



TRANSFORMADORES

# CATÁLOGO GENERAL



Empresa Company	4
Calidad y ensayos Quality and tests	5
Transformadores de distribución Distribution transformers	8
Componentes habituales Usual components	10
Características técnicas Technical specifications	11
Autotransformadores Autotransformers	14
Transformadores de media potencia Medium power transformers	15
Reactancias Earthing transformers	18
Reparaciones Repairs	20
Análisis de aceite Oil test	22



## Empresa

Construcciones Eléctricas JARA somos una empresa dedicada a la fabricación de transformadores de distribución y media potencia, autotransformadores y reactancias, fundada en 1.975, con un continuo crecimiento y mejora de nuestros productos, procesos e instalaciones y teniendo la calidad siempre como base de nuestra fabricación. Nuestra flexibilidad nos permite adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes en todo momento, ofreciendo un producto de calidad, competitivo y en un plazo ajustado.

**CONSTRUCCIONES  
ELÉCTRICAS**

**JARA S.A.**

## Company

Our company, Electrical Constructions JARA produces distribution and medium power transformers, autotransformers and earthing transformers. The company was founded in 1975 and it kept growing and improving its products and its manufacturing process, as well as its facilities always focusing on quality.

Our flexibility allows us to adapt to the needs of our customers at all times, offering a quality product and competitive prices and in a short delivery time.

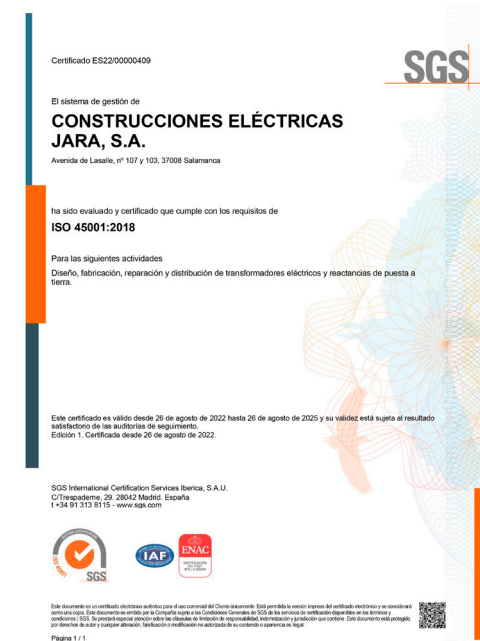
## Calidad y Ensayos Quality and Test

Ofrecer un transformador fiable, es la mejor garantía que podemos dar a nuestros clientes; por ello, la calidad es un objetivo permanente de JARA.

Cuidamos la calidad en todas las facetas: materiales, procesos de fabricación, diseño, ejecución y acabado.

The best guarantee that we can give to our customers is to provide a reliable transformer; having said that, quality is a permanent goal of JARA.

We take care of quality in very possible way: materials, manufacturing processes, design, execution and finishing of the product.

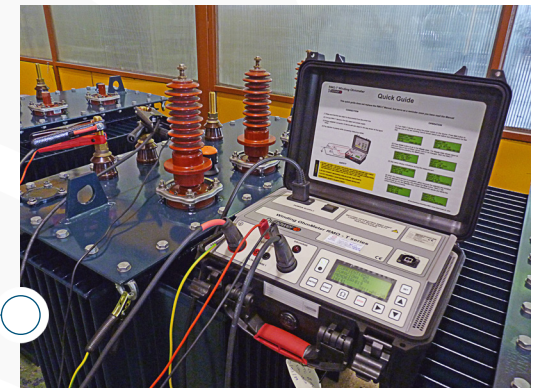


Disponemos de dos laboratorios propios, dotados de modernos equipos de medida, calibrados periódicamente, donde todos los transformadores son sometidos a los ensayos de rutina requeridos en la norma IEC 60076, para de este modo garantizar su calidad y correcto funcionamiento.

We have two laboratories, equipped with modern measurement equipment that is calibrated periodically. Transformers are subjected to the routine tests required by the IEC 60076 standard, in order to guarantee their quality and correct operation.

