

キューヘン 油入変圧器

トッランナー変圧器2014



快適なエネルギー活用を実現する キューハントップランナー油入変圧器

2014 確かなエネルギーコントロール技術により
創造性に富んだ次世代のエネルギー社会を構築します。



トップランナー変圧器は新たなステージへ トップランナー新シリーズ登場



環境

さらなる省エネルギー性能向上

鉄心に低損失磁性材料であるハイグレードな珪素鋼板を全面採用し、コイル導体は、導体断面積を増加するなど、従来の低損失変圧器からさらに無負荷損、負荷損を低減させ、低損失化を実現しました。

信頼性

耐震性能の強化

地震発生時に変圧器本体と盤きょう体との相対変位量を抑制するための変位抑制座※を装備しました。また、オプションの減震装置により、さらなる端子部変位量の大幅低減が可能となります。

※75~1000kVAに標準装備

技術力

コンパクト設計

優れた材料や製造方法の採用により、旧トップランナーシリーズと同等の据付面積で高効率を実現しました。

静音

低騒音

ハイグレードな鉄心材料を使い、変圧器の騒音レベルを低減しています。

目次

トップランナー変圧器とは	3
ラインアップ	4
特徴	5~6
機種と仕様	7~8
外形図および外形寸法	9~16
○トップランナーシリーズ単相	9~10
○トップランナーシリーズ三相(6kV/210V)	11~12
○トップランナーシリーズ三相(6kV/400V級)	13
エネルギー消費効率および特性	14
○超高効率シリーズ	15
○スコット結線変圧器	16
標準付属品・オプションの説明	17~24
参考資料	25~27
製品保証について	28
ご使用上の注意	28
ご注文にあたって	29

トプラナー方式とは

トプラナー方式とは、「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」における省エネルギー基準策定方式で、省エネ法で指定する特定機器のエネルギー消費効率を、現在商品化されている製品のうち、最も優れている製品の性能以上にするという考え方です。

油入変圧器は2006年に第一次判断基準がスタートし、運用されてきましたが、2014年4月からは「トプラナー変圧器2014」として第二次判断基準がスタートしました。

【特定機器の適用範囲】

適用範囲		適用除外機種
機種	油入変圧器、モールド変圧器	<ul style="list-style-type: none"> ●ガス絶縁変圧器 ●H種乾式変圧器 ●スコット結線変圧器 ●電力会社向け柱上変圧器 ●モールド灯動共用変圧器 ●水冷または風冷変圧器 ●3巻線以上の多巻線変圧器
容量	単相10~500kVA 三相20~2000kVA	
電圧	高圧6kVまたは3kV 低圧100~600V	

油入変圧器に関わる規格動向


2000年7月 (2005年9月廃止)	JEM 1474:2000	「配電用6kV高効率油入変圧器の特性基準値」制定
2003年1月 (2005年9月改正) (2014年3月廃止)	JEM 1482:2005	「特定機器対応の高圧受配電用油入変圧器におけるエネルギー消費効率の基準値」制定
2005年4月	JIS C 4304:2005	「配電用6kV油入変圧器」改正
2012年8月 (2014年9月改正)	JEM 1500:2014	「特定機器対応の油入変圧器における基準エネルギー消費効率」制定
2013年5月	JIS C 4304:2013	「配電用6kV油入変圧器」改正

グリーン購入法


キューヘントプラナー変圧器は、『国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律』(グリーン購入法)の特定調達品目に適用されます。

ラインアップ

トプラナーシリーズ トプラナー変圧器2014対応

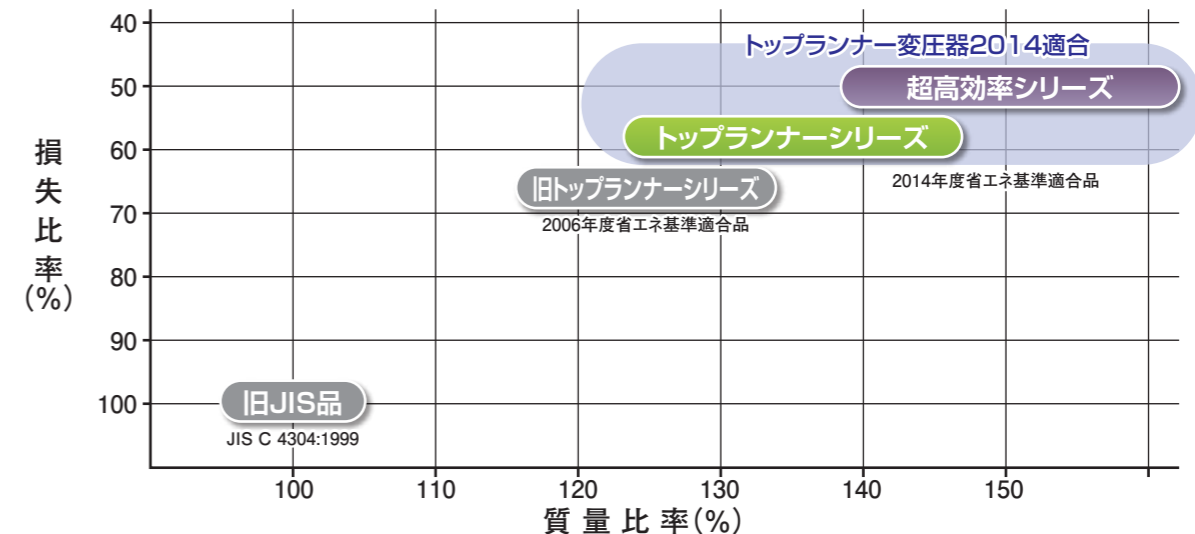
- トプラナー対応の高効率変圧器 → JIS C 4304:2013適合品
JEM 1500:2014適合品
2014年度省エネ基準適合品
 - 全損失を約47%低減(負荷率50%時の当社旧JIS品※1比)
※1 JIS C 4304:1999
 - 低騒音〈規格値(JIS C 4304)に比べ約8dB低減〉
 - わかりやすい表示銘板 →  2014年度省エネ基準適合品及びTOP ECO IIシリーズとわかる表示銘板を取り付けております。
- 上記の数値は、三相 1000kVA 6kV/210V 50Hzの代表値です。

超高効率シリーズ トプラナー変圧器2014対応

- トプラナー基準値を大幅にクリアした高効率変圧器 → JIS C 4304:2013適合品
JEM 1500:2014適合品
2014年度省エネ基準適合品
 - 全損失を約60%低減(負荷率50%時の当社旧JIS品※2比)
※2 JIS C 4304:1999
 - 低騒音〈規格値(JIS C 4304)に比べ約10dB低減〉
 - わかりやすい表示銘板 →  2014年度省エネ基準適合品及びTOP ECO IIシリーズとわかる表示銘板を取り付けております。
- 上記の数値は、三相 1000kVA 6kV/210V 50Hzの代表値です。

更なる省エネをお望みなら

● 関連イメージ ● 旧JIS(JISC4304:1999)を100とした各シリーズの関連イメージを示しています。

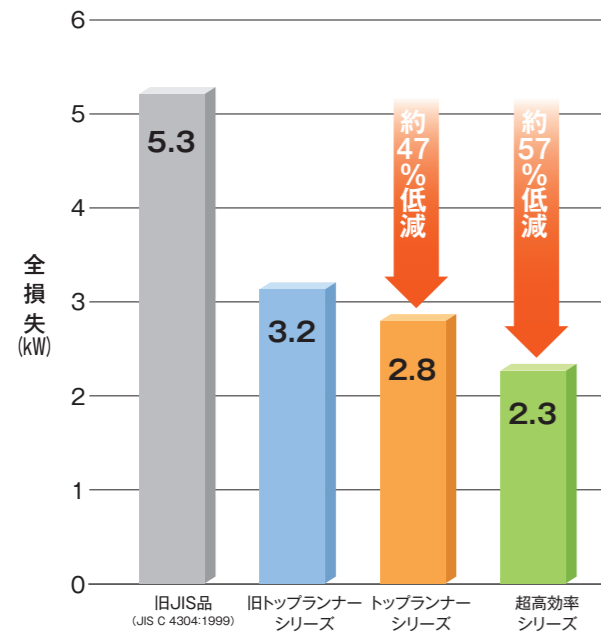


環境配慮

パフォーマンス比較

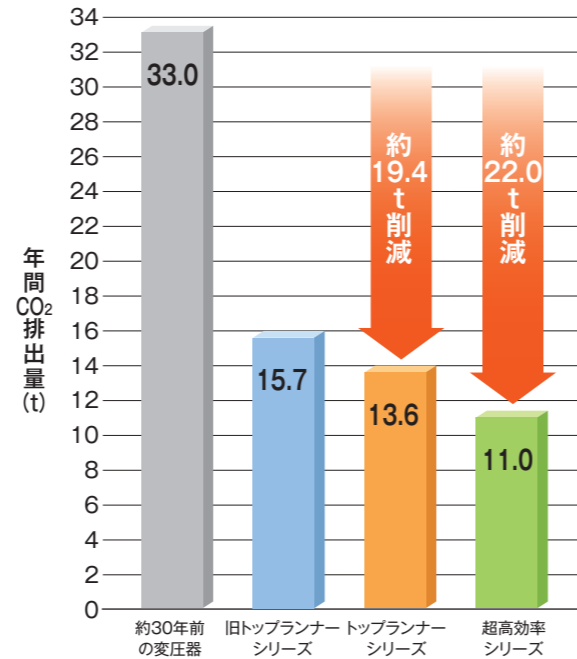
三相 1000kVA 6kV/210V 50Hz 負荷率50%の場合

●全損失比較(当社比)



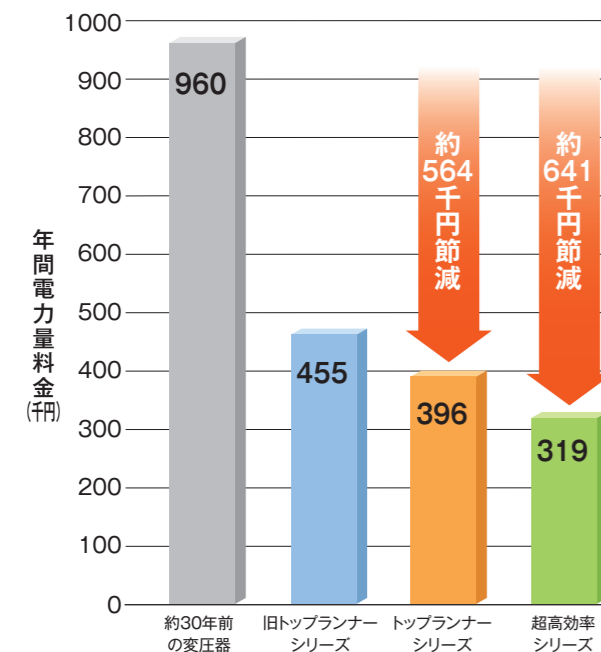
キューヘントップランナー油入変圧器は、鉄心にハイグレードな低損失磁性体材料を採用するなどにより、旧JIS品に比べ大幅な損失低減を実現し、お客様に大きな省エネ効果をもたらします。

●年間CO₂排出量比較(当社比)



約30年前の変圧器をキューヘントップランナー油入変圧器に更新していただきますと、年間CO₂排出量が大幅に削減され、地球環境保護・温暖化防止に大きな効果をもたらします。

●年間電力量料金比較(当社比)



大幅な損失低減を実現したことにより、約30年前の変圧器をキューヘントップランナー油入変圧器に更新していただきますと、大幅な年間電力量料金の節減が期待できます。

〈年間CO₂排出量計算式〉

$$\text{全損失 (kW)} \times 24 \text{ (時間)} \times 365 \text{ (日)} \times \text{電力受電端CO}_2\text{排出係数 (kg/kWh)}$$

【計算例】

三相 1000kVA 50Hz (TOP ECOIIシリーズ)
全損失=2.83kW (負荷率:50%の場合の当社代表値)
電力受電端CO₂排出係数=0.55 (kg/kWh)

$$2.83 \text{ (kW)} \times 24 \text{ (時間)} \times 365 \text{ (日)} \times 0.55 \text{ (kg/kWh)} \doteq 13.6 \text{ t}$$

〈年間電力量料金計算式〉

$$\text{全損失 (kW)} \times 24 \text{ (時間)} \times 365 \text{ (日)} \times \text{単位電力量料金 (円/kWh)}$$

【計算例】

三相 1000kVA 50Hz (TOP ECOIIシリーズ)
全損失=2.83kW (負荷率:50%の場合の当社代表値)

$$2.83 \text{ (kW)} \times 24 \text{ (時間)} \times 365 \text{ (日)} \times 16 \text{ (円/kWh)} \doteq 396 \text{ 千円}$$

※1 電力量料金:16円/kWhとして計算しております。

信頼性

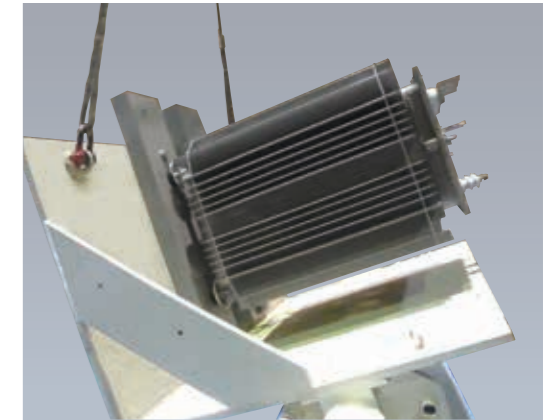
耐震性能

●静的耐震強度検証(転倒試験)

静的な耐震強度、端子部の変位量については、「配電用変圧器の変位量抑制指針」(JEM-TR252)に準拠し検証試験を行っています。

設計用*1 標準震度	変圧器の 耐震区分	防振ゴム	変圧器の 端子部変位量
0.4 0.6 1.0	耐震標準	なし あり	30mm 以下
1.5 2.0	耐震強化	なし あり	-

※1 「建築設備耐震設計・施工指針」による



●動的耐震強度検証(加震試験)

