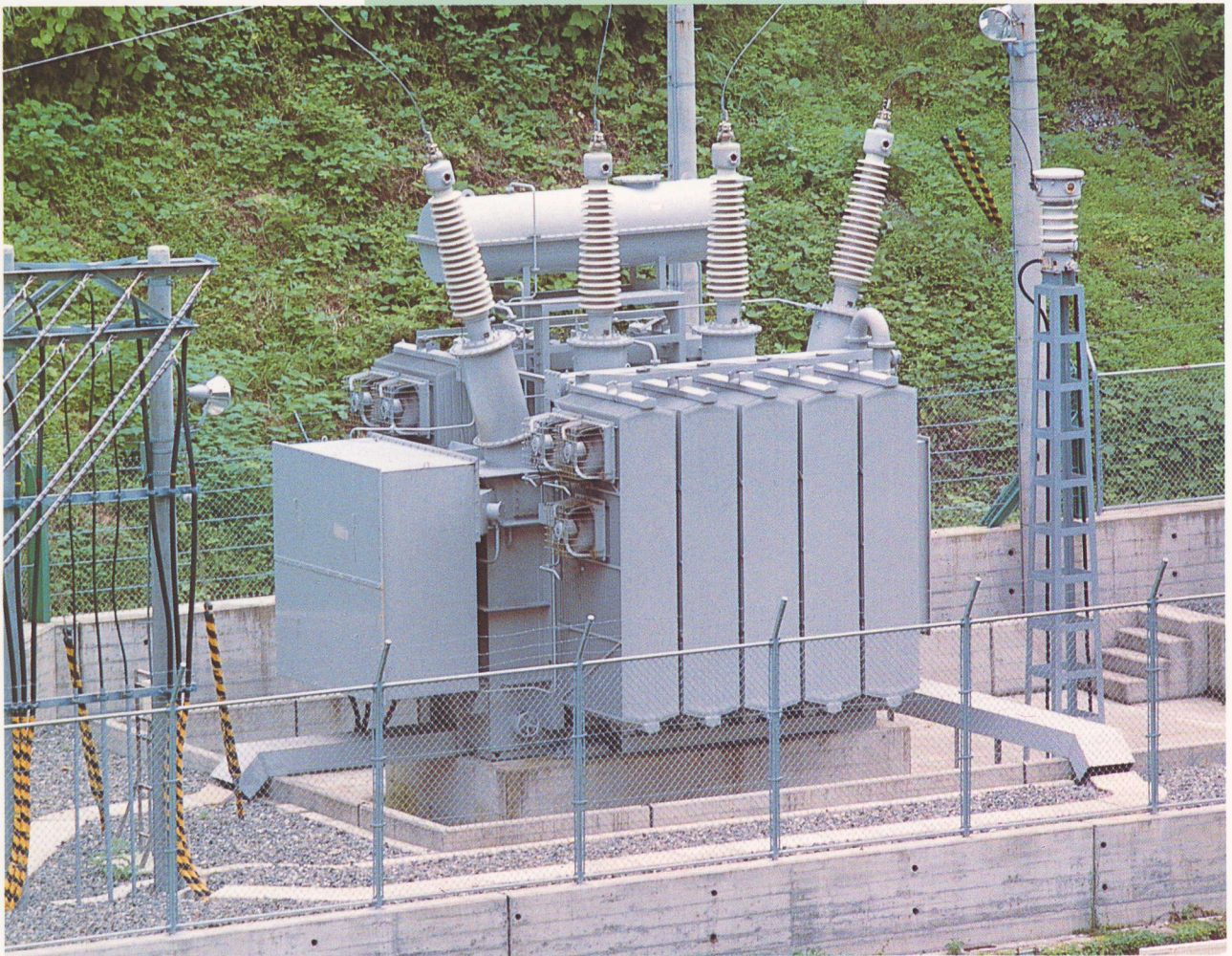


電力用変圧器

POWER TRANSFORMER



育てています 新しい技術
四変テック

SHIHEN TECHNICAL Corporation

四変テック株式会社(シヘン)は高度の技術、厳しい品質管理のもとに信頼性の高い電力用変圧器を制作し、需要家に御好評をいただいております。“繁栄は品質にあり”を基本理念に150kV、50MVA級の変圧器を国内のみならず、海外需要家の御要望に沿って設計、製作し、厳しい検査のもとに納入しております。

SHIHEN has been manufacturing reliable power transformers under severe quality control and high technical skills, and SHIHEN has a good reputation as excellent transformer manufacturer in Japan. We are manufacturing all kinds of transformers up to 150kV 50MVA and each transformer is strictly inspected and tested before shipment.

