

**Пункт
коммерческого учета
электроэнергии 6 (10) кВ
наружной установки
«Энергомера»**

ПКУ-ENRG

Руководство по эксплуатации САНТ.674712.007 РЭ

Предприятие-изготовитель:
АО «Электротехнические заводы «Энергомера»
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415
тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90,
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27
e-mail: concern@energomera.ru
www.energomera.ru



ЭНЕРГОМЕРА

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
1.1 Структура условного обозначения	4
1.2 Назначение и область применения	4
1.3 Технические характеристики	5
1.4 Условия эксплуатации	6
1.5 Маркировка	6
1.6 Состав изделия и комплектация	6
2 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	6
2.1 Высоковольтный модуль	6
2.2 Низковольтный модуль	8
3 ОБОРУДОВАНИЕ	9
3.1 Высоковольтный модуль	9
3.2 Низковольтный модуль	10
4 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	10
5 УСТАНОВКА НА ОПОРЕ ВЛ	11
5.1 Подготовка к эксплуатации	12
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	14

Прилагаемая документация:

1. САНТ.674751.007 Э4 – схема электрическая соединений.
2. САНТ.674751.007 ТЭ4 – таблица соединений.
3. САНТ.674751.007 МЭ – электромонтажный чертеж.
4. Комплектующая ведомость.
5. Протокол приемо-сдаточных испытаний (на 1 листе).

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) служит для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации малогабаритных пунктов коммерческого учета электроэнергии 6 (10) кВ наружной установки на комбинированных трансформаторах тока и напряжения (далее по тексту – ПКУ, изделие).

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, из числа электротехнического персонала, прошедшего аттестацию в установленном порядке.

При монтаже, наладке и испытаниях в дополнение к настоящему РЭ следует пользоваться руководствами по эксплуатации комплектующей аппаратуры, а также местными инструкциями, правилами и нормами, действующими у заказчика.

Завод-изготовитель постоянно изучает опыт эксплуатации изделия и совершенствует его конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном РЭ (и прилагаемых к нему документах) с фактическим исполнением при полном соблюдении стандартов безопасности и ГОСТ.

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1 Структура условного обозначения

ПКУ-ENRG-X-XX-Y1 (ХТТ-ХТН) «Энергомера»

1	2	3	4	5	6	7

1 – пункт коммерческого учета электроэнергии;

2 – отличительный индекс изделия (шифр производителя);

3 – номинальное напряжение, кВ:

– 6, 10;

4 – номинальный первичный ток трансформаторов тока, А:

– 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400;

5 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

6 – вариант электрической схемы (соотношение количества ТТ и ТН);

7 – наименование завода-изготовителя.

Пример обозначения ПКУ-ENRG-10-50-Y1 (2ТТ-3ТН): пункт коммерческого учета электроэнергии, номинальным напряжением 10 кВ, номинальным током главных цепей 50 А, климатического исполнения У, категории размещения 1 (схема электрическая с 2 трансформаторами тока и 3 трансформаторами напряжения) производства «Энергомера».

1.2 Назначение и область применения

ПКУ предназначен для измерения и учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направления в цепях переменного тока напряжением 6 кВ или 10 кВ, частотой 50 Гц на границе балансовой принадлежности между различными субъектами рынка; а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) для передачи измеренных и вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

1.3 Технические характеристики

Наименование параметра	Ед. изм.	Возможное значение
Тип пункта коммерческого учета электроэнергии		ПКУ-ENRG
Завод-изготовитель		«Энергомера»
Номинальное напряжение	кВ	6 (10)
Наибольшее рабочее напряжение	кВ	7,2 (12,0)
Номинальная частота	Гц	50
Номинальное напряжение вспомогательных цепей	В	100
Номинальный первичный ток трансформаторов тока	А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600
Номинальный вторичный ток трансформаторов тока	А	5
Вариант электрической схем (соотношение количества трансформаторов тока ТТ и трансформаторов напряжения ТН)		3ТТ и 3ТН 2ТТ и 3ТН 2ТТ и 2ТН
Количество ограничителей перенапряжений при схеме ПКУ 3ТТ и 3ТН 2ТТ и 3ТН 2ТТ и 2ТН	шт.	0; 3; 6 0; 3; 6 0; 2; 4
Ток термической стойкости (1 сек.) при номинальном первичном токе трансформаторов тока: 5; 10; 15; 20 30; 40; 50 75; 100 150 200 300 400	кА	2 5 10 15 20 31,5 40
Номинальный ток электродинамической стойкости (амплитуда) при номинальном первичном токе трансформаторов тока: 5 10 15 20 30 40 50 75 100 150 200 300; 400	кА	1 1,97 3 3,93 6,25 7,56 12,8 14,7 25,5 31,8 51 81
Класс точности прибора учета при измерении активной / реактивной энергии		1,0 или 0,5 S / 1,0 или 0,5
Степень защиты по ГОСТ 14254-80		IP54
Габаритные размеры: Высоковольтный модуль (Ш x В x Г) Низковольтный модуль (Ш x В x Г)	мм	885 x 1050 x 705 300 x 700 x 194