### ENSAYOS INDIVIDUALES PARA TODOS LOS TRANSFORMADORES

- Medición de la resistencia de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación y verificación del desfase
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga
- Medición de las pérdidas y de la corriente en vacío
- Ensayo dieléctrico de tensión aplicada.
- Ensayo dieléctrico de tensión inducida soportada
- Ensayos de fugas con presión para los transformadores sumergidos en líquido (ensayo de estanqueidad)
- Medición de la resistencia de aislamiento en corriente continua entre cada arrollamiento y tierra y entre arrollamientos



### ROUTINE TESTS

- Measurement of winding resistance
- Measurement of voltage ratio and check of phase displacement
- Measurement of short-circuit impedance and load loss
- Measurement of no-load loss and current
- Dielectric test: applied voltage test
- Dielectric test: induced voltage withstand test
- Leakage test with pressure for liquid immersed transformers (leakproofness test)
- Measurement of insulation resistance to earth of windings



## ENSAYOS DE TIPO

Para verificaciones internas periódicas, o en común acuerdo con nuestro cliente, se realizan los siguientes ensayos de tipo, según la IEC 60076 correspondiente:

- Ensayo de calentamiento, (del líquido y de los arrollamientos)
- Ensayo de impulso tipo rayo pleno
- Determinación del nivel de ruido
- Ensayo de durabilidad
- Ensayos de las características de la pintura

## TYPE TESTS

As internal checks or as agreed with our clients, the following tests are performed in accordance with current international regulations:

- Temperature-rise test (liquid and windings)
- Dielectric type tests: full wave lightning impulse test
- Determination of sound level test
- Endurance test
- Testing of the characteristics of the painting



## Transformadores de distribución

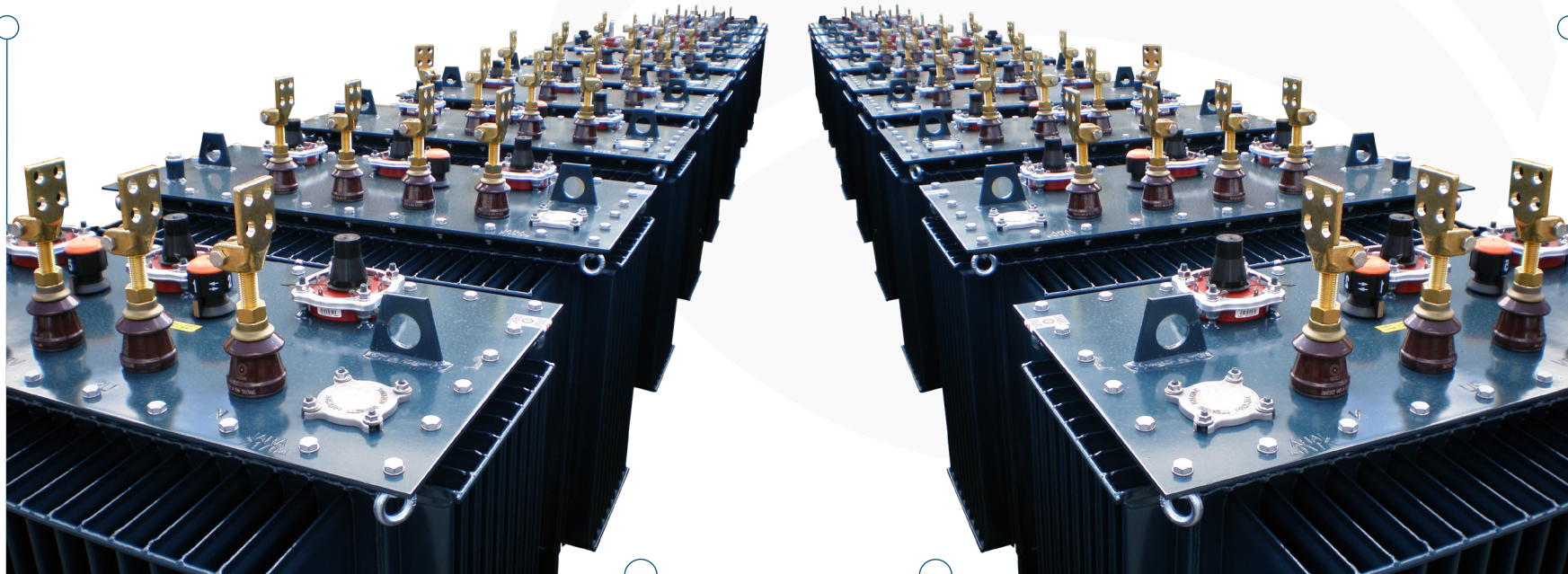
### Distribution transformes

Esta gama de fabricación, comprende transformadores desde 25 hasta 3150kVA, y hasta 36kV, tanto trifásicos, como monofásicos.

