

ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТСЛ, ТСЗЛ, ТСЗЛФ, ТСЗЛ11, ТСЗЛФ11, ТСДЛ, ТСДЗЛ, ТСДЗЛФ, ТСДЗЛ11, ТСДЗЛФ11 классов напряжения до 10 кВ

Трансформаторы силовые сухие трехфазные с литой изоляцией напряжением до 10 кВ предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии переменного тока номинальной частоты 50 Гц. Номинальные напряжения ВН -6; 6,3; 10; 10,5 кВ, НН - 0,4 кВ, схема и группа соединения обмоток - Д/Ун-11, У/Ун-0, У/Зн-11.

Трансформаторы комплектуются обмотками собственного производства, материал обмоток - **алюминий**.

Для изоляции обмоток используется эпоксидный компаунд с силикатным наполнителем. Дополнительно обмотки усилены стеклосеткой, что исключает возникновение трещин в литой изоляции даже при перегрузке трансформаторов. Применяемый компаунд не оказывает вредного влияния на окружающую среду, не выделяет токсичных газов даже при воздействии дуговых разрядов. Благодаря такой изоляции обмотки не требуют частого технического обслуживания.

Для измерения и контроля температуры трансформаторы комплектуются цифровым температурным реле TP-100 с тремя датчиками температуры типа РТ100, встроенными в обмотки НН. На специальные трансформаторы (для питания полупроводниковых преобразователей и др.), а также по требованию заказчика устанавливается дополнительный датчик для контроля температуры магнитопровода.

Серия трансформаторов	Расположение выводов НН	Расположение вводов ВН
ТСЛ(-К, -М), ТСДЛ	расположены на шинах обмотки для подсоединения шинами или кабелем	расположены на элементах обмотки для подсоединения кабелем или гибкими шинами
ТСЗЛ, ТСДЗЛ с подводом НН и ВН кабелем	расположены внутри кожуха для подсоединения кабелем	расположены внутри кожуха для подсоединения кабелем
ТСЗЛ, ТСДЗЛ с шинными выводами НН на крыше	выведены на крышу кожуха для подсоединения шинами или кабелем	расположены внутри кожуха для подсоединения кабелем
ТСЗЛ, ТСДЗЛ с выводами НН и ВН на крыше	выведены на крышу кожуха для подсоединения шинами или кабелем	выведены на крышу кожуха на изоляторы для подсоединения шинами или кабелем
ТСЗЛФ, ТСДЗЛФ с шинными выводами НН на крыше	выведены на крышу кожуха для подсоединения шинами или кабелем	выведены на фланец, расположенный на боковой (узкой) стороне кожуха, для подсоединения шинами*
ТСЗЛ11, ТСДЗЛ11	расположены на боковой (узкой) стороне кожуха для подсоединения шинами или кабелем	расположены внутри кожуха для подсоединения кабелем
ТСЗЛФ11, ТСДЗЛФ11	расположены на боковой (узкой) стороне кожуха для подсоединения шинами или кабелем	выведены на фланец, расположенный на боковой (узкой) стороне кожуха, для подсоединения шинами*

* для подсоединения кабелем вводов ВН трансформатор комплектуется ящиком вводов кабелей ВН; вводы ВН расположены внутри ящика

Температурное реле TP-100, оборудованное интерфейсом RS-485 MODBUS RTU, подключается на постоянное или переменное напряжение от 24 до 260 В.

При опасном повышении температуры происходит срабатывание выходного реле управления цепями предупредительной сигнализации. Если повышение температуры продолжается и температура превышает предельно допустимое значение, срабатывает выходное реле управления аварийной сигнализацией (аварийным отключением трансформатора).

По требованию заказчика трансформаторы могут комплектоваться прибором контроля температуры Термодат-11МЗТ1, либо другими приборами.

Трансформаторы ТСЛ, ТСДЛ (без защитного кожуха) комплектуются датчиками температуры с длиной кабелей 10 метров, что позволяет перенести реле тепловой защиты или ящик управления вентиляторами для ТСДЛ на ограждающие конструкции или другие конструкционные элементы подстанции (на расстояние до 6 метров) для его безопасного и удобного обслуживания.

Трансформаторы ТСДЛ, ТСДЗЛ, ТСДЗЛФ, ТСДЗЛ11, ТСДЗЛФ11 укомплектованы системой принудительного охлаждения, состоящей из ящика управления и вентиляторов охлаждения обмоток. **Использование принудительного охлаждения позволяет увеличить мощность сухих трансформаторов, при пиковых перегрузках, до 40 %..**

Трансформаторы ТСЛ серии К предназначены для установки в ячейки КРУ. Изготавливаются на напряжение 6 и 10 кВ. Компактные размеры позволяют установить их продольно или поперечно, в большинство производимых ячеек. По заказу, могут комплектоваться шасси с транспортными роликами для облегчения установки. В трансформаторах не предусмотрены переключение напряжение ПБВ и тепловая защита.

Трансформаторы ТСЛ серии М изготавливаются с уменьшенными габаритами, для обеспечения размещения в трансформаторных отсеках с уменьшенными размерами.

