
legrand®

Ciclo Sistemas de Potencia

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder





Nicolás VERA
Business Development Manager
Sistemas de Potencia & Eficiencia Energética
Legrand Bticino Chile

Ciclo Sistemas de Potencia

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder



Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión

Es un conjunto de módulos, **cada uno con una función específica**, que permite la conexión, seccionamiento, protección y medida en la distribución en media tensión de una instalación.

- Solución compacta
- Modular
- Versátil en su configuración



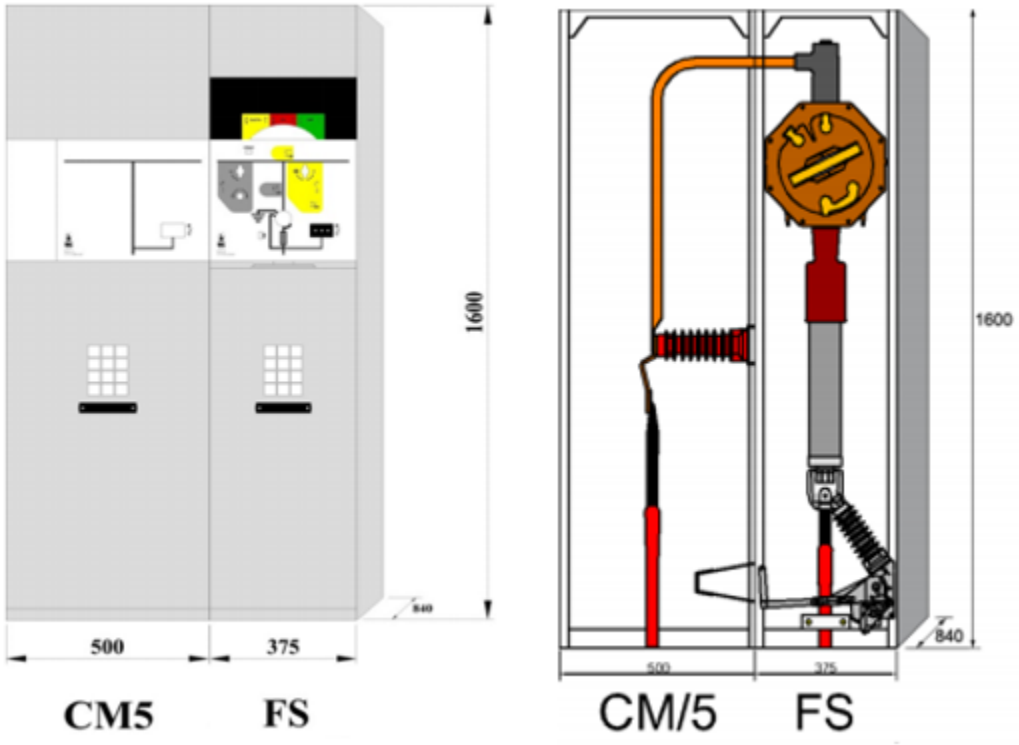
Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder



