

## СОДЕРЖАНИЕ

1	<b>Введение</b>	3
2	<b>Общие сведения</b>	3
3	<b>Техническая характеристика</b>	4
4	<b>Схема электрическая принципиальная</b>	5
5	<b>Краткое описание конструкции и принципа действия</b>	5
6	<b>Особенности монтажа и эксплуатации</b>	6
7	<b>Условия транспортирования и хранения</b>	7
8	<b>Комплектность поставки</b>	7
	<b>Приложение А</b>	8
	<b>Приложение Б</b>	9

## 1 Введение

1.1 Техническое описание содержит основные сведения по трансформаторной подстанции мачтового типа (МТП) на напряжение 10(6)/0,4 кВ мощностью 25-250 кВ·А.

1.2 Изменения комплектующего оборудования, материалов, в том числе связанные с совершенствованием конструкции МТП, не влияющие на основные данные и установочные размеры, могут быть внесены в поставляемые конструкции без дополнительного уведомления.

## 2 Общие сведения

2.1 Трансформаторная подстанция мачтовая типа МТП мощностью 25-250 кВ·А представляет собой однострансформаторную подстанцию тупикового типа наружной установки и служит для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 или 10 кВ, преобразования ее в электроэнергию напряжением 0,4 кВ и снабжения ею потребителей.

2.2 Нормальная работа МТП обеспечивается в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха, соответствующая исполнению УХЛ категории размещения I - от минус 60 до плюс 40°С; У категории размещения I - от минус 40 до плюс 40°С по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543. I-89;
- окружающая среда – промышленная атмосфера типа П по ГОСТ 15150-69, не взрывоопасная, не содержащая химически активных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры МТП в недопустимых пределах;
- скорость ветра до 36 м/с (скоростной напор ветра до 800 Па) при отсутствии гололеда;
- скорость ветра до 15 м/с (скоростной напор ветра до 146 Па) при гололеде с толщиной льда до 20 мм.

МТП не предназначены для:

- работы в условиях тряски, вибрации и ударов;
- ввода питания со стороны низкого напряжения;
- установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ и специальных средах по ГОСТ 24682-81.

Требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.4-75.

2.3 Номенклатура, расшифровка условного обозначения МТП приведены в таблице 1.

Таблица 1

Назначение подстанции	МТП	Высоковольтный ввод: В-воздушный Низковольтный вывод: В-воздушный К-кабельный	Мощность силового тр-ра, кВ·А	Класс напряжения тр-ра, кВ·А	Номинальное напряжение тр-ра на стороне НН, кВ	Год разработки рабочих чертежей	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
Общего	МТП	(ВК)	25, 40, 63, 100, 160, 250	6/	0,4	2000	У1, УХЛ1
	МТП	(ВК)		10/	0,4	2000	У1, УХЛ1
	МТП	(ВВ)		6/	0,4	2000	У1, УХЛ1
	МТП	(ВВ)		10/	0,4	2000	У1, УХЛ1

2.4 В МТП применяется следующее высоковольтное оборудование: силовой трансформатор типа ТМГ-XX/10(6), предохранители высоковольтные для напряжения 10(6) кВ, разрядники РВ010(6) кВ, изоляторы 10(6) кВ проходные и опорные, разъединитель РЛНД-10.

### 3 Техническая характеристика

3.1 Основные параметры МТП соответствуют приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Тип* и мощность силового трансформатора, кВ·А	ТМГ25, ТПГ40, ТМГ63, ТМГ100, ТМГ160, ТМГ250
Номинальное напряжение (линейное) на стороне высшего напряжения (стороне ВН), кВ	6; 10
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Схема и группа соединения обмоток трансформатора	□/□-0
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная
По виду оболочек и степени защиты по ГОСТ 14254-96	IP54

\* - Допускается замена трансформаторов типа ТМГ на трансформаторы с аналогичными техническими параметрами типа ТМ.