Электрические и шумовые характеристики трансформаторов

Номинальная мощность, кВ-А	Потери, Вт			Напряжение к.з. (120 °С), %	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА, не более
	х.х.	к.з.			
		при 75 °С	при 120 °С		
16	140	390	450	4,0	56
25	190	540	620	4,5	56
40	220	620	715	4,5	57
63	340	800	920	4,5	58
100	400	1480	1700	4,0	59
160	590	2100	2415	4,0	61
250	750	3000	3450	5,5	63
400	1150	3900	4485	5,5	65
630	1500	5730	6590	5,5	67
800	1600	6520	7500	6,0	68
1000	1900	8400	9660	6,0	69
1250	2300	10170	11700	6,0	71
1600	3000	11300	13000	6,0	72
2000	3200	13040	15000	6,0	74
2500	3900	15650	18000	6,0	78
3150	5000	19130	22000	6,0	80

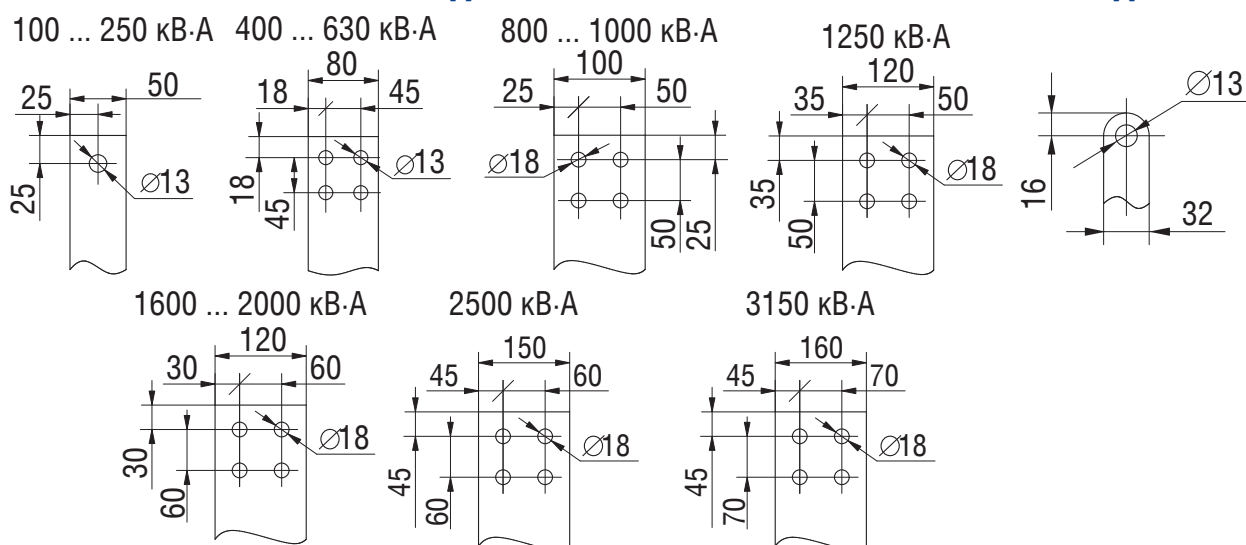
Размеры и масса трансформаторов ТСЛ и ТСДЛ

Тип трансформатора	Размеры, мм										Масса, кг
	L	B	H	A	A ₂	H ₂	b	b ₁	f	E	
ТСЛ-100/10 ТСДЛ-100/10	920	620	1015	660	320	665	280	190	35	95	535
ТСЛ-160/10 ТСДЛ-160/10	1070	620	1115	660	360	700	310	230	35	95	720
ТСЛ-250/10 ТСДЛ-250/10	1255	1000/ 750*	1165	660	415	690	280	245	35	95	880
ТСЛ-400/10 ТСДЛ-400/10	1400	1000/ 750*	1310	660	460	780	305	295	35	95	1400
ТСЛ-630/10 ТСДЛ-630/10	1520	1120/ 970*	1410	820	490	855	335	300	50	30	1800
ТСЛ-800/10 ТСДЛ-800/10	1540	970	1400	820	520	870	350	320	50	30	2150
ТСЛ-1000/10 ТСДЛ-1000/10	1720	1120/ 970*	1600	820	540	1000	360	330	50	30	2550
ТСЛ-1250/10 ТСДЛ-1250/10	1720/ 1820**	1120/ 970*	1700	820	570/ 600**	1050	380	325	50	30	2800
ТСЛ-1600/10 ТСДЛ-1600/10	1860/ 1960**	1120/ 970*	1675	820	620/ 660**	1080	400	335	50	30	3550
ТСЛ-2000/10, ТСДЛ-2000/10	1910	1430/ 1270*	1910	1070	635	1200	330	250	70	50	4200
ТСЛ-2500/10 ТСДЛ-2500/10	1975	1430/ 1270*	2015	1070	665	1230	430	330	70	50	5000
ТСЛ-3150/10 ТСДЛ-3150/10	2230	1430/ 1270*	2270	1070	750	1490	480	415	70	50	7000