動的な耐震強度、端子部の変位量については、実地震波により検証試験を行っています。

さらに……

**減震装置(オプション)により
防振ゴム付変圧器の端子部変位量を大幅低減!!**

実地震波による加震試験では変圧器の端子部変位量は30mm以下となりました。*2

**端子部変位量
最大70%減!**

※2 シミュレーション試験の結果であり、全ての地震を保証するものではありません。シミュレーションは芳賀波(東北地方太平洋沖地震)75%を採用しています。



低騒音

ハイグレードな鉄心材料の採用などにより、JIS C 4304に定められた規定値と比較し約8dB*3低減しています。

※3 三相 1000kVA 6kV/210V 50Hzの代表値



シリーズ名			トップランナーシリーズ			
相数	種類		規格		仕様	
単相	標準仕様変圧器		標準仕様変圧器		標準仕様変圧器	
三相	標準仕様変圧器		標準仕様変圧器		標準仕様変圧器	
規格			JIS C 4304:2013		JEM 1500:2012	
仕様	電圧(V)	一次	50kVA以下 F6750 R6600 F6300 6000	75kVA以上 F6750 R6600 F6450 F6300 6150	50kVA以下 F6750 R6600 F6300 6000	75kVA以上 F6750 R6600 F6450 F6300 6150
		二次	210-105		210	(50Hz) 420Y/242 (60Hz) 440Y/254
	結線	二次 単三専用		50kVA以下: ㄐ-ㄐ 75~500kVA: ㄐ-ㄐ 750kVA以上: ㄐ-△	△-ㄐ	
周波数 50Hz または 60Hz	容量(kVA)	10	◎	—	—	—
		20	◎	◎	—	○
		30	◎	◎	—	○
		50	◎	◎	—	○
		75	◎	◎	—	○
		100	◎	◎	—	○
		150	◎	◎	—	○
		200	◎	◎	—	○
		300	◎	◎	—	○
		500	○	◎	—	○
		750	—	○	—	○
		1000	—	○	—	○
1500	—	○	○	—		
2000	—	○	○	—		
外形寸法・図表記載ページ			9・10		11・12	
					13・14	

超効率シリーズ			スコット結線変圧器	
単相	三相		三/二相	
標準仕様変圧器		標準仕様変圧器		特定機器除外機種
JIS C 4304:2013		JEM 1500:2012		JEC-2200-1995
F6750 R6600 F6450 F6300 6150	F6750 R6600 F6450 F6300 6150	F6750 R6600 F6450 F6300 6150		210
210-105	210	(50Hz)420Y/242 (60Hz)440Y/254		210-105
二次 単三専用	75~500kVA: ㄐ-ㄐ 750kVA以上: ㄐ-△	△-ㄐ		30kVA以下: ㄐ-ㄐ 50kVA以上: ㄐ-ㄐ
—	—	—	—	○
—	—	—	—	○
—	—	—	—	○
—	—	—	—	○
○	○	—	○	○
○	○	—	○	○
○	○	—	○	—
○	○	—	○	—
○	○	—	○	—
—	○	—	○	—
—	○	○	—	—
—	○	○	—	—
15			16	

適用条件・使用環境

設置場所	屋内および屋外		
周波数(Hz)	50または60		
容量(kVA)	2000以下		
耐熱クラス	A		
温度上昇限度(K)	巻線	65	
	油	60	
絶縁強度	巻線電圧	6kV級	400V級
	加圧耐電圧	22kV	4kV
	雷インパルス耐電圧	60kV	—
標準塗装品	マンセル記号N5.5全艶		
標高	1000m以下		
周囲温度	-5~40℃ 日間平均気温: 35℃未満 年間平均気温: 20℃未満		
回路の電圧波形	変圧器を接続する回路の電圧波形が、ほぼ正弦波であること		
三相回路の電圧平衡	三相変圧器が接続される三相回路の電圧がほぼ平衡していること		

上記以外の機種でもお客様のご要望に合わせて最適仕様の変圧器をお届けします。

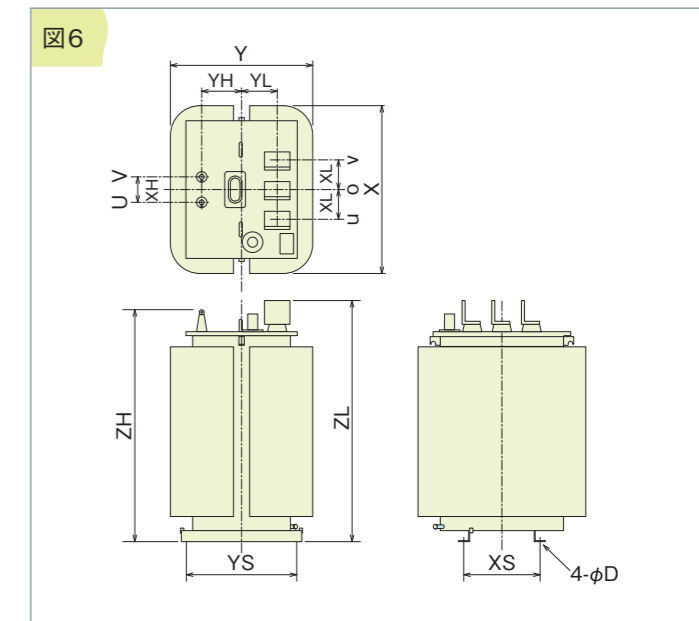
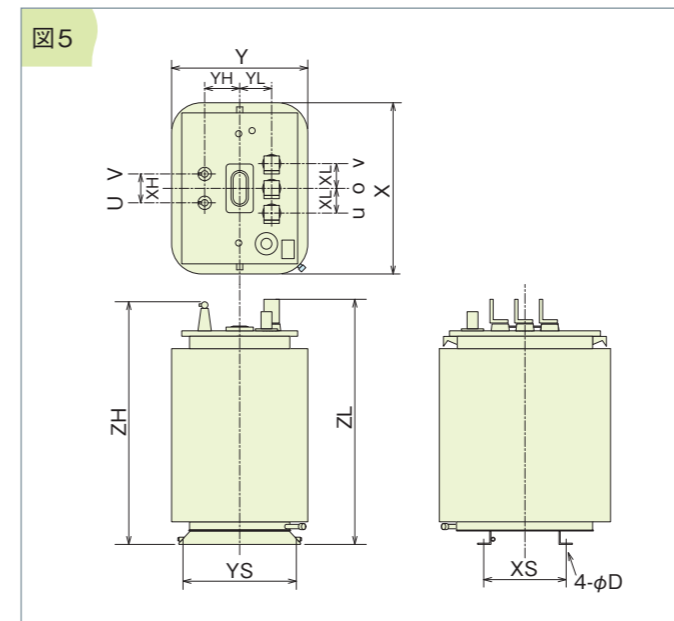
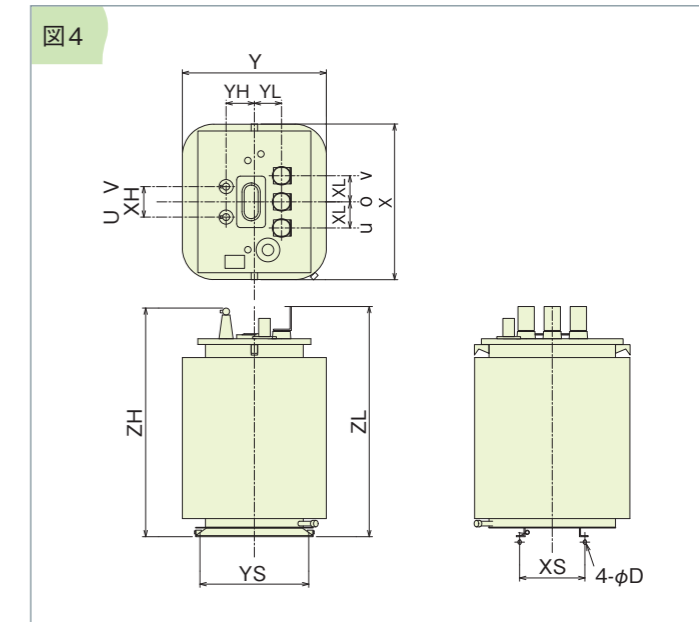
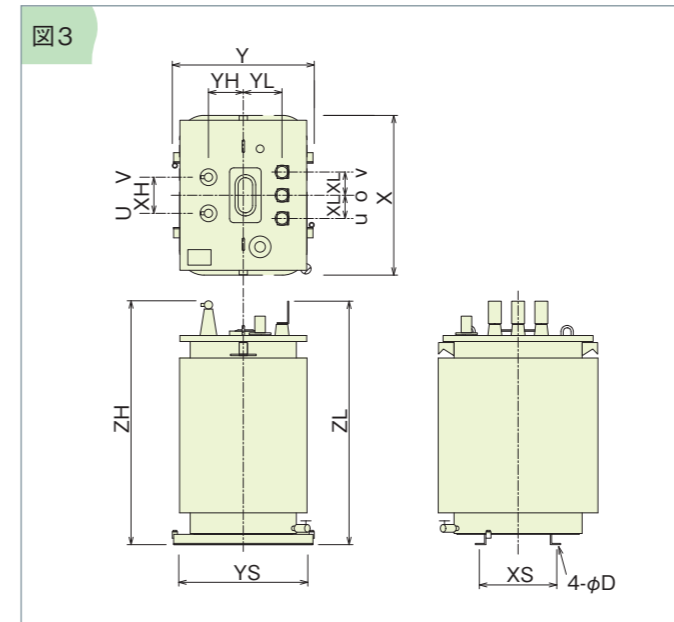
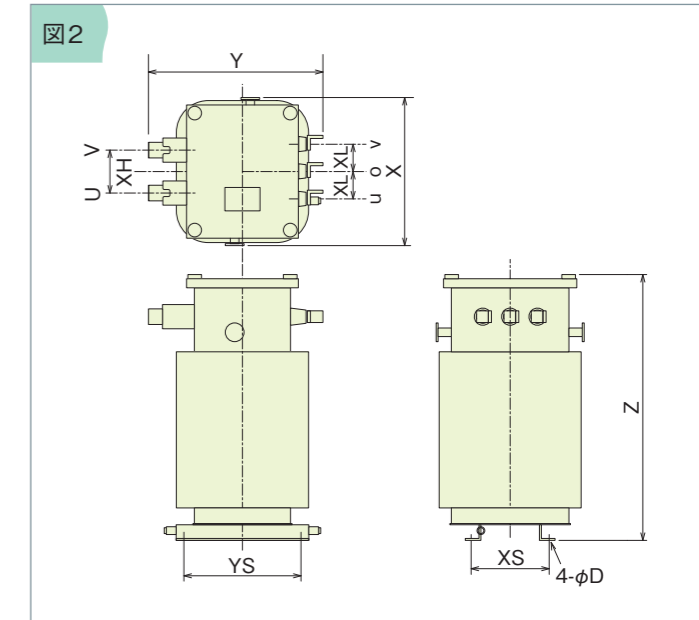
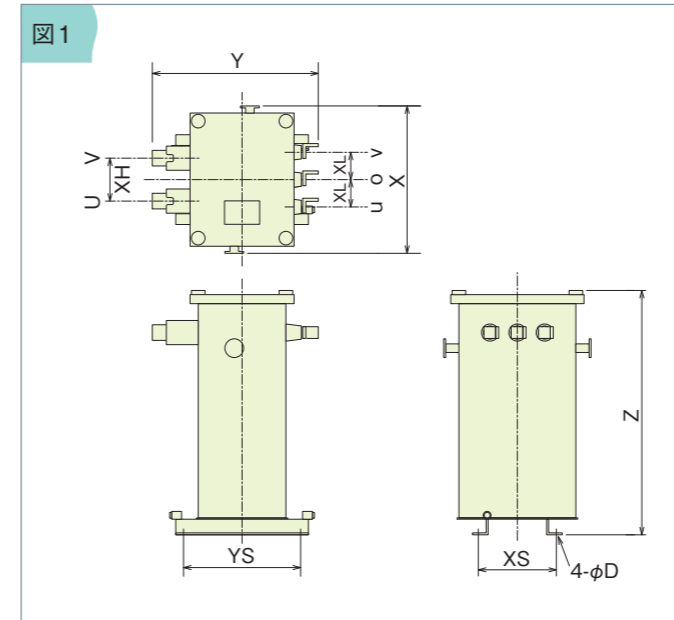
納期につきましては、電機営業部・各営業所にお問い合わせください。

◎は見越生産機種です。

一次電圧 (V)			二次電圧 (V)	結 線
(50kVA以下)	R6600 F6300 6000	210-105	二次 単三専用	
(75kVA以上)	F6750 R6600 F6450 F6300 6150			