Параметры линий приведены в таблице 3.

Таблица 3

Мощность, кВ·А	Ном. напряжение, кВ	Ном. ток плавкой вставки, А	Номинальные токи фидеров, А				
			Фидер №1	Фидер №2	Фидер №3	Фидер №4	Фидер уличного освещения
25	6	8	31,5	31,5	-	-	16
	10	5	31,5	31,5	-	-	
40	6	10	31,5	63	-	-	
	10	8	31,5	63	-	-	
63	6	16	40	63	40	-	
	10	10	40	63	40	-	
100	6	20	40	100	80	-	
	10	16	40	100	80	-	
160	6	31,5	80	160	100	-	
	10	20	80	160	100	-	
250	6	40	80	160	100	250	
	10	31,5	80	160	100	250	

На отходящих фидерах установлены стационарные автоматы (в МТП -90) или предохранители и рубильники с дугогасящими камерами (в МТП Р).

### 4 Схема электрическая принципиальная

4.1 Схема электрическая принципиальная и перечень аппаратуры приведены в приложении А.

Защита от коротких замыканий и перегрузки осуществляется: на стороне ВН - предохранителями FU1...FU3, на отходящих линиях 0,4 кВ - предохранителями FU4...FU6.

Защита от атмосферных перенапряжений со стороны ВН и НН осуществляется соответственно разрядниками FV1...FV3 и FV4...FV6.

4.2 Схема вспомогательных соединений предусматривает:

а) учет активной энергии на вводе РУНН. Учет активной электроэнергии осуществляется однофазным счетчиком РИ1.

б) автоматическое включение и отключение обогрева счетчика электрической энергии. Для обеспечения нормальной работы счетчика в зимних условиях предусмотрен обогрев резисторами R1, R2, которые включаются переключателем SA3 при снижении температуры ниже 0°C.

в) освещение РУНН. Для внутреннего освещения РУНН предусмотрена установка светильника (лампы) EL1, включаемой переключателем SA1.

г) автоматическое включение и отключение уличного освещения. Включение линии наружного освещения имеет два режима: автоматический и ручной, который устанавливается переключателем SA2. Автоматический режим обеспечивается применением фотореле KV1.

4.3 Для защиты отходящих линий от однофазных коротких замыканий в нулевых проводах линий предусмотрены токовые реле КА1 - КА3, которые должны настраиваться на срабатывание при однофазных коротких замыканиях в наиболее удаленных точках сети.

## **5 Краткое описание конструкции и принципа действия**

5.1 Габаритные размеры МТП указаны в приложении Б.

5.1.1 МТП мощностью 25-250 кВ·А оформляются в виде конструкции, содержащей высоковольтный шкаф ввода УВН, низковольтный шкаф РУНН и платформу для установки трансформатора.

На крыше шкафа УВН устанавливаются проходные изоляторы, высоковольтные разрядники, а также кронштейн для установки штыревых высоковольтных изоляторов. В шкафу УВН размещены высоковольтные предохранители. В верхней части шкафа УВН расположен кронштейн для установки штыревых низковольтных изоляторов, к которым присоединяются провода линий 0,4 кВ.

Силовой трансформатор устанавливается открыто и защищен от случайного прикосновения к токоведущим частям и атмосферных осадков кожухом.

Для подключения к воздушным линиям 0,4 кВ в МТП провода прокладываются по наружным стенкам шкафа УВН и защищены коробом.

5.1.2 МТП подключается к ЛЭП 6-10 кВ через разъединитель наружной установки с приводом, который поставляется комплектно и устанавливается на ближайшей от МТП опоре ЛЭП.

5.2 МТП имеет следующие виды защит.

На стороне ВН от: атмосферных и коммутационных перенапряжений; междуфазных коротких замыканий.