Fabricados de acuerdo a las normas aplicables, (IEC 60076, RE 548, EN 50588, UNE 21428), normas de compañía o especificaciones particulares del cliente.

This manufacturing range covers transformers from 25 to 3150kVA, and up to 36kV, (either three-phase or single-phase)

All transformers are manufactured according to the applicable standards (IEC 60076, RE 548, EN 50588, UNE 21428), electrical utilities standards, or specific customer specifications.







El líquido aislante puede ser aceite mineral, ó éster vegetal **BIODEGRADABLE**, que además también es un líquido K, (punto de combustión > 300°C) (otros líquidos bajo petición: éster sintético, silicona)

The insulating liquid can be either mineral oil or BIODEGRADABLE vegetable ester, also classified as K liquid (fire point > 300 ° C). Others liquids on request: synthetic ester, silicone.



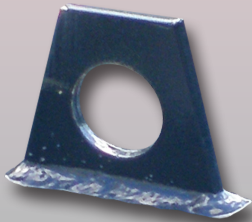
## Componentes habituales

### Usual components

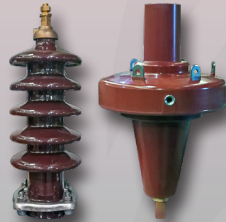
Conmutador de regulaciones  
(Tap changer)



Cáncamos de elevación  
(Lifting lugs)



Pasatapas MT  
(HV bushings)



Cáncamos de arriostamiento  
(Attaching transport eyebolts)



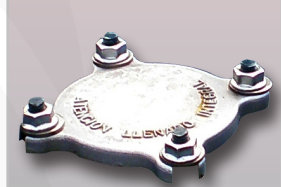
Pasatapas BT  
(LV bushings)



Ruedas  
(Wheels)



Tapa de llenado  
(Filling device)



Ganchos  
(Pole mounting brackets)



Pletinas de soporte de autoválvulas  
(Support for surge arresters)



Relé de protección, DGPT2™ RIS DMCR  
(Protection relay DGT2™, RIS, DMCR type)



Placa de características  
(Rating plate)



Válvula de vaciado  
(Draining and sampling valve)



Funda para Termómetro y Termómetro  
(Thermometer pocket and thermometer)



Tomas de tierra  
(Earthing terminal)



## Características técnicas

### Technical specifications

#### TRANSFORMADORES ECODISEÑO con pérdidas según REGLAMENTO (UE) N° 548/2014

<b>Frecuencia</b>	Hz	50
<b>Tensión secundaria en vacío</b>	V	420 (otras tensiones bajo demanda : 242, 420 y 242, 400, 525, 690,...)
<b>Nivel de aislamiento de BT</b>	kV	1,1
<b>Tipo de refrigeración</b>		ONAN, KNAN
<b>Calentamiento del líquido aislante</b>	K	60
<b>Calentamiento de los bobinados</b>	K	65
<b>Altitud máxima</b>	m	1000 (altitudes superiores bajo demanda)
<b>Líquido aislante</b>		Aceite mineral, Aceite vegetal BIODEGRADABLE y con clasificación ante el fuego tipo K
<b>Sistema de expansión del líquido</b>		Transformadores herméticos de llenado integral, o bajo demanda con depósito de expansión