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием изделия, его возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым не принципиальным изменениям в конструкции устройства, не отраженным в настоящем издании

документации, при этом не ухудшающим технические характеристики устройства и соблюдающая стандарты безопасности и ГОСТ.

1.4 Условия эксплуатации

Нормальная работа ПКУ обеспечивается в следующих условиях:

Для климатического исполнения У1 по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающего воздуха – от минус 45 °С до плюс 40 °С;

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию

- относительная влажность наружного воздуха – до 80 % при температуре плюс 15 °С;

- скорость ветра – до 36 м / с (скоростной напор ветра при отсутствии гололеда до 800 Па);

- скорость ветра – до 15 м / с (скоростной напор ветра до 146 Па при толщине льда до 20 мм);

- при механических воздействиях, соответствующих группе эксплуатации М2 по ГОСТ 17516.1-90.

1.5 Маркировка

Каждый из модулей ПКУ маркируется паспортной табличкой, содержащей следующие основные данные:

- наименование изделия;

- условное обозначение (индекс) изделия;

- напряжение;

- номинальный ток;

- степень защиты;

- масса в килограммах;

- заводской номер;

- дата (месяц и год) изготовления.

Рядом с местами для заземления нанесен знак «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», выполненный по ГОСТ 21130-75.

1.6 Состав изделия и комплектация

ПКУ комплектуется в соответствии с заказом:

- модуль высоковольтный (далее по тексту – МВВ);

- модуль низковольтный (далее по тексту – МНВ);

- монтажный комплект, включающий платформу и соединительный кабель в металлорубке.

ВНИМАНИЕ! Скобы для крепления кабеля на опоре в комплект не входят.

- эксплуатационная документация на ПКУ (РЭ, паспорт);

- эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация заводов-изготовителей).

2 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Корпуса ПКУ имеют надежную защиту от коррозии.

2.1 Высоковольтный модуль

МВВ выполнен в металлическом корпусе (с бобышками заземления), к которому приварены глухая задняя стенка, дно с отверстием под сальник отходящего кабеля и крышка с размещенными на ней проходными изоляторами. Имеются открывающиеся боковые дверцы, обеспечивающие доступ к аппаратуре внутри модуля. Боковые дверцы открываются в сторону

железобетонной опоры. Кроме того, в передней стенке МВВ предусмотрена открывающаяся дверь, через которую осуществляется доступ персонала ко вторичным цепям и предохранителям трансформатора напряжения (далее по тексту – ТН) при монтаже и наладке. Все дверцы имеют замки под «спец-ключ» и кронштейны под навесной замок.

На корпусе МВВ предусмотрены проушины (с отверстиями диаметром 30 мм) для строповки при проведении монтажных операций. Предусмотрена возможность заземления корпуса (с использованием крепежа М10).

