Открытое акционерное общество
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В.И.КОЗЛОВА"
Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская, 4,
тел./факс (375 17) 398-94-99, www.metz.by,
E-mail: stmm@metz.by

ОКПД 2 27.11.42.000
ОКП РБ 27.11.42.400

ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ОСС

Руководство по эксплуатации

ИВЕМ.671111.001 РЭ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

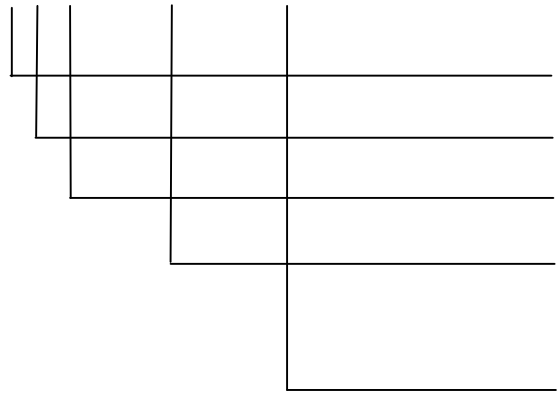
1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы серии ОСС мощностью 0,04; 0,063; 0,1; 0,16 и 0,25, в дальнейшем именуемые "Трансформаторы", предназначены для питания цепей управления и сигнализации электроустройств судов морского и речного флота, включаемые в сеть переменного тока частоты 50 и 60 Гц с номинальным напряжением до 380* В. Трансформаторы соответствуют техническим условиям ТУ16-90 ИВЕМ.671111.001 ТУ.

Вид климатического исполнения – ОМ5 по ГОСТ 15150-69.

Структура условного обозначения типа трансформатора

ОСС -XXXX- ОМ5



Однофазный

Сухой

Для судовых устройств

Номинальная мощность в киловольтамперах

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69.

1.1.2 Габаритные, установочные размеры и масса соответствуют указанным в приложении А.

1.1.3 Трансформаторы предназначены для эксплуатации при:

– атмосферном давлении 600 – 1140 мм рт. ст.;
– температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С;
– относительная влажность до (95+3) % при плюс 40 °С;
– окружающая среда не должна содержать токопроводящей пыли.

1.1.4 Трансформаторы сохраняют работоспособность при периодических качках до 45 ° с периодом качки 3 – 14 с, при постоянных наклонах до 15 ° в любую сторону, а также эпизодических наклонах до 45 ° продолжительностью до 6 ч.

---

* Для трансформаторов морских буровых установок – 690 В.

1.1.5 Трансформаторы предназначены для работы в продолжительном режиме.

1.1.6 При работе трансформаторов допускаются отклонения напряжения и частоты питающей сети в соответствии с данными, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Предел отклонения		
	длительного	кратковременного	
	норма	норма	длительность, с, не более
Напряжение	– 10	– 30	15,0
	+ 6	+ 15	
		+ 20	1,5
Частота	– 5 + 5	– 10 + 10	5,0

Примечания

1 Предельные отклонения указаны в процентах от номинального.

2 Отклонения напряжения и частоты – однонаправленные.

3 При длительных отклонениях мощность трансформатора не должна превышать своего номинального значения.

1.1.7 Трансформаторы выдерживают следующие перегрузки по току:

– 10 % в течение 2 ч;
– 25 % в течение 30 мин;
– 50 % в течение 5 мин.

Допускаемое превышение температуры обмоток трансформаторов при этом не нормируется.

1.1.8 Трансформаторы выдерживают без повреждений и остаточных деформаций внезапные короткие замыкания на выводах вторичных обмоток при номинальном напряжении питающей сети в течение не более 0,6 с.

1.1.9 Трансформаторы виброустойчивы при воздействии вибрационных нагрузок:

– в диапазоне частот от 5 до 13,2 Гц с амплитудой 1 мм;
– в диапазоне частот от 13,2 до 80 Гц с ускорением 0,7 g.