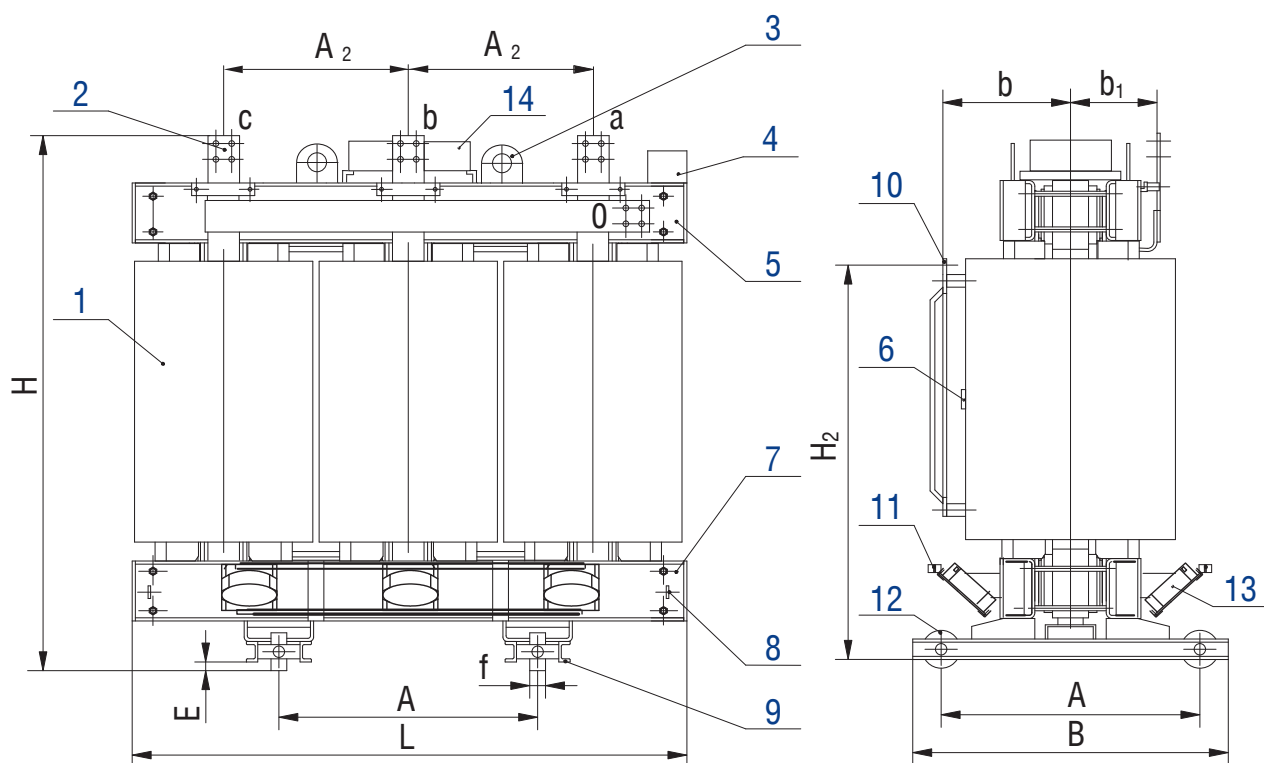
* нетиповое исполнение по заказу потребителя
 ** для трансформаторов мощностью 1250...1600 кВ·А с напряжением к.з. 8%.

Выводы НН

Ввод ВН



Трансформаторы ТСЛ, ТСДЛ мощностью 100... 3150 кВ·А



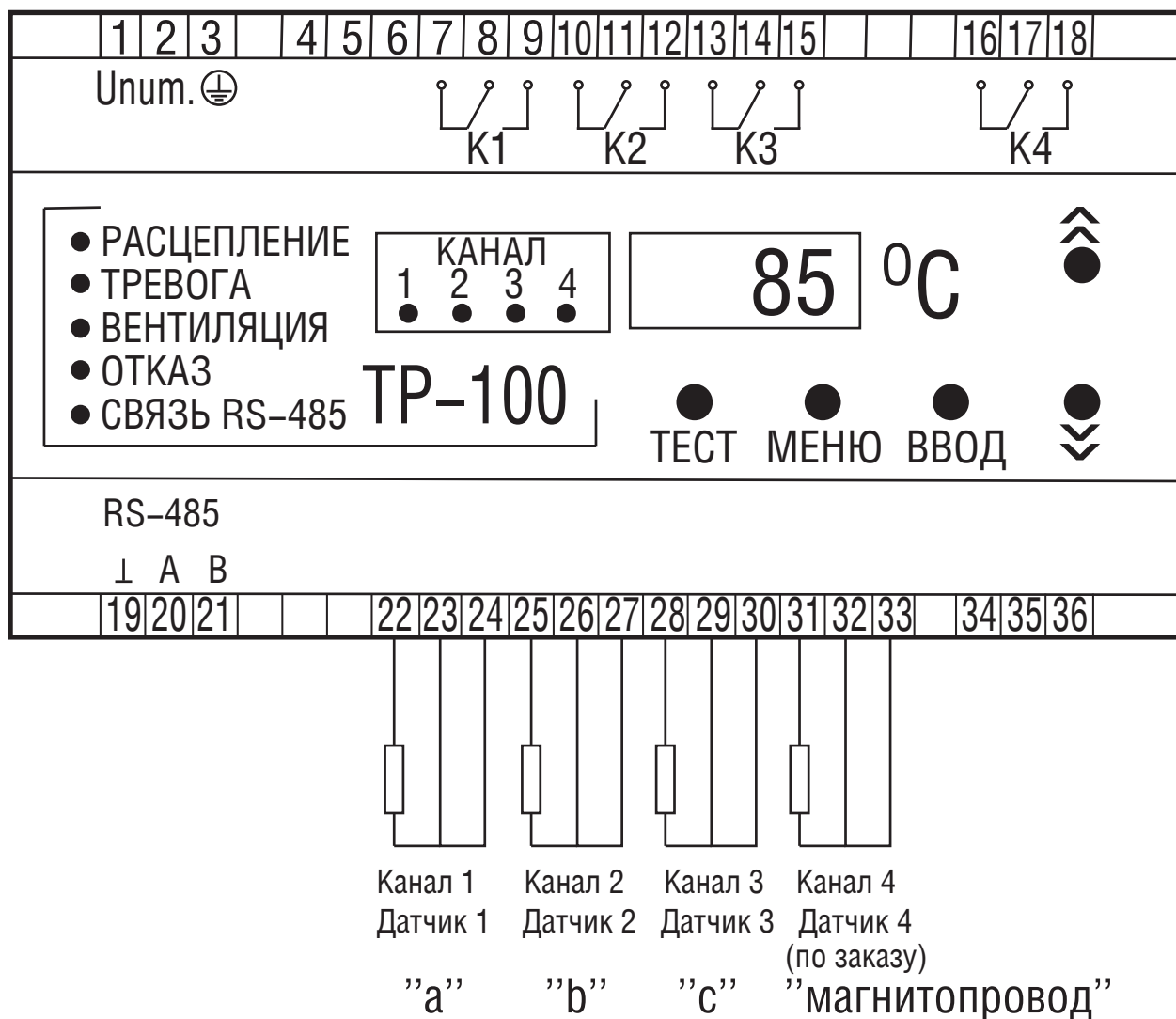
- 1 – обмотка ВН;
- 2 – вывод НН;
- 3 – серьга для подъема трансформатора;
- 4 – табличка;
- 5 – верхняя ярмовая балка;
- 6 – клеммы регулирования напряжения;
- 7 – нижняя ярмовая балка;
- 8 – зажим заземления;
- 9 – опорная рама;
- 10 – ввод ВН;
- 11 – узел крепления кабеля ВН;
- 12 – транспортный ролик;
- 13 – вентиляторы (для ТСДЛ);
- 14 – ящик управления вентиляторами
в транспортном положении (для ТСДЛ).

