

Проект
пункта коммерческого учета
для автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии

ПКУ-10 «ЭКСТРА»

Общее описание, технические характеристики,
общее руководство по монтажу

Общее описание

Пункт коммерческого учета для автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** предназначен для измерения токов и напряжений, контроля и учета электрической энергии в воздушных линиях электропередач классов напряжений 6 или 10 кВ. Стандартно **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** содержит оборудование для коммерческого и (или) технического учета электроэнергии активной и реактивной составляющей, как прямого, так и обратного направления, отправки данных о потреблении в автоматизированные системы учета, снятия мгновенных значений токов и напряжений, мощностей. В сочетании со специальным оборудованием возможно использование **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** для мониторинга и дальнейшего управления параметрами сети, контроля напряжений, токов, мощностей, контроля направлений перетоков.

Пункт коммерческого учета состоит из 3 высоковольтных модулей с кабелями связи, и шкафа учета. Общий вид установки **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** приведена на рисунке 1 и 2

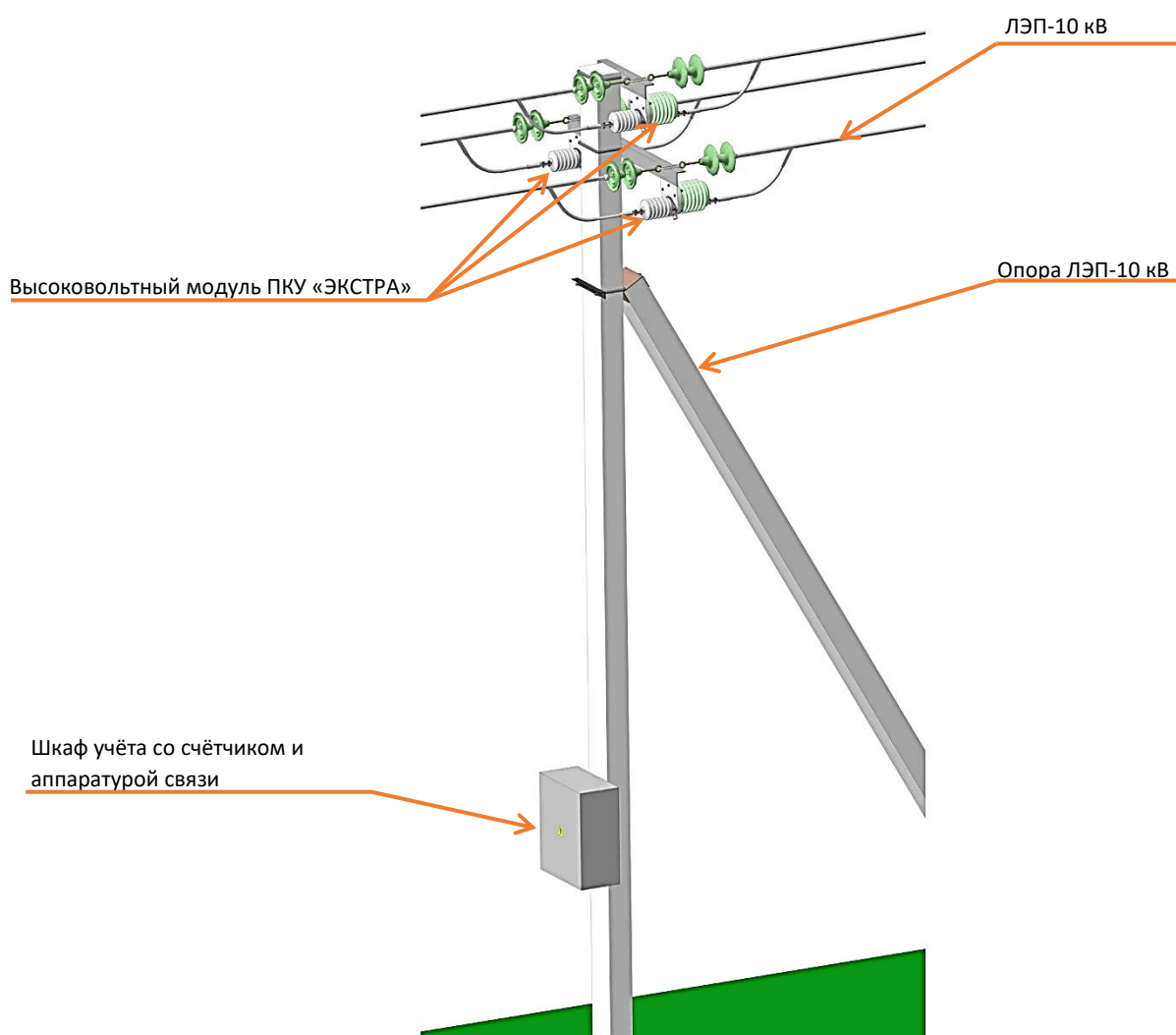


Рис. 1 Общее компоновочное решение ПКУ «ЭКСТРА»