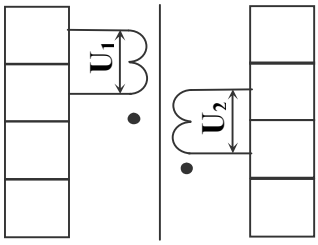
1.1.10 Трансформаторы устойчивы при воздействии ударных нагрузок с ускорением 5 g при частоте следования ударов от 40 до 80 в минуту.

1.1.11 Внешние характеристики трансформаторов при коэффициенте мощности нагрузки, равном единице, приведены в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Типы и основные параметры трансформаторов должны соответствовать указанным в таблицах 2–7.

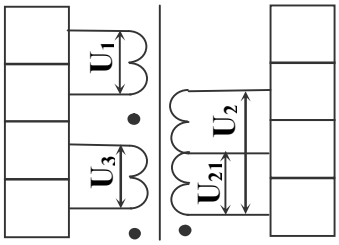
Таблица 2

Тип трансформатора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ•А
ОСС – 0,04 – ОМ5		0,040
ОСС – 0,063 – ОМ5		0,063
ОСС – 0,1 – ОМ5		0,100
ОСС – 0,16 – ОМ5		0,160
ОСС – 0,25 – ОМ5		0,250

Продолжение таблицы 2

Тип трансформатора	Номинальное напряжение обмоток, В		Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной, U_1	вторичной, U_2	
ОСС – 0,04 – ОМ5 ОСС – 0,063 – ОМ5 ОСС – 0,1 – ОМ5 ОСС – 0,16 – ОМ5 ОСС – 0,25 – ОМ5	220; 380	24; 36; 127; 220	1/1–0

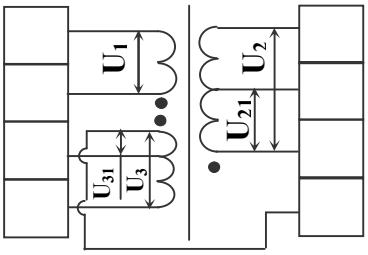
Таблица 3

Тип трансформатора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичных обмоток , кВ•А	
		U_2	U_3
ОСС – 0,1 – ОМ5		0,075	0,025
ОСС – 0,16 – ОМ5		0,100	0,060
ОСС – 0,25 – ОМ5		0,190	0,060

Продолжение таблицы 3

Тип трансформатора	Номинальное напряжение обмоток, В				Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной, U_1	вторичных			
		U_2	U_{21}	U_3	
ОСС – 0,1 – ОМ5	220; 380	36	10	24	1/1/1–0–0
ОСС – 0,16 – ОМ5		127	8		
ОСС – 0,25 – ОМ5		220	100		

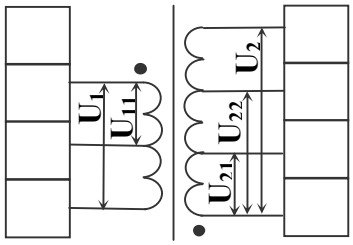
Таблица 4

Тип трансформатора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичных обмотки, кВ•А	
		U_2	U_3
ОСС – 0,1 – ОМ5		0,075	0,025

Продолжение таблицы 4

Тип трансформатора	Номинальное напряжение обмоток, В					Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной, U_1	вторичных				
		U_2	U_{21}	U_3	U_{31}	
ОСС – 0,1 – ОМ5	220	11	10	12	10	1/1/1–0–0

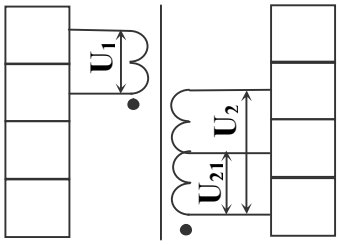
Таблица 5

Тип трансформатора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ•А
ОСС – 0,16 – ОМ5		0,160
ОСС – 0,25 – ОМ5		0,250