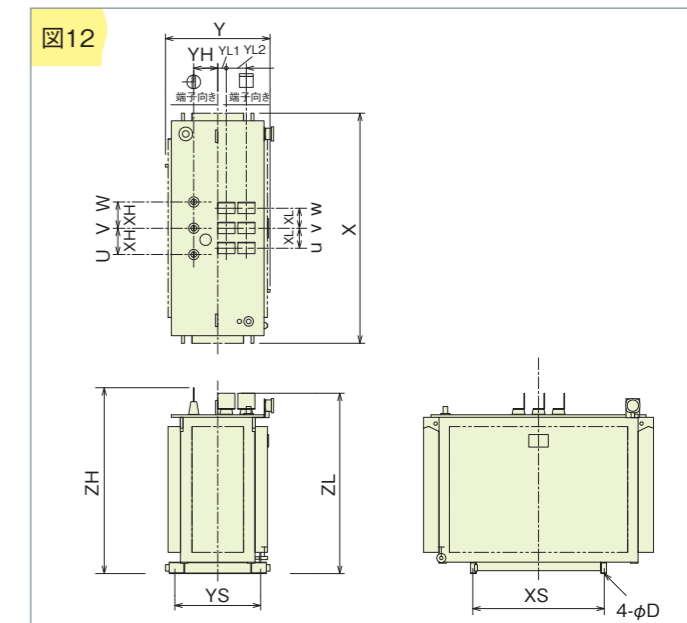
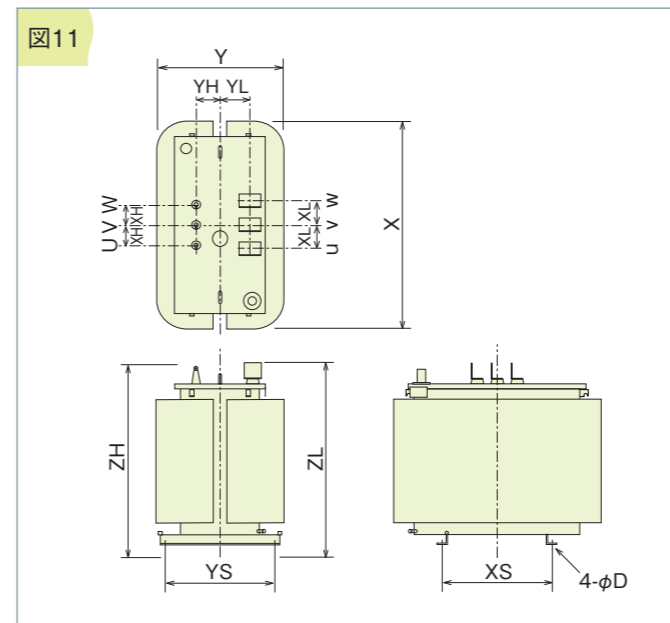
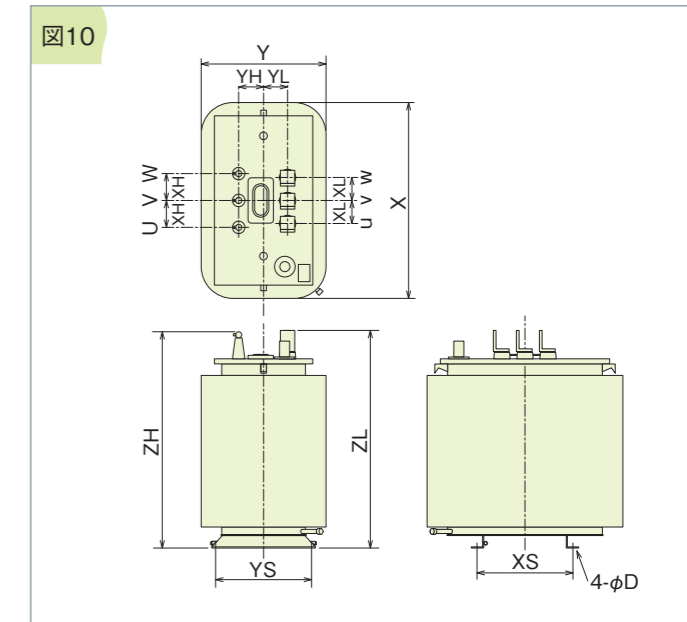
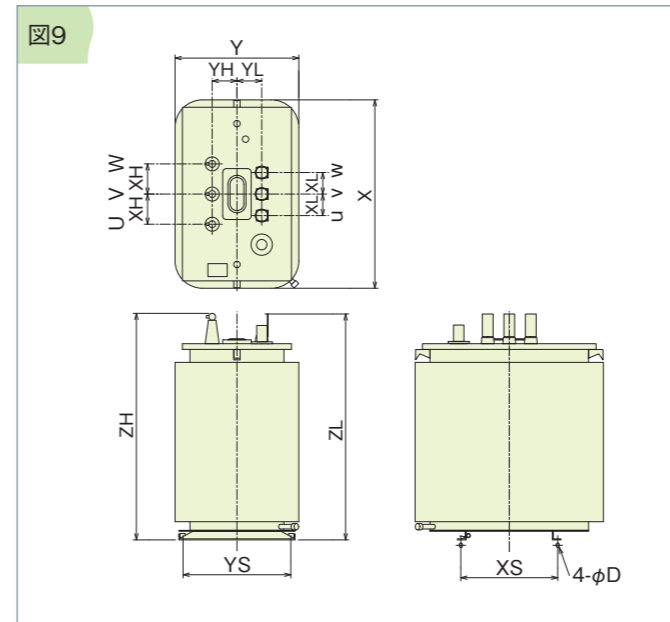
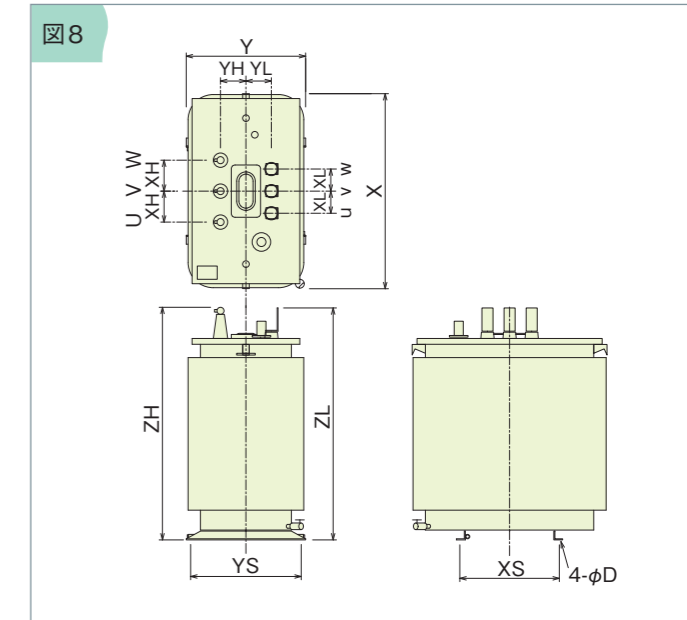
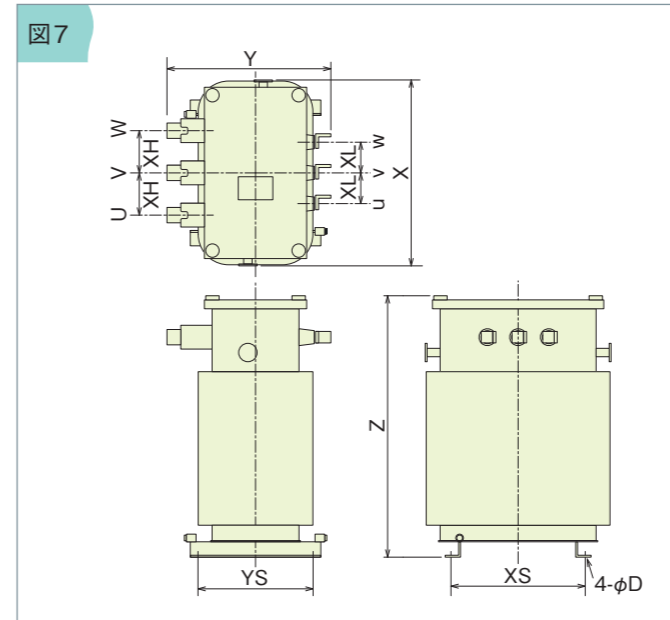
周波数 (Hz)	容量 (kVA)	参考 図	外形寸法 (mm)					据付寸法 (mm)			ブッシング端子間隔 (mm)				端子形状		油量 (L)	総質量 (kg)
			X	Y	Z	ZH	ZL	XS	YS	D	XH	XL	YH	YL	一次	二次		
50	10	図1	360	425	630	—	—	200	300	15	110	70	—	—	T0	T11	16	85
	20	図1	390	455	685	—	—	200	350	15	110	70	—	—	T0	T11	23	125
	30	図2	410	470	685	—	—	200	350	15	110	80	—	—	T0	T11	28	155
	50	図2	480	515	685	—	—	250	400	15	110	80	—	—	T0	T11	40	215
	75	図3	590	505	—	945	945	300	450	15	140	90	135	150	T1	T13	76	320
	100	図3	620	550	—	945	945	300	500	15	140	90	135	150	T1	T14	82	380
	150	図4	620	520	—	1040	1050	350	450	15	140	120	130	130	T1	T22	91	460
	200	図4	650	580	—	1080	1090	350	500	15	140	120	130	130	T1	T22	110	575
	300	図5	770	680	—	1165	1175	400	600	15	140	120	170	155	T1	T23	170	840
500	図6	940	870	—	1355	1450	550	700	15	400	150	150	140	T1	T24	335	1480	
60	10	図1	360	425	630	—	—	200	300	15	110	70	—	—	T0	T11	17	80
	20	図1	390	455	685	—	—	200	350	15	110	70	—	—	T0	T11	25	115
	30	図2	410	470	685	—	—	200	350	15	110	80	—	—	T0	T11	30	145
	50	図2	480	515	685	—	—	250	400	15	110	80	—	—	T0	T11	43	200
	75	図3	590	505	—	945	945	300	450	15	140	90	135	150	T1	T13	78	310
	100	図3	620	550	—	945	945	300	500	15	140	90	135	150	T1	T14	83	375
	150	図4	620	520	—	1040	1050	350	450	15	140	120	130	130	T1	T22	95	440
	200	図4	650	580	—	1080	1090	350	500	15	140	120	130	130	T1	T22	120	540
	300	図5	770	680	—	1165	1175	400	600	15	140	120	170	155	T1	T23	175	825
500	図6	940	870	—	1355	1450	550	700	15	400	150	150	140	T1	T24	335	1480	



容量	一次電圧 (V)	二次電圧 (V)	結線
20~50kVA	R6600 F6300 6000	210	人-人
75~500kVA	F6750 R6600 F6450 F6300 6150		人-△
750~2000kVA			△-△

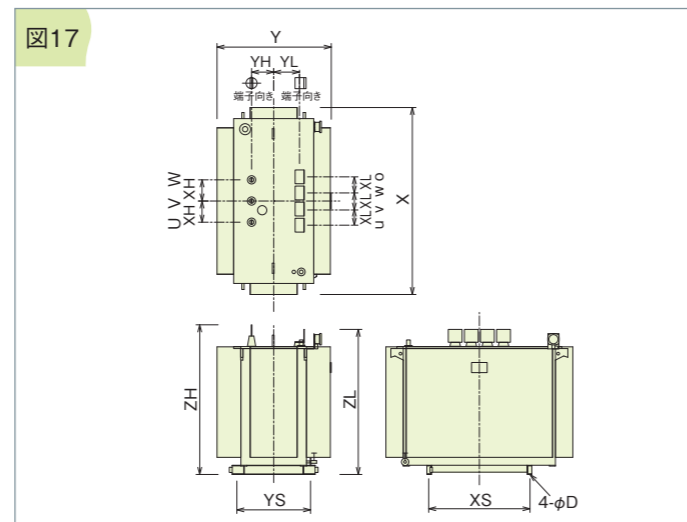
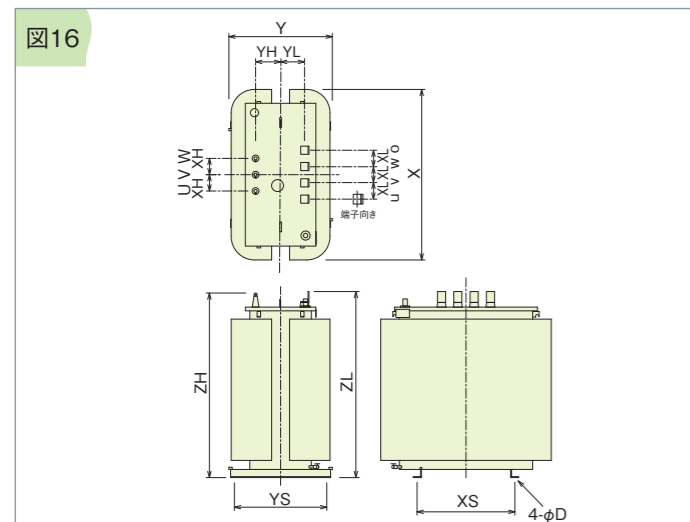
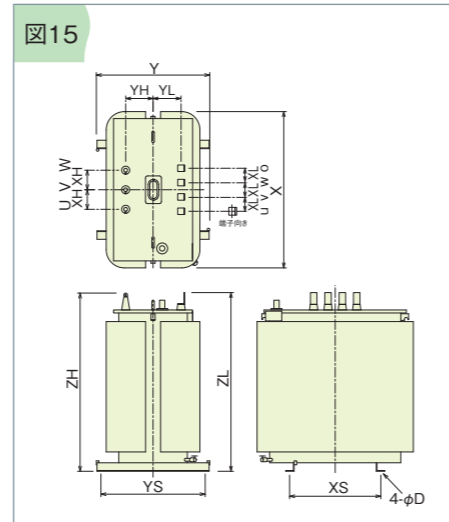
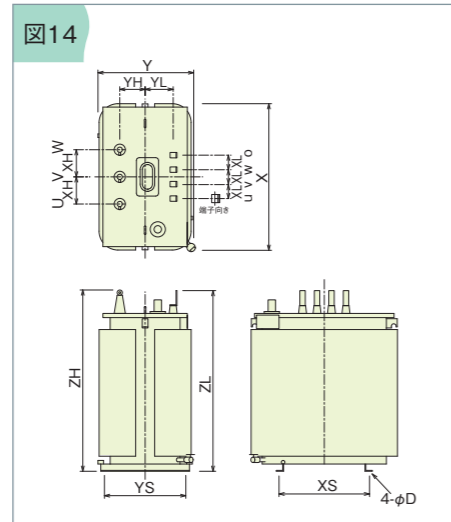
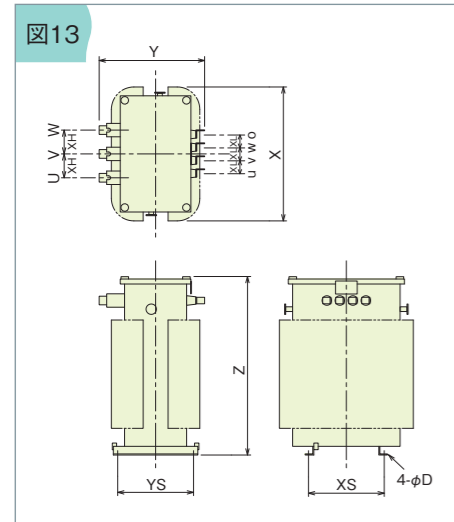


周波数 (Hz)	容量 (kVA)	参考図	外形寸法 (mm)					据付寸法 (mm)			ブッシング端子間隔 (mm)				端子形状		油量 (L)	総質量 (kg)
			X	Y	Z	ZH	ZL	XS	YS	D	XH	XL	YH	YL (YL1/YL2)	一次	二次		
50	20	図7	490	425	685	-	-	300	300	15	110	80	-	-	T0	T11	29	160
	30	図7	510	450	685	-	-	300	350	15	110	80	-	-	T0	T11	34	190
	50	図7	550	490	685	-	-	350	350	15	110	80	-	-	T0	T11	42	270
	75	図8	750	465	-	915	890	350	400	15	140	100	110	110	T1	T20	79	370
	100	図8	770	490	-	955	930	350	450	15	140	100	110	110	T1	T20	88	445
	150	図9	800	530	-	990	990	400	450	15	140	100	115	115	T1	T21	110	585
	200	図9	885	540	-	1055	1050	450	500	15	140	100	115	115	T1	T21	140	700
	300	図10	950	560	-	1165	1170	500	500	15	140	120	130	125	T1	T22	180	950
	500	図10	1115	700	-	1315	1325	600	600	15	140	120	150	165	T1	T23	260	1530
	750	図11	1390	950	-	1505	1555	850	850	20	150	175	240	220	T1	T18	580	2400
1000	図11	1450	950	-	1705	1755	900	850	20	150	175	250	225	T1	T19	710	3000	
1500	図12	2020	920	-	1625	1580	1150	750	20	230	175	210	75/175	T2	T18	890	4250	
2000	図12	2200	1030	-	1725	1680	1200	800	20	230	220	240	100/175	T2	T18	1150	5300	
60	20	図7	490	425	685	-	-	300	300	15	110	80	-	-	T0	T11	31	150
	30	図7	510	450	685	-	-	300	350	15	110	80	-	-	T0	T11	35	180
	50	図7	550	490	685	-	-	350	350	15	110	80	-	-	T0	T11	44	260
	75	図8	750	465	-	915	890	350	400	15	140	100	110	110	T1	T20	84	350
	100	図8	770	490	-	955	930	350	450	15	140	100	110	110	T1	T20	93	420
	150	図9	800	530	-	990	990	400	450	15	140	100	115	115	T1	T21	115	575
	200	図9	885	540	-	1055	1050	450	500	15	140	100	115	115	T1	T21	145	685
	300	図10	950	560	-	1165	1170	500	500	15	140	120	130	125	T1	T22	180	950
	500	図10	1115	700	-	1315	1325	600	600	15	140	120	150	165	T1	T23	260	1530
	750	図11	1390	950	-	1505	1555	850	850	20	150	175	240	220	T1	T18	570	2450
1000	図11	1450	950	-	1705	1755	900	850	20	150	175	250	225	T1	T19	705	3000	
1500	図12	2020	920	-	1625	1580	1150	750	20	230	175	210	75/175	T2	T18	850	4300	
2000	図12	2110	1010	-	1725	1680	1150	800	20	230	220	225	85/175	T2	T18	1050	5600	