На стороне НН от: перегрузки, однофазных и междуфазных коротких замыканий на отходящих линиях напряжением 0,4 кВ; коротких замыканий линии наружного освещения; цепей внутреннего освещения МТП; атмосферных перенапряжений.

5.3 В РУНН устанавливаются:

- вводной рубильник или автомат;
- счетчик учета электрической энергии, резисторы обогрева;
- стационарные автоматические выключатели линий 0,4 кВ;
- сборные шины из алюминиевого сплава, окрашенные в отличительные цвета.

В РУНН МТП имеется фидер уличного освещения, который включается и отключается автоматически по сигналу встроенного фотореле.

По требованию Заказчика завод принимает заказы на большее количество линий по отдельному заказу.

5.4 Подстанция имеет электрические и механические блокировки, обеспечивающие безопасную работу обслуживающего персонала.

В МТП имеются блокировки, предотвращающие:

- включение заземляющих ножей разъединителя при включенных главных ножах (указанная блокировка обеспечиваются конструкцией разъединителя);

- включение главных ножей разъединителя при включенных заземляющих ножах (указанная блокировка обеспечиваются конструкцией разъединителя);
- открывание двери шкафа УВН при отключенных заземляющих ножах разъединителя;
- отключение заземляющих ножей разъединителя при открытой двери шкафа УВН;
- отключение рубильника (разъединителя) под нагрузкой.

## **6 Особенности монтажа и эксплуатации**

6.1 МТП должна устанавливаться в соответствии с разработанными проектными организациями проектами привязки МТП с обеспечением требований ПУЭ, в том числе в части расстояния от уровня земли до открытых токоведущих частей МТП. Согласно ПУЭ МТП устанавливается на опоре с обеспечением ввода высокого напряжения на высоте 4,5 м от уровня земли.

6.2 Установку МТП необходимо производить с таким расчетом, чтобы ее сторона с датчиком (который находится со стороны РУНН) фотореле была направлена в сторону, противоположную дороге, для исключения ложного срабатывания фотореле и отключения линии наружного освещения на кратковременных воздействиях на датчик фотореле света от проезжающего автотранспорта.

6.3 Разъединитель соединяется с приводами главных и заземляющих ножей при помощи дополнительных стержней, в качестве которых могут использоваться стальные трубы или арматура любого профиля, обеспечивающая достаточную жесткость.

Один из концов стержней приваривается к полумуфтам приводов, другой – к имеющимся у разъединителя трубкам (вставкам), которые соединяются с валами главных и заземляющих ножей разъединителя специальными штифтами.

6.4 При монтаже МТП (см. рисунок Б.1) на швеллер поз. 8 центр тяжести должен совпадать с опорной поверхностью пасынков поз. 9. Совмещение центра тяжести производить путем сдвига швеллера поз. 8 относительно пасынков поз. 9.

6.5 Осмотр аппаратуры ВН на опоре и силового трансформатора производится с отключением разъединителя при включенных заземляющих ножах.

6.6 При температуре воздуха ниже 0°С в МТП необходимо включить обогрев счетчика.

6.7 Перед вводом МТП в эксплуатацию необходимо установить аппаратуру, поставляемую комплектно, произвести монтаж и выполнить все указания, изложенные выше.

## **7 Условия транспортирования и хранения**

7.1 Подстанции хранят на открытом воздухе или под навесом. На время транспортирования техническая документация и ЗИП укладываются на дно шкафа РУНН.

7.2 Подстанция транспортируется к потребителю на железнодорожных платформах. Допускается транспортирование автотранспортом при скорости, исключающей повреждение изделия.

## **8 Комплектность поставки**

8.1 В комплект поставки входит:

- МТП;
- силовой трансформатор (по заказу, за отдельную плату);
- высоковольтный разъединитель 10 кВ (по заказу, за отдельную плату);
- запасные части и принадлежности согласно ведомости ЗИП.

8.2 К комплекту МТП прилагается следующая документация:

- а) Паспорт – 1 экз.