## TRANSFORMADORES CON nivel de aislamiento 24kV, y sólo 1 tensión en Alta, (por ejemplo: 20.000V)

<b>Alta tensión</b>	1 sola tensión de alta, (por ejemplo 15.000, 15.400, 16.000, 20.000, 22.000, otras)															
<b>Regulación de AT en vacío</b>	Según norma, especificación del cliente o de la compañía : ±2.5% ±5%, : ±2.5% ±5% +10%, +2.5%+5% +7.5%+10%, (otras)															
<b>Potencia</b>	kVA	25	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
<b>Nivel de pérdidas</b>		A0-10%Ak														
<b>Pérdidas en vacío</b>	W	63	81	131	189	270	387	540	585	693	855	1080	1305	1575	1980	
<b>Pérdidas debidas a la carga a 75°C</b>	W	600	750	1250	1750	2350	3250	4600	6000	7600	9500	12000	15000	18500	23000	
<b>Impedancia de cortocircuito</b>		4 %							6 %							
<b>Grupo de conexión</b>		Yzn11 ou Dyn11					Dyn11									
<b>Potencia acústica</b>	dB(A)	37	39	41	44	47	50	52	53	55	56	58	60	63	66	
<b>Caída de tensión a plena carga</b>	cosφ=1	2,45 %	1,57 %	1,32 %	1,17 %	1,02 %	0,89 %	0,81 %	0,93 %	0,94 %	0,94 %	0,93 %	0,93 %	0,92 %	0,91 %	
	cosφ=0,8	3,85 %	3,45 %	3,31 %	3,21 %	3,12 %	3,03 %	2,98 %	4,26 %	4,27 %	4,27 %	4,26 %	4,26 %	4,26 %	4,25 %	
<b>Rendimiento con carga al</b>	100%	cosφ=1	93,35 %	98,34 %	98,62 %	98,79 %	98,95 %	99,09 %	99,18 %	99,18 %	99,17 %	99,17 %	99,18 %	99,18 %	99,20 %	99,20 %
		cosφ=0,8	96,68 %	97,92 %	97,27 %	98,48 %	98,69 %	98,86 %	98,98 %	98,97 %	98,96 %	98,96 %	98,98 %	98,98 %	98,99 %	99,01 %
	75%	cosφ=1	97,86 %	98,66 %	98,89 %	98,02 %	99,15 %	99,26 %	99,34 %	99,34 %	99,34 %	99,34 %	99,35 %	99,35 %	99,36 %	99,37 %
		cosφ=0,8	97,33 %	98,32 %	98,61 %	98,78 %	98,94 %	99,08 %	99,17 %	99,17 %	99,17 %	99,17 %	99,18 %	99,19 %	99,20 %	99,21 %

**TRANSFORMADORES con nivel de aislamiento 24kV, y 2 tensiones en Alta, (por ejemplo: 13.200-20.000V)**

**TRANSFORMADORES con nivel de aislamiento 36kV, y sólo 1 tensión de Alta, (por ejemplo: 25.000V)**

<b>Alta tensión</b>	2 tensiones de alta de 24kV, (por ejemplo: 13.200V-20.000V), o 1 sola tensión de alta de 36kV, (por ejemplo: 25000V)																	
<b>Regulación de AT en vacío</b>	Según norma, especificación del cliente o de la compañía : ±2.5% ±5%, : ±2.5% ±5% +10%, +2.5%+5% +7.5%+10%, (otras)																	
<b>Potencia</b>	kVA	25	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150			
<b>Nivel de pérdidas</b>		A0 - 10% + 15% Ak																
<b>Pérdidas en vacío</b>	W	72	93	150	217	345	445	621	673	797	983	1242	1501	1811	2277			
<b>Pérdidas debidas a la carga a 75°C</b>	W	660	825	1375	1925	2585	3575	5060	6600	8360	10450	13200	16500	20350	25300			
<b>Impedancia de cortocircuito</b>		à 24 kV -> 4 %							à 36 kV -> 4,5 %								6 %	
<b>Grupo de conexión</b>		Yzn11 ou Dyn11					Dyn11											
<b>Potencia acústica</b>	dB(A)	37	39	41	44	47	50	52	53	55	56	58	60	63	66			
<b>Caída de tensión a plena carga</b>	cosΦ=1	2,69%	1,74%	1,45%	1,28%	1,13%	0,97%	0,88%	1,00%	1,01%	1,01%	1,00%	1,00%	0,99%	0,98%			
	cosΦ=0,8	3,92%	3,86%	3,38%	3,28%	3,50%	3,09%	3,03%	4,32%	4,32%	4,32%	4,32%	4,32%	4,31%	4,30%			
<b>Rendimiento con carga al</b>	100%	cosΦ=1	97,07%	98,16%	98,48%	98,66%	98,84%	98,99%	99,09%	99,09%	99,08%	99,08%	99,09%	99,10%	99,11%	99,12%		
		cosΦ=0,8	96,34%	97,71%	98,09%	98,33%	98,55%	98,74%	98,87%	98,86%	98,85%	98,86%	98,87	98,87%	98,89%	98,91%		
	75%	cosΦ=1	97,63%	98,51%	98,77%	98,92%	99,06%	99,18%	99,27%	99,27%	99,27%	99,27%	99,28%	99,28%	99,29%	99,30%		
		cosΦ=0,8	97,04%	98,14%	98,46%	98,65%	98,82%	98,98%	99,08%	99,08%	99,08%	99,08%	99,09%	99,10%	99,11%	99,13%		