Схема подключения температурного реле TP-100

ПИТАНИЕ 24–255 В
Напряжение
постоянного или
переменного тока

⊕ Заземление

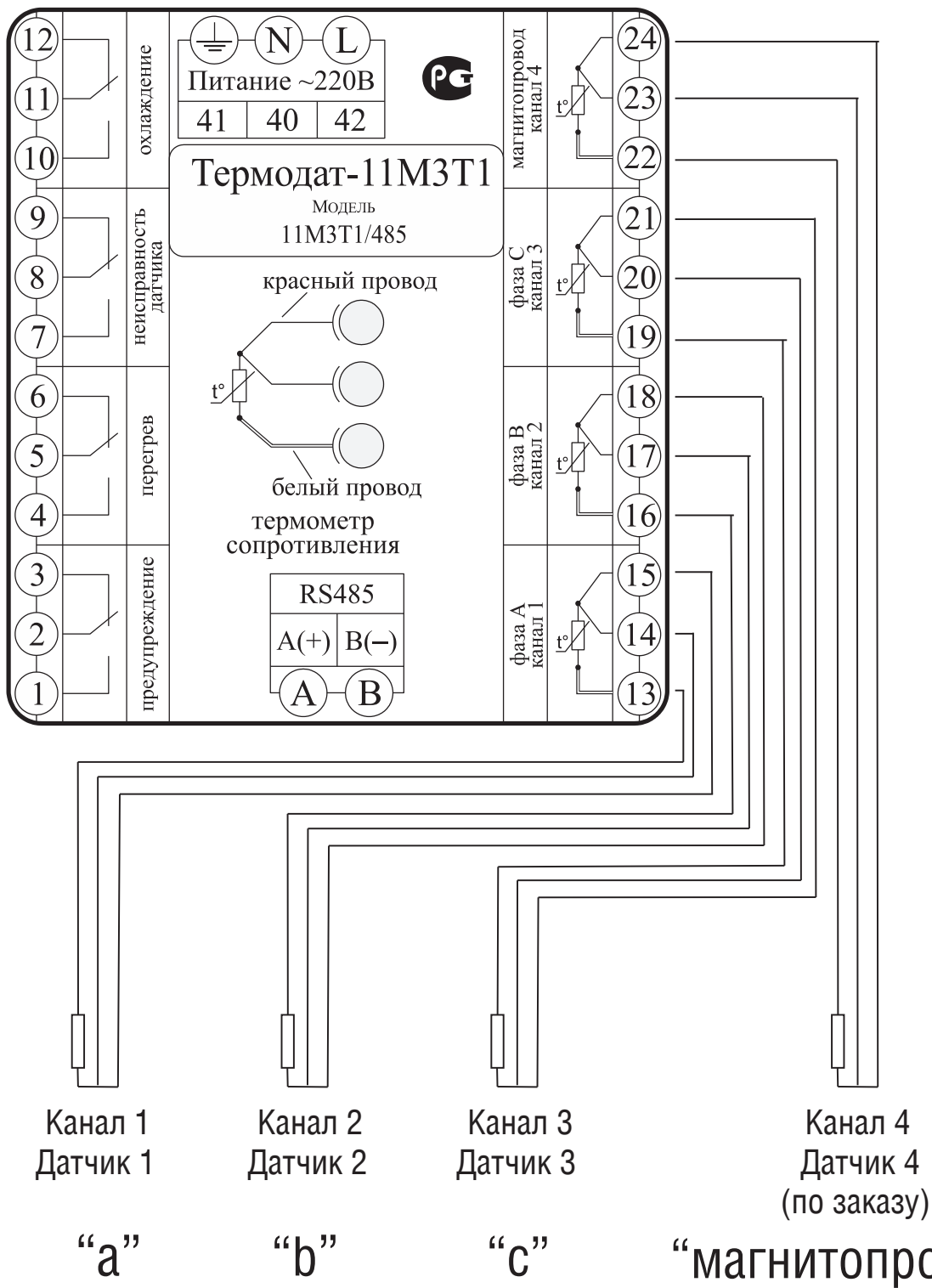
Входы реле сигнализации
K1 – расцепление
K2 – тревога
K3 – вентиляция
K4 – отказ