б) Техническое описание - 1 экз.

в) Комплект паспортов и инструкций по эксплуатации на комплектующее оборудование, встроенное в МТП, согласно ведомости эксплуатационных документов – 1 экз.

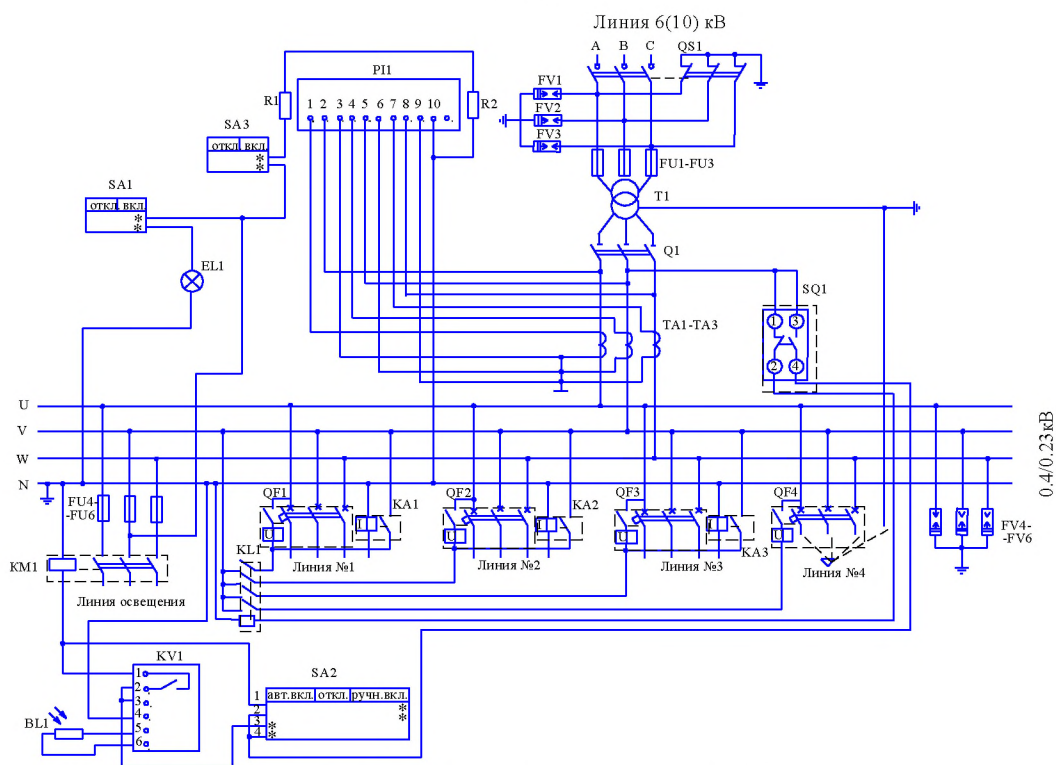
г) Ведомость ЗИП - 1 экз.

д) Ведомость эксплуатационных документов ВЭ – 1 экз.

8.3 В комплект поставки не входят:

- элементы контура заземления.