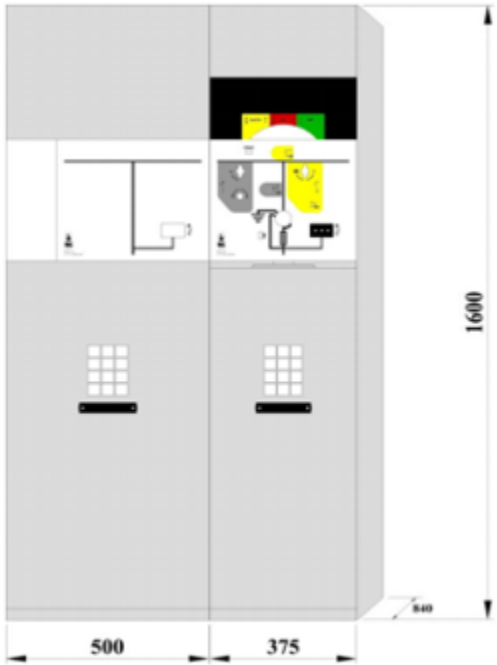
Distribución Eficiente de La Energía

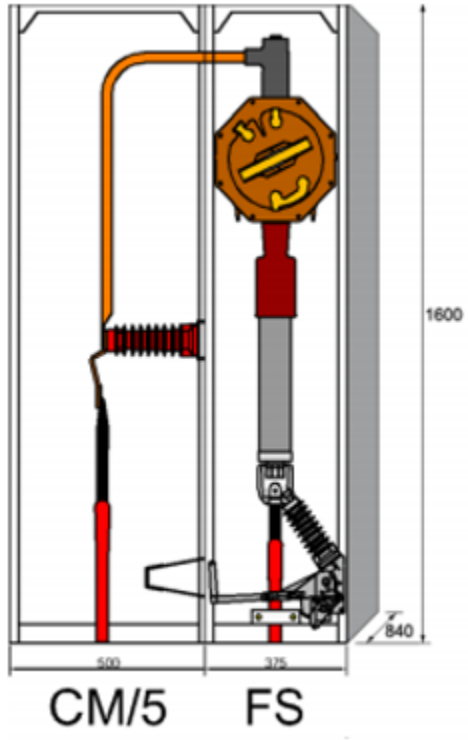
Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

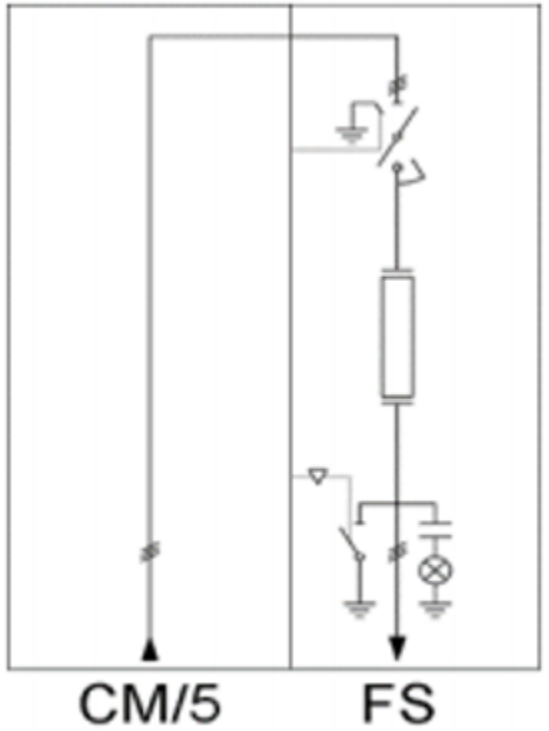


Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder







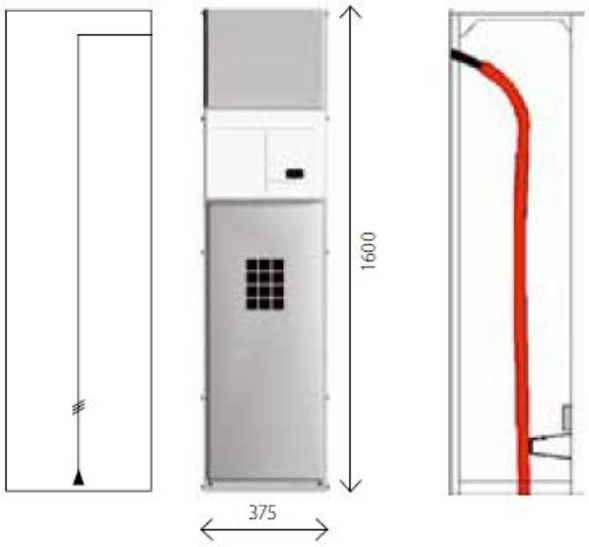
Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