Термопреобразователи сопротивления

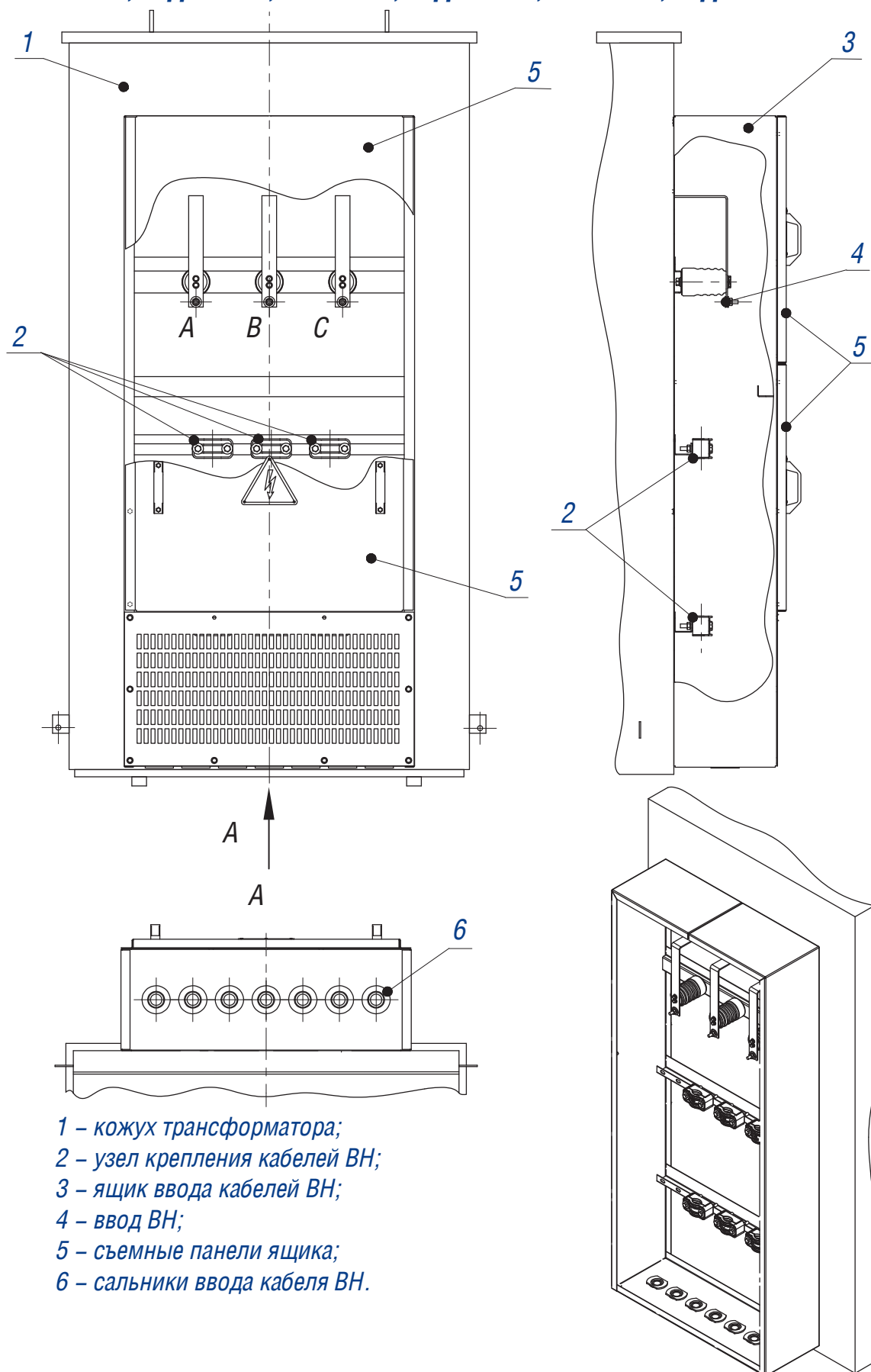
Схема подключения реле теплозащиты Термодат-11МЗТ1 Комплектуется по заказу

Питание 220В
Напряжение переменного тока



Термопреобразователи сопротивления

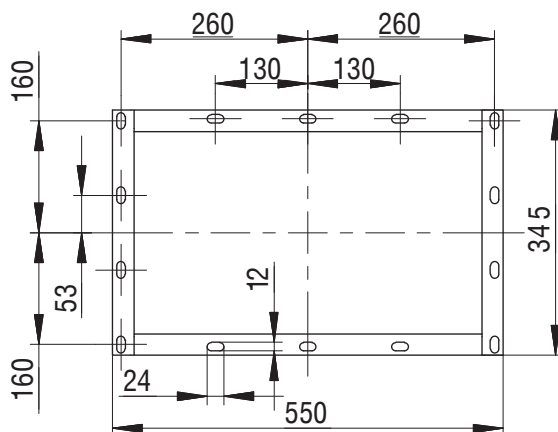
Ящик ввода кабелей ВН для трансформаторов ТСЗЛФ, ТСДЗЛФ, ТСЗЛФ11, ТСДЗЛФ11, ТСЗЛФ20, ТСДЗЛФ20, ТСЗЛФ21, ТСДЗЛФ21