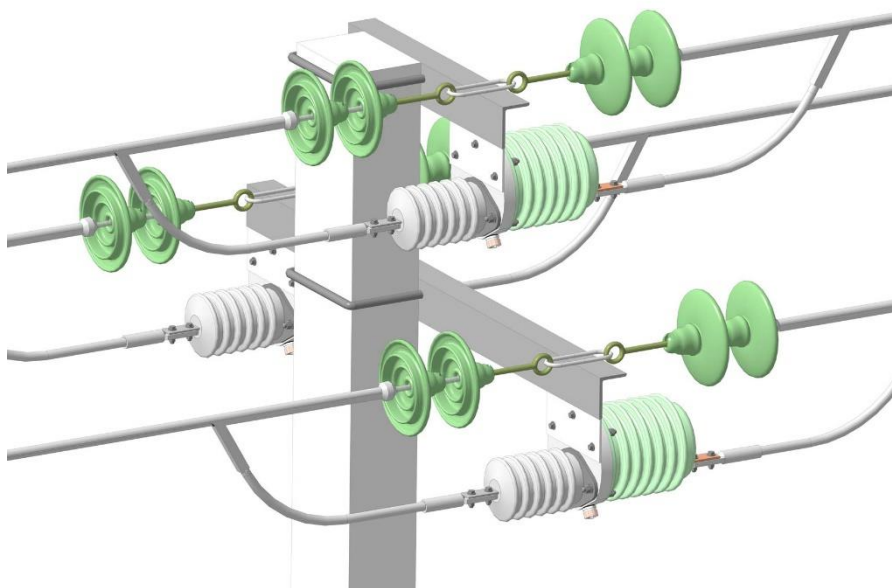


Рис. 2 Вариант размещения высоковольтных модулей на траверсах опоры ЛЭП 10 кВ



Рис. 3 Фотография высоковольтного модуля приведена ниже. Вес модуля – не более 15 кг.

Высоковольтный модуль **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** состоит из устройства измерения напряжения I-TOR, устройства отбора мощности I-TOR-6/10-W производства ООО «АЙ-ТОР», трансформатора тока ТПОЛ-10 III производства ООО «Свердловский завод трансформаторов тока». Компоненты высоковольтного модуля собраны на единой плите и закрыты изоляционным колпаком:

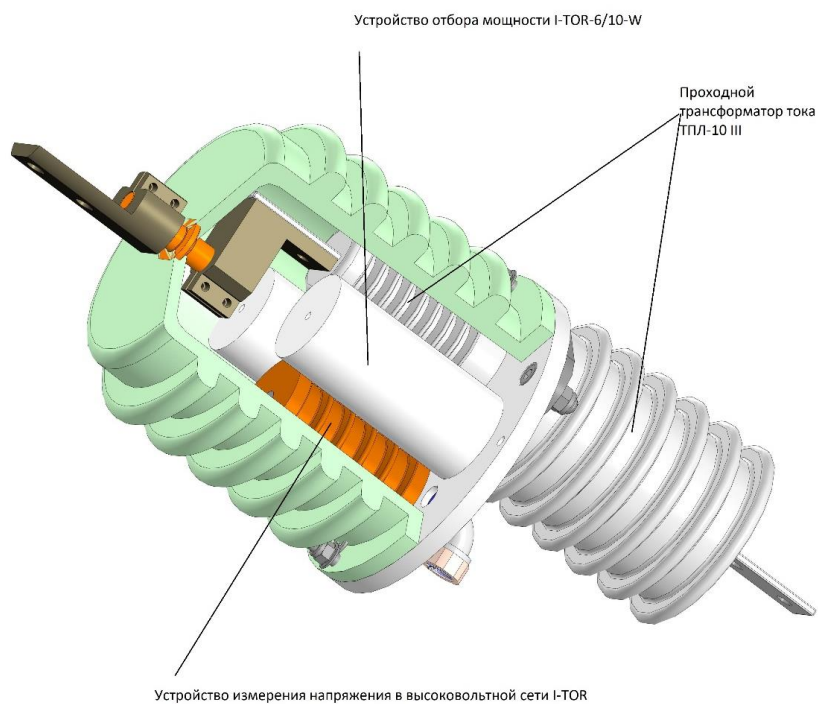


Рис. 4 Разрез высоковольтного модуля ПКУ «ЭКСТРА»