CM

Celda de remonte de cables

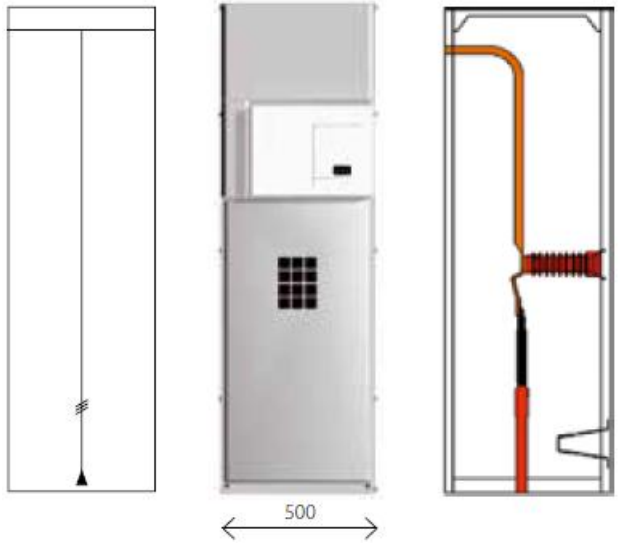
Dimensiones: 375 x 1600 x 840 mm



CM5

Celda de remonte con cables y barras (A) 500 mm

Dimensiones: 500 x 1600 x 840 mm



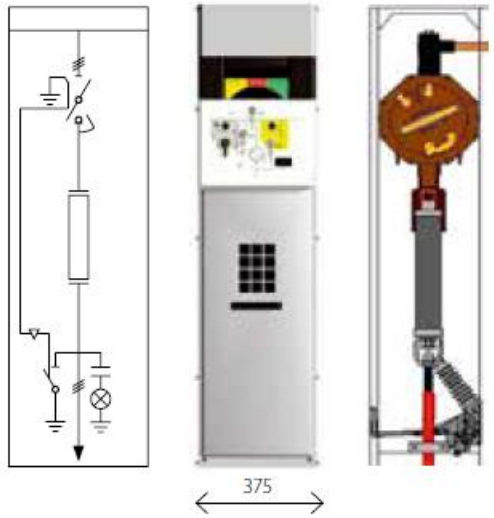
Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

FS

Celda de protección I.M.S. y fusible

Dimensiones: 375 x 1600 x 840 mm







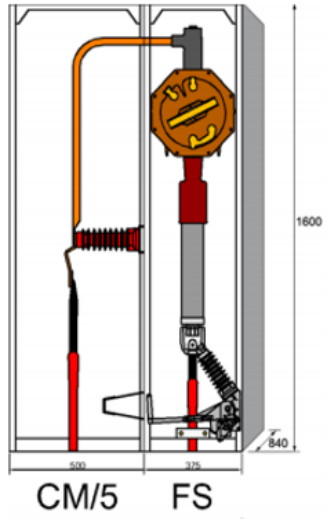
Distribución Eficiente de La Energía

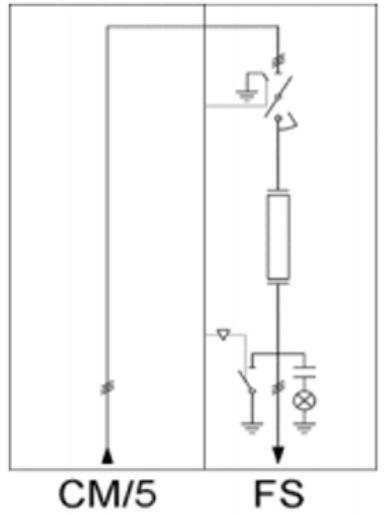
Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión: RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

13.1 Todo transformador deberá tener un interruptor o desconectador adecuado, que permita desconectarlo de su alimentador primario.