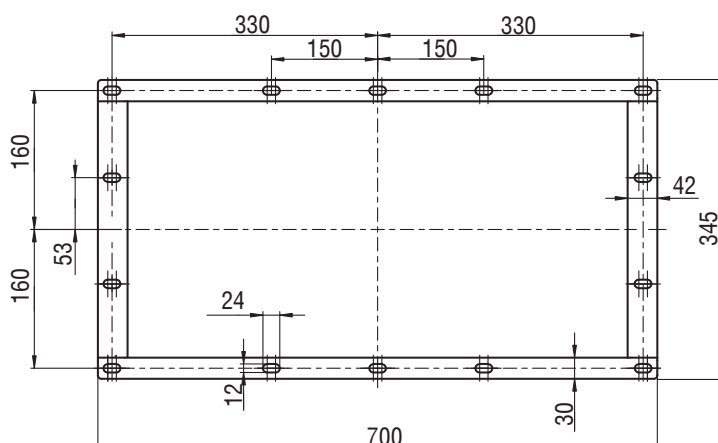
- 1 – кожух трансформатора;
- 2 – узел крепления кабелей ВН;
- 3 – ящик ввода кабелей ВН;
- 4 – ввод ВН;
- 5 – съемные панели ящика;
- 6 – сальники ввода кабеля ВН.

