



Производственное республиканское унитарное
предприятие
"МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ИМЕНИ В.И. КОЗЛОВА"

www.metz.by

Республика Беларусь

220037, г. Минск, ул. Уральская, 4

E-mail: omt@metz.by



002

ОКП 34 1111

ОКП 34 1114

ОКП 34 1121

ОКП 34 1124

ОКП РБ 31.10.41



РБ01

**ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ
ТМ; ТМГ; ТМЭ; ТМЭГ; ТМБГ;
ТМСУ; ТМГСУ**

ПАСПОРТ

ВИЕЛ.672133.003 ПС

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 1.1 Тип трансформатора ТМГ-25/10-У1,
заводской номер _____
- 1.2 Номинальная мощность трансформатора 25 кВ·А
- 1.3 Номинальное напряжение обмотки ВН 10 кВ
- 1.4 Номинальное напряжение обмотки НН 0,4 кВ
- 1.5 Номинальный ток обмотки ВН 1,44 А
- 1.6 Номинальный ток обмотки НН 36,1 А
- 1.7 Схема и группа соединения обмоток У/Ун-0
- 1.8 Номинальная частота 50 Гц
- 1.9 Расчетная тепловая постоянная времени $\tau = 3,5$ часа
- 1.10 Способ регулирования напряжения ПБВ
- 1.11 Напряжения ступеней регулирования указаны в таблице 1

Таблица 1

Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	Номинальное линейное напряжение, В, ответвлений обмотки ВН при холостом ходе трансформатора для положений переключателя				
	I	II	III	IV	V
	Диапазон регулирования напряжения $\pm 2 \times 2,5\%$				
3	3150	3075	3000	2925	2850
3,15	3308	3229	3150	3071	2992
6	6300	6150	6000	5850	5700
6,3	6615	6460	6300	6140	5985
8,05	8453	8251	8050	7849	7648
8,15	8558	8354	8150	7946	7742



Продолжение таблицы 1

Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	Номинальное линейное напряжение, В, ответвлений обмотки ВН при холостом ходе трансформатора для положений переключателя				
	I	II	III	IV	V
	Диапазон регулирования напряжения $\pm 2 \times 2,5\%$				
10	10500	10250	10000	9750	9500
10,5	11025	10760	10500	10240	9975
15	15750	15375	15000	14625	14250
27,5	28875	28187	27500	26812	26125
35	36750	35875	35000	34125	33250
	Диапазон регулирования напряжения от минус $2 \times 2,5$ до плюс $2,5\%$				
3	3075	3000	2925	2850	—
3,15	3229	3150	3071	2992	—
6	6150	6000	5850	5700	—
6,3	6460	6300	6140	5985	—
8,05	8251	8050	7849	7648	—
8,15	8354	8150	7946	7742	—
10	10250	10000	9750	9500	—
10,5	10760	10500	10240	9975	—

1.12 Испытательное напряжение полного грозового импульса 75 кВ

1.13 Результаты испытаний

1.13.1 Ток холостого хода 2,308 %

1.13.2 Потери холостого хода 98 Вт

1.13.3 Потери короткого замыкания, приведенные к 75°C , 621 Вт

1.13.4 Напряжение короткого замыкания, приведенное к 75°C , 4,55 %

1.13.5 Сопротивление обмоток ВН постоянному току в Ом при температуре 20 $^\circ\text{C}$ указано в таблице 2

Таблица 2

Положение Переключателя	Сопротивление обмоток ВН постоянному току в Омах			
	AB	BC	AC	0A
I	85	85	85	-
II	83	83	83	-
III	80	80	80	-
IV	77	77	77	-
V	-	-	-	-

1.13.6 Сопротивление обмоток НН постоянному току в Омах при температуре 20 °С:

ab 0,125; bc 0,125; ac 0,125; 0a 0,063.

1.13.7 Сопротивление изоляции обмоток в Мегахмах при температуре 20 °С:

ВН – корпус, НН 1000; НН – корпус, ВН 1000.

1.13.8 Изоляция обмоток испытана:

а) приложенным напряжением частотой 50 Гц в течение 1 мин

ВН 35 кВ,

НН 5 кВ;

б) индуктированным в трансформаторе двойным номинальным напряжением частотой 100 Гц в течение 1 мин.