Рис. 5 Измерительный компонент устройства измерения напряжения i-TOR



Рис. 6 Измерительный трансформатор тока ТПОЛ-10 III на 200 А класса точности 0,5S

Шкаф учета представляет из себя металлический электротехнический шкаф наружной установки (IP 64) и содержит электрический счетчик, GSM-модем, 3 блока обработки информации (элемент устройства I-TOR), и блока питания (элемент устройства отбора мощности I-TOR-6/10-W), а также дополнительную аппаратуру, определяемую заказом на конкретное изделие.



Рис. 7 Шкаф учёта ПКУ «ЭКСТРА» (пример)

Принцип работы ПКУ

В ПКУ-10 «ЭКСТРА» для учета электроэнергии используется классический трехфазный счетчик непрямого включения. Напряжение высоковольтной сети преобразуется устройством I-TOR, ток преобразуется трансформатором тока ТПОЛ-10 III до значений, пригодных для измерений счетчиком. Счетчик производит расчет мощностей, объемов электроэнергии за необходимые интервалы времени, и через GSM-модем передает данные в автоматизированную систему измерения и учета.

Для питания системы (блоков обработки информации устройств I-TOR, резервного питания счетчика, GSM-модема) используется устройство отбора мощности I-TOR-6/10-W в трехфазном варианте, которое отбирает мощность из высоковольтной сети 6 или 10 кВ и преобразует его в напряжение питания 220 В, а также, при необходимости (например, для питания модема), в постоянное напряжение 24 В.

Общая схема работы ПКУ-10 «ЭКСТРА» приведена на рисунке 8.

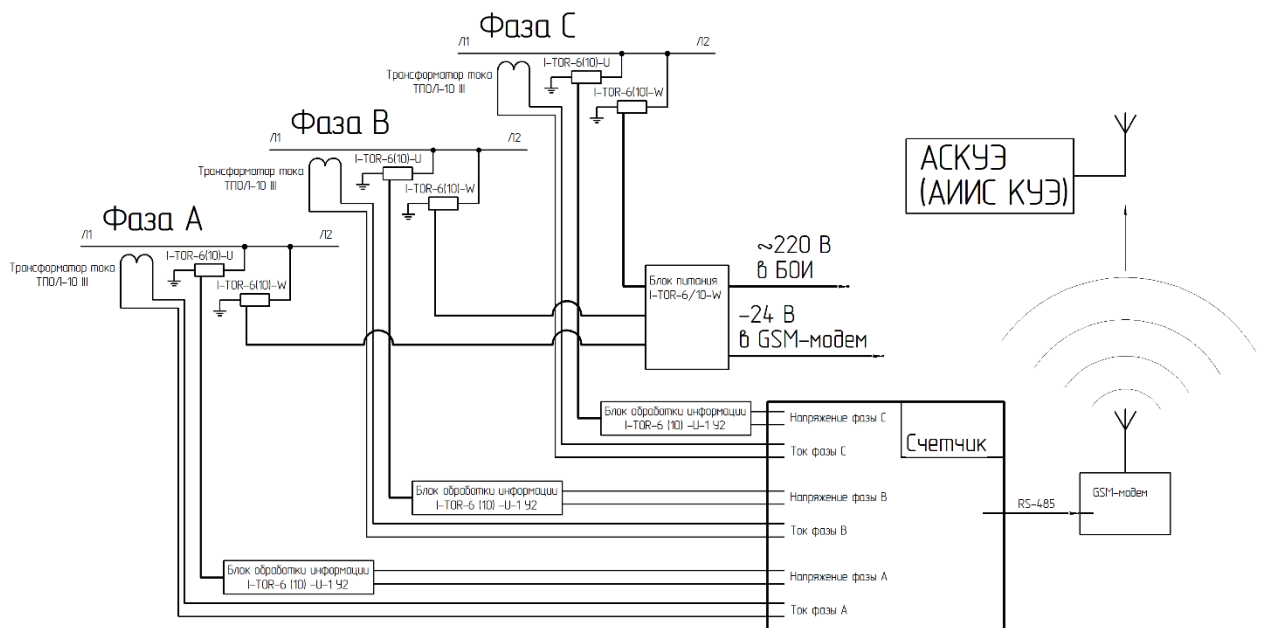


Рис. 8 Схема ПКУ «Экстра»