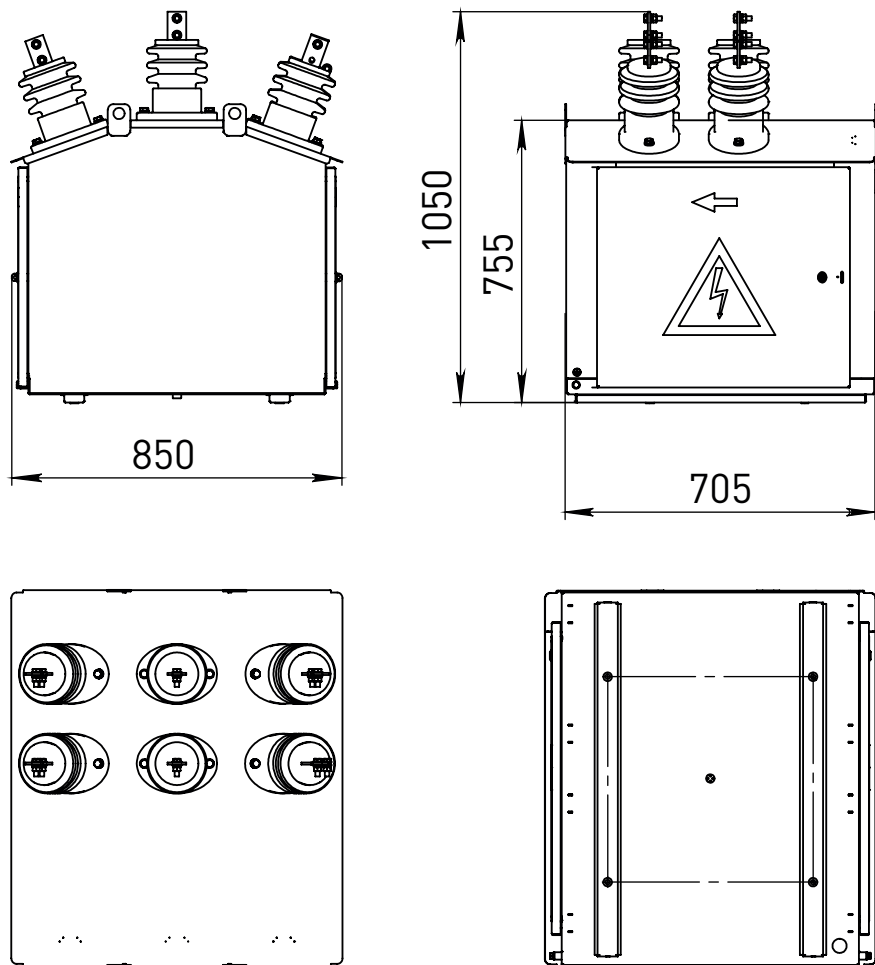


Рисунок 1 – Габаритные размеры МВВ

2.2 Низковольтный модуль

МНВ выполнен в металлическом корпусе навесного исполнения (степень защиты IP54) и включает в себя:

- наружная уплотненная и заземленная дверь, закрывающаяся на замки;
- панель монтажная, на которой размещено оборудование (см. п. 3.2).

К шкафу приварены проушины диаметром 14 мм для крепления на опоре ВЛ-6 (10) кВ. Предусмотрено заземление корпуса шкафа (с использованием крепежа М10).

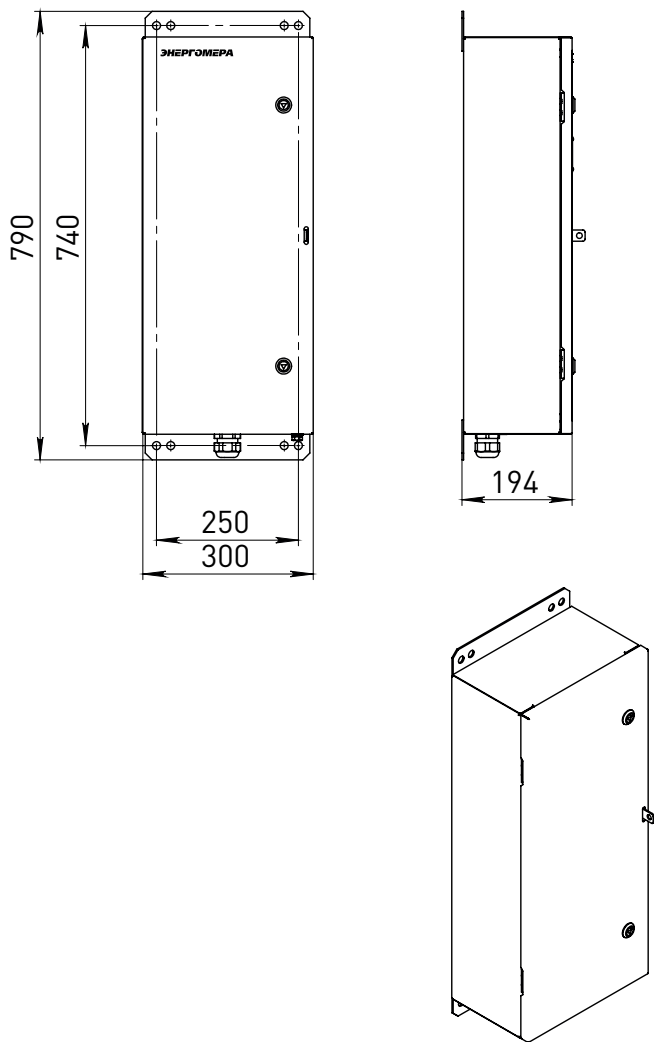


Рисунок 2 – Габаритные размеры МНВ

3 ОБОРУДОВАНИЕ

3.1 Высоковольтный модуль

Внутри каркаса МВВ расположены (в зависимости от исполнения (схемы)):