容量	一次電圧 (V)	二次電圧 (V)	結線
20~50kVA	R6600 F6300 6000	(50Hz) 420Y/242	△-Y
75~2000kVA	F6750 R6600 F6450 F6300 6150	(60Hz) 440Y/254	

周波数 (Hz)	容量 (kVA)	参考図	外形寸法 (mm)				据付寸法 (mm)			ブッシング端子間隔 (mm)				端子形状		油量 (L)	総質量 (kg)	
			X	Y	Z	ZH	ZL	XS	YS	D	XH	XL	YH	YL	一次			二次
50	20	図13	620	490	825	-	-	350	350	15	110	60	-	-	T0	T11	76	225
	30	図13	620	490	825	-	-	350	350	15	110	60	-	-	T0	T11	70	255
	50	図14	650	470	-	905	900	350	400	15	150	80	100	115	T1	T12	77	315
	75	図14	730	470	-	1005	1000	400	400	15	150	80	110	125	T1	T12	105	425
	100	図14	810	520	-	1005	1000	500	450	15	150	80	140	155	T1	T12	135	550
	150	図15	860	570	-	1105	1100	500	500	15	150	80	150	165	T1	T12	165	645
	200	図15	945	570	-	1205	1205	550	500	15	150	90	150	160	T1	T13	205	795
	300	図15	1010	630	-	1215	1215	600	550	15	150	90	180	190	T1	T13	240	1040
	500	図15	1150	730	-	1255	1260	700	600	20	150	110	200	205	T1	T15	295	1420
	750	図16	1350	950	-	1505	1505	750	850	20	150	150	240	230	T1	T16	555	2200
1000	図16	1510	970	-	1705	1715	850	850	20	150	150	240	230	T1	T17	745	2850	
1500	図17	2020	920	-	1625	1575	1150	750	20	230	175	195	235	T2	T18	830	4150	
2000	図17	2160	1050	-	1725	1675	1200	800	20	230	175	240	275	T2	T19	1200	5100	
60	20	図13	620	490	825	-	-	350	350	15	110	60	-	-	T0	T11	77	220
	30	図13	620	490	825	-	-	350	350	15	110	60	-	-	T0	T11	73	245
	50	図14	650	470	-	905	900	350	400	15	150	80	100	115	T1	T12	78	310
	75	図14	730	470	-	1005	1000	400	400	15	150	80	110	125	T1	T12	110	415
	100	図14	810	520	-	1005	1000	500	450	15	150	80	140	155	T1	T12	140	530
	150	図15	860	570	-	1105	1100	500	500	15	150	80	150	165	T1	T12	170	620
	200	図15	945	570	-	1205	1205	550	500	15	150	90	150	160	T1	T13	215	765
	300	図15	1010	630	-	1215	1215	600	550	15	150	90	180	190	T1	T13	235	1040
	500	図15	1150	730	-	1255	1260	700	600	20	150	110	200	205	T1	T15	295	1420
	750	図16	1350	950	-	1505	1505	750	850	20	150	150	240	230	T1	T16	550	2200
1000	図16	1510	970	-	1705	1715	850	850	20	150	150	240	230	T1	T17	740	2850	
1500	図17	2020	920	-	1625	1575	1150	750	20	230	175	210	250	T2	T18	860	4300	
2000	図17	2110	980	-	1725	1675	1200	800	20	230	175	240	275	T2	T19	1110	5200	



トランナーシリーズ(50Hz)

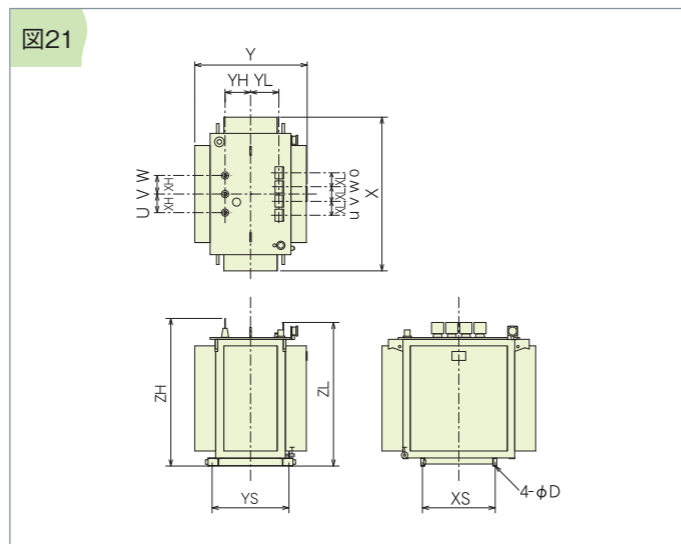
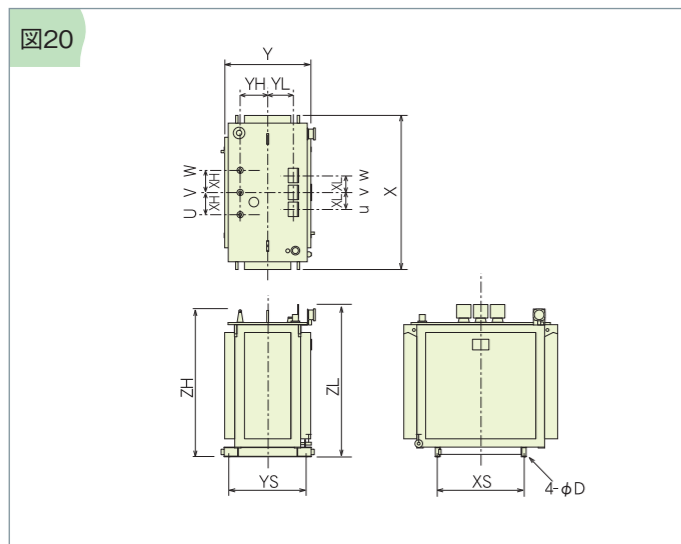
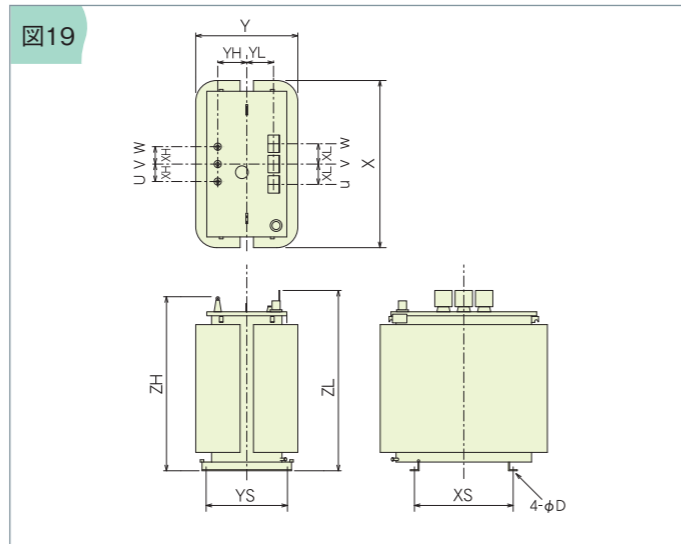
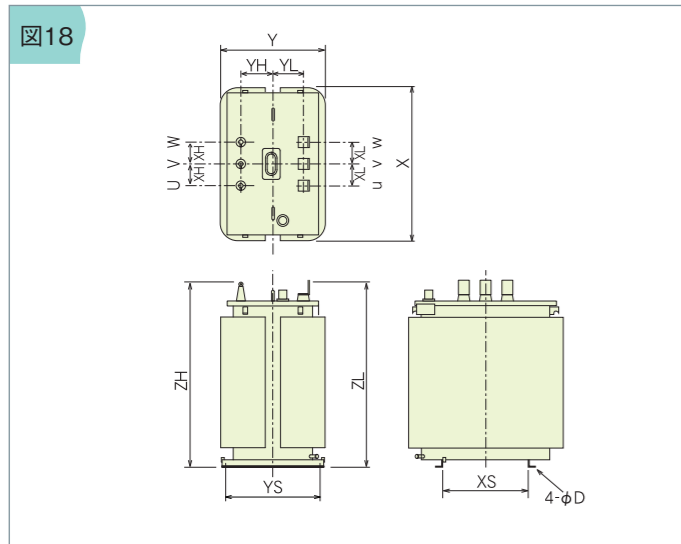
対象区分	相数	容量 (kVA)	定格仕様		接続記号	定格電流 (A)		無負荷損 ^{※1} Wi (W)	負荷損 ^{※1} Wc (W)	エネルギー消費効率 (W)		短絡インピーダンス ^{※1} (%)	
			一次電圧 (V)	二次電圧 (V)		一次	二次			代表値 ^{※1}	基準値 ^{※2}		
JIS規格品	単相	10	R 6600 F 6300 6000	210-105	単三専用	1.52	47.6	31	165	57	60	1.9	
		3.03				95.2	48	300	96	100	1.9		
		4.55				143	53	480	130	135	2.5		
		7.58				238	80	690	190	196	2.7		
		11.4				357	116	900	260	264	2.8		
		15.2				476	130	1135	312	326	3.2		
		22.7				714	190	1500	430	438	2.7		
		30.3				952	225	1895	528	541	3.0		
		45.5				1429	305	2520	708	728	3.5		
		75.8				2381	450	3660	1036	1050	4.4		
	三相	20	R 6600 F 6300 6000	210	Yy0	1.75	55.0	64	405	129	133	2.4	
		2.62				82.5	85	545	172	177	2.3		
		4.37				137	115	815	245	252	2.4		
		6.56				206	170	935	320	335	2.4		
		8.75				275	215	1125	395	409	2.4		
		Yd1			13.1	412	275	1585	529	542	2.4		
					17.5	550	325	2025	649	663	3.5		
					26.2	825	470	2485	868	879	3.2		
					43.7	1375	580	3915	1206	1250	3.9		
					65.6	2062	1105	4885	2326	2350	3.9		
Dd0	87.5	2749	1260	6270	2828	2960	3.8						
	131	4124	1560	9785	4006	4110	5.0						
	175	5499	2020	12505	5146	5190	5.0						
	JEM規格品	三相	20	R 6600 F 6300 6000	420	Dyn11	1.75	27.5	80	355	137	146	2.2
			2.62				41.2	95	500	175	194	2.2	
4.37			68.7				103	860	268	277	2.5		
6.56			103				190	1050	358	368	2.2		
8.75			137				225	1255	426	450	2.9		
13.1			206				270	1840	564	597	2.9		
17.5			275				360	2040	686	729	3.0		
26.2			412				525	2535	931	967	3.1		
43.7			687				615	4525	1339	1380	3.7		
65.6			1031				845	6550	2483	2580	3.8		
87.5	1375	960	8645	3121	3260	4.8							
131	2062	1770	8700	3945	4110	4.2							
175	2749	2170	11400	5020	5190	5.0							

※1 特性は代表値であり保証値ではありません。 ※2 基準エネルギー消費効率「JIS C 4304:2013」「JEM 1500:2014」

トランナーシリーズ(60Hz)

対象区分	相数	容量 (kVA)	定格仕様		接続記号	定格電流 (A)		無負荷損 ^{※1} Wi (W)	負荷損 ^{※1} Wc (W)	エネルギー消費効率 (W)		短絡インピーダンス ^{※1} (%)	
			一次電圧 (V)	二次電圧 (V)		一次	二次			代表値 ^{※1}	基準値 ^{※2}		
JIS規格品	単相	10	R 6600 F 6300 6000	210-105	単三専用	1.52	47.6	31	155	56	58	1.9	
		3.03				95.2	48	290	94	97	2.0		
		4.55				143	51	465	125	130	2.7		
		7.58				238	76	665	182	189	3.1		
		11.4				357	103	905	248	253	3.2		
		15.2				476	114	1145	297	312	3.8		
		22.7				714	175	1460	409	419	3.2		
		30.3				952	220	1825	512	517	3.4		
		45.5				1429	275	2600	691	693	4.1		
		75.8				2381	390	3780	995	1000	5.3		
	三相	20	R 6600 F 6300 6000	210	Yy0	1.75	55.0	64	390	126	131	2.5	
		2.62				82.5	83	535	169	173	2.4		
		4.37				137	110	810	240	245	2.6		
		6.56				206	170	900	314	323	2.7		
		8.75				275	210	1080	383	392	2.6		
		Yd1			13.1	412	255	1580	508	516	2.8		
					17.5	550	295	2035	621	628	4.1		
					26.2	825	405	2595	820	827	3.9		
					43.7	1375	500	4105	1157	1160	4.7		
					65.6	2062	905	5080	2175	2180	4.5		
Dd0	87.5	2749	1110	6480	2730	2740	4.6						
	131	4124	1590	8700	3765	3770	5.0						
	175	5499	1755	11935	4739	4740	5.2						
	JEM規格品	三相	20	R 6600 F 6300 6000	440	Dyn11	1.75	26.2	80	315	130	145	2.1
			2.62				39.4	115	425	183	190	1.9	
4.37			65.6				140	780	265	269	2.3		
6.56			98.4				195	890	337	355	2.4		
8.75			131				225	1175	413	431	3.2		
13.1			197				265	1755	546	568	3.3		
17.5			262				355	1895	658	691	3.3		
26.2			394				445	2670	872	909	3.3		
43.7			656				550	4505	1271	1280	4.5		
65.6			984				935	5545	2321	2400	3.8		
87.5	1312	1065	7510	2943	3010	4.7							
131	1968	1630	8300	3705	3770	5.2							
175	2624	1920	10800	4620	4740	5.6							