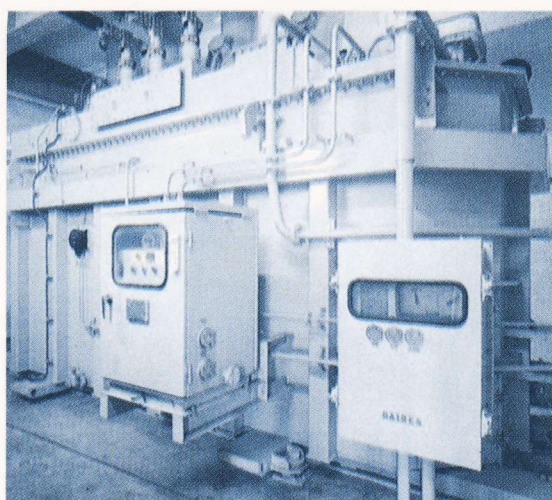
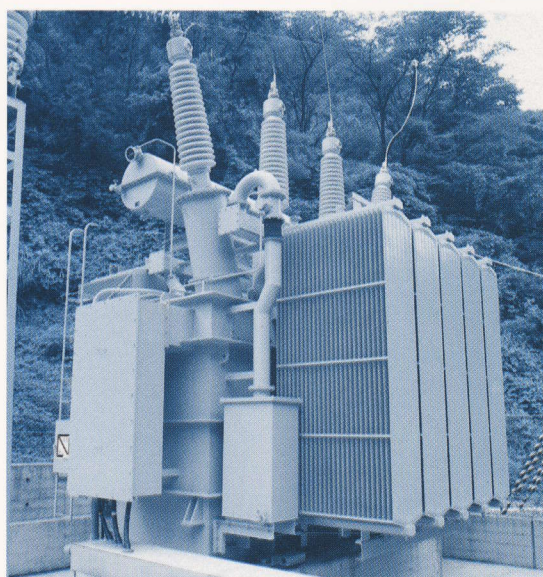
SHIHEN supplies high quality transformers not only to domestic power company but also many overseas countries.

Our motto is “The highest quality is our first priority, and high quality products bring prosperity”

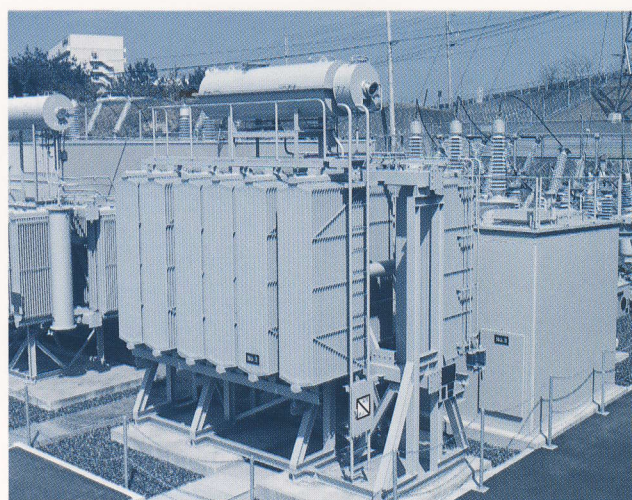
電力用変圧器

三相 110/33/6.6kV 40MVA
油入自冷式

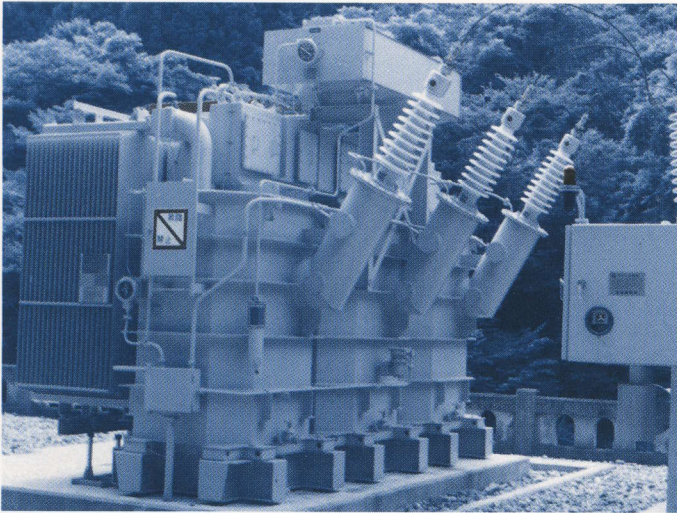
Power Transformer
Three-Phase
110/33/6.6kV 40MVA
Oil-Immersed
Self-Cooled Type



負荷時タップ切換変圧器 On-Load Tap-Changing Transformer
三相 66/6.9kV 30MVA Three-Phase 66/6.9kV 30MVA
油入自冷式 放熱器別置形 Oil-Immersed Self-Cooled
Separate Radiator Type



負荷時タップ切換変圧器 On-Load Tap-Changing Transformer
三相 66/6.9kV 20MVA Three-Phase 66/6.9kV 20MVA
油入自冷式 低騒音形 Oil-Immersed Self-Cooled
Reduced Sound Level Type
45 dB



三相分割変圧器

66/6.9kV 9MVA

油入自冷式

Three Single-Phase Transformer
(Three sets of single phase transformer
are assembled as one unit)