Продолжение таблицы 5

Тип трансформатора	Номинальное напряжение обмоток, В					Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной		вторичной			
	U_1	U_{11}	U_2	U_{21}	U_{22}	
ОСС – 0,16 – ОМ5 ОСС – 0,25 – ОМ5	380	220	220	120	127	1/1–0

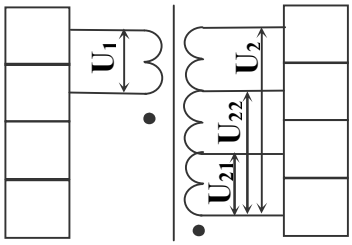
Таблица 6

Тип трансформа-тора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ•А
ОСС – 0,25 – ОМ5		0,250

Продолжение таблицы 6

Тип трансформа-тора	Номинальное напряжение обмоток, В			Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной, U_1	вторичной		
		U_2	U_{21}	
ОСС – 0,25 – ОМ5	690	36	10	1/1–0
		127	8	
		220	100	

Таблица 7

Тип трансформатора	Принципиальная схема соединения трансформатора	Номинальная мощность вторичной обмотки, кВ•А
ОСС – 0,25 – ОМ5		0,250

Продолжение таблицы 7

Тип трансформатора	Номинальное напряжение обмоток, В				Схема и группа соединения обмоток по ГОСТ 11677-85
	первичной	вторичной			
	U_1	U_2	U_{21}	U_{22}	
ОСС – 0,25 – ОМ5	690	220	120	127	1/1–0

При всех вариантах нагрузки вторичной обмотки и её ответвлений ток в любом из участков вторичной обмотки не должен превышать его номинального значения. В случае нагрузки только самого ответвления мощность на нем снижается пропорционально отношению напряжения на ответвлении к номинальному напряжению обмотки.

Эксплуатируя трансформаторы при температуре окружающей среды, превышающей указанную, нагрузочную способность их снижают из расчета 10 % на каждые 5 °С.

Номинальная мощность трансформатора соответствует сумме номинальных мощностей вторичных обмоток и приведена в таблицах 2-7 при температуре окружающей среды 60 °С.

1.2.2 Предельные отклонения напряжений вторичных обмоток от номинальных значений соответствуют указанным в ГОСТ 19294-84 и таблице 8.

Таблица 8

Напряжение, В	
Номин.	Пред. откл.*
8	± 1,5
10	± 1,5
24	± 2,0
36	± 3,0

* Для напряжений 10, 11 и 12 В (таблица 4) – (± 0,8).

1.2.3 Ток холостого хода, напряжение короткого замыкания и КПД трансформаторов должны соответствовать указанным в таблице 9 .

Таблица 9

В процентах

Тип трансформатора	Ток холостого хода		Напряжение короткого замыкания		КПД	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
ОСС–0,04–ОМ5	30	+20*	12,0	+10	83,0	–2
ОСС–0,063–ОМ5	30		9,0		86,0	
ОСС–0,1–ОМ5	28		5,5		89,0	
ОСС–0,16–ОМ5	25		4,5		90,0	
ОСС–0,25–ОМ5	20		4,0		92,5	

* Для трансформаторов морских буровых установок (таблицы 6 и 7) – (+ 30 %)

П р и м е ч а н и я

1 Отклонения от номинального значения для тока холостого хода и напряжения короткого замыкания в сторону уменьшения, а для к.п.д. в сторону увеличения не ограничиваются.

2 Предельные отклонения указаны в процентах от номинального значения.

3 Все параметры приведены для частоты 50 Гц

1.2.4 Вероятность безотказной работы трансформаторов при наработке 4500 ч – не менее 0,98.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Трансформаторы выполнены на витых разрезных магнитопроводах броневого типа.

Катушки и трансформаторы в сборе пропитаны влагостойким электроизоляционным лаком.

Выводы обмоток подсоединены к двум колодкам выводов с контактными винтами.