※1 特性は代表値であり保証値ではありません。 ※2 基準エネルギー消費効率「JIS C 4304:2013」「JEM 1500:2014」

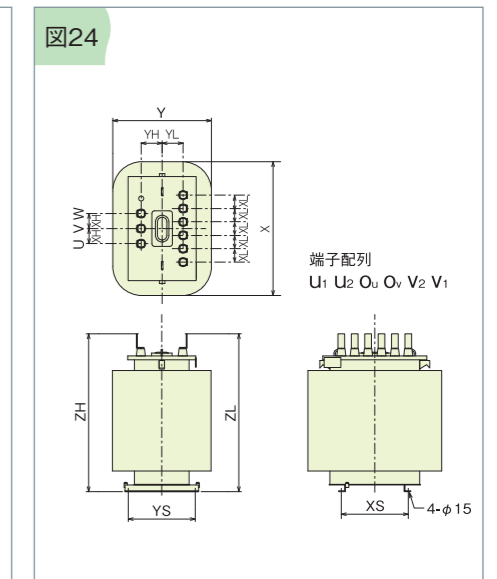
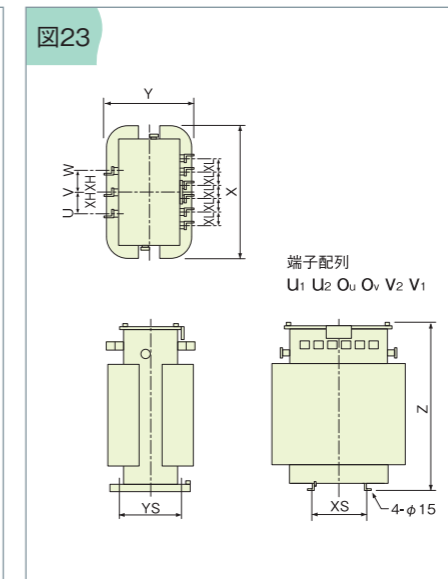
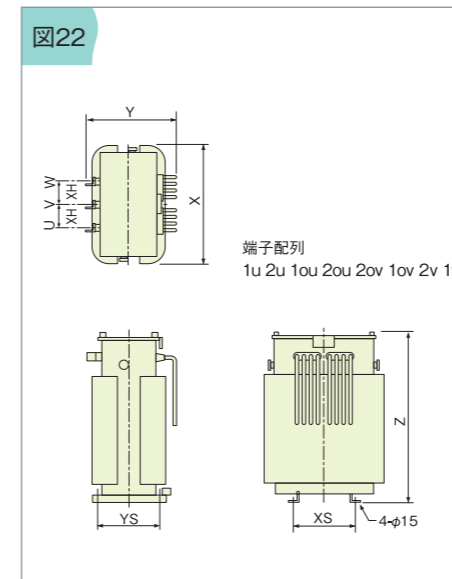


特定機器除外品

スコット結線
三/二相

スコット結線変圧器 JEC適合品
210V/210-105V 10~100kVA

一次電圧 (V)	二次電圧 (V)	結線
210	210-105	10~30kVA \downarrow \downarrow 50~100kVA \downarrow \downarrow



●外形寸法および外形図

周波数 (Hz)	容量 (kVA)	参考図	外形寸法 (mm)				据付寸法 (mm)			ブッシング端子間隔 (mm)				端子形状		油量 (L)	総質量 (kg)	
			X	Y	Z	ZH	ZL	XS	YS	D	XH	XL	YH	YL	一次			二次
50	500	図18	1290	860	—	1375	1390	700	600	20	150	150	210	200	T1	T17	405	2150
	750	図19	1500	950	—	1400	1455	800	700	20	150	175	250	230	T1	T18	540	3100
	1000	図20	1630	930	—	1625	1675	900	750	20	230	175	270	245	T1	T19	770	4200
	1500	図21	1720	990	—	1725	1675	950	800	20	230	175	240	280	T2	T18	925	5200
60	500	図18	1280	830	—	1375	1390	700	600	20	150	150	200	190	T1	T17	385	2050
	750	図19	1500	950	—	1400	1455	800	700	20	150	175	250	230	T1	T18	560	3000
	1000	図20	1630	930	—	1625	1675	900	750	20	230	175	270	245	T1	T19	865	4000
	1500	図21	1720	990	—	1725	1675	950	800	20	230	175	240	280	T2	T18	925	5200
	2000	図21	1890	1200	—	1825	1775	950	900	20	230	175	270	305	T2	T19	1100	5900

●エネルギー消費効率および特性

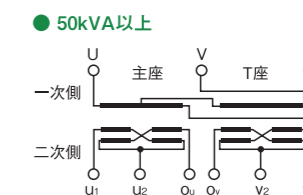
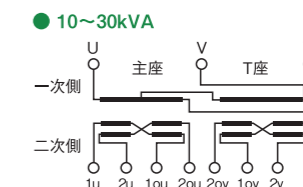
周波数 (Hz)	相数	容量 (kVA)	定格仕様			無負荷損 ^{*1} Wi (W)	負荷損 ^{*1} Wc (W)	エネルギー消費効率 (W)		短絡インピーダンス ^{*1} (%)
			一次電圧 (V)	二次電圧 (V)	接続記号			代表値 ^{*1}	基準値 ^{*2}	
50	三相	500	F 6750 R 6600 F 6450 F 6300 6150	210	Yd1	535	3280	1060	1250	4.1
		850				3890	1823	2350	4.6	
		1005				5090	2278	2960	4.0	
		1495				7040	3255	4110	5.3	
60	三相	500	F 6750 R 6600 F 6450 F 6300 6150	210	Yd1	630	2770	1073	1160	3.9
		895				3980	1890	2180	5.4	
		1055				5350	2393	2740	5.8	
		1330				7590	3228	3770	6.6	
	2000			440	Dyn11	1580	11770	4523	4740	6.4

*1 特性は代表値であり保証値ではありません。 *2 基準エネルギー消費効率「JIS C 4304:2013」「JEM 1500:2014」

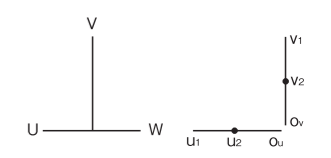
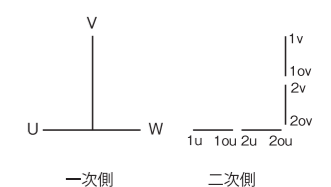
スコット結線変圧器について

三相電源の2線から単相負荷をとると、三相電源に対して不平衡負荷となり電源に悪影響を及ぼします。これを避けるためにスコット結線変圧器を用います。スコット結線変圧器は三相から二相に変換する変圧器で、二相の各々から単相負荷をとることができ、二相の負荷が平衡していれば三相側も平衡する特長を有しています。主に、ビル、工場などの非常用三相発電機と連結して使用されます。


結線図




ベクトル図



A 主銘板・予備銘板…P.19
変圧器の仕様・製造番号等を記載しています。



B ダイヤル温度計…P.19
絶縁油の油温を表示します。(警報接点・最高油温付)



C 放圧装置付油面温度計…P.19
絶縁油の油量と油温を表示します。



D 総体つり耳

変位抑制座…P.25「耐震性能の強化」



E 排油弁
運転中の採油に用い、保守・メンテナンスを容易にします。



F 接地端子…P.20



G 防振ゴム…P.21 (耐震ストッパー付)
変圧器の振動伝達を軽減します。




K 高圧端子…P.20

J ハンドホール
タップ電圧の切り換えに用います。

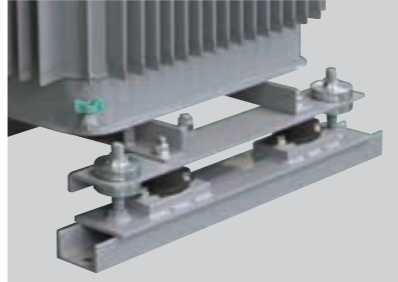


K 低圧端子…P.20

「トプラナー変圧器 2014」の目印



I 減震装置…P.22
地震発生時に防振ゴム付の変圧器の端子変位量を大幅に低減します。



H 耐震平車輪…P.21
変圧器の移動に役立ちます。



見越生産機種

品名・仕様	容量 (kVA)					
	~50		75~100		150~500	
	加算納期		加算納期		加算納期	
銘板	●	—	●	—	●	—
A 予備銘板	●	—	●	—	●	—
B ダイヤル温度計	○	△	○	☆	○	☆
C 放圧装置付油面温度計	—	—	●	—	●	—
D 総体つり耳	●	—	●	—	●	—
E 排油弁	—	—	●	—	●	—
F 接地端子	●	—	●	—	●	—
G 防振ゴム(耐震ストッパー付)	○	☆	○	☆	○	☆
H 耐震平車輪	○	◇	○	◇	○	◇
防振ゴム付耐震平車輪	○	◇	○	◇	○	◇
I 減震装置	—	—	○	△	○	△
J ハンドホール	—	—	●	—	●	—
K 端子	●	—	●	—	●	—
高圧端子カバー(屋内用)	—	—	● ^{#2}	—	● ^{#2}	—
高圧端子カバー(屋外用)	—	—	○	◇	○	◇
低圧端子ボルト	●	—	●	—	●	—
低圧端子向き指定	—	—	○	◇	○	◇
外部操作タップ切換器	—	—	—	—	—	—
タップ切換台	●	—	●	—	●	—
基礎ボルト	○	☆	○	☆	○	☆
高低圧配線用ダクト	—	—	○	△	○	△
高圧耐塩ブッシング	○	◇	○	◇	○	◇
耐塩仕様	—	—	—	—	—	—
塗装色指定	—	—	—	—	—	—
正面位置指定	○	☆	○	☆	○	☆

●標準付属品

○オプション オプション加算納期 ☆7日 ◇14日 △21日

受注生産機種

品名・仕様	容量 (kVA)				
	~50		51~500	501~1000	1001~2000
	T Type ^{#3}	H Type ^{#3}			
銘板	●	●	●	●	●
A 予備銘板	●	●	●	●	●
B ダイヤル温度計	○	○	○	○	●
C 放圧装置付油面温度計	○	●	● ^{#1}	●	●
放圧装置(放圧弁)	—	○	—	—	●
D 総体つり耳	●	●	●	●	●
E 排油弁	○	○	● ^{#1}	●	●
F 接地端子	●	●	●	●	●
G 防振ゴム(耐震ストッパー付)	○	○	○	○	○
H 耐震平車輪	○	○	○	○	○
防振ゴム付耐震平車輪	○	○	○	○	○
I 減震装置	—	○	○	—	—
J ハンドホール	○	●	●	○	○
K 端子	●	●	●	●	●
高圧端子カバー(屋内用)	—	● ^{#2}	● ^{#2}	○ ^{#2}	○
高圧端子カバー(屋外用)	—	○	○	○	○
低圧端子ボルト	●	●	●	●	●
低圧端子向き指定	—	○	○	○	○
外部操作タップ切換器	—	○	○	●	●
タップ切換台	●	●	●	○	○
基礎ボルト	○	○	○	○	○
絶縁油劣化防止装置	○	○	○	○	○
混触防止板	○	○	○	○	○
高低圧配線用ダクト	—	○	○	○	○
高圧耐塩ブッシング	—	○	○	○	○
高圧ブッシング板端子	—	○	○	○	○
耐塩仕様	○	○	○	○	○
塗装色指定	○	○	○	○	○
正面位置指定	○	○	○	○	○

●標準付属品

○オプション

※1 スコット(VA)機種を除く、75kVA以上に適用します。

※2 高低圧配線用ダクト、高圧耐塩ブッシングおよび高圧ブッシング板端子をご指定の場合は付属しません。

※3 T Type:端子横出しタイプ

H Type:端子上出しタイプ

銘板

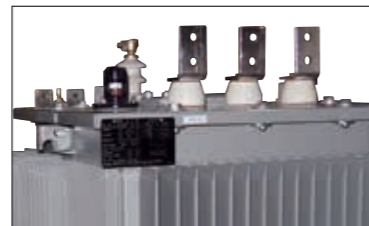
見越生産機種の場合(P7表中○の機種)



変圧器		JIS C 4304 : 2013	
種別	型式	種別	種別
種別	3 変式 T2SP-WD	F 6750	5-5-5
定格容量	500 kVA	F 6600	4-4-4
定格電圧	一次 6600 V	F 6450	3-3-3
	二次 210 V	F 6300	2-2-2
		F 6150	1-1-1
定格電流	一次 43.7 A		
	二次 1375 A		
温度上昇限度	巻線 65 K		
	油 60 K		
連続インピーダンス	4.7 %		
油量	250 L(約)質量 1530 kg		
製造年			
製造番号			
株式会社キョーエン			

主銘板は、視認性の良いカバー上に貼り付けております。
型式の表記は簡略表示であり、弊社標準番号とは一致しておりません。
また予備銘板(シール)を取扱説明書の収納袋に同梱しておりますので、
変圧器据付後、お客様にて記載内容の確認が容易な位置に貼り付けてご使用ください。

受注生産機種の例



銘板はA・B・C・Dいずれの位置にも取付けが可能です。
(ご指定が無い場合の標準はAとなります)
詳細な銘板取付位置は、変圧器外箱の構造により異なります。

高圧端子カバー



透明ですので端子接続状態が監視できます。
「高圧危険」を表示しています。
接続線が2本の場合は線の挿入穴を拡げ、14mm×2本挿入できます。

放圧装置付油面温度計

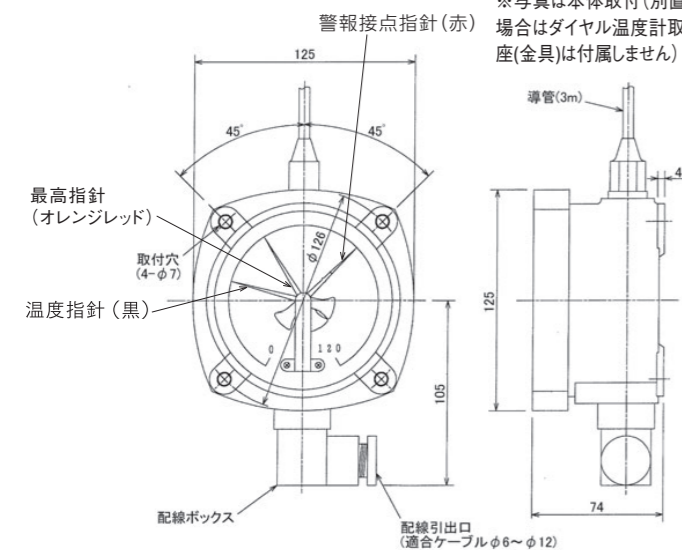


正常な油量・温度を満たしているか判断できます。
(赤色シールが現在の油面位置を示します)
放圧装置は変圧器内部に事故が発生し内圧が上昇した場合、外部に放出し変圧器外箱に損傷を与えないようにするものです。
動作圧力は0.042MPaに設定しています。