66/6.9kV 9MVA

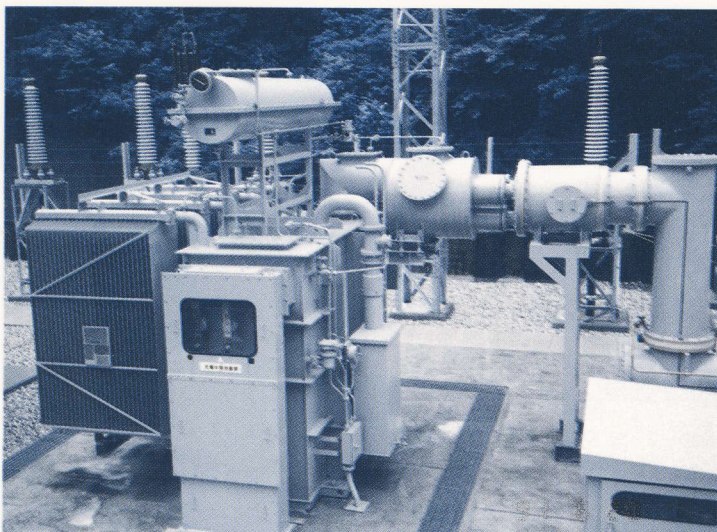
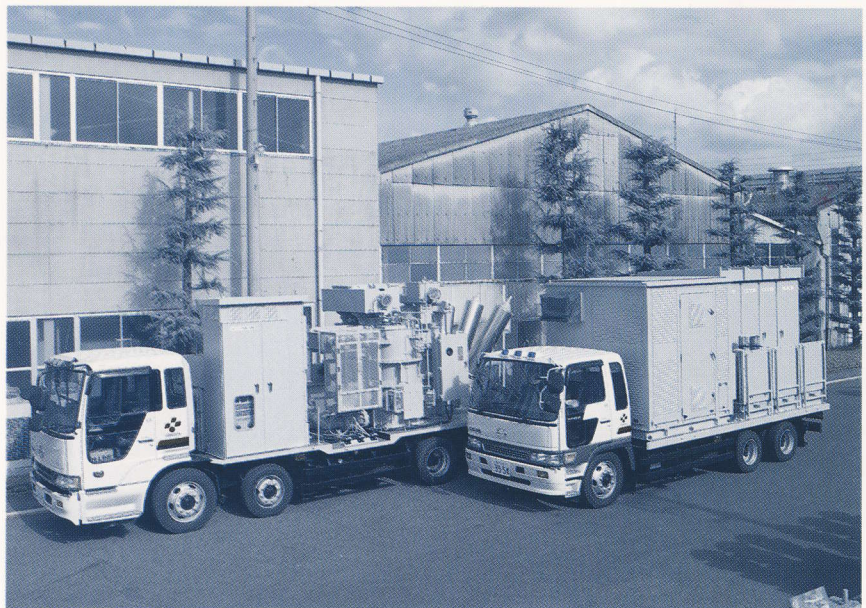
Oil-Immersed Self-Cooled Type

移動用変電所

三相 66/6.9kV 10MVA

送油風冷式変圧器 + 配電盤

Mobile Type Substation
Three-Phase 66/6.9kV 10MVA
Oil-Immersed Forced-Oil
Forced-Air Cooled Type
and
Switchgear



GIS 直結変圧器

三相 66/6.9kV 10MVA

油入自冷、低騒音形

(45dB)

GIS-Connected Transformer
(GIS : SF6 Gas Insulated Switchgear)

Three-Phase 66/6.9kV 10MVA

Oil-Immersed Self-Cooled
Reduced Sound Level Type

45 dB

電力用変圧器標準付属品

STANDARD ACCESSORIES OF POWER TRANSFORMER

標準付属品 Standard Accessory	容量 CAPACITY	
	5～15MVA 5 to 15MVA	15MVA超過 Above 15MVA
警報接点付ダイヤル温度計 Dial Type Thermometer with Alarm Contact	○	○
板状油面計 Bar Type Oil Level Gauge	○	○
放圧装置 Pressure Relief Device	○	○
衝撃圧カリレー Sudden Pressure Relay	○	
ブッフホルツリレー Buchholz Relay		○
定格銘板 Rating Plate (stainless steel)	○	○
無電圧タップ切換器 No-voltage Tap-changer	○	○
検油栓付排油弁 Drain Valve with sampling Plug (兼下部ろ過弁)(Lower Filter Valve)	○	○
上部ろ過弁 Top Filter Valve	○	○
放熱器弁 Radiator Valve	○ (下部) (Bottom)	○
開放型コンサベータ Open type conservator		○
吸湿呼吸器 Dehydrating Breather		○
配線用端子箱 Auxiliary wiring terminal Box	○	○
接地端子 Earthing Terminal (60mm ²)	○	○
吊り金具 Lifting Lug	○	○
ジャッキ台 Jacking Boss	○	○
基礎ボルト Foundation Bolt	○	○

15MVA以下は空気密封形、15MVA超過はコンサベータ形を標準としています。

Our standard oil preservation system is as follows.

5～15MVA : Air sealed Tank Type

15MVA超過 : Conservator Type
(Above 15MVA)

○印は標準付属品を示します。

○Mark shows standard accessory.

電力用変圧器非標準付属品

OPTIONAL ACCESSORIES OF POWER TRANSFORMER

非標準付属品 Optional Accessory	窒素密封形 Nitrogen Gas sealed Tank Type	コンサベータ形 Conservator Type
警報接点付ダイヤル油面計 Dial type Oil Level Gauge with Alarm Contact	○	○
棒状温度計 Alcohol Thermometer	○	○
測温抵抗体 Resistance bulb	○	○
巻線温度計 Winding Thermometer (Thermal Image)	○	○
衝撃圧力リレー Sudden Pressure Relay	◎	○
接点付放圧装置 Pressure Relief Device with Alarm Contact	○	○
連成計 Pressure Vacuum Gauge	◎	
窒素封入弁 Nitrogen gas Filling valve	◎	
ブッシングCT Bushing CT	○	○
コンサベータ(開放式、又は隔膜式) Conservator (Open Type or Diaphragm Type)		◎
バンク銘板 Bank Number Plate	○	○
コンサベータ連結弁 Conservator Connecting Valve		○
ケーブルボックス又はダクトフランジ Cable terminating Box or Duct Flange	○	○
冷却ファン Cooling Fan	○	○
はしご Ladder	○	○
車輪 Wheel	○	○