1.13.9 Сопротивление нулевой последовательности 4,05 Ом

1.14 Результаты анализа трансформаторного масла
ТУ 38.401-58-177-96

1.14.1 Температура вспышки в °С 146

1.14.2 Механические примеси отсутствуют

1.14.3 Кислотное число в мг КОН 0,01 1 г масла

1.14.4 Водорастворимые кислоты и щелочи отсутствуют

1.14.5 Электрическая прочность масла в стандартном
разряднике в кВ 68

Сведения о цветных металлах, содержащихся в трансформаторе, а также их количество, подлежащее сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, приведены в приложении А.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

- 2.1 Трансформатор 1 шт.
2.2 Руководство по эксплуатации 1 экз.
2.3 Паспорт 1 экз.
2.4 Изделия, материалы и документы, указанные в таблице 3

Таблица 3

Тип трансформатора	Комплектность		
	Сорбент для воздухоосушителя, комплектов	Запасные части согласно ведомости ЗИП, комплектов	Ведомость ЗИП, экз.
ТМ-25-63/10-У1; ХЛ1	1	—	—
ТМ-25-63/15-У1; ХЛ1	1	—	—
ТМСУ-25-40/10-У1	1	—	—
ТМ-1000/10-У1	1	—	—
ТМ-1600/10-У1	1	—	—
ТМЭ-40-63/6-У1;ХЛ1	1	1	1
ТМЭГ-40-250/6-У1;ХЛ1	—	1	1
ТМБГ-250/6-У1;ХЛ1	—	1	1
ТМГ-16-630/10-У1;ХЛ1	—	—	—
ТМГ-25-630/15-У1; ХЛ1	—	—	—
ТМГ-25/27,5-У1	—	—	—
ТМГСУ-25-250/10-У1	—	—	—
ТМГ-100-400/35-У1	—	—	—
ТМГ-1000/10-У1, ХЛ1	—	—	—
ТМГ-1250/10-У1	—	—	—

3 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Срок службы трансформатора – 25 лет.

3.2 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие трансформатора требованиям технических условий.

Гарантийный срок эксплуатации трансформатора – 5 лет с даты выпуска.

Гарантийный срок эксплуатации на комплектующие изделия указан в паспортах на эти изделия.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет вышедший из строя трансформатор при соблюдении потребителем руководства по эксплуатации.

На трансформатор, имеющий механические повреждения бака или других узлов, гарантийные обязательства не распространяются.

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1 Трансформатор ТМГ-25/10-У1,

заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ РБ 100211261.015-2001, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.



Дата выпуска 21.10.2010

ОТК

И.П.Тарасевич

5 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

5.1 При принятии решения о непригодности трансформатора к дальнейшей эксплуатации, трансформатор подвергнуть утилизации.

5.2 Слить отработанное трансформаторное масло в отдельную емкость и отправить на регенерацию для дальнейшего использования.

5.3 Металлические составные части трансформатора (сталь электротехническую и конструкционную), цветные металлы согласно приложения А, сдать в виде лома на предприятия по переработке цветных и черных металлов.

5.4 Изоляторы, электрокартон и другие изоляционные материалы, резиновые уплотнения отправить на полигон твердых бытовых отходов.

Таблица А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
		TM - 25/10-У1 TM - 25/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	29,04	-	-	0,47	-	29,04	-	-	
TM - 40/10-У1 TM - 40/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	45,36	-	-	0,47	-	45,36	-	-	0,47	-	имеется
TM - 63/10-У1 TM - 63/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	54,45	-	-	0,47	-	54,45	-	-	0,47	-	имеется
TM - 25/15-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	9,24	-	-	0,47	-	9,24	-	-	0,47	-	имеется
TM - 40/15-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	44,16	0,27	0,9	0,47	-	44,16	0,27	0,9	0,47	-	имеется
TM - 63/15-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	40,78	-	-	0,47	-	40,78	-	-	0,47	-	имеется
	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	-	0,305	0,9	-	0,22	-	0,305	0,9	-	0,22	имеется
	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	56,18	-	-	0,47	-	56,18	-	-	0,47	-	имеется
	Алюминий и алюминиевые сплавы Медь и сплавы на медной основе	-	0,31	0,9	0,22	-	-	0,31	0,9	0,22	-	имеется