ダイヤル温度計

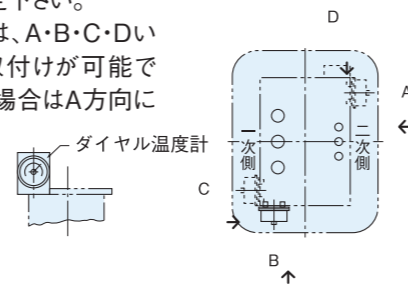


※写真は本体取付(別置の場合)はダイヤル温度計取付座(金具)は付属しません



●温度計取付位置

取付方法は変圧器本体への取付(本体取付)、盤側への取付(別置)のいずれかをご指定下さい。
本体取付の場合は、A・B・C・Dいずれの方向にも取付けが可能です。(ご指定のない場合はA方向に取付けます)

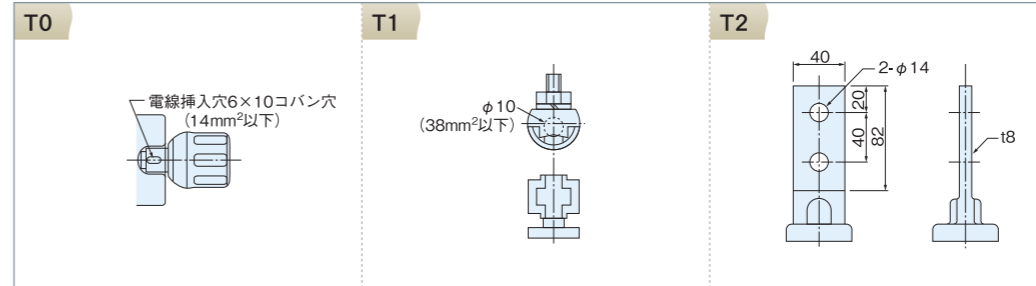


●温度計仕様

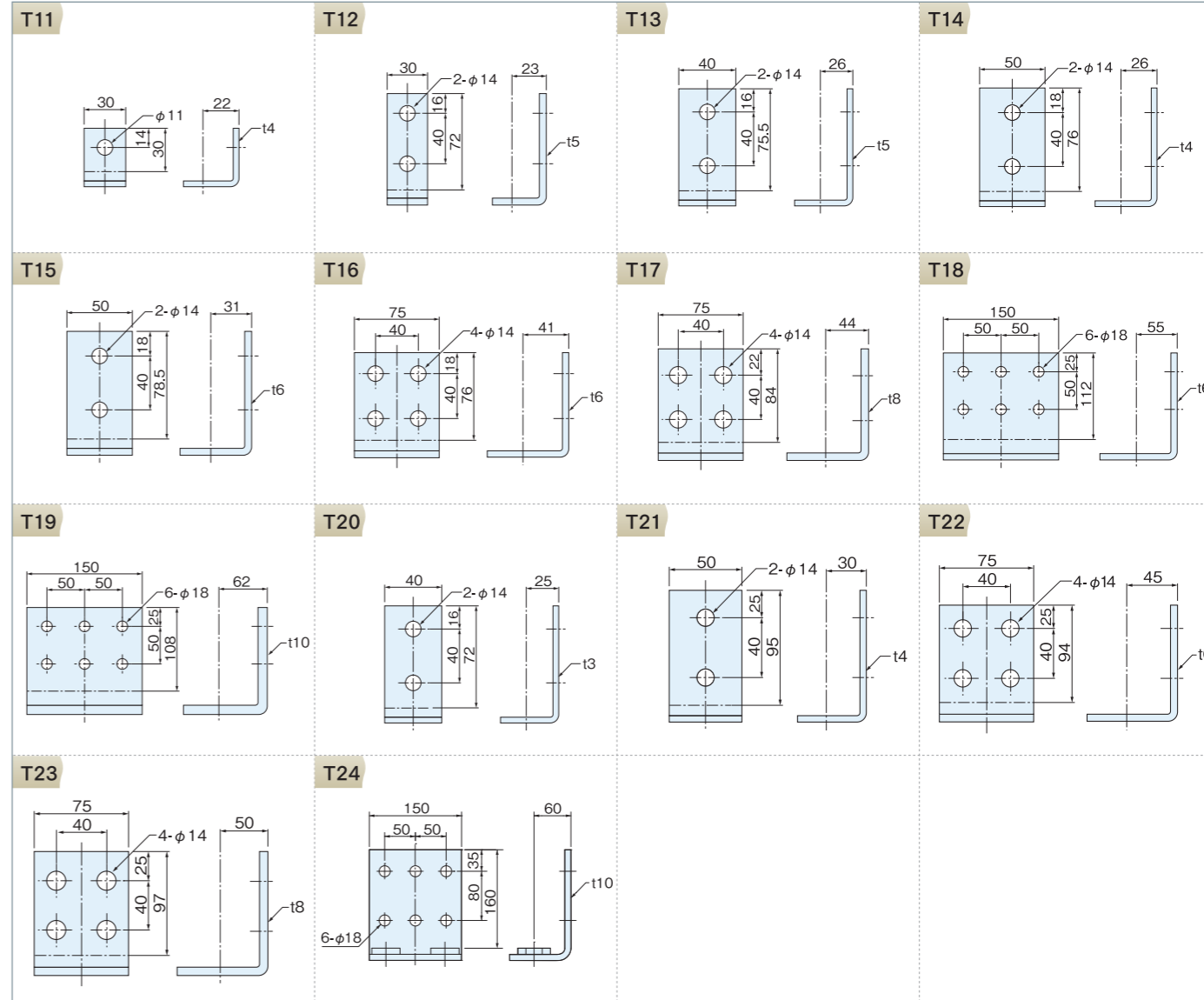
- 温度指示範囲: 0~120℃ 最小目盛 5℃
- 電気接点: 上限1接点 内部調整式
- 接点容量: AC 100V 0.5A (抵抗負荷) DC 100V 0.05A (抵抗負荷)
- 最高指針: 外部調整式(透明板中心の調整用ツマミをマイナスドライバーで回す)
- 導管長さ: 3.0m
- 型式: MT4T型
- ・出荷時の警報接点は90℃としています。

端子

●高圧端子



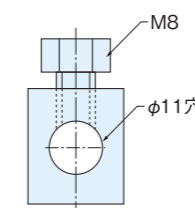
●低圧端子



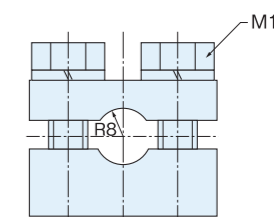
接地端子

変圧器ベース部の対角2ヶ所に装備し、容易に接続作業が行えます。

●1000kVA以下の適用品 (38mm以下)



●1000kVA超過の適用品 (60mm以下)



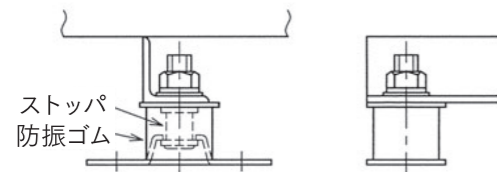
防振ゴム(耐震ストッパー付) ご注文時には屋内、屋外、盤収納の据付条件をご指示ください。

○屋内用・床据付

単相10~300kVA、三相20~500kVA **別送**



静的水平震度
9.8m/s²[1G]以下に
使用できます。



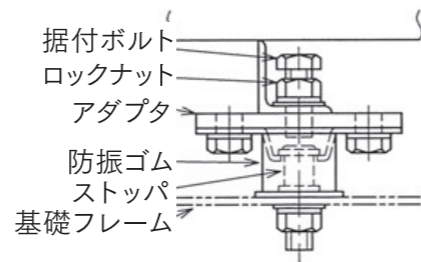
形式: SB-〇〇

○屋内用・盤収納

単相10~300kVA、三相20~500kVA **別送**



静的水平震度
9.8m/s²[1G]
以下に使用できます。

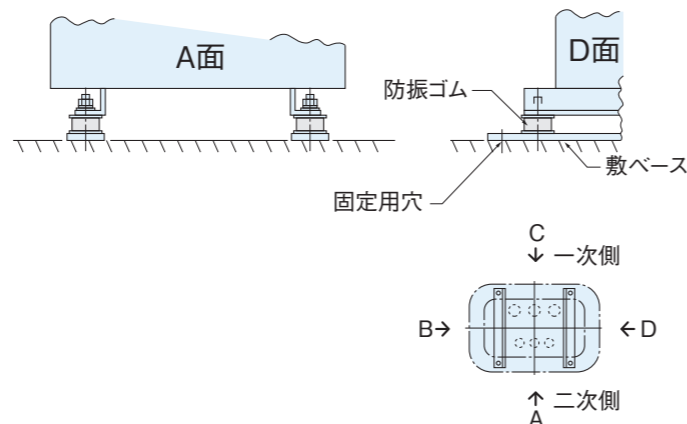
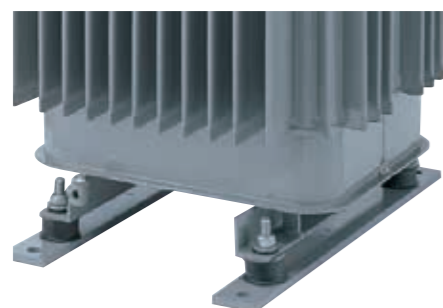


形式: US〇702

見越生産機種・受注生産機種

○屋外用、屋内用・1G超過

全装輸送可

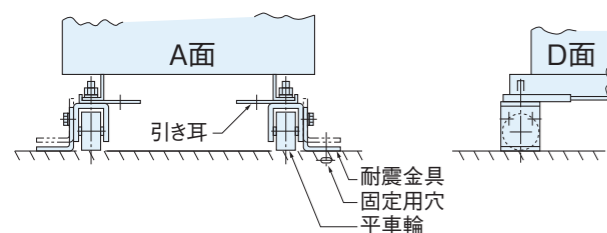
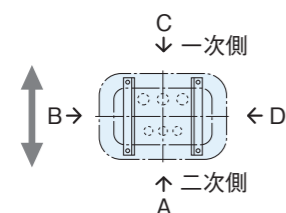


受注生産機種

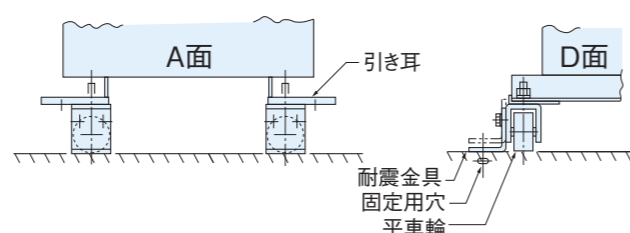
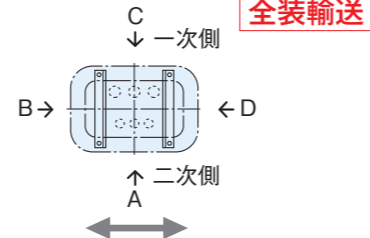
- 静的水平震度、9.8m/s²[1G]、14.7m/s²[1.5G]、19.6m/s²[2G]も制作可能ですので、その場合はご指定ください。
- 耐震強度指定等により上表とは異なる場合があります。

耐震平車輪

●A-C方向移動



●B-D方向移動

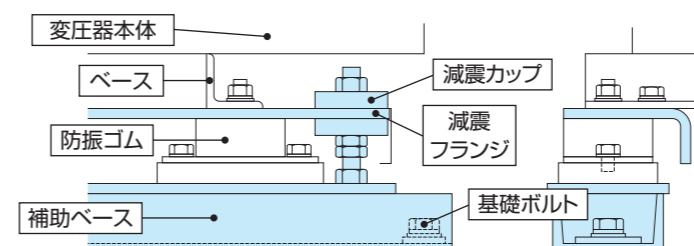


- 防振ゴム付耐震平車輪の場合も全装輸送となります。

減震装置

防振ゴム付変圧器の端子部の変位量を大幅に抑制し、地震発生の際に変圧器端子部の地絡・短絡事故を防止します。

●減震装置装着時



加震試験

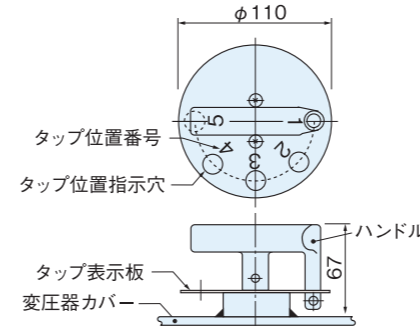
実地震波による加震試験では、変圧器の端子変位量は30mm以下となりました。*1



*1 シミュレーション試験の結果であり、全ての地震を保障するものではありません。シミュレーションは芳賀波(東北地方太平洋沖地震)75%を採用しています。

外部操作タップ切換器

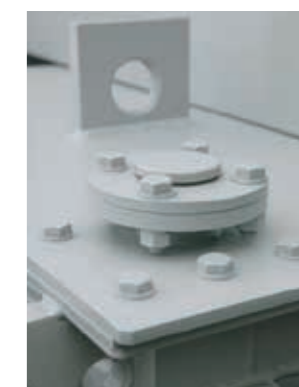
高圧巻線のタップ接続を変えるため、変圧器の外部から手で操作するタップ切換器です。タップの切り換えは、変圧器を無電圧の状態で行います。タップ切換器のハンドルは変圧器のカバーの上にあります。



＜タップ切換要領＞

1. ハンドルのタップ位置指示穴から外れるまで引き上げます。
2. 希望するタップ位置番号までハンドルを回します。
3. 希望するタップ位置指示穴にハンドルを差し込みます。

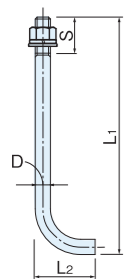
放圧装置(放圧弁)



放圧弁は、変圧器カバーの上に取り付け、変圧器内部に事故が発生し内圧が上昇した場合、これを外部に放出して変圧器外箱に損傷を与えないようにするものです。動作圧力は0.045MPaに設定しています。

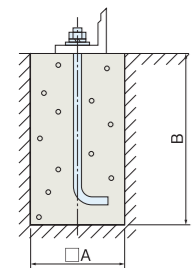
基礎ボルト

●1000kVA以下の適用品



基礎ボルト寸法

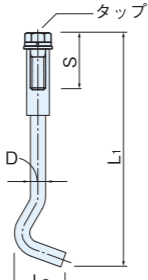
容量 (kVA)	寸法 (mm)			
	D	S	L1	L2
10~50	φ10	25	160	40
75~750	φ12	32	200	50
1000	φ16	40	250	63



基礎穴寸法

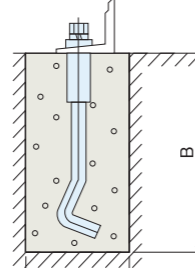
容量 (kVA)	寸法 (mm)	
	A	B
10~50	140	160
75~750	160	200
1000	160	260