警報接点はa接点(通常開)を標準としています。

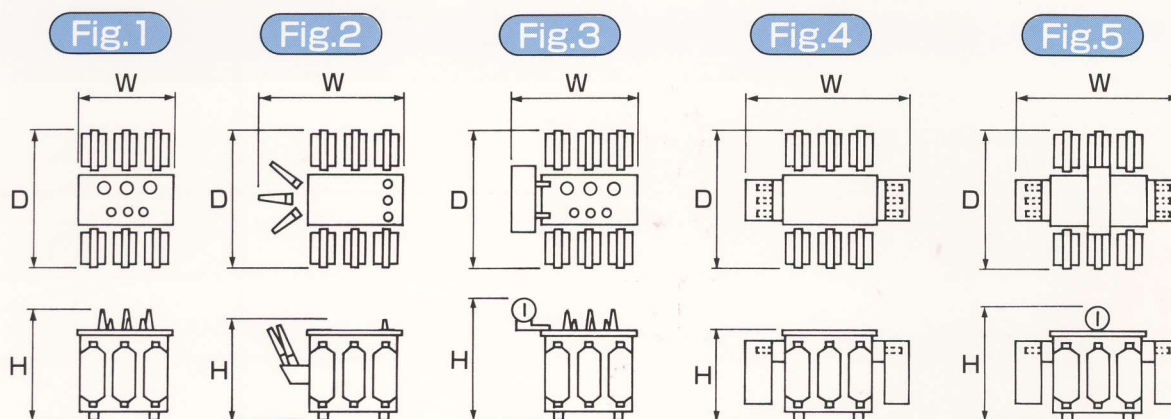
Alarm Contacts are normally open.

◎印は標準付属品を示します。

◎Mark shows standard accessory.

電力用変圧器概略寸法・重量表

APPROXIMATE DIMENSIONS AND WEIGHT OF POWER TRANSFORMER



容量 CAPACITY (kVA)	電圧 VOLTAGE (kV)	概略寸法 Approximate Dimensions (m)								概略重量 Approximate Weight (ton)
		屋外ブッシング形 Outdoor Bushing Type				ケーブルボックス形 Cable box Type				
		W	D	H	Fig.No.	W	D	H	Fig.No.	
5000	11/22	2.3	2.8	3.1	1	4.7	2.8	2.9	4	15
	33	3.4	2.9	3.1	2	5.0	2.9	3.0	4	16
	66/77	4.5	3.0	3.2	2	5.3	3.0	3.2	4	18
7500	11/22	2.7	3.0	3.2	1	4.9	3.0	3.0	4	18
	33	3.7	3.0	3.2	2	5.4	3.0	3.1	4	19
	66/77	4.7	3.1	3.2	2	5.5	3.1	3.2	4	23
10000	11/22	2.9	3.1	3.3	1	5.1	3.1	3.2	4	22
	33	3.8	3.1	3.3	2	5.4	3.1	3.2	4	23
	66/77	5.0	3.2	3.3	2	5.8	3.2	3.3	4	27
15000	11/22	3.4	3.2	3.4	1	5.4	3.2	3.2	4	29
	33	4.2	3.2	3.4	2	5.9	3.2	3.2	4	30
	66/77	5.2	3.4	3.4	2	6.0	3.4	3.4	4	34
20000	11/22	4.4	4.5	4.6	3	5.6	4.5	4.6	5	35
	33	4.5	4.5	4.6	3	6.0	4.5	4.6	5	36
	66/77	4.7	4.8	4.9	3	6.3	4.8	4.8	5	40
30000	11/22	4.6	4.8	5.0	3	5.8	4.8	5.0	5	45
	33	4.7	4.8	5.0	3	6.2	4.8	5.0	5	46
	66/77	5.1	5.2	5.2	3	6.6	5.2	5.0	5	50