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМСУ - 25/10-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	35,0	-	-	-	0,49	35,0	-	-	-	0,49	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,46	1,13	-	-	-	0,46	1,13	-	-	
ТМСУ - 40/10-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	50,2	-	-	-	0,49	50,2	-	-	-	0,49	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,43	1,13	-	-	-	0,43	1,13	-	-	
ТМ - 1000/10-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	314,7	-	-	1,8	-	314,7	-	-	1,8	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	18,4	1,3	0,26	-	-	18,4	1,3	0,26	-	
ТМЭ - 40/6 - У1 ТМЭ - 40/6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	44,07	-	-	0,47	-	44,07	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,305	0,9	-	0,22	-	0,305	0,9	-	0,22	
ТМЭ - 63/6 - У1 ТМЭ - 63/6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	51,18	-	-	0,47	-	51,18	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,31	0,9	-	0,22	-	0,31	0,9	-	0,22	
ТМГ - 25/10-У1 ТМГ - 25/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	29,04	-	-	0,47	-	29,04	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,27	0,9	-	0,22	-	0,27	0,9	-	0,22	

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМГ - 40/10-У1 ТМГ - 40/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	45,36	-	-	0,47	-	45,36	-	-	0,47	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,305	0,9	-	0,22	-	0,305	0,9	-	0,22	
ТМГ - 63/10-У1 ТМГ - 63/10-ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	50,24	-	-	0,47	-	50,24	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,31	0,9	-	0,22	-	0,31	0,9	-	0,22	
ТМГ - 25/15-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	9,24	-	-	0,47	-	9,24	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	44,16	0,27	0,9	-	0,22	44,16	0,27	0,9	-	0,22	
ТМГ - 40/15-У1 (У)	Алюминий и алюминиевые сплавы	40,78	-	-	0,47	-	40,78	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,305	0,9	-	0,22	-	0,305	0,9	-	0,22	
ТМГ - 40/15-У1(З)	Алюминий и алюминиевые сплавы	17,65	-	-	0,47	-	17,65	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	56,66	0,305	0,9	-	0,22	56,66	0,305	0,9	-	0,22	
ТМГ - 63/15-У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	14,81	-	-	0,47	-	14,81	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	31,74	0,31	0,9	-	0,22	31,74	0,31	0,9	-	0,22	

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМЭГ - 63/ 6 -У1 ТМЭГ - 63/ 6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	49,13	-	-	0,47	-	49,13	-	-	0,47	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,31	0,9	-	0,22	-	0,31	0,9	-	0,22	
ТМГ - 100/10 -У1 ТМГ-100/10 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	74,89	-	-	0,47	-	74,89	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,315	0,9	-	0,22	-	0,315	0,9	-	0,22	
ТМГ - 100/15 -У1 ТМГ-100/15 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	61,63	-	-	0,47	-	61,63	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	23,91	0,315	0,9	-	0,22	23,91	0,315	0,9	-	0,22	
ТМЭГ - 100/ 6 -У1 ТМЭГ-100/ 6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	74,89	-	-	0,47	-	74,89	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,315	0,9	-	0,22	-	0,315	0,9	-	0,22	
ТМГ - 160/10 -У1 ТМГ-160/10 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	77,82	-	-	0,47	-	77,82	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	1,56	0,35	-	0,22	-	1,56	0,35	-	0,22	
ТМГ - 160/15 -У1 ТМГ-160/15 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	33,22	-	-	0,47	-	33,22	-	-	0,47	-	
	Медь и сплавы на медной основе	88,85	1,56	0,35	-	0,22	88,85	1,56	0,35	-	0,22	

12

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМЭГ - 160/ 6 -У1 ТМЭГ-160/ 6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	77,82	-	-	0,47	-	77,82	-	-	0,47	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	1,56	0,35	-	0,22	-	1,56	0,35	-	0,22	
ТМГ - 250/10 -У1 ТМГ-250/10 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	97,4	-	-	0,87	-	97,4	-	-	0,87	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,00	0,50	0,26	0,15	-	2,00	0,50	0,26	0,15	
ТМГ - 250/15 -У1 ТМГ-250/15 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	95,77	-	-	0,87	-	95,77	-	-	0,87	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,00	0,50	0,26	0,15	-	2,00	0,50	0,26	0,15	
ТМЭГ - 250/ 6 -У1 ТМЭГ-250/ 6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	97,18	-	-	0,87	-	97,18	-	-	0,87	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,00	0,50	0,26	0,15	-	2,00	0,50	0,26	0,15	
ТМБГ - 250/ 6 -У1 ТМБГ-250/ 6 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	97,18	-	-	0,87	-	97,18	-	-	0,87	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,00	0,50	0,26	0,15	-	2,00	0,50	0,26	0,15	
ТМГ - 400/10 -У1 ТМГ-400/10 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	126,1	-	-	0,56	-	126,1	-	-	0,56	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,9	0,77	0,26	-	-	2,9	0,77	0,26	-	