●1000kVA超過2000kVA以下の適用品



基礎ボルト寸法

寸法 (mm)			
D	S	L1	L2
φ16	52	222	58



基礎穴寸法

寸法 (mm)	
A	B
170	270

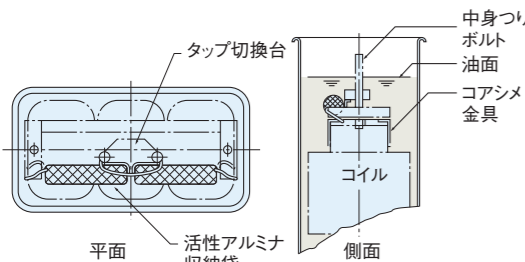
●2000kVAおよび受注生産機種の基礎ボルト形状は、外形図でご確認ください。

●JIS適応品の場合でも、質量・耐震強度等によって形状は異なりますので、詳細は外形図でご確認ください。

絶縁油劣化防止装置

●内蔵方式

活性アルミナを麻袋に詰めて変圧器内部に取り付けます。活性アルミナを内蔵しますと約7年間は絶縁油の全酸価を0.3mgKOH/g以下に維持できます。



<活性アルミナ取替要領>

50kVA以下は上部のカバーを外して収納袋を取り替えます。50kVA超過は変圧器中身をつり上げて収納袋を取り替えます。

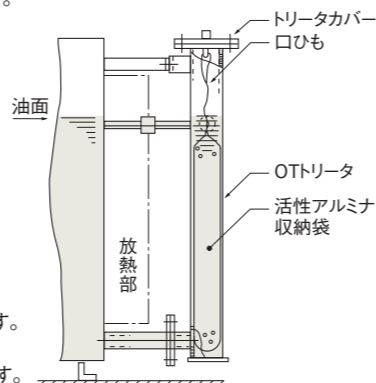
●OTトリータ



変圧器外箱の側面に鉄製ケースを取り付け、その中に活性アルミナを麻袋に詰めて収納しています。OTトリータを取り付けますと約10~15年間は絶縁油の全酸価を0.3mgKOH/g以下に維持できます。活性アルミナ封入量はトリータケースの銘板に表示しています。

<活性アルミナ取替要領>

1. トリータカバーを開き、中の収納袋を取り出します。
2. 活性アルミナを新しいものと取り替えます。
3. 収納袋をトリータケースに収め、カバーを閉めます。

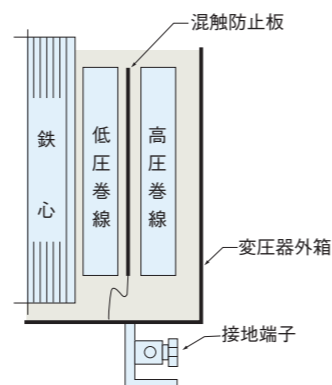


混触防止板

電気設備技術基準第24条で、混触防止板にはB種接地工事を、同第29条で、高圧用の鉄製外箱にはA種接地工事を施すことが義務づけられています。これらの接地抵抗値および接地線の太さについては、同第17条に定められています。混触防止板は、図のように変圧器外箱に接続しています。その接地端子は、変圧器外箱の接地端子と共用していますので、B種およびA種を満足する接地工事を施してください。

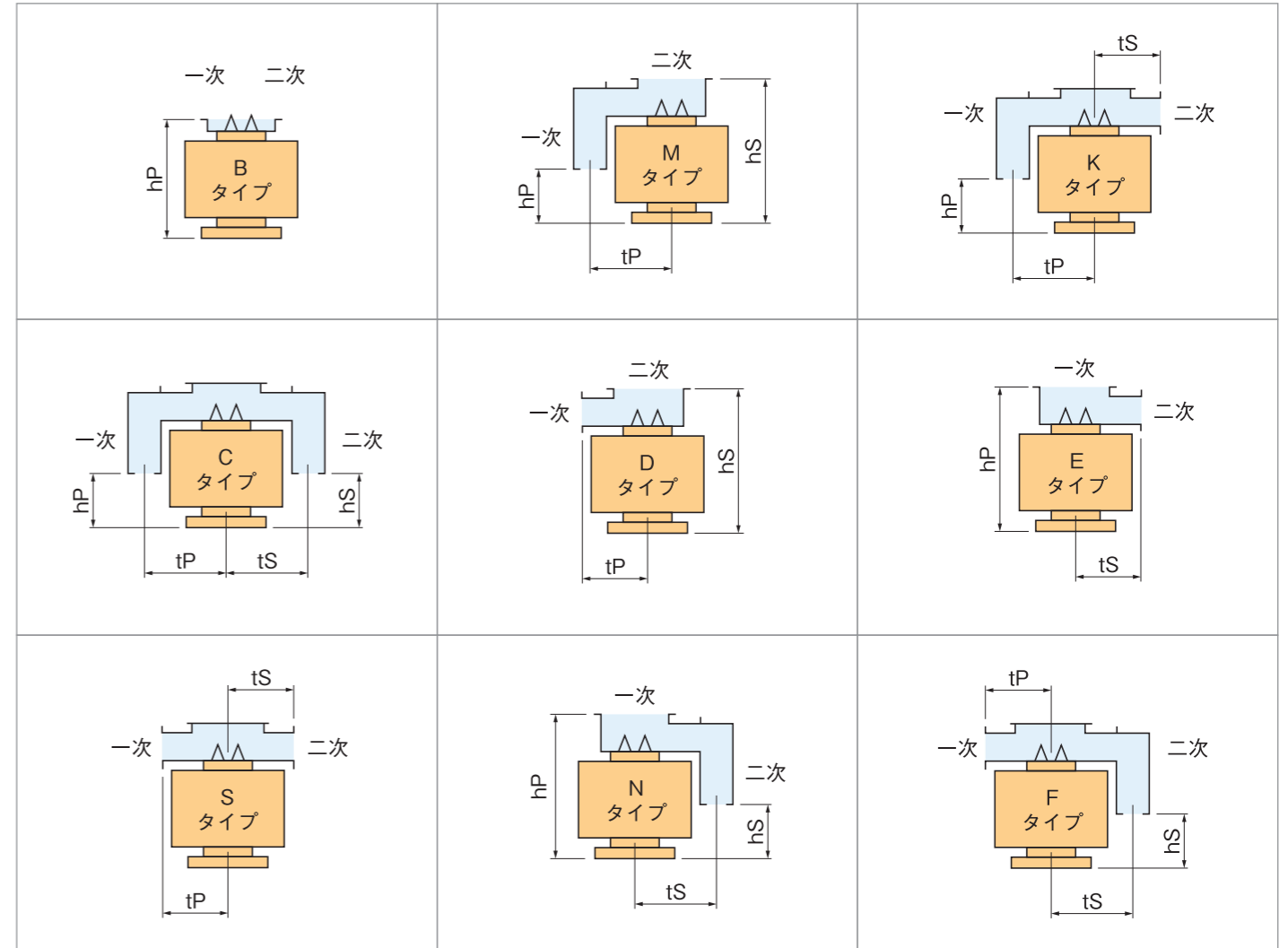
●混触防止板を外箱に接続させず単独でブッシング端子への引き出しも可能です。ご希望の際はご指定ください。

●混触防止板のB種接地工事の接地線太さはJISC4620や内線規定に定める太さによるものではありません。(直径2.6mm以上の軟銅線でよい)

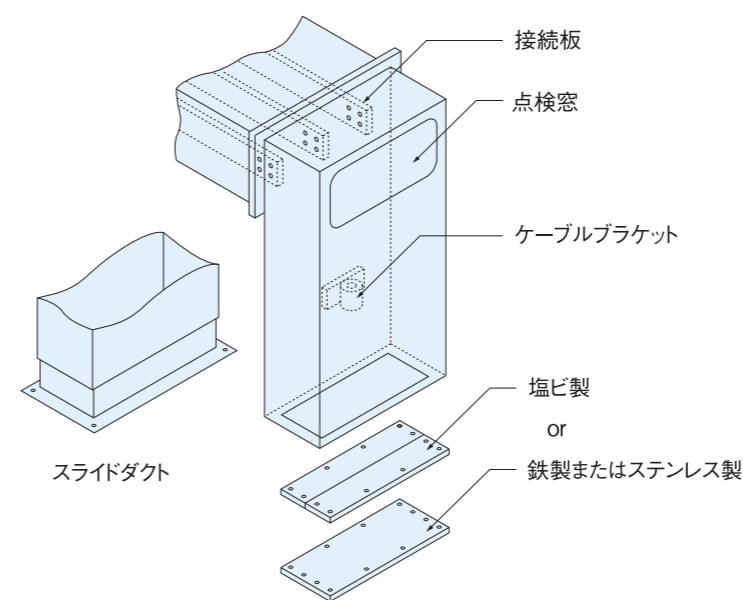


高低圧配線用ダクト

ダクトの位置は下図に示す寸法が設定できます。



ダクトには次のオプションを用意しています。



オプション	スライドダクト
	接続板
	ケーブルブラケット
	防虫板(※) 鉄製またはステンレス製 ・鉄製: 3心ケーブル用 ・ステンレス製: 単心ケーブル用 ※[塩ビ製]が標準付属します。(スライドダクト時除く)

例:Cタイプスライドダクト



高低圧配線ダクト適用ケーブル 特にご指定のない場合、下表のケーブルサイズを元に配線ダクトを製作しております。

■ケーブルサイズ (単心ケーブルの場合は1相当たりの使用数、多心ケーブルの場合は1台当たりの使用数を示す)

相数 (kVA)	単相		三相			
	210V	6600V	210V	420V	440V	6600V
75	単心150mm ² ×1本/相	単心8mm ² ×1本/相	単心60mm ² ×1本/相	単心14mm ² ×1本/相	単心14mm ² ×1本/相	単心8mm ² ×1本/相
100	単心200mm ² ×1本/相	2心8mm ² ×1本	単心100mm ² ×1本/相	単心38mm ² ×1本/相	単心22mm ² ×1本/相	3心8mm ² ×1本/相
150	単心500mm ² ×1本/相		単心150mm ² ×1本/相	単心60mm ² ×1本/相		
200	単心800mm ² ×1本/相		単心250mm ² ×1本/相	単心100mm ² ×1本/相		
300	単心500mm ² ×2本/相		単心600mm ² ×1本/相	単心150mm ² ×1本/相		
500	単心1000mm ² ×2本/相	2心14mm ² ×1本	単心400mm ² ×2本/相	単心400mm ² ×1本/相		
750			単心800mm ² ×2本/相	単心800mm ² ×1本/相		3心22mm ² ×1本/相
1000			単心800mm ² ×3本/相	単心400mm ² ×2本/相		3心38mm ² ×1本/相
1500			単心800mm ² ×4本/相	単心800mm ² ×2本/相		3心60mm ² ×1本/相
2000			単心1000mm ² ×5本/相	単心800mm ² ×3本/相	単心600mm ² ×3本/相	3心100mm ² ×1本/相

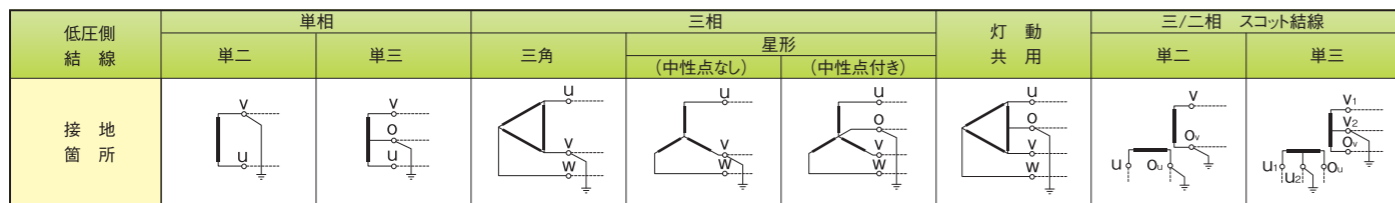
●上表のケーブルサイズは、変圧器の定格電流を元に選定しております。実際の運用に当っては、変圧器を使用される系統の短絡電流、配線方法などを考慮の上、適切なケーブルをご選定ください。
●ケーブルサイズが変更となる場合、配線ダクトサイズが変更となる可能性がありますので、ご使用になれるケーブルサイズをご指示ください。

■低圧用ケーブル 600V架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル(CV)またはブチルゴム絶縁クロロプレンシースケーブル(BN)

■高圧用ケーブル 6600V架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル(CV)またはブチルゴム絶縁クロロプレンシースケーブル(BN)

変圧器低圧側の接地(B種接地)

電気設備技術基準第24条で、高圧または特別高圧から低圧に変成する変圧器低圧側の中性点(電圧が300V以下の場合で、中性点がない場合は低圧側の1端子)には、B種接地工事を施すことが義務づけられています。接地相は、下表のようにとられることを推奨します。ただし、既存設備がある場合は、併せてご確認ください。



B種接地工事の接地線の太さ

※1 変圧器一相分の容量(kVA)	二次電圧			接地線の最小太さ(銅線の場合)
	100V級	200V級	400V級	
5まで	10まで	20まで	20まで	φ2.6mmまたは5.5mm
10まで	20まで	40まで	40まで	φ3.2mmまたは8mm
20まで	40まで	75まで	75まで	14mm
40まで	75まで	150まで	150まで	22mm
60まで	125まで	250まで	250まで	38mm
100まで	200まで	400まで	400まで	60mm

※1 (a) 三相変圧器の場合は、定格容量の1/3
(b) 単相変圧器同容量△結線の場合は、単相変圧器1台分の定格容量
(c) 単相変圧器V結線の場合、同容量にあっては単相変圧器1台分の定格容量、異容量にあっては大きい容量の単相変圧器の定格容量なお、単相3線式の場合は、200V級を適用します。

●混触防止板に施すB種接地工事は適用外です。

耐震性能の強化

変圧器の耐震強度は、変圧器本体と固定部の強度を建築設備耐震設計・施工指針(下表:局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度)に準じて設定しています。更に、配電用変圧器の変位量抑制指針JEM-TR252に準じて、地震の揺れによる接続部の変位が配線に及ぼす影響を考慮し、端子部の変位量を設定(防振ゴム付は弊社指定品のみ)しました。(P.6参照)

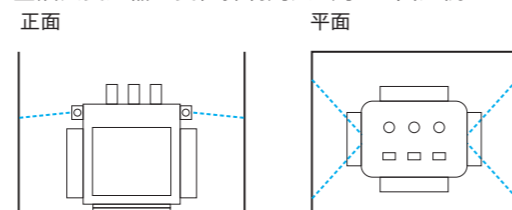
防振装置に搭載された変圧器や耐震強化で防振ゴムを付属する場合は、地震時に揺れ幅が加算されます。盤収納の場合は、変圧器上部の変位抑制用穴を用いて盤きょう体とロープ掛けなどで連結し、変圧器と盤きょう体の揺れを同期させ相対変位量を抑制するか、離隔距離及びケーブル余長を配慮し盤きょう体側で対策することを推奨します。(右下図)