ケーブルボックスのタイプ

33kV以下: 簡易エレファント

66/77kV : 油中エレファント

Cable Box Type

Below 33kV: Air Filled Type

66/77kV : Oil Filled Type

電力用変圧器の構造

CONSTRUCTION OF POWER TRANSFORMER

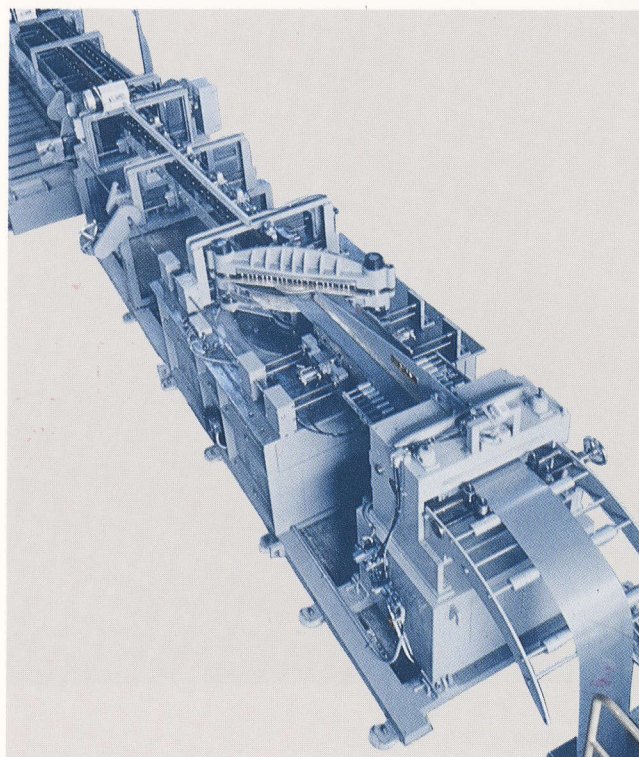
1. 鉄心

鉄心には磁気特性の優れている方向性硅素鋼板を使用し、無負荷損、無負荷電流及び騒音を減少させるため額縁鉄心構造を採用しています。硅素鋼板は自動鉄心切断機により、所定の寸法に切断され、方向性鉄心の特徴を生かし、接合部が、45°になるように積み上げられ、鉄心に歪みを生じないように、鉄心起し装置で鉄心を起します。

CORE

The cold-rolled grain oriented silicon steel strips are used as core material, and mitre-joints are adopted to minimize no-load loss, no-load current and audible noise.

The silicon steels are cut by automatic core cutting machine and stacked on the core erecting platter, each corner being carefully mitre-jointed to make the best use of the properties of the core material. Laminated core is erected together with the platter and tightened solidly.



自動鉄心切断機
Automatic Core Cutting Machine



鉄心起し装置
Core Erecting Platter

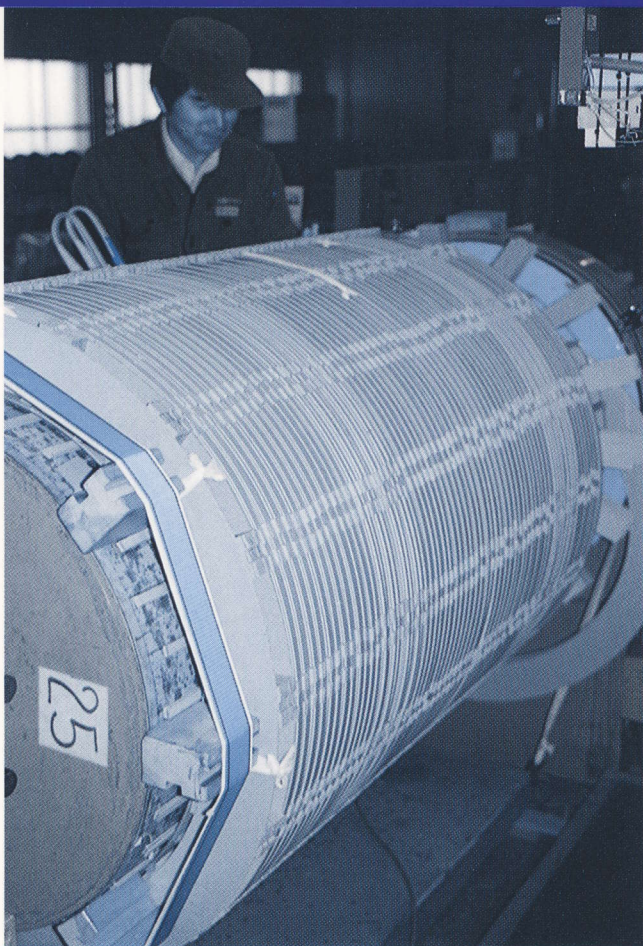
2. 巻線

通常、高圧巻線は外側に、低圧巻線は内側に配置される同心配置となり、各導体は高品質のクラフト紙で絶縁され、漂遊損を少なくするため、転位が行われます。電圧、電流は、各々の変圧器によって異なるため、最適の巻線方法が採用されます。

WINDING

Usually, high voltage windings are placed outside and low voltage winding inside. (Concentric arrangement) Conductors are insulated with kraft paper of high quality and are transposed to reduce stray loss for multiple conductors.

The voltage and current of winding vary on each transformer, so several types of winding are selected.



インターリーブ巻線
Interleaved Winding

2-1. インターリーブ巻線(高直列容量巻線)

高圧巻線は直撃雷等の高インパルス電圧にさらされます。この場合、巻線内部の電位分布を均一にするためインターリーブ巻線が用いられ、通常60kV以上の巻線に採用され、雷サージによる巻線内部の異常電圧を少なくし、巻線の絶縁強度を高めています。

INTERLEAVED WINDING

(High-Series Capacitance Winding) Since high voltage winding must withstand high voltage impulse test, interleaved winding is usually used to uniform surge distribution in winding. This winding is usually adopted for rated voltage 60kV winding or above.

2-2. 円板巻線

円板巻線は一般的に電圧、電流ともにさほど大きくない変圧器の巻線に使用されます。円板巻線間には、インターリーブ巻線と同様に径方向と軸方向に油冷却ダクトが設けられ、効率的な巻線の冷却を行います。複導体の場合は転位が行われ、低損失化が図られています。

DISC WINDING

Disc winding is generally suitable for medium voltage and medium current.

Both radial and axial oil ducts are provided between discs and between the winding and the insulating cylinder as well as interleaved winding. When multiple conductors are used transportation is carried out for each disc to reduce eddy current.

2-3. ヘリカル巻線

ヘリカル巻線は大電流の変圧器巻線に採用されます。各導体は径方向に多数本積み重ね、各導体は全て転位が行われ、部分加熱を防ぐとともに漂遊損を少なくし、各導体の電流分布を均一にするように製作されます。

HELICAL WINDING

Helical winding is used for heavy current and low voltage winding.