Distribución Eficiente de La Energía

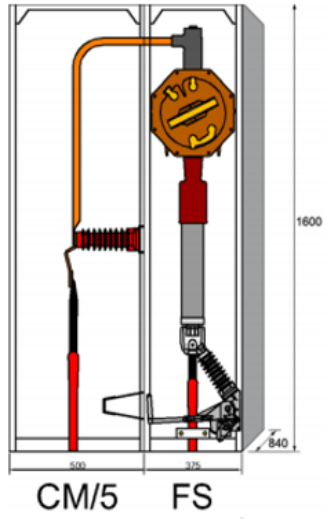
Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

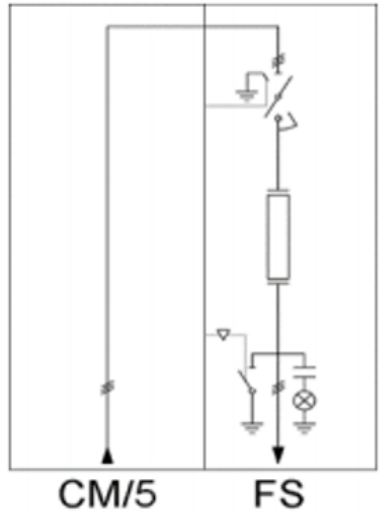
Celdas de Media Tensión: RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

13.1 Todo transformador deberá tener un interruptor o desconectador adecuado, que permita desconectarlo de su alimentador primario.

13.2 Cada transformador que integre una subestación deberá estar protegido en su lado primario por una protección individual. Si se usan fusibles como protección, su capacidad nominal no deberá exceder de 1,5 veces la corriente nominal del transformador y si se usan interruptores automáticos, éstos no deberán tener una capacidad nominal o estar regulados a más de tres veces dicho valor.







Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión: RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

Tabla de selección de fusibles

Vs (kV)	Vi (kV)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
6	24	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125					
6,6	24	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125				
12	24	16	16	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125		
15	24	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	
20	24	6	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125
23	24	6	6	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100



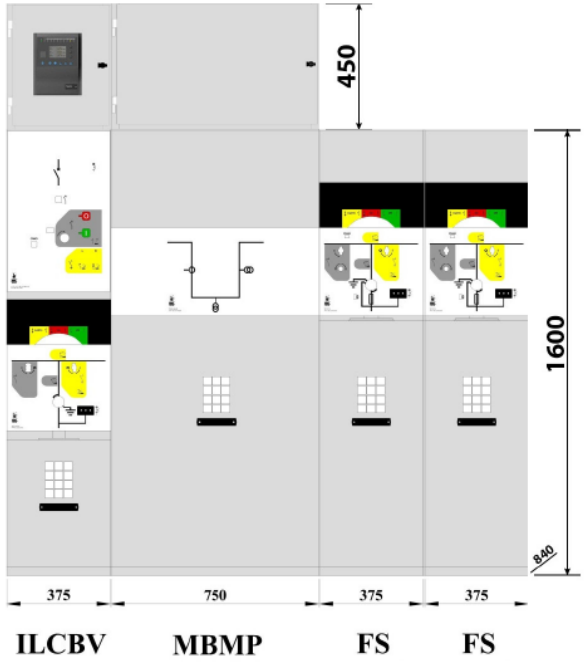
Distribución Eficiente de La Energía

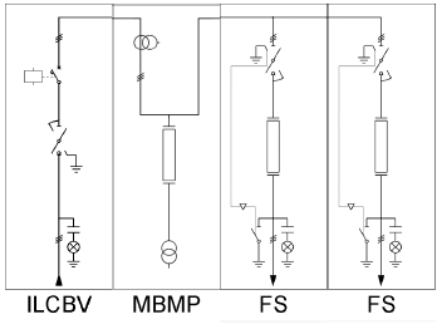
Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión

Diferentes módulos, **cada uno con una función específica**, que permiten una configuración personalizada para cada instalación.