- 1 – комбинированные трансформаторы тока и напряжения ЗНТОЛП-НТЗ-6 (10) кВ;
- 2 – трансформатор напряжения ЗНОЛП-НТЗ-6 (10) кВ;
- 3 – ошиновка;
- 4 – устройство заземления элементов.

Шины МВВ выполнены из алюминия сечением, рассчитанным на максимальный ток измерительного трансформатора тока в соответствии с опросным листом ПКУ. Шины имеют окраску в цвета согласно требованию ПУЭ.

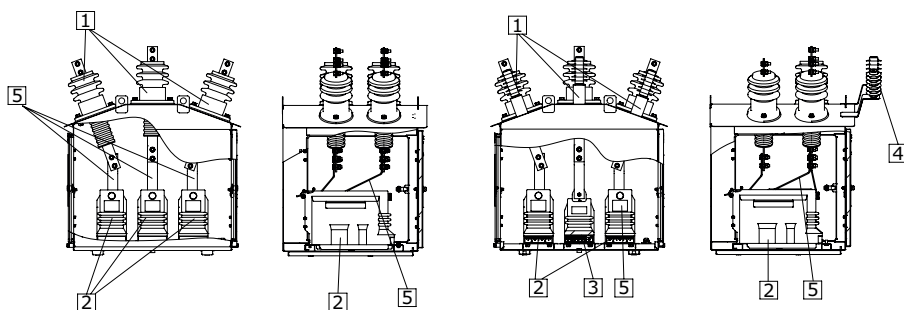


Рисунок 3 – Компоновка оборудования МВВ

(слева – ЗТТ / ЗТН; справа – 2ТТ / ЗТН с ограничителями перенапряжения на корпусе МВВ)

1 – проходные изоляторы, 2 – ЗНТОЛП-НТЗ-6 (10),
3 – ЗНОЛП-НТЗ-6 (10), 4 – ограничители перенапряжения, 5 – шина алюминиевая

Трансформатор ЗНТОЛП-НТЗ-6 (10) является комбинированным трансформатором, включающим в себя заземляемый трансформатор напряжения и трансформатор тока.

Трансформатор обеспечивает питание приборов учета электроэнергии, контрольно-измерительной аппаратуры, автоматики и может быть использован для измерения фазных напряжений и контроля изоляции, измерение тока в сети 6 или 10 кВ.

3.2 Низковольтный модуль

На панели, расположенной внутри МНВ установлено следующее оборудование:

- 1 – счетчик электроэнергии;
- 2 – испытательная коробка;
- 3 – автоматические выключатели;
- 4 – модем с блоком питания (по отдельному запросу);
- 5 – устройство обогрева (по отдельному запросу).

Конструкция панели предусматривает возможность установки счетчиков электроэнергии разных производителей, отличающихся габаритами, посадочными местами.

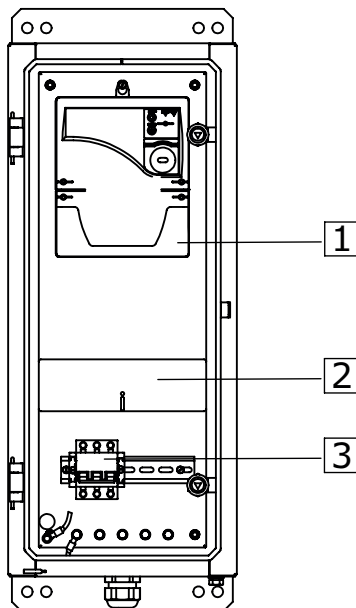


Рисунок 4 – Компоновка оборудования МНВ

1 – счетчик электроэнергии, 2 – коробка испытательная,
3 – автоматический выключатель

4 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Варианты схемы на стороне ВН зависит от исполнения ПКУ, которое определяется соотношением количества ТТ и ТН:

1. 3ТТ и 3ТН;
2. 2ТТ и 3ТН;
3. 2ТТ и 2ТН;

Схему см. в прилагаемой документации.

