	89
Relé de protección	92
Termómetro esfera	94
Curvas de carga	95
Pasatapas	96
Información para el pedido	97

características

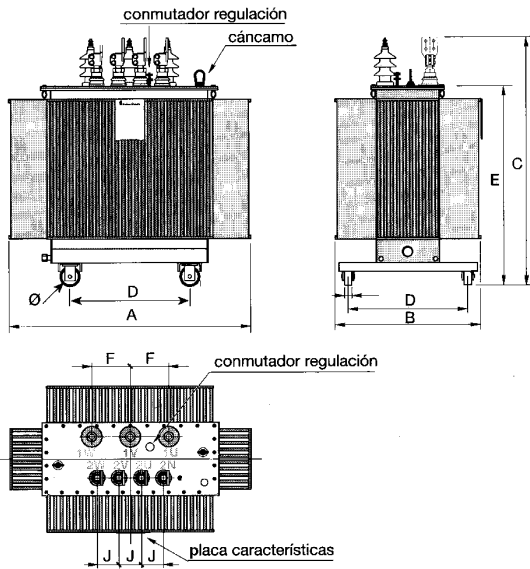
según normativa UNE 21428

características eléctricas para el material hasta 24 kV de aislamiento

potencia asignada (kVA)		25	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
tensión primaria asignada		de 6 kV hasta límite máximo de 24 kV incluida regulación													
tensión secundaria:	B2	420 V													
regulación sin tensión		(±2,5%, ±5%), (+2,5%, +5%, +7,5% +10%)													
pérdidas	en vacío	115	190	320	460	650	930	1300	1550	1700	2130	2600	3100	3800	
(W)	por carga a 75 °C	700	1100	1750	2350	3250	4600	6500	8100	10500	13500	17000	20200	26500	
tensión de cortocircuito(%)		4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	
corriente en vacío	100% Un	4,0	3,5	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	
	110% Un	8,5	7,5	6,0	5,5	5,0	4,8	4,5	4,0	3,6	3,0	2,5	2,4	2,3	
caída de tensión a plena carga	cosφ = 1	2,85	2,26	1,81	1,54	1,37	1,22	1,1	1,18	1,22	1,25	1,23	1,18	1,23	
	cosφ = 0,8	3,96	3,77	3,58	3,43	3,33	3,25	3,18	4,44	4,47	4,49	4,48	4,44	4,48	
rendimiento	carga	96,84	97,48	97,97	98,27	98,46	98,64	98,78	98,81	98,79	98,77	98,79	98,84	98,80	
	100%	cosφ = 1	96,08	96,88	97,48	97,85	98,09	98,30	98,47	98,52	98,50	98,46	98,50	98,56	98,51
		cosφ = 0,8	97,36	97,89	98,29	98,53	98,70	98,84	98,96	99,00	99,00	98,97	99,00	99,04	99,01
	75%	cosφ = 1	96,72	97,37	97,87	98,17	98,37	98,56	98,70	98,75	98,75	98,72	98,76	98,80	98,77
		cosφ = 0,8	97,73	98,17	98,51	98,70	98,84	98,98	99,07	99,12	99,14	99,13	99,16	99,18	99,18
	50%	cosφ = 1	97,18	97,73	98,14	98,38	98,56	98,72	98,84	98,91	98,93	98,91	98,95	98,98	98,97
		cosφ = 0,8	97,52	97,97	98,31	98,51	98,65	98,80	98,93	98,98	99,07	99,06	99,09	99,14	99,13
	25%	96,92	97,48	97,90	98,14	98,32	98,50	98,66	98,73	98,84	98,82	98,87	98,92	98,92	
ruido dB(A)	potencia acústica Lwa	52	49	53	59	62	65	67	68	68	70	71	73	75	

Estas características hacen referencia a transformadores con una sola tensión en primario y secundario. Otras tensiones bajo pedido.

características (continuación)



dimensiones y pesos

Las dimensiones y pesos indicados en las tablas son valores indicativos para transformadores en baño de aceite, que corresponden a las características eléctricas descritas en la tabla anterior.



dimensiones y pesos para el material hasta 24 kV de aislamiento -ONAN- según normativa UNE 21428

Tensiones primarias:

- Monotensión hasta 24 kV incluida la regulación.

Tensiones secundarias:

- Monotensión 420 V.

potencia asignada (kVA)	25	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A	900	900	1060	1180	1006	1246	1546	1776	1746	1966	1976	2459	2200
B	540	540	670	790	906	946	1016	1106	1166	1306	1316	1336	1350
C	1110	1220	1270	1360	1374	1469	1589	1564	1670	1755	1887	1937	2185
D	520	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
E	730	840	890	970	984	1079	1199	1174	1280	1365	1497	1547	1800
F	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
Ø	**	125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
ancho llanta	**	40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
J (ver página 92)	80	80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
peso total (kg)	360	460	660	900	980	1290	1740	2150	2560	2890	3490	4170	5420
volumen líquido (l)	130	120	170	240	237	312	397	541	550	687	805	948	1279
peso líquido (kg)*	112	103	146	206	204	268	341	465	598	591	692	815	1100
peso desencubar (kg)	170	240	350	490	620	800	1050	1330	1470	1620	1900	2230	3400

*para transformadores en baño de silicona (KNAN), consultar dimensiones y pesos.

**ruedas bajo pedido.