- Protección mediante interruptor
- Medida
- Protección fusible
- Remonte





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

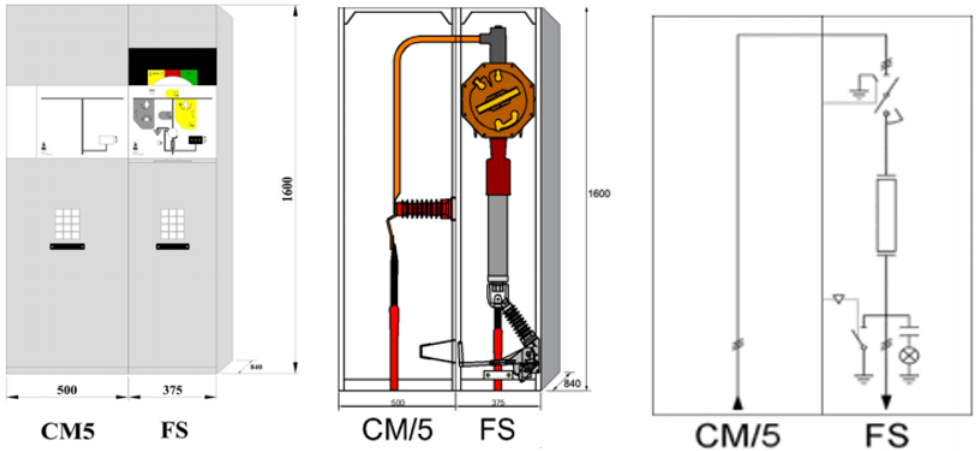
Transformadores de Poder



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Green T es un Transformador Seco Encapsulado en Resina, con Eficiencia del 99% y 90% reciclable al final de su vida útil.

- Más Eficiente
- Menos Impacto Medioambiental



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder









Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

- No tiene líquido refrigerante
- No contamina: todos sus materiales son reciclables o desechables
- Auto extinguible: no presenta riesgos de ignición





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder : RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

8.8 Los transformadores refrigerados por aceite se colocarán sobre fosos colectores con capacidad suficiente como para contener el aceite del transformador de mayor potencia, más el 30% del contenido de aceite de los demás. Si se construye un foso por cada transformador, cada uno de ellos deberá tener la capacidad correspondiente al volumen de aceite del respectivo transformador. Si no hay espacio suficiente para construir el o los fosos colectores, se construirán ductos de salida que conduzcan el aceite hacia el exterior a un estanque o foso recolector para estos fines.



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder : RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

9.4 Las subestaciones que tengan transformadores en aceite tendrán piso, muros y cielo resistentes al fuego. Si los muros están construidos de albañilería tendrán un espesor de 0,20 m considerando el enlucido. Si son construidos de concreto armado el espesor mínimo será de 0,10 m. Los pisos, si están sobre el suelo deberán ser de concreto de 0,10 m de espesor por lo menos; si la subestación está construida sobre otro recinto, el piso deberá ser una losa de concreto armado de resistencia mecánica adecuada a tal situación.



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

REFERENCE PRODUCT

Function	This product allows to deliver a different voltage from the input and is typically used for electrical distribution (service sector, infrastructures, industrial applications), conversion and rectification, in accordance with EN 50541-1 standard.
Reference Products	
	EK4AAAGBA Green Transformer High Efficiency 1000 kVA - A_0A_k Series

Perfil medioambiental

En conformidad con la norma ISO 14025.

Mide el impacto medioambiental del producto.

PEP ecoPASSPORT®

LEED PLATINUM

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

REFERENCE PRODUCT

Function	This product allows to deliver a different voltage from the input and is typically used for electrical distribution (service sector, infrastructures, industrial applications), conversion and rectification, in accordance with EN 50541-1 standard.
Reference Products	
	EK4AAAGBA Green Transformer High Efficiency 1000 kVA - A_0A_k Series