Конструкция контактных зажимов трансформаторов в зависимости от размера резьбы прижимных соединений допускает присоединение внешних проводников с медными жилами согласно таблице 10.

Таблица 10

Тип трансформатора	Размер резьбы контактных зажимов	Сечение проводников, мм^2, не более	Количество прводников на зажим, шт., не более
ОСС – 0,04 – ОМ5	М3	1,0	2
ОСС – 0,063 – ОМ5		1,5	1
ОСС – 0,1 – ОМ5	М4	1,5	2
ОСС – 0,16 – ОМ5 ОСС – 0,25 – ОМ5		2,5	1

Токоведущие части контактных зажимов трансформаторов закрыты пластмассовыми крышками, имеющими отверстия для ввода внешних проводов.

На колодках выводов нанесена маркировка зажимов с указанием номинальных напряжений обмоток, при этом обозначение U_1 соответствует началу первичной обмотки, обозначение 0 – началам вторичных обмоток.

Трансформаторы имеют заземляющий зажим диаметром резьбы не менее М5, обозначенный специальным символом.

1.4 Маркировка

1.4.1 Надписи и обозначения нанесены непосредственно на трансформаторе.

1.4.2 На трансформаторах указывается:

– товарный знак изготовителя;
– обозначение типа трансформатора;
– номинальная мощность в киловольт-амперах;
– номинальное первичное напряжение в вольтах;
– номинальное вторичное напряжение в вольтах;
– номинальная частота в герцах:
– класс защиты;
– степень защиты;
– заводской номер;
– год изготовления;
– обозначение настоящих технических условий.

Примечание - год изготовления указывают двумя последними цифрами.

1.5 Упаковка

1.5.1 В соответствии с заказом трансформаторы могут поставляться в упаковке легкого или усиленного исполнений.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Трансформаторы предназначены для встраивания в брызгозащищенные и водозащищенные устройства.

2.1.2 Расконсервировать трансформатор, снять крышки с колодок выводов, визуально убедиться в целостности колодок, отсутствии обрывов выводов катушек в местах пайки их к контактным зажимам.

2.1.3 Рабочее положение трансформаторов в пространстве при эксплуатации – любое.

2.1.4 Контактные зажимы трансформаторов допускают присоединение внешних проводников с медными жилами в соответствии с данными, указанными в таблице 10.

2.1.5 Проверить перед установкой трансформаторов сопротивление изоляции обмоток между собой и по отношению к корпусу.

Его значение должно быть не менее 50 МОм.

При низком сопротивлении изоляции необходимо установить причину его снижения (пыль, влага или посторонние предметы на колодках выводов).

Если видимых причин резкого снижения изоляции не обнаружено необходимо просушить трансформатор одним из указанных способов:

а) путем прогрева обмоток номинальным током при замкнутой накоротко вторичной обмотке и при подведении к первичной обмотке пониженного напряжения равного напряжению короткого замыкания (в соответствии с таблицей 9);

б) любым способом (например в электропечи) при температуре не более 100 °С с контролем сопротивления изоляции каждый час до стабильности его величины.

После сушки дать трансформатору остыть до температуры окружающей среды и измерить сопротивление изоляции.

2.1.6 Перед включением трансформатора в сеть необходимо проверить соответствие первичного напряжения трансформатора (указано на колодке выводов) напряжению сети и установить крышки колодок выводов.

2.2 Использование изделия по назначению

2.2.1 Наибольшее рабочее напряжение не должно превышать значения, указанного в таблицах 2-7.

2.2.2 Вторичная нагрузка не должна выходить за пределы, указанные в таблицах 2-7.

2.3 Перечень неисправностей

2.3.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 11.

2.4 Меры безопасности при использовании изделия

2.4.1 Эксплуатация трансформаторов должна проводиться в соответствии с Правилами эксплуатации судового электрооборудования, Правилами техники безопасности, действующими у электропотребителей.