13

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМГ - 400/15 -У1 ТМГ-400/15 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	117,56	-	-	0,56	-	117,56	-	-	0,56	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	2,9	0,77	0,26	-	-	2,9	0,77	0,26	-	
ТМГ - 630/10 -У1 ТМГ-630/10 - ХЛ1	Алюминий и алюминиевые сплавы	178,86	-	-	1,2	-	178,86	-	-	1,2	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	3,1	0,8	0,26	-	-	3,1	0,8	0,26	-	
ТМГ - 1000/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	314,7	-	-	1,8	-	314,7	-	-	1,8	-	
	Медь и сплавы на медной основе	-	18,4	1,3	0,26	-	-	18,4	1,3	0,26	-	
ТМГСУ - 63/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	59,7	-	-	-	0,49	59,7	-	-	-	0,49	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,43	1,13	-	-	-	0,43	1,13	-	-	
ТМГСУ - 100/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	87,6	-	-	-	0,49	87,6	-	-	-	0,49	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,42	1,13	-	-	-	0,42	1,13	-	-	
ТМГСУ - 160/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	96,3	-	-	-	0,49	96,3	-	-	-	0,49	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,46	0,56	-	-	-	0,46	0,56	-	-	

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМГСУ - 250/ 10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	111,9	-	-	-	0,87	111,9	-	-	-	0,87	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	1,31	0,92	-	-	-	1,31	0,92	-	-	
ТМГ - 25/27,5 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	7,82	0,434	-	0,92	-	7,82	0,434	-	0,92	-	
	Медь и сплавы на медной основе	35,837	-	1,369	-	0,379	35,837	-	1,369	-	0,379	
ТМГ - 100/35 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	94,8	-	-	-	1,305	94,8	-	-	-	1,305	
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,875	1,6	-	-	-	0,875	1,6	-	-	
ТМГ - 160/ 35 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	106,9	0,606	-	1,14	-	106,9	0,606	-	1,14	-	
	Медь и сплавы на медной основе	1,328	-	1,259	-	0,439	1,328	-	1,259	-	0,439	
ТМГ - 250/35 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	115,5	0,793	-	1,05	-	115,5	0,793	-	1,05	-	
	Медь и сплавы на медной основе	1,013	-	1,916	-	0,71	1,013	-	1,916	-	0,71	
ТМГ - 400/35 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	170,6	1,925	-	0,99	-	170,6	1,925	-	0,99	-	
	Медь и сплавы на медной основе	1,41	-	2,915	-	1,07	1,41	-	2,915	-	1,07	

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, групп (классификация по ГОСТ 1639-78), кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделий
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
ТМГ - 16/10 -У1 ТМГ-16/10-ХЛП	Алюминий и алюминиевые сплавы	25,25	-	-	0,47	-	25,25	-	-	0,47	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,27	0,9	-	0,22	-	0,27	0,9	-	0,22	
ТМ - 1600/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	456,5	-	-	-	1,99	456,5	-	-	-	1,99	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	3,6	39,2	10,78	-	-	3,6	39,2	10,78	-	-	
ТМГ - 1250/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	229,4	-	-	1,8	-	229,4	-	-	1,8	-	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	291,2	31,7	1,3	0,26	-	291,2	31,7	1,3	0,26	-	
ТМГСУ -25/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	34,71	-	-	-	0,535	34,71	-	-	-	0,535	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,37	1,14	-	-	-	0,37	1,14	-	-	
ТМГСУ - 40/10 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	49,53	-	-	-	0,535	49,53	-	-	-	0,535	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,37	1,14	-	-	-	0,37	1,14	-	-	
ТМЭГ- 40/6 -У1	Алюминий и алюминиевые сплавы	44,27	-	-	-	0,535	44,27	-	-	-	0,535	имеется
	Медь и сплавы на медной основе	-	0,37	1,14	-	-	-	0,37	1,14	-	-	