Используемые средства измерения

Для измерения напряжения используется устройство измерения напряжения в высоковольтной сети модификаций I-TOR-6-U-1 Y2 и I-TOR-10-U-1 Y2. Устройства I-TOR являются средствами измерения, подлежат поверке и внесены в Российский Государственный реестр средств измерений за № 68618-17, межповерочный интервал – 8 лет.

Параметры только используемых устройств I-TOR приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Номинальные первичные напряжения	$\frac{6 \text{ кВ}}{\sqrt{3}}$ или $\frac{10 \text{ кВ}}{\sqrt{3}}$
Номинальное вторичное напряжение	$\frac{100 \text{ В}}{\sqrt{3}}$
Диапазон напряжений с нормируемой точностью преобразования	80 ... 120%
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ 1983-2015	0,5

Номинальное напряжение необходимо согласовать при заказе.

Для измерения тока используется трансформатор тока ТПОЛ-10 III различных модификаций. Трансформаторы тока ТПОЛ-10 III являются средствами измерения, и внесены в Российский Государственный реестр средств измерений за № 47958-16, межповерочный интервал 16 лет.

Параметры используемых трансформаторов тока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение
Номинальный первичный ток, А	50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000
Номинальный вторичный ток, А	5
Класс точности преобразования по ГОСТ 7746-2015	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S

Номинальный ток и класс точности трансформатора тока необходимо согласовать при заказе.

Для учета электроэнергии может использоваться любой счетчик электрической энергии, в который предназначен для непрямого включения. Примеры счетчиков для применения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Счетчик	Производитель
HXF300	Hexing Electrical Co,. Ltd
ПСЧ-3А.06 ПСЧ-3АР.06 ZIF ПСЧ-4ТМ.06 ПСЧ—4ТМ.05МК ПСЧ-4ТМ.05.МД СЭТ-4ТМ.02М СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.03МК	АО «ННПО им. М.В. Фрунзе»
МАЯК Т301АРТ МАЯК 301АРТД МАЯК 302АРТ МАЯК 302РТД МАЯК 302 АРТН	АО «ННПО им. М.В. Фрунзе», филиал «Курский завод «Маяк»
МИР С-03 МИР С-03.Б МИР С-07	НПО «МИР» г. Омск
A1800	ООО «Эльстер Метроника», г. Москва

Средства коммуникации

Для коммуникации **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** с внешней автоматизированной системой учета электроэнергии применяются GSM-модемы и/или роутеры. Марки и производители коммуникационного оборудования приведены в таблице.

Марка	Производитель
TELEOFIS	АО «Телеофис», г. Москва
IRZ	«iRZ Электроника», г. Санкт-Петербург
другое	По согласованию

Монтаж

Ввиду большого разнообразия опор, высоковольтные модули **ПКУ-10 «ЭКСТРА»** крепятся к столбу или иной опорной конструкции через универсальный кронштейн.

Для нестандартных опор возможна поставка нестандартных кронштейнов.

Кабели, от каждой фазы 2 линии – контрольные и силовые, из металл-рукава с покрытием, уходят по столбу вниз к шкафу учета и крепятся металлическими стяжками. Дополнительно прокладывается провод заземления.

Шкаф учета крепится к столбу охватывающими кронштейнами.

Для монтажа кронштейн закрепляется на опоре, монтируются высоковольтные модули. Высоковольтная линия рассекается, на концы линии опрессовываются аппаратные наконечники. Опрессованные наконечники присоединяются к высоковольтным модулям. Крепится шкаф учета, закрепляются на столбе кабели. Кабели присоединяются к шкафу учета. После монтажа проводятся проверки и испытания, пуско-наладочные работы. В том числе проверки связи точки учета с автоматизированной системой учета электроэнергии.

Комплект поставки

В комплект поставки ПКУ-10 «ЭКСТРА» входит 3 высоковольтных модуля, шкаф учета, кронштейн для высоковольтных модулей, аппаратные наконечники, крепежные элементы для крепления кронштейна, высоковольтных модулей, шкафа учета, кабелей, аппаратных наконечников, провод заземления и элементы его крепления.