Размеры фланцев НН трансформаторов мощностью 100 ... 3150 кВ·А

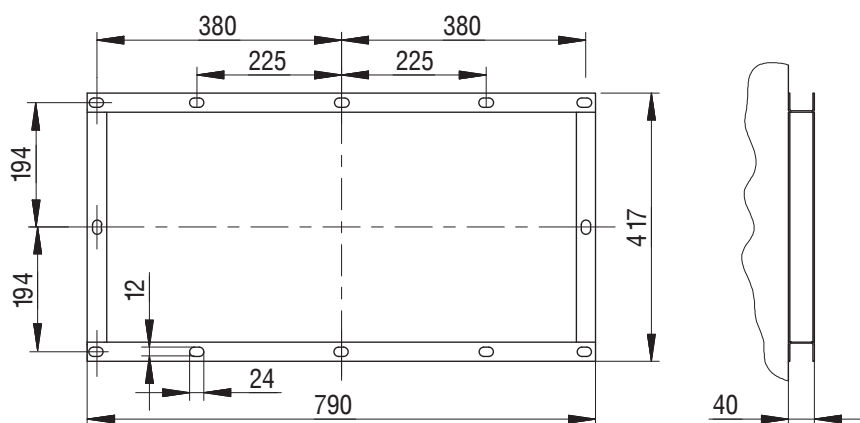
100 ... 1600 кВ·А



2500 кВ·А и 3150 кВ·А

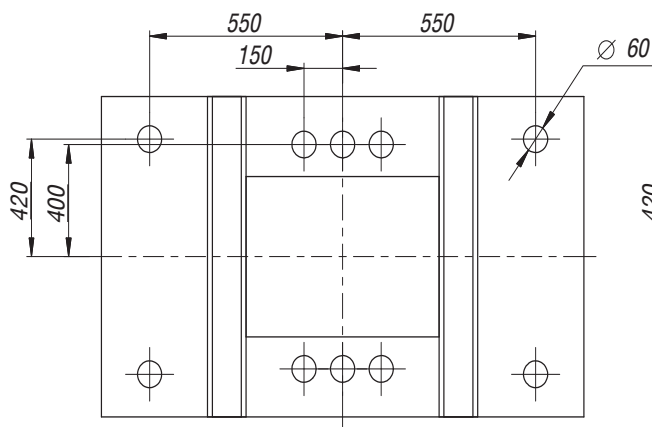


Размеры фланца ВН трансформаторов мощностью 100 ... 3150 кВ·А

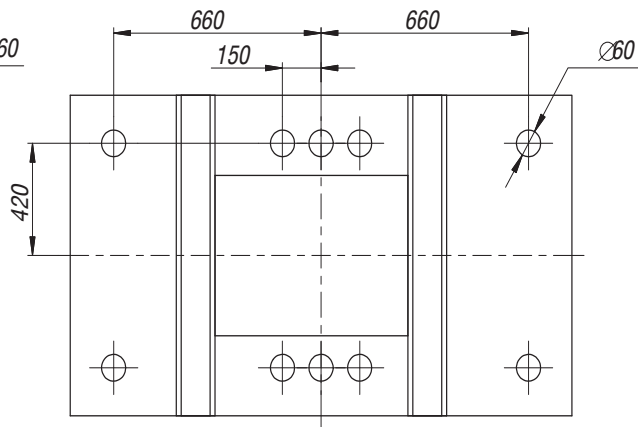


Размеры отверстий в дне кожуха (IP21 и IP31) трансформаторов для ввода кабелей

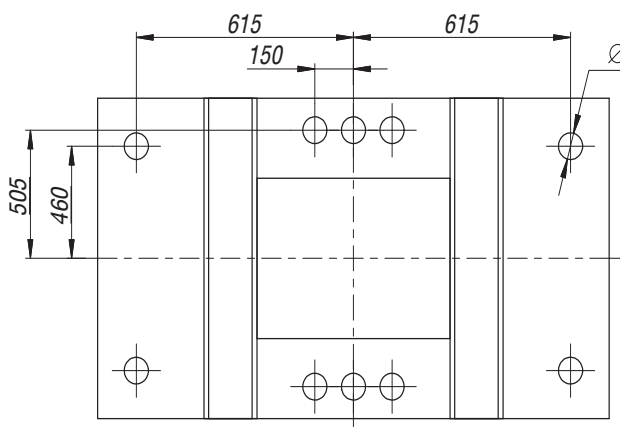
100 кВ·А, 160 кВ·А



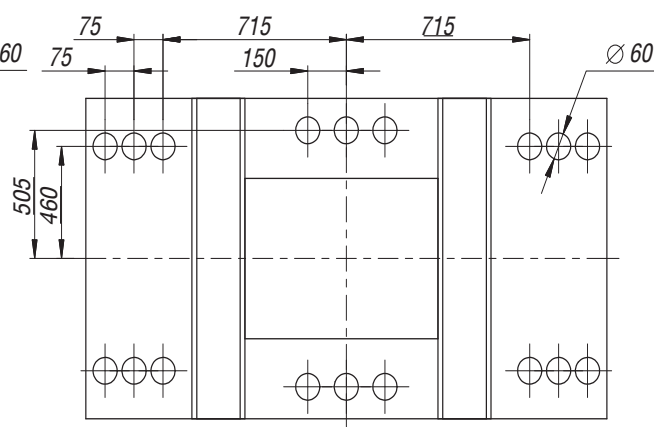
250 кВ·А, 400 кВ·А



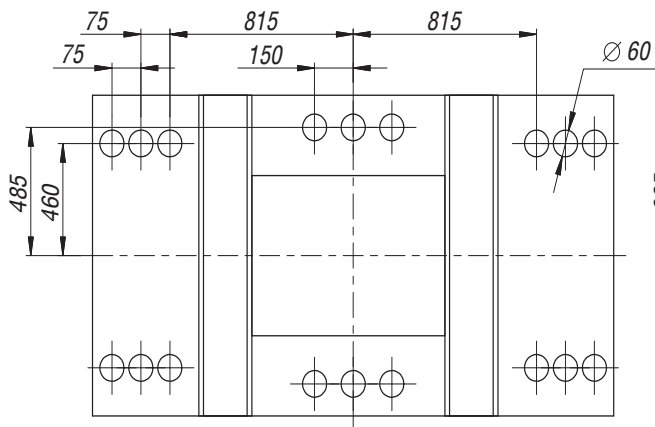
630 кВ·А



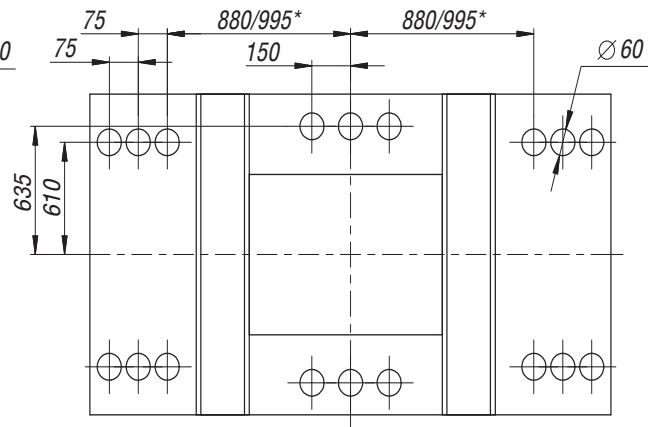
1000 кВ·А, 1250 кВ·А



1600 кВ·А



2000, 2500, 3150 кВ·А



* размеры для мощности 3150 кВА

ДОПУСТИМЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Допустимые перегрузки нужно рассчитывать исходя из температуры окружающей среды и предварительной нагрузки трансформатора по приведенным ниже рисункам.

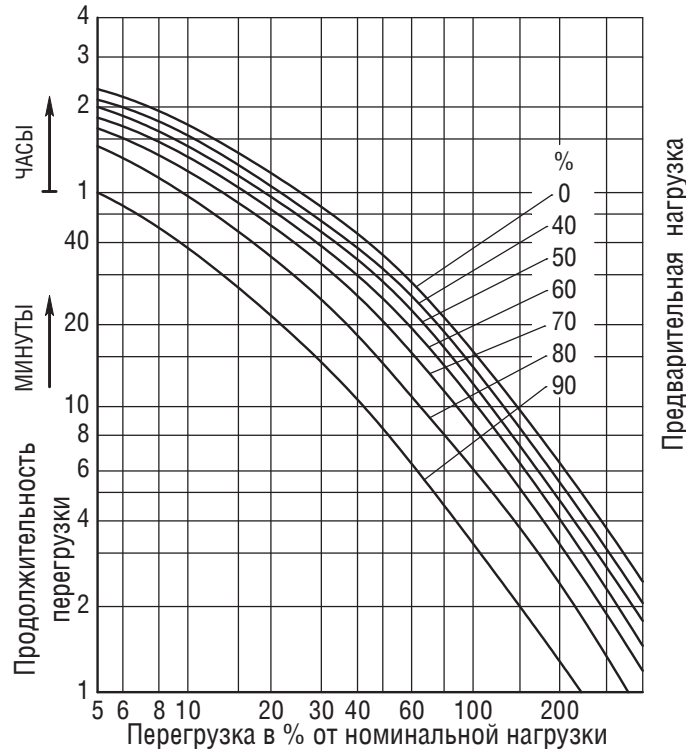


Рис. 1. Допустимые перегрузки и их длительность при температуре окружающей среды 40 °C