Each conductor is stacked in the radial direction and connected together at both ends of winding. Helical winding has the same number of transposition as parallel conductors.

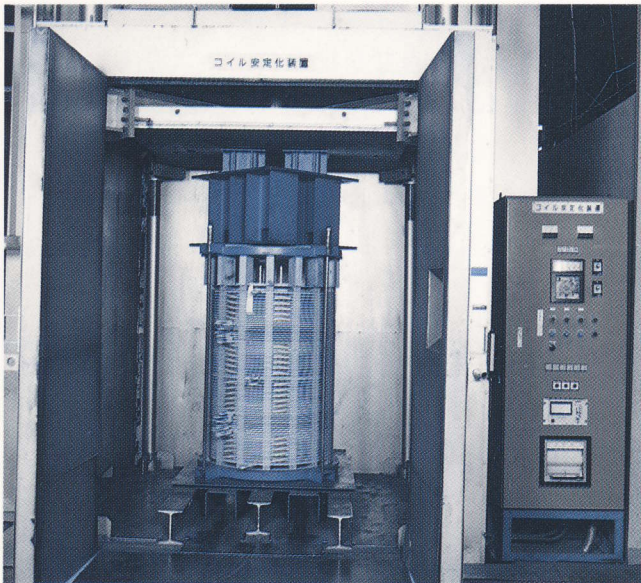
2-4. 円筒巻線

円筒巻線は中小型変圧器の巻線として従来から使用されてきましたが、近年コンピュータによる電界解析、応力解析の進歩に伴い、電力用変圧器にも採用されています。円筒巻線は多層に巻かれ、高品質の絶縁紙で層間を絶縁し、垂直油冷却ダクトが巻線内に設けられます。

CYLINDRICAL WINDING

Cylindrical winding has been generally used for medium capacity transformer, however recently this winding is used large capacity transformer because of simple construction.

The winding is of several layers, and high quality interlayer insulation and vertical oil ducts are provided in each winding.



巻線安定化装置
Stabilization Treatment

3. 絶縁紙及び巻線安定化処理

導体は雷パルス及び短絡機械力に耐えるように十分な絶縁耐力、機械力を有するクラフト紙及びプレスボードで絶縁されます。巻線は長期間の変圧器運転中の絶縁紙の“やせ”を防ぐため安定化処理が施されます。安定化処理は温度制御された乾燥室内で油圧装置により常に一定圧力をコイルに加えた状態で行われます。

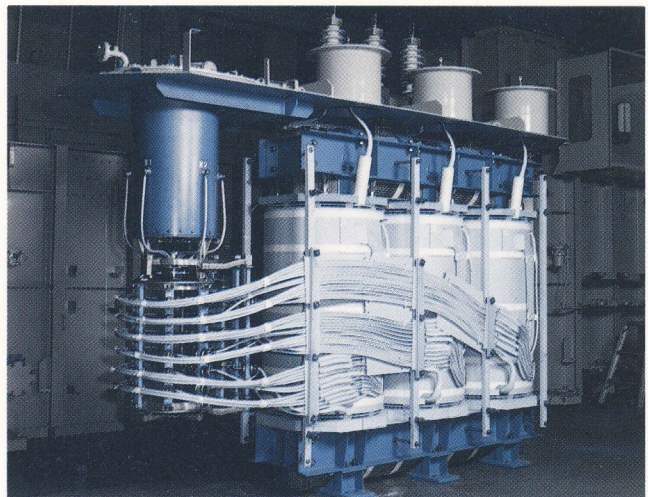
INSULATION AND STABILIZATION

Conductors are insulated with high quality kraft paper and pressboard which have sufficient dielectric and mechanical strength to withstand impulse voltage and short-circuit.

Stabilization treatment is carried out for large capacity transformer in order to manufacture solid and stable windings and prevent shrinkage of insulation paper during operation. Stabilization treatment consists of press and drying, and oil pressure system is used to give uniform force to winding in the drying chamber.

4. 内部の支持

鉄心締め金具、コイル支持金具、配線支持材等は輸送中あるいは長期間の運転中にゆれが生じないように、適切なまわり止めを施し強固に固定されます。鉄心は、騒音を減少させるため上部と下部の鉄心締め金具により締め付けられ、巻線は短絡時に発生する電磁機械力に耐えるようにコイル押え金具により固定されます。巻線からタップ切換器あるいはブッシングへの配線は十分な強度のある合板又はプレスボードで固定されます。鉄心、コイルは輸送中に損傷しないように変圧器タンク底部及び上部あるいはカバーに固定されます。