5 УСТАНОВКА НА ОПОРЕ ВЛ

Установка ПКУ осуществляется на опоры воздушных линий электропередачи.

Монтаж необходимо осуществлять в соответствии с настоящим РЭ, а также с:

- «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ), издание 7;
- «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей»;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Для монтажа МВВ предусмотрена платформа, которая устанавливается на высоте (не менее 4,5 м от земли до токоведущих частей). Крепление модуля к платформе болтовое. Высота установки моделей определяется заказчиком.

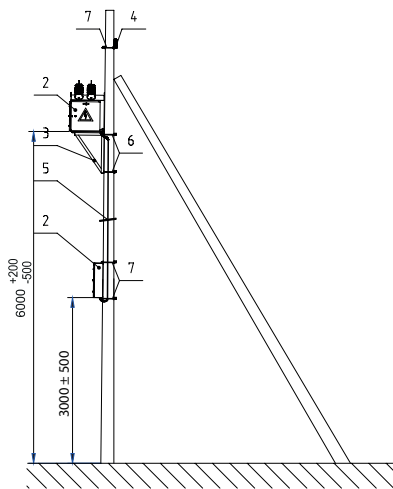


Рисунок 5 – Общий вид ПКУ на опоре

Таблица 1 – Комплектация ПКУ (определяется заказом).

№ поз.	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Модуль высоковольтный (МВВ)	1	
2	Модуль низковольтный (МНВ)	1	
3	Рама опоры (платформа)	1	Для установки МВВ
4	Ограничители перенапряжения ОПН 6 (10) кВ	0 - 6	на кронштейне (и корпусе МВВ)
5	Кабель КВВГ 14 х2,5 в металлорукаве РЗ-ЦХ-18	до 8 м	
6	Скоба (состоит из уголка, 2 шпилек М16 и др.)	2	для крепления рамы опоры
7	Скоба (состоит из уголка, 2 шпилек М12 и др.)	3	для крепления МНВ и кронштейна с ОПН

Детальный перечень комплектующих см. в комплектовочной ведомости.

Монтаж ПКУ рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Выполнить монтаж платформы МВВ на опоре с помощью крепежных скоб. Платформу необходимо установить против прямого направления тока с целью соблюдения правильности направления учета.
2. Выполнить ввод соединительного кабеля через предусмотренный в корпусе МВВ сальник. Произвести соединение МВВ с МНВ согласно прилагаемой схеме.
3. Выполнить монтаж кронштейна с ОПН на опоре.
4. Выполнить монтаж МНВ на опоре с помощью крепежных скоб.
5. Тщательно протереть проходные изоляторы МВВ, трансформаторы сухой ветошью для удаления пыли, грязи и влаги.
6. Выполнить подъем МВВ с помощью подъемно-кранового оборудования на стропях с использованием проушин, которые расположены на корпусе МВВ.

ВНИМАНИЕ! Запрещается использовать высоковольтные вводы для подъема и установки МВВ.

7. Произвести монтаж МВВ на платформе.
8. Излишки соединительного кабеля прикрепить к платформе МВВ.
9. Выполнить заземление МВВ и МНВ при помощи медных неизолированных проводников сечением не менее 10 кв. мм.

ВНИМАНИЕ! ОПН заземляется отдельно. Организация спусков заземления опор производится заказчиком (провод заземления в комплект не входит).

10. Присоединить заземляющие проводники от МВВ и МНВ в общей точке к контуру заземления опоры. Убедиться, что сопротивление тока контура заземления не превышает 4 Ом.

11. Осуществить обвязку силовых цепей проводом.