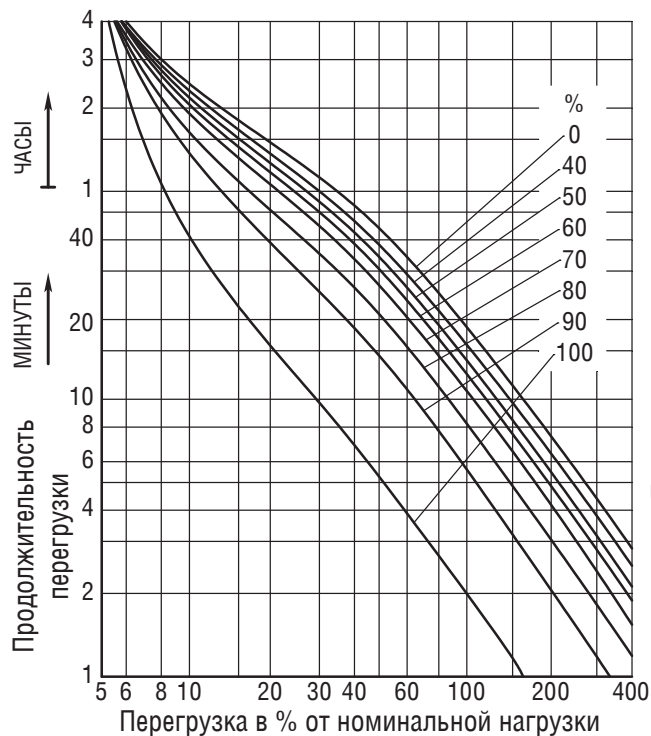


Рис. 2. Допустимые перегрузки и их длительность при температуре окружающей среды 30 °C

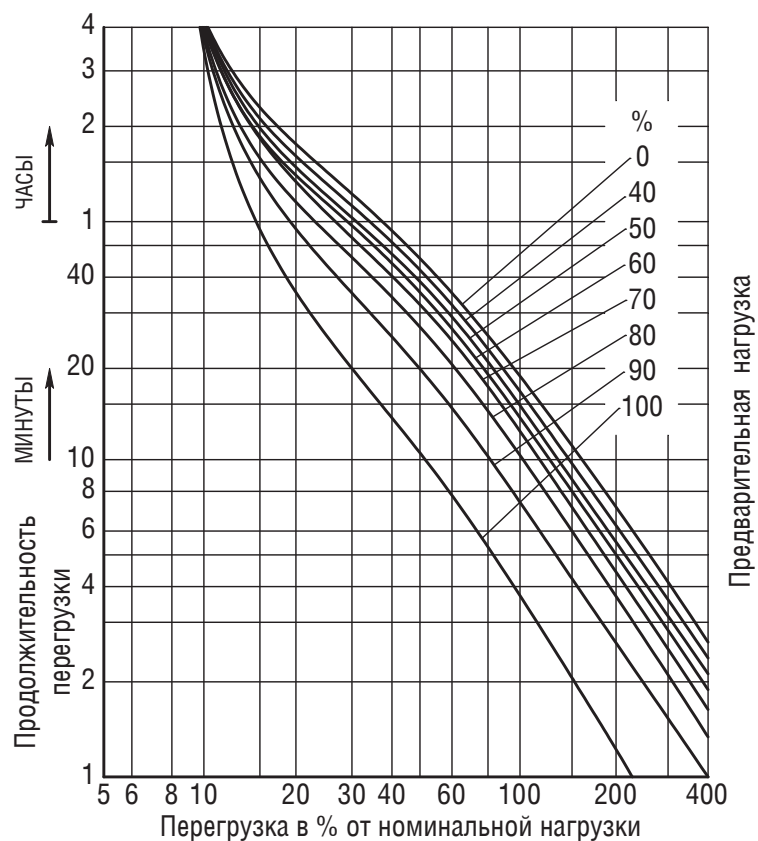


Рис. 3. Допустимые перегрузки и их длительность при температуре окружающей среды 20 °С

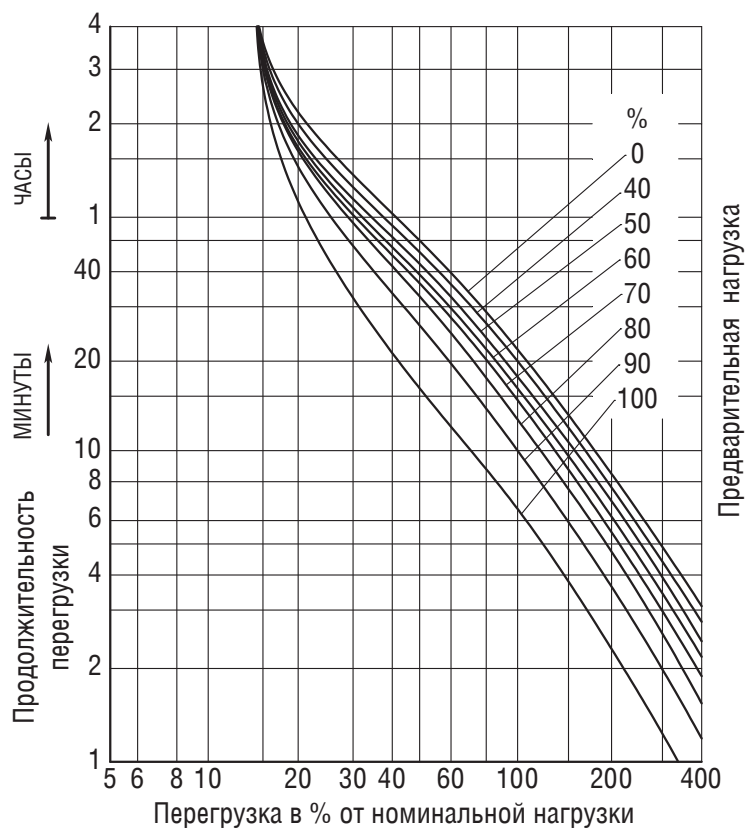


Рис. 4. Допустимые перегрузки и их длительность при температуре окружающей среды 10 °С