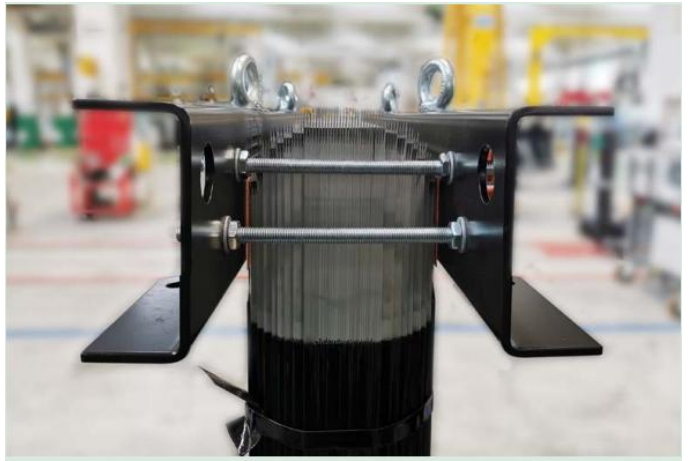
		Efficiency [%]		
	Cos Φ	0.8	0.9	1
Load	100%	98.5	98.6	98.8
	75%	98.7	98.9	99.0
	50%	99.0	99.1	99.2

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

- **Pérdidas en vacío P0**: estas dependen del circuito magnético, se originan en el núcleo de transformador, son independientes de la carga, y permanecen constantes durante todo el tiempo que el transformador está conectado a la red eléctrica.



DATOS GENERALES DEL TRANSFORMADOR	~~XC (ESTANDAR)~~		GreenT (NUEVO + EFICIENTE)	
P0 pérdida sin carga (en vacío)	1400 (tolerancia +15%)	[W]	1300 (tolerancia +15%)	[W]
Pérdidas con carga Pk	8200 (tolerancia +15%)	[W]	7800 (tolerancia +15%)	[W]
P Temperatura k	120	[°C]	120	[°C]

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Pérdidas bajo carga Pk: son pérdidas que se producen principalmente por la disipación de calor producida por las corrientes que circulan por el material de los devanados.

Un transformador más eficiente, es decir **con menores pérdidas**, disipa menos calor en la sala eléctrica en la cual está instalado.



DATOS GENERALES DEL TRANSFORMADOR	~~XC (ESTANDAR)~~		GreenT (NUEVO + EFICIENTE)	
P0 pérdida sin carga (en vacío)	1400 (tolerancia +15%)	[W]	1300 (tolerancia +15%)	[W]
Pérdidas con carga Pk	8200 (tolerancia +15%)	[W]	7800 (tolerancia +15%)	[W]
P Temperatura k	120	[°C]	120	[°C]

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Los transformadores pueden verse afectados por sobretensiones inducidas por transitorios en la red a la que están conectados:

- Relámpagos directos o indirectos
- Reconexiones en la red de distribución
- Trabajos eléctricos en el lado de BT

Estas sobretensiones pueden provocar daños en el aislamiento del transformador y en sus componentes (bobinas y otros elementos).





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Las **descargas parciales** son fenómenos microscópicos que ocurren dentro de la resina aislante y son un factor que acelera el proceso de envejecimiento de un transformador: es importante que las descargas parciales sean limitadas.

La Norma IEC 60076-11:2018 establece un valor máximo de descargas parciales de 10 pC

Los transformadores GreenT tienen un valor de descargas parciales < 5 pC.

Un nivel más bajo de descargas parciales conduce a una mayor resistencia a los esfuerzos de trabajo y, en consecuencia, a una **mayor vida útil del transformador**.



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Para medir la resistencia de un transformador a este tipo de sobretensiones se somete a una prueba de **BIL**.

El **BIL** es parte del nivel de aislamiento o clase de aislamiento de un transformador. La clase de aislamiento indica cuanta tensión puede resistir el material aislante**.**