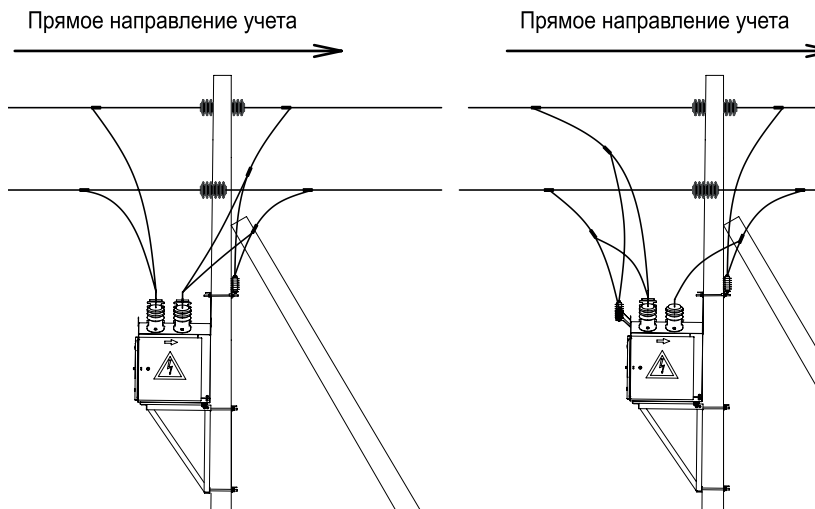


Рисунок 6 – Установка МВВ ПКУ на опоре
(слева – ЗТТ / ЗТН с 3 ограничителями напряжения;
справа – ЗТТ / ЗТН с 6 ограничителями перенапряжения)

5.1 Подготовка к эксплуатации

После окончания монтажа ПКУ необходимо подготовить к работе. Проверить надежность крепления изоляторов, трансформаторов. При необходимости подтянуть болтовые соеди-

нения. Проверить все фарфоровые изоляторы на отсутствие трещин и сколов. Проверить исправность замков дверей ПКУ. Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях ПКУ. Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется специальными инструкциями, касающимися вопросов наладки электрооборудования. Провести работы по фазировке.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание ПКУ и установленного электрооборудования проводятся в сроки, определяемыми местными инструкциями в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и требованиями настоящего РЭ.

Планово-предупредительные ремонты и профилактические испытания должны проводиться в сроки, определяемые ПТЭ и местными инструкциями.

Техническое обслуживание установленного электрооборудования производится с периодичностью, регламентируемой руководствами по эксплуатации заводов-изготовителей.

Техническое обслуживание необходимо осуществлять при обесточенном МВВ специально обученным и аттестованным персоналом с соответствующей группой допуска по электробезопасности.

К техническому обслуживанию и ремонту не должен допускаться персонал, не ознакомленный с его устройством и принципом работы, не изучивший настоящий документ, паспорта и руководства по эксплуатации на комплектующие изделия и аппаратуру.

Необходимо исключать попадание пыли, воды, атмосферных осадков и посторонних предметов.

Техническое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

1. проверка состояния электрических контактных соединений и, при необходимости, их протяжка;
2. проверка состояния изоляции и изоляторов на предмет отсутствия механических повреждений, трещин и сколов;
3. очистка от пыли и прочих загрязнений;
4. проверка надежности заземления МВВ и МНВ;
5. периодический демонтаж и монтаж трансформаторов и счетчика на госповерку (периодичность – в соответствии с документацией на эти приборы);

Все недостатки, обнаруженные в ходе технического обслуживания, должны быть немедленно устранены.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Хранить ПКУ до пуска в эксплуатацию необходимо упакованным в транспортной таре. Хранение осуществляется в помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (каменные, бетонные металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Условия хранения ПКУ:

1. верхнее / нижнее значение температуры воздуха: плюс 40 °С / минус 50 °С;
2. среднегодовое значение относительной влажности: 80 % при температуре плюс 15 °С;
3. верхнее значение относительной влажности: 100 % при температуре плюс 25 °С.

ВНИМАНИЕ! Хранить распакованный ПКУ на открытом воздухе запрещено!

При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах модули ПКУ запрещается подвергать резким толчкам и ударам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Зависимость мощности догрузочного резистора, В·А от номинальной нагрузки, В·А

	Наименование трансформатора			
	ЗНОЛП-НТЗ-(6)10-10000:100:100-0.5 / 3-75 / 100		ЗНТОЛП-НТЗ-(6)10	
Длина провода, м	3, 4, 5, 8		3, 4, 5, 8	
Номинальная нагрузка, В·А	Факт. нагр., %	Мощ. Догр. Резист., В·А	Факт. нагр., %	Мощ. Догр. Резист., В·А
20	45,27	Не требуется	45,27	Не требуется
25	36	Не требуется	36	Не требуется
30	30,18	Не требуется	30,18	Не требуется
35	25,71	5	25,71	5
40	22,64	10	22,64	10
45	20	15	20	15
50	18	20	18	20
55	16,36	20	16,36	20
60	15	20	15	20
65	13,93	20	13,93	20
70	12,93	25	12,93	25
75	12,07	25	12,07	25
80	11,32	30		
85	10,59	30		
90	10	30		
95	9,47	30		
80	11,32	30		