## Autotransformadores

### Autotransformers



Dentro de nuestra gama de fabricación, el cliente puede optar, si la aplicación así lo aconseja, por la fabricación de un autotransformador, éstos pueden ser más convenientes en aplicaciones de transformación MT/MT, ó BT/BT.

Pueden fabricarse con las distintas variedades de las que se dispone para los transformadores, (con o sin depósito de expansión, en aceite o en éster vegetal, etc).

Within our manufacturing range, customer can choose the manufacture of an autotransformer; these may be more convenient in some applications of transformation MT/MT, or BT/BT. It also can be manufactured with same options available for transformers, (expansion tank, vegetable ester, etc).

## Transformadores de media potencia

### Medium power transformers

En JARA nuestra gama de fabricación alcanza hasta transformadores de 20MVA y 72,5kV, son transformadores con depósito de expansión y radiadores, (o aletas para potencias pequeñas), pudiendo ser ONAN/ONAF.

Our production range reaches up to 20MVA and 72.5kV transformers; including transformers with expansion tank and radiators, (or corrugated walls for small power), it can be either ONAN/ONAF.



Las protecciones habituales son relé buchholz, desecador, termómetro para el aceite, indicador de temperatura de los devanados, indicador de nivel de aceite, válvula de sobrepresión

The usual protections are buchholz relay, air breather, oil and winding thermometer, oil level indicator and overpressure valve.

**Termómetro**  
para la temperatura  
del aceite  
**Oil Thermometer**



**Desecador**  
Para evitar la entrada de  
humedad al depósito  
**Air breather**



**Relé Buchholz**  
Para detección de  
gases o pérdidas de  
aceite  
**Buchholz relay**



**Válvula de sobre  
presión**  
**Overpressure valve**



**Indicador  
del nivel de aceite**  
**Oil level indicator**



**Termómetro**  
para la temperatura de  
los devanados  
**Winding temperature  
indicator**







## Reactancias y transformadores de puesta a tierra

### Earthing transformers

Las reactancias o transformadores de puesta a tierra, permiten crear un neutro en sistemas trifásicos sin neutro. En una red sin neutro, puede haber también un fallo a tierra en la red, y si eso ocurre, la corriente de cortocircuito solo es limitada por la impedancia del transformador de potencia, y por la resistencia del terreno, por lo que puede alcanzar valores muy elevados.

Por ello, la reactancia de puesta a tierra se diseña para soportar los esfuerzos mecánicos y térmicos, generados por estas elevadas corrientes de cortocircuito

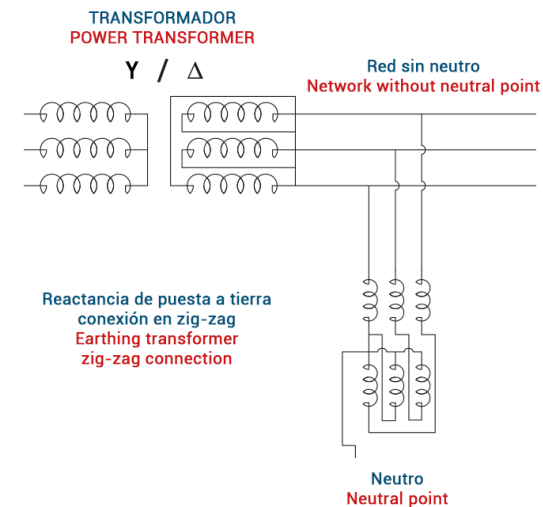
Las reactancias tienen un solo devanado en conexión zigzag, con tres aisladores correspondientes a las fases y un aislador para el neutro

Se puede añadir otro devanado secundario a la reactancia, teniendo entonces un transformador de puesta a tierra, que aparte de funcionar como reactancia de puesta a tierra, hace también la función de transformador de servicios auxiliares

In a non-neutral network, ground faults could also occur. In that case, short-circuit current is only limited by the impedance of the power transformer and by the resistance of the ground, reaching very high values. Therefore, Earthing transformer must be designed in a way they can withstand the thermal and mechanical effects of these high neutral currents.