配線
Wiring

SUPPORTS

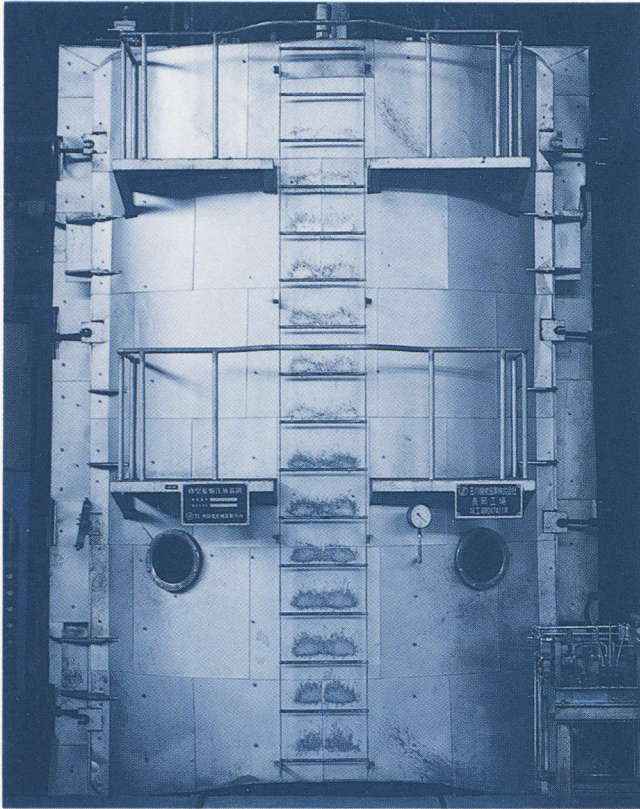
Interior supports such as core clumper, coil support and wiring support are clamped firmly to withstand vibration and shock during transportation and operation.

The core is securely clamped by upper and lower core clumper to reduce audible noise, and the windings are fastened by clamping ring to withstand electro-magnetic force caused by

short-circuit.

Leads from winding to bushing or tapchanger are solidly fixed to wood or hard pressboard supports. These supports have sufficient mechanical strength to withstand short-circuit.

Core and coil are fixed on the bottom of tank and the top of tank or cover not to move during transportation.



真空乾燥注油装置
Vacuum Drying and Oil Filling Chamber

6. タンク及び放熱器

タンクは内部事故時の内圧上昇に耐えるように十分な強度のある鋼材を溶接して製作し、カバーはタンクに溶接あるいはボルト締付構造で取付けられます。油入自冷式変圧器は十分な強度を有し、放熱効果の大きいパネル型放熱器を使用しています。タンク、放熱器等の鋼材は、ショットブラストあるいは酸洗、化成皮膜処理により脱脂、脱錆し、高品質の下塗り、中塗り及び上塗りの塗装が施されます。

TANK AND RADIATOR

Tanks are made of rolled steel which has sufficient strength to withstand heavy pressure caused by internal fault.

Welded cover type is supplied as well as bolted one.

Oil-immersed self-cooled transformers are provided with panel type radiators which have very high mechanical strength and large cooling effects.

Shot-blast or chemical treatment, hydrochloric acid and zinc-phosphate treatment, are applied to

5. 乾燥、注油及びタンク入れ

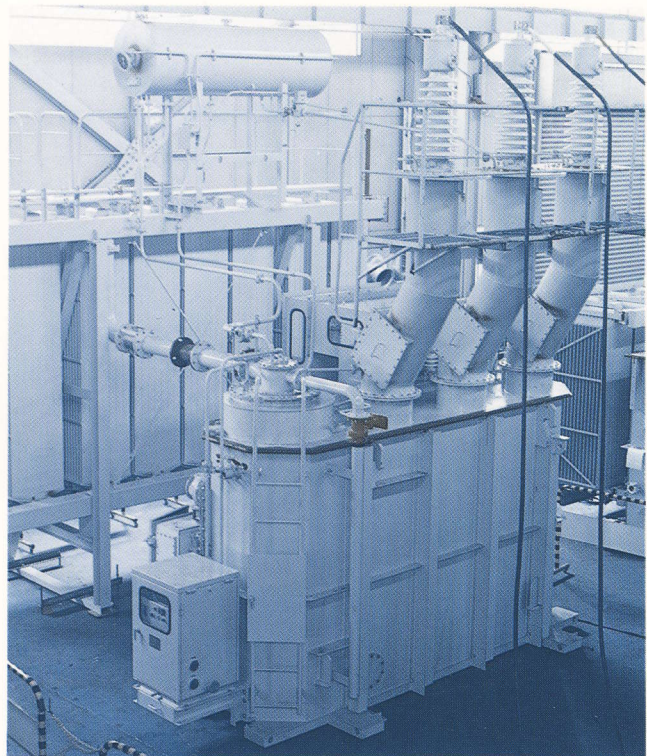
配線後、鉄心及び巻線はインパルス電圧等に耐え、十分な絶縁強度が得られるように、温度調節された熱風乾燥室内で、一定期間乾燥され水分が除去されます。熱風乾燥後、真空乾燥注油装置内で真空乾燥及び注油されます。絶縁油は真空浄油機により注油前、ろ過、脱気されます。

DRYING, OIL FILLING AND TANKING

After wiring, core and coil are dried in automatic controlled drying chamber to remove moisture in the insulating material and to increase their dielectric strength against impulse voltage.