2.4.2 Осмотр и обслуживание трансформаторов в процессе их эксплуатации должны проводиться персоналом, допущенным к самостоятельному обслуживанию электроустановок.

2.4.3 Проводить все работы с трансформатором при снятом напряжении.

2.4.4 Заземляющий зажим трансформатора должен быть присоединен к цепи заземления медным проводом сечением не менее 2,5 мм^2.

Крепление трансформатора на заземленной металлической конструкции не исключает необходимости заземления.

2.4.5 Обращать внимание при осмотре трансформаторов на исправность заземления.

2.4.6 Крышки, закрывающие контактные зажимы трансформатора, при эксплуатации снимать запрещается.

2.4.7 Трансформаторы имеют класс защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и степень защиты IP10 по ГОСТ 14254-96.

Таблица 11

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 Отсутствие напряжения на одном из контактных зажимов	1 Плохой контакт монтажного провода 2 Обрыв выводов катушки	1 Проверить и подтянуть контактный винт отверткой 2 Припаять провод, если позволит длина вывода Заменить трансформатор	
2 Запах горящей изоляции	1 Плохой контакт монтажного провода в месте подсоединения к контактным зажимам или в месте пайки выводов катушки к контактным зажимам 2 Межвитковое замыкание в катушке	1 Проверить и подтянуть контактный винт отверткой или припаять выводы 2 Заменить трансформатор	
3 Сопротивление изоляции менее 50 МОм	1 Повышенная влажность изоляции 2 Повреждение изоляции с неявным замыканием	1 Провести сушку трансформатора согласно п.2.1.5 2 Заменить трансформатор	
4 Повышенное гудение	1 Напряжение питающей сети выше допустимого 2 Расслоение магнитопровода	1 Принять меры к понижению напряжения до значения, указанного в п.1.1.6 2 Заменить трансформатор	

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Трансформаторы необходимо содержать в чистоте, периодически удаляя с них пыль и грязь.

Для обеспечения надежного присоединения подводящих проводов периодически в процессе эксплуатации подтягивать винты контактных зажимов.

3.2 Через каждые 4500 ч работы без непосредственного местного обслуживания и контроля проводить осмотр трансформаторов, при этом необходимо проверить:

– состояние контактных зажимов;

– отсутствие механических повреждений на колодках выводов;

– состояние цепи заземления;

– величину сопротивления изоляции обмоток.

3.3 При попадании морской воды трансформатор промыть пресной холодной водой, просушить при температуре 90-120 °С в течение 24 ч, проверить сопротивление изоляции.

3.4 Металлические поверхности трансформаторов, не имеющие лакокрасочного покрытия, консервируются маслом консервационным К-17 ГОСТ 10877-76 или другим, обладающим аналогичными защитными свойствами.

3.5 При расконсервации:

– протереть смазанные части хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в бензине;

– просушить на воздухе или в струе теплого воздуха до удаления паров бензина.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Трансформаторы могут храниться:

– в упаковке легкого и усиленного исполнений - в течение трех лет в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре воздуха от минус 50 до плюс 40 ºС, среднегодовом значении относительной влажности воздуха 80 % при 15 ºС ;

– в упаковке усиленного исполнения в течение двух лет под навесами или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе при температуре воздуха от минус 50 до плюс 60 °С , среднегодовом значении относительной влажности 80 % при 27 ºС.

4.2 Трансформаторы в упаковке легкого исполнения могут перевозиться различными видами транспорта - воздушным или железнодорожным совместно с автомобильным по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием на расстояние до 200 км; по булыжным и грунтовым - на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км /ч – с общим числом перегрузок не более двух.

4.3 Трансформаторы в упаковке усиленного исполнения могут перевозиться различными видами транспорта в сочетании их между собой с любым числом перегрузок.

4.4 Трансформаторы сохраняют работоспособность при длительном хранении (в пределах срока службы, оговоренного в пп.1.2.5 и 1.2.6) на консервированном корабле при температуре от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности (30-35) % и при выполнении обслуживающим персоналом технических мероприятий, оговоренных в разделе 3.