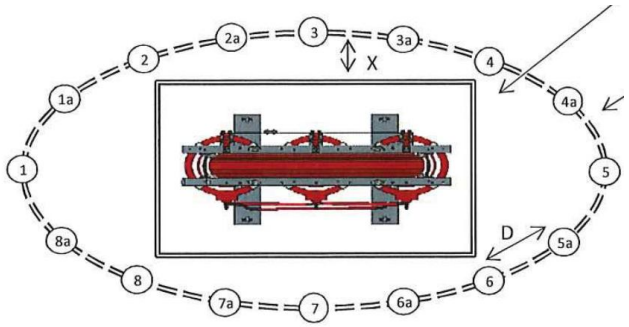
Tensión más elevada para el material U_m (valor eficaz) (kV)	Tensión soportada asignada de corta duración con tensión aplicada de c.a. (valor eficaz) (kV)	Tensión soportada asignada a impulsos tipo rayo (valor de cresta) (kV)	
		Lista 1	Lista 2
≤ 1,1	3	–	–
3,6	10	20	40
7,2	20	40	60
12,0	28	60	75
17,5	38	75	95
24,0	50	95	125
36,0	70	145	170

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder

Al ser más silenciosos los transformadores GreenT, **reducen la contaminación acústica** en el lugar donde están instalados



S_R [kVA]	Voltaje primario [kV]	Voltaje primario sin carga [V]	Uk [%]	Po [W]	Pk [W] a 120 °C	Io [%]	LwA-Potencia acústica [dB (A)]
250	12	400	6	650	4100	1,1	60
315				750	4500	1	62
400				950	5300	1	63
500				1100	6700	0,9	64
630				1300	7800	0,9	65
800				1500	9100	0,8	67
1000				1750	10800	0,8	68
1250				1900	11800	0,8	70
1600				2400	15000	0,7	71
2000				2900	18000	0,6	73
2500				3400	21000	0,5	74

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder : RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

6.2.5 Todo transformador deberá contar con una placa de características, la cual, contendrá a lo menos los siguientes datos:

- 6.2.5.1 La palabra "Transformador".
- 6.2.5.2 Nombre del fabricante.
- 6.2.5.3 Número de serie y fecha de fabricación.
- 6.2.5.4 Número de fases.
- 6.2.5.5 Tensión nominal del primario y del secundario.
- 6.2.5.6 Potencia nominal (kVA)
- 6.2.5.7 Frecuencia (Hz).
- 6.2.5.8 Clase (kV).
- 6.2.5.9 Derivaciones con su numeración y orden correspondiente.
- 6.2.5.10 Polaridad.
- 6.2.5.11 Relación vectorial.
- 6.2.5.12 Impedancia (%).
- 6.2.5.13 Tipo de aislante y refrigerante.
- 6.2.5.14 Elevación de temperatura
- 6.2.5.15 Peso total (kg) con aislante.
- 6.2.5.16 Diagrama de conexiones.
- 6.2.5.17 Nivel de ruido (db).
- 6.2.5.18 Altura máxima se montaje (m)



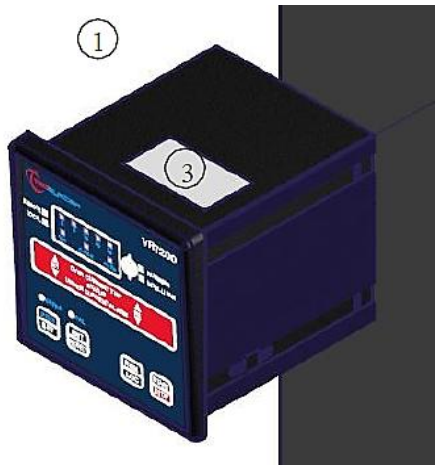


Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder : RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

9.7 Los transformadores secos, de potencia superior a 100 kVA, instalados dentro de edificios de uso general, deberán contar con sondas de temperatura (PT100) o dispositivos equivalentes que operen sobre la ventilación forzada o las protecciones del transformador.







Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder : RIC N°13 Subestaciones y Salas Eléctricas

6.2.7 Todo transformador, deberá contar con un certificado de ensayos de seguridad de productos eléctricos, pruebas de diseño, tipo y rutina, con todas las características de la placa y los valores obtenidos en las pruebas efectuadas, proporcionado por el fabricante.