●当社オリジナル仕様の「減震装置」を付属することにより、防振ゴムを取り付ける場合でも地震時の端子変位量を抑制することが可能です。(P.22参照)

■局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度

適用階	耐震クラス		
	S	A	B
上層階、屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0
中間階	1.5	1.0	0.6
地階及び1階	1.0	0.6	0.4

■油入変圧器の変位抑制用穴を用いた固定例



損失特性と等価負荷率について

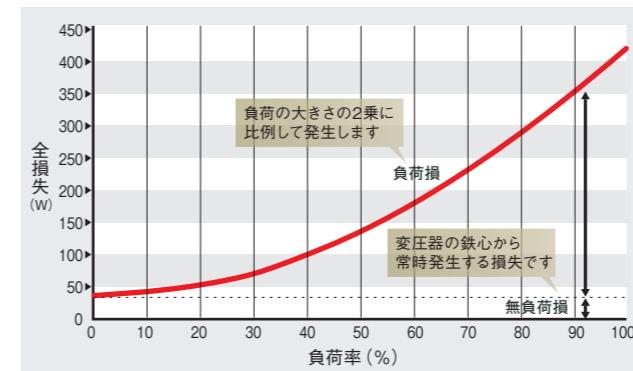
■損失特性

変圧器が運転中に発生する全損失(Wt)には、無負荷損(Wi)と負荷損(Wc)があり、次の式で表すことができます。

$$\text{《全損失》 } W_t = W_i + (P/100)^2 \times W_c \quad P = \text{負荷率(\%)}$$

無負荷損(Wi)とは… 変圧器に電圧を印加(励磁)することによって、負荷の大きさに関わらず変圧器の鉄心から常時発生する損失です。
負荷損(Wc)とは… 変圧器から負荷に電流を供給することによって、主に変圧器のコイルから発生する損失です。負荷の大きさの2乗に比例して発生します。

《負荷率と損失の関係》



全損失の大きさは負荷の大きさ(負荷率)によって異なります。

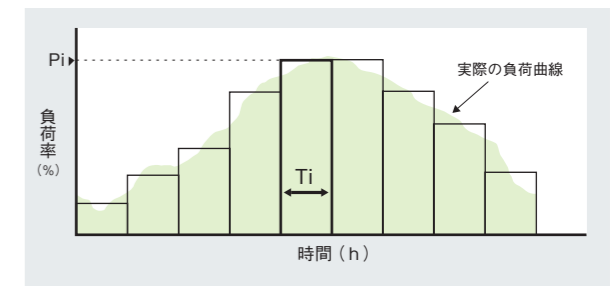
■等価負荷率

実際の変圧器の負荷変動は複雑なため、下グラフに示すように負荷率を階段状に近似して、等価負荷率(Pe)を算定します。具体的には、負荷時間を単位時間(Ti)毎に階段状に区切り、その実負荷率を平均値(Pi)で近似すると、等価負荷率は次の式で表すことができます。

《等価負荷率》

$$P_e (\%) = \sqrt{\frac{(P_1)^2 T_1 + (P_2)^2 T_2 + \dots + (P_i)^2 T_i + \dots + (P_k)^2 T_k}{T_1 + T_2 + \dots + T_i + \dots + T_k}}$$

《負荷パターン》



■エネルギー消費効率とは

1. エネルギー消費効率 省エネ法第78条第1項の規定に基づいて、公表された判断の基準で定められた測定方法によって得られた損失値を基準負荷率で測定した全損失。

2. エネルギー消費効率の算出 エネルギー消費率は、無負荷損及び負荷損をJIS C 4304の試験方法で測定し、次の式で算出する。

$$P_m = P_i + \left(\frac{m}{100}\right)^2 \times P_{R\theta 0}$$

ここに、Pm:エネルギー消費効率[全損失(W)]

Pi :無負荷損(W)

m :基準負荷率(%)

定格容量500kVA以下は、40%

定格容量500kVA超過は、50%

PRθ0:基準巻線温度に補正した定格容量に対する負荷損(W)

3. 裕度 エネルギー消費効率の基準値の裕度は、+10%とする。(JEM 1500:2014抜粋)

- 参考
- 全損失は、次式で求めることができます。…………… 全損失(W) = 無負荷損(W) + 負荷損(W)
 - 短絡インピーダンスは%表示していますが、電圧値が必要な場合は、次式で求めることができます。…………… 短絡インピーダンス(V) = 定格電圧(V) × $\frac{\text{短絡インピーダンス(\%)}}{100}$
 - 発熱量は、次式で求めることができます。…………… 発熱量(kJ/h/kcal/h) = 3.6(0.86) × 全損失(W)
 - 効率は、次式で求めることができます。…………… 効率(%) = $\frac{\text{容量(kVA)}}{\text{容量(kVA)} + \text{全損失(kW)}} \times 100$

定格電流一覧表

(単位：A)

相数 容量 (kVA)	単相			三相					
	定格電圧 (V)	210	3300	210	420	440	3150	3300	6600
10	47.6	3.03	1.52	—	—	—	—	—	—
20	95.2	6.06	3.03	55.0	27.5	26.2	3.67	3.50	1.75
30	143	9.09	4.55	82.5	41.2	39.4	5.50	5.25	2.62
50	238	15.2	7.58	137	68.7	65.6	9.16	8.75	4.37
75	357	22.7	11.4	206	103	98.4	13.7	13.1	6.56
100	476	30.3	15.2	275	137	131	18.3	17.5	8.75
150	714	45.5	22.7	412	206	197	27.5	26.2	13.1
200	952	60.6	30.3	550	275	262	36.7	35.0	17.5
300	1429	90.9	45.5	825	412	394	55.0	52.5	26.2
500	2381	152	75.8	1375	687	656	91.6	87.5	43.7
750				2062	1031	984	137	131	65.6
1000				2749	1375	1312	183	175	87.5
1500				4124	2062	1968	275	262	131
2000				5499	2749	2624	267	350	175

定格電流は次式で求めることができます。

単相の場合

$$\text{定格電流 (A)} = \left(\frac{\text{定格容量 (kVA)} \times 10^3}{\text{定格電圧 (V)}} \right)$$
三相の場合

$$\text{定格電流 (A)} = \left(\frac{\text{定格容量 (kVA)} \times 10^3}{\sqrt{3} \times \text{定格電圧 (V)}} \right)$$

励磁突入電流

変圧器を無負荷で回路に投入する場合、条件によっては、著しく大きな励磁電流が流入することがあります。この電流を励磁突入電流といい、変圧器一次側の保護リレー整定やヒューズ選定には、配慮が必要です。

■JIS規格品の励磁突入電流

容量 (kVA)	50Hz				60Hz			
	単相		三相		単相		三相	
	波高値倍率	減衰時定数 (サイクル)	波高値倍率	減衰時定数 (サイクル)	波高値倍率	減衰時定数 (サイクル)	波高値倍率	減衰時定数 (サイクル)
10	42	4	—	—	39	4	—	—
20	38	5	34	4	36	5	31	4
30	27	5	35	4	24	6	31	5
50	23	8	28	5	20	9	24	6
75	26	8	23	7	21	10	21	8
100	23	10	24	8	17	12	21	9
150	28	11	22	8	24	13	17	10
200	26	13	17	12	23	15	14	15
300	22	18	18	14	17	23	13	18
500	17	23	14	18	12	29	10	24

- 波高値倍率は、一次定格電流(波高値)に対する励磁突入電流(波高値)の倍率です。
- 減衰時定数は、励磁突入電流波高値が初期値の約37%に減衰するまでの時間(サイクル)です。
- 上記の値は、計算値であり、保証値ではありません。
- 電圧及び結線方法については、P7・8を参照してください。

6kV油入変圧器の騒音レベル規格値

変圧器容量 (kVA)	騒音レベル (dB)
10以上300以下	56以下
500	58以下
750	60以下
1000	62以下
1500	63以下
2000	64以下

- この表の値には+3dBの裕度を適用します。(JIS C 4304:2013)
- 表の使用例：300kVAの場合、裕度を適用すれば59dB以下となります。

使用絶縁油の種類

当カタログ記載の変圧器には下記の絶縁油を使用しています。
 適用規格 JIS C 2320:2010電気絶縁油
 種類 1種鉱油 2号
 (消防法で定められた危険物の第4種第三石油類に属します)

無償保証期間と無償保証内容について

【無償保証期間】

製品の無償保証期間は、お客様の製品お受取り後12ヶ月間と致します。

【無償保証内容】

上記無償保証期間中に適正なご使用状態において、弊社の責任範囲内で設計・製作及び使用材料の不良による支障が万一発生した場合は、無償で修理又は不具合部品の交換をさせていただきます。
 (工場修理の場合、工場までの運送費用はお客様のご負担とさせていただきます)

但し、次の場合については無償保証期間中・期間外を問わず、有償修理と致します。

- ①取扱説明書に記載されている使用方法・施工方法を逸脱した場合の故障及び損傷
- ②弊社以外で修理、改造された場合の故障及び損傷
- ③納入後に移動及び保管上の不備による故障及び損傷
- ④火災・戦争・異常電圧などの不可抗力による外部要因、塩害・ガス害・塵埃などの設置環境、風水害・地震・雷、その他天変地異などの自然災害による故障及び損傷
- ⑤弊社出荷時の技術水準では予出来なかった事由による故障及び損傷
- ⑥その他、上記に準ずる場合

機会損失・2次損失などの保証責務の除外について

無償保証期間中・無償保証期間終了後を問わず、弊社製品の故障に起因する、お客様の機会損失・逸失利益・2次損失・事故補償・搬出入費・当社製品以外への損傷及び復旧に係るその他業務に対する補償については、弊社保証責務外と致します。

故障診断について



お客様の要請により弊社または弊社サービス網にて故障診断を実施させていただきます。この際、弊社起因による故障と判断された場合は無償で実施いたしますが、その他の場合は弊社の料金規程により、お客様にご負担をお願いいたします。

ご使用上の注意

ご使用の前に 必ず取扱説明書をお読みください。取扱説明書を紛失された場合は、株式会社キューヘン電機営業部または最寄りの各営業所にお問い合わせください。

運転・保守点検 ご使用にあたっては、本体に付属する取扱説明書・保守点検要領書などにしたがって、正しく運転いただくとともに、適切に保守点検を実施してください。誤使用や保守点検の未実施は、所定の機能・性能が発揮されないばかりでなく、危険・故障・トラブルの原因となります。ご不明な点については弊社へお問い合わせください。

安全のために キューヘンの油入変圧器には、右の警告表示ラベルを貼り、注意を喚起しています。警告ラベルが汚損、剥離した場合は株式会社キューヘン電機営業部または最寄りの各営業所にお問い合わせください。

 警告	 注意
<ul style="list-style-type: none"> ●感電のおそれがあります。 ・活線状態で作業しないでください。 ・必ず電源を切って、作業してください。 ・充電部に近づかないでください。 ・保守・点検を行うときは電源を切り、主回路端子を接地してください。 	<ul style="list-style-type: none"> ●けが、やけどのおそれがあります。 ・つり上げは、必ず指定された方法及び手順を守ってください。 ・運搬・移動のときは、転倒防止策を施してください。 ・タンク、放熱器などの金属部に触れないでください。

製品の標準使用状態

製品は右記「標準使用状態」の環境下で使用・保管ください。使用環境が「特殊使用状態」となる場合は、設置環境などを予めご提示いただくことが必要となりますので、お問合せください。

(JIS C 4304:2013 による)

標準使用状態	標高	1000m以下
	周囲温度	-20~40℃ 日間平均気温: 35℃以下 年間平均気温: 20℃以下
	回路の電圧波形	変圧器を接続する回路の電圧波形が、ほぼ正弦波であること
	三相回路の電圧平衡	三相変圧器が接続される三相回路の電圧がほぼ平衡していること
特殊使用状態	上記標準使用状態以外で用いる場合	
	間欠負荷の場合	
	沿岸部に近い場所等、塩分による影響を受ける可能性がある場合※	
	じんあいなどによる汚損が甚だしい場合※	
	水蒸気中、又は湿気及び水分が多い場所※	
	爆発性、可燃性、腐食性又はその他有害ガスがある場合※	
	氷雪が多い場所	
異常な振動又は衝撃を受ける場所		

※設置場所の条件に必要な塗装仕様を予めご提示ください。

(各塗装仕様は錆び等を完全に防ぐことを保証するものではありません。使用環境に応じて適切に保守を実施ください。)

運搬・輸送・設置について

安全のため、カタログ・仕様書・外形図などに記載の総質量から余裕をもった質量で、運搬・輸送・設置のご手配をお願いします。

輸出に関して

本製品および製品の技術は「キャッチオール規制対象貨物など」に該当します。輸出する場合には、関係法令に従った需要者・用途などの確認を行い、必要な場合は経済産業大臣の輸出許可申請など適正な手続きをお取りください。

変圧器の更新時期について

使用開始後20年を目安に更新いただくことを推奨します。

(日本電機工業会技術資料 JEM-TR 171「配電用6kV油入変圧器の保守・点検指針」による)

キューヘン油入変圧器の見積照会およびご注文の際には、下記事項をお知らせください。

	例
周波数	50Hz
相数	三相
容量	200kVA
一次電圧	F6750 R6600 F6450 F6300 6150V
二次電圧	210V
結線(一次および二次)	人-△
オプション	ダイヤル温度計
台数	2台
納期	発注後30日以内

●ご希望の条件をお知らせください。
オプションについては、P.18よりご選択ください。



本社
〒811-3216 福岡県福津市花見が浜二丁目1番1号
TEL(0940)42-1364(代) FAX(0940)34-3220
<http://www.kyuhen.jp/>

電機営業部
〒810-0004 福岡市中央区渡辺通2丁目1-82(電気ビル北館11F)
TEL(092)771-7851 FAX(092)715-0395

- 北九州営業所 〒802-0003 北九州市小倉北区米町2丁目2番1号 新小倉ビル
TEL093-531-3405 FAX093-533-5103
- 佐賀営業所 〒840-0804 佐賀市神野東2丁目2番26号 河野ビル
TEL0952-32-3796 FAX0952-33-0565
- 長崎営業所 〒852-8118 長崎市松山町4-32 長崎第一ビル5F
TEL095-845-9750 FAX095-845-1040
- 大分営業所 〒870-0026 大分市金池町2丁目3番4号 九州電力大分支社本館4F
TEL097-573-7716 FAX097-573-7718
- 熊本営業所 〒862-0950 熊本市中央区水前寺6丁目51-5 熊広・電気ビル1F
TEL096-381-5454 FAX096-381-5462
- 宮崎営業所 〒880-0805 宮崎市橋通東4丁目1-4 河北ビル6F A号室
TEL0985-28-3243 FAX0985-31-6820
- 鹿児島営業所 〒890-0052 鹿児島市上之園町25-15 三洋ビル203号
TEL099-295-6541 FAX099-295-6542