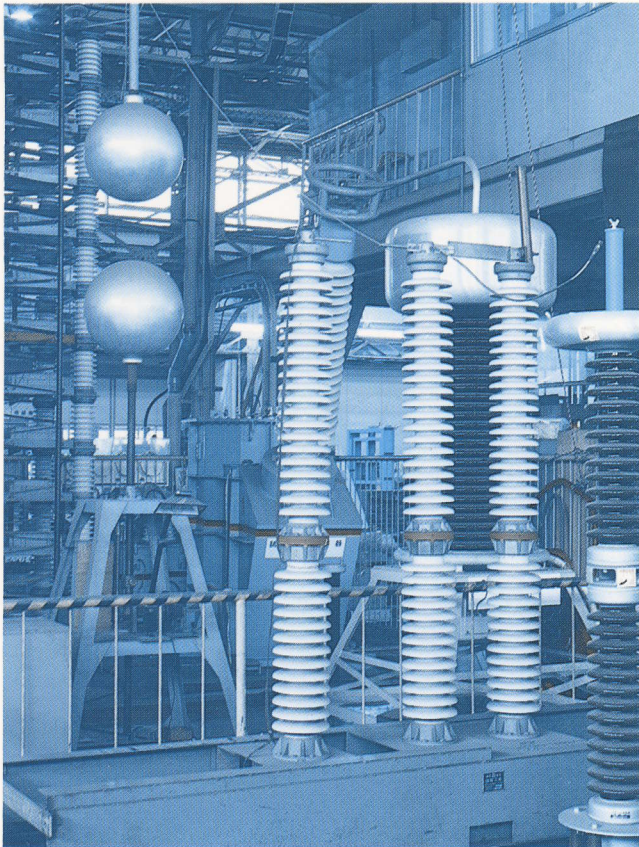
After above drying, the transformers are throughly vacuum-dried and are filled with high-quality insulating oil in vacuum drying and oil filling chamber.

Insulating oil is degassed and filtered completely before oil filling.



試験中の変圧器
Transformer Under Test

tank and radiators to be free from mill scale, slag and rust. Then under, middle and top coats of superior quality are applied.



試験設備
Testing Equipment

7. 試験

完成された変圧器は需要家の仕様、適用規格、社内規格に合致しているか厳格な検査のもとにチェックされます。

主要試験機器

インパルス発生器	1000kV 他
試験用変圧器	250kV 150kVA 他
コンデンサ	12000kVA 他
補助変圧器	4500/6000kVA 他
高周波発電機	240Hz 50kVA 他
ガス分析装置	テプラ方式

TESTING

The completely assembled transformers are tested and inspected strictly to check and confirm that the transformer completely meets customer's requirement and standard.

Major Testing Equipment

Lightning Impulse voltage Generator 1000KV etc.
Testing Transformer 250kV 150kVA etc.
Capacitor 12000kVA
Auxiliary Transformer 4500/6000kVA 1500kVA etc.
High Frequency Generator 240Hz 50kVA etc.
Gas-chromatographic Analyzers.

8. 現地組立

大容量変圧器は輸送制限のため、解体して、出荷いたします。経験豊富な技術指導員及び作業員により、絶縁強度、機械強度等を損なわないように、高度の作業管理のもとで現地で再組立された後、試験を実施いたします。

ASSEMBLY AT SITE

Large size transformers are disassembled and shipped after factory tests because of transporting restriction. So, skilled supervisor and workers are dispatched to site, and the transformers are reassembled and tested to keep enough dielectric and mechanical strength.



現地組立
Assembly At Site

(四変の生產品目)

●変圧器及びリアクトル

電力用変圧器
配電用変圧器
船用変圧器
モールド変圧器
乾式変圧器
リアクトル

(PRODUCTS by SHIHEN)

●TRANSFORMER & REACTOR

POWER TRANSFORMER
DISTRIBUTION TRANSFORMER
MARINE TRANSFORMER
EPOXY MOLD TRANSFORMER
DRY TYPE TRANSFORMER
REACTOR

●配電盤、制御盤

閉鎖配電盤
キュービクル
垂直開放型配電盤
制御盤
コントロールセンター
パワーセンター
分電盤

●SWITCHGEAR & CONTROL PANEL

METAL-CLAD SWITCHGEAR
STANDARD TYPE SWITCHGEAR CUBICLE
OPEN TYPE SWITCHGEAR
CONTROL PANEL
MOTOR CONTROL CENTER
POWER CENTER
DISTRIBUTION BOARD

●その他

電気温水器
蛍光灯用安定器
スイッチング電源
直流高圧電源
無停電電源装置
精密金型

●OTHERS

ELECTRIC WATER HEATER
FLUORESCENT LAMP BALLAST
SWITCHING POWER SUPPLY
DC HIGH VOLTAGE POWER SUPPLY
UNINTERRUPTING POWER SUPPLY
PRECISION DIE

▲安全に関するご注意

- 安全のため、ご使用前に、「取扱説明書」をよくお読みいただくか、お買上の販売店または当社にご相談のうえ、正しくご使用ください。
- 本カタログに記載された商品は、使用用途・場所などを限定するもの、定期点検を必要とするものがあります。お買上の販売店または当社にご確認ください。
- 安全のため、接続は電気工事・電気配線などの専門の技術を有する人が行なってください。

ご購入の前に

- ・製品改良のため、外観・仕様は予告なしに変更することがありますのでご確認ください。
- ・本カタログに記載された製品の詳細については、販売店または当社にご確認ください。

 **四変テック株式会社**
SHIHEN TECHNICAL Corporation

ホームページアドレス
<http://www.shihen.co.jp/>

本社・工場
HEAD OFFICE : 香川県仲多度郡多度津町桜川2丁目1番97号 (〒764-8507)
2-1-97, TADOTSU-CHO, KAGAWA, JAPAN
TEL (0877) 33-2525, 33-2727 FAX (0877) 33-2532

東京支社
TOKYO BRANCH OFFICE : 〒105-0013 東京都港区浜松町2丁目7番17号 イーグル浜松町7階
EAGLE HAMAMATSU-CHO.7F,2-7-17,HAMAMATSU-CHO,MINATO-KU,TOKYO105-0013
TEL (03)3578-1641 FAX (03)3578-1645