## Приложение А.

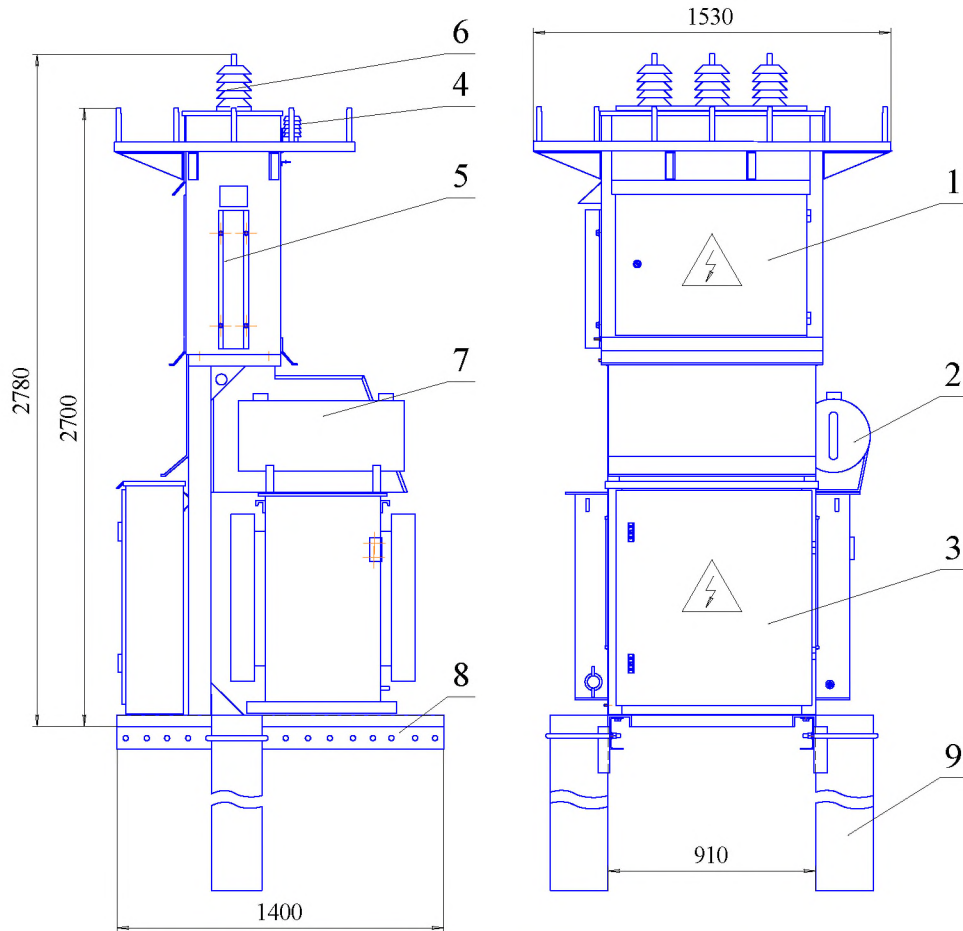


1. Линия №3 только для КТП мощностью 63-250 кВ А, линия №4 только для КТП мощностью 250 кВ А.
2. Нулевой провод №1 только для КТП мощностью 25 и 40 кВ А.

Обозначение	Наименование	Количество
FU1...FU3	Предохранитель ПКТ	3
FU4...FU6	Предохранитель ПРС	3
FV1...FV3	Разрядник РВО	3
FV4...FV6	Разрядник РВН	3
KM1	Пускатель магнитный ПМЛ	1
KV1	Фотореле УТФР	1
BL1	Фотодатчик в комплекте с KV1	1
PI1	Счетчик активный СА4У	1
Q1	Рубильник ВРА	1
QS1	Разъединитель РЛНД	1
QF1...QF4	Выключатель автоматический ВА	4
R1, R2	Резистор С5-35	2
KL1	Реле промежуточное РП	1
SA1...SA3	Переключатель ПКУ	3
T1	Трансформатор силовой ТМ	1
TA1...TA3	Трансформатор тока ТШП	3
KA1...KA3	Реле тока РЭ	3
EL1	Лампа накаливания	1
SQ1	Конечный выключатель ВП19	1

Рисунок А.1 – Схема электрическая принципиальная МТП

Приложение Б.



Поз.	Наименование
1	Шкаф УВН
2	Силовой трансформатор
3	Шкаф РУНН
4	Разрядник высоковольтный
5	Предохранитель ПКТ
6	Изолятор проходной высоковольтный
7	Кожух трансформатора
8	Швеллер
9	Пасынок

Масса без трансформатора, не более 400 кг  
 Рисунок Б.1 – Габаритные размеры МТП