Earthing transformers have a single winding zigzag connection with three insulators corresponding to the phases and another insulator for the neutral.

A secondary winding connection can be added, in addition to creating a neutral point, we also have an auxiliary service transformer.



Son fabricadas según la norma EN 60076-6, según norma de la compañía, o según especificaciones particulares del cliente.

Earthing transformers are manufactured following the EN 60076-6 standards, utilities standards, or customer specifications.

Los parámetros fundamentales a considerar para su diseño son:

- Tensión nominal de la reactancia
- Impedancia homopolar del zigzag [ $\Omega$ ]
- Intensidad permanente en el neutro [A]
- Intensidad de defecto a tierra por el neutro [A]
- Tiempo de defecto [s]

Basic design input information

- Nominal voltage
- Homopolar zigzag impedance [ $\Omega$ ]
- Rated continuous neutral current [A]
- Rated short-circuit current [A]
- Rated short-circuit time[s]

Las principales características constructivas:

Main construction specifications:

- Bobinados en cobre Cooper windings
- Con depósito de expansión with expansion tank
- Relé buchholz Buchholz relay
- Indicador de nivel de aceite Oil level indicator
- Desecador Air breather
- Válvula de sobrepresión Overpressure valve
- Termómetro Thermometer



- Caja de conexiones Connections box
- Grupo de conexión zigzag Zigzag connection
- En aceite o en éster vegetal biodegradable y tipo K, (pto de combustión > 300°C) Mineral Oil or biodegradable vegetable ester and fire point>300°C

## Reparaciones, modificaciones y revisiones de transformadores

### Repairs

Aparte de la fabricación de transformadores, JARA ofrece el servicio de reparación, modificación o revisión de transformadores, propios o de cualquier otra marca.

Las reparaciones son realizadas por el mismo personal, altamente cualificado, dedicado normalmente a la fabricación de transformadores nuevos, y se emplea para las reparaciones la misma maquinaria y procesos que para la fabricación de transformadores nuevos, lo que hace que podamos garantizar a nuestros clientes la máxima calidad en nuestras reparaciones.

La avería de un transformador conlleva graves perjuicios a los abonados por la interrupción del suministro eléctrico, por lo que intentamos agilizar al máximo la reparación del transformador; además, disponemos de algunos transformadores de sustitución, para prestar al abonado en lo que dura el proceso de reparación en nuestras instalaciones.

Besides manufacturing its own transformers, JARA also offers services such as reparations, modifications or revisions (either its own transformers or a different brand).

Repairs are carried out by the same highly qualified staff that manufacture new transformers, and with the same machinery and processes used in new transformers, so we can guarantee to our clients the maximum quality in our repairs.

We understand that the failure of a transformer is a big inconvenience to the users due to interruption of the electrical supply; therefore, we try to carry out the repair work as fast as possible. In addition, we can provide substitutions transformers that our customers can use while their transformer is repaired.



## REPARACIONES

De cualquier parte del transformador:  
Bobinados, conmutador, cuba, aisladores,  
conexiones, cambio de juntas, etc.