5 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

5.1 Серебро содержится в выводах катушки, выполненных гибким проводом марки МС-36-11-0,75

Содержание серебра в одном выводе для трансформаторов мощностью:

- 0,04 кВ·А; 0,063 кВ·А – 0,11420 г;
- 0,1 кВ·А – 0,13704 г;
- 0,16 кВ·А; 0,25 кВ·А – 0,14846 г.

Количество серебра в изделии определяется схемой трансформатора в зависимости от числа гибких выводов.

5.2 Содержание цветных металлов в трансформаторе указано в ведомостях цветных металлов:

ОВЩ.039.203 – ОСС-0,04;
ОВЩ.039.204 – ОСС-0,063;
ОВЩ.039.205 – ОСС-0,1;
ОВЩ.039.206 – ОСС-0,16;
ОВЩ.039.207 – ОСС-0,25.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, РАСПОЛОЖЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ НА МЕСТЕ УСТАНОВКИ И МАССА ТРАНСФОРМАТОРА

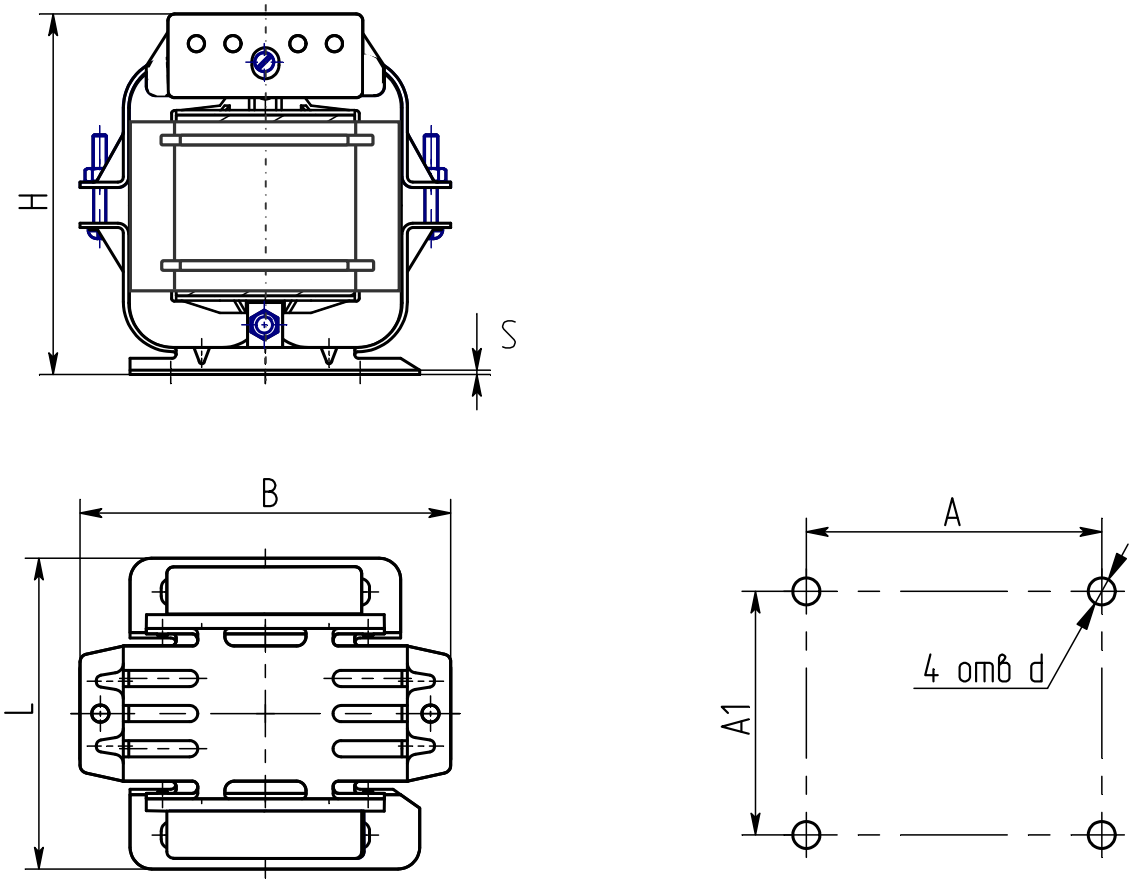


Рисунок А.1

Таблица А.1

Размеры в миллиметрах

Тип трансформатора	B	L	H	S	A	A_1	d	Масса, кг, не более
	Не более							
ОСС-0,04-ОМ5	120	90	105	3	52 ± 0,5	58 ± 0,5	$5,5^{+1}$	1,5
ОСС-0,063-ОМ5		105				73 ± 0,5		2,0
ОСС-0,1-ОМ5	140	115	125		70 ± 0,5	75 ± 0,5	$6,5^{+1}$	3,0
ОСС-0,16-ОМ5	145	125	145			90 ±0,5		4,3
ОСС-0,25-ОМ5	175		150		92 ± 0,5	93±0,5		6,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Справочное)

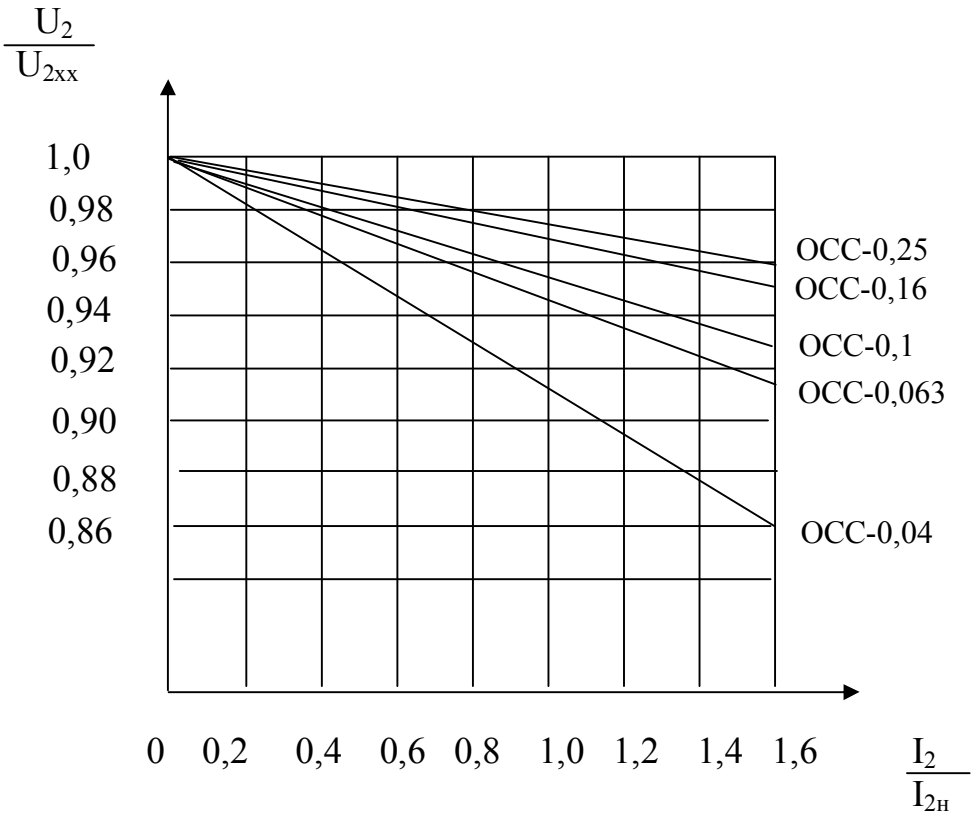


Рисунок Б.1 – Внешние характеристики трансформаторов