6.2.4 Los transformadores deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo definido por la Superintendencia. En ausencia de ellos se deberá cumplir con las normas IEC 60076-SER ed1.0, UNE-EN 50541-1, UNE-EN 50541-2 o IEEE C57.12.00, IEEE C57.12.20, IEEE C57.12.70, IEEE Std C57.12.80, IEEE C57.12.90, según corresponda.





TESTING AUTHORIZATION

ACAE (Associazione per la Certificazione delle Apparecchiature Elettriche), Member of LOVAG (Low Voltage Agreement Group)
authorizes the Laboratory
BTicino S.p.A. based in
Via E.Ferrari ,Z.I. Villa Zaccheo – 64020 Castellalto (TE)
Laboratory codification number: IB 03

to carry out the tests listed in the following, for the purpose to certify the products as stated in the Certificate n° 0708 and its enclosures, issued to ACAE by ACCREDIA.

List of the authorized tests on the power transformers:
Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
Measurement of winding resistance
Separate-source AC withstand voltage test
Induced AC voltage withstand test
Measurement of no-load loss and current
Measurement of short-circuit impedance and load loss
Partial discharge measurement
Insulation resistances measurement
Temperature-rise test
Lightning impulse test
Measurement of sound level

The laboratory has demonstrated to the ACAE's inspector to fulfil the basic requirements of IEC EN 17025 Standard for the above purposes.
ACAE will witness the tests according to its Quality Procedure P4 5.2.1 "Test supervision".
The renewal of the authorization is subjected to annual audit.

First issue date: 2015-08-03 Current issue date: 2015-08-03

ACAE General Secretary
Mr. Virginio Scarioni

ACCREDIA ACAE LOVAG

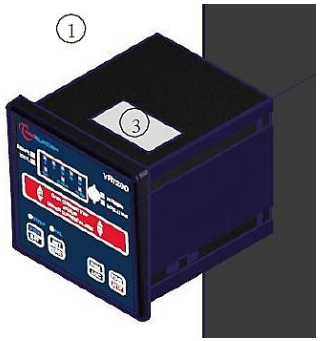


Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Transformadores de Poder









Green T.





Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

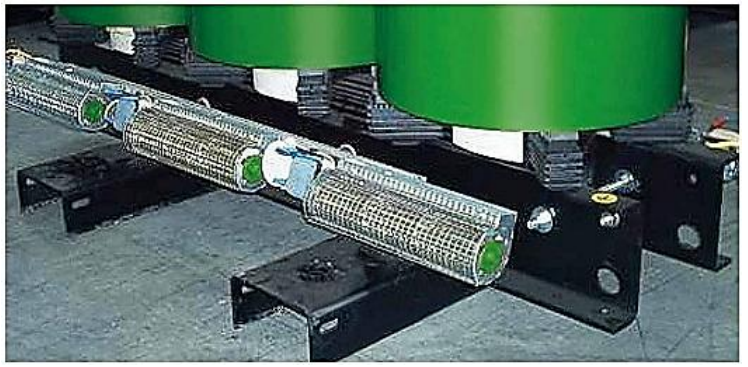
Transformadores de Poder

Algunas aplicaciones requieren que el transformador sea exigido **por sobre su nivel nominal** por un periodo de tiempo.

Para realizar esta operación se deben utilizar ventiladores axiales que permitan inyectar aire frío a las bobinas del transformador, en esta condición la sobre carga permitida es **hasta un 40%.**

La norma **IEC 60076-11:2018** indica que un transformador puede operar en sobrecarga con ventilación forzada AF durante un tiempo máximo de 8 horas.

	Rango [kVA]	ÿPotencia [%]
CB02444	100 - 250	+ 40
CB02454	315 - 630	+ 40
CB02464	800 - 1000	+ 40
CB01414	1250 - 2000	+ 40
CB01412	2500 - 3150	+ 40



Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder





Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder

Distribución Eficiente de La Energía

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder



Ciclo Sistemas de Potencia

Celdas de Media Tensión y Transformadores de Poder





Nicolás VERA
Business Development Manager
Sistemas de Potencia & Eficiencia Energética
Legrand Bticino Chile


legrand®