## MODIFICACIONES

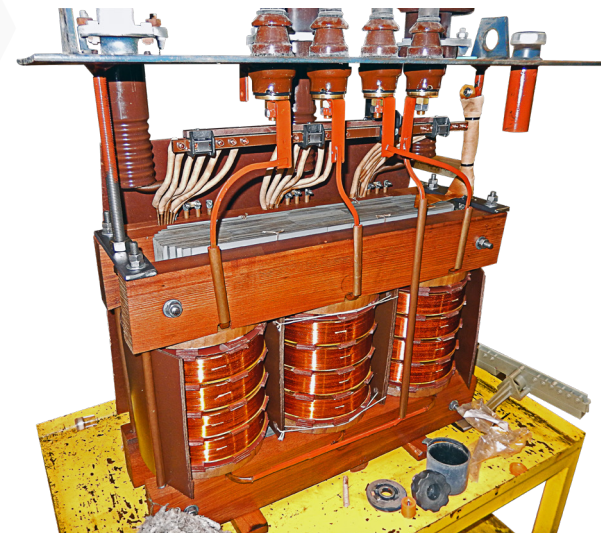
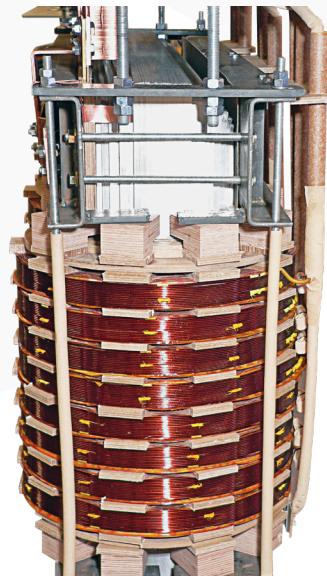
- Cambios de tensión  
(por ejemplo, paso de 230V a 420V)
- Instalación de un 2º conmutador  
para el cambio de tensión nominal

## REVISIONES

Si un cliente quiere comprobar si un transformador está averiado, podemos hacerlo en nuestro laboratorio, emitiendo si lo desea el protocolo de ensayos

## ENSAYOS

Una vez reparado el transformador se le realizan los mismos ensayos que a un transformador nuevo, para verificar la reparación



## REPAIRS

Any part of the transformer:  
Windings, tap changer, tank, insulators,  
connections, change of gaskets, etc.

## MODIFICATIONS

- Voltage changes  
(eg from 230V to 420V)
- Installation of a 2nd tap changer  
for the nominal voltage change

## REVISIONS

If a customer wants to check if a transformer is damaged, we can do it in our laboratory, provide a test report.

## TEST

Once repaired, we perform the same quality tests as that of a new transformer.

# ○ Análisis de aceites ○

## Oil test

Aunque la tecnología actual de llenado integral reduce el envejecimiento del aceite frente a transformadores antiguos con depósito de expansión, al no oxidarse por contacto con el aire, el aceite sigue sufriendo degradación debido a calentamientos, microarcos, o el propio paso del tiempo, disminuyéndose paulatinamente su capacidad aislante, por lo que conviene comprobar periódicamente el estado del aceite.

Unlike old versions, current technology of integral filling reduces oil aging since it does not present oxidation through to air contact. However, it still suffers degradation due to local warming microarches, or passage of time. Consequently, insulating capacity decreases gradually; hence periodic checking of the oil is recommended.

Las características que la comisión Electrotécnica internacional (CEI) recomienda controlar periódicamente según la norma UNE-EN 60422:2007, son las siguientes:

IEC, by EN 60422 recommends regular check of the following:

**Tensión de ruptura o Rigidez Dieléctrica**  
(s/UNE 60.156)

**Dielectric Breakdown Voltage**

Mide la capacidad de aislamiento eléctrico que tiene un aceite.



**Factor de disipación dieléctrica (Tangente  $\delta$ )**  
(s/UNE 21.322)

**Dielectric dissipation factor, (tan  $\delta$ )**

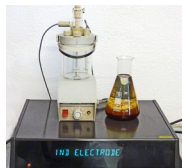
Mide la "contaminación química" del aceite.



**Contenido en agua (s/UNE 60.814)**

**Water Content**

Proporciona una indicación sobre el contenido de agua en el papel aislante de los bobinados.



**Índice de neutralización o ensayo de acidez (s/UNE 21.320-74)**

**Neutralisation Value mg KOH/g**

Es una medida de la oxidación del aceite.



**Ensayo de tensión interfacial (s/UNE 21.320-6)**

**Interfacial Tension**

La tensión interfacial entre el aceite y agua proporciona un medio para detectar contaminantes polares solubles y productos de degradación.





**JARA**  
TRANSFORMADORES



**Construcciones Eléctricas Jara, S.A.**

**Avenida de la Salle, nº121**

**CP 37008 Salamanca**

**(España-Spain)**

**tlf. +34 923 19 27 94**

**fax. +34 923 19 27 93**

**<http://www.trafojara.com>**

**[jara@trafojara.com](mailto:jara@trafojara.com)**