



**ООО «Научно - Технический Центр
«ПРАКТИК-НОВАТОР»**

**УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТЯХ СРЕДНЕГО
НАПРЯЖЕНИЯ СЕРИИ I-TOR**

**Альбом типовых решений применения
МЦАВ.03.50.00.00**

«УТВЕРЖДАЮ»

*Генеральный директор
ООО «НТЦ «Практик-Новатор»*

А.А. Боярская

Москва

2020г

Содержание

Общие сведения	3
Описание, технические характеристики, устройство и работа	3
Рекомендации по установке устройств I-TOR в распределительных устройствах	6
Рекомендуемые обозначения устройств I-TOR в электрических схемах	9
Приложение А. Типовые однолинейные схемы различных распределительных устройств с применением устройств для измерения напряжения типа I-TOR на 9 листах	
Приложение Б. Рекомендуемые схемы шкафов учета электроэнергии с блоками обработки информации I-TOR на 4 листах	
Приложение В. Габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств для измерения напряжения типа I-TOR на 2 листах	
Приложение Г. Схемы пломбировки компонентов устройств I-TOR на 5 листах	

В настоящем альбоме приводятся сведения о устройствах измерения напряжения серии I-TOR, рекомендуемых схемах применения этих устройств с сетях среднего напряжения, а также даётся информация по установке этих устройств в шкафах учета распределительных устройств среднего напряжения.

1. Общие сведения

Устройство I-TOR предназначено для измерения и масштабного преобразования напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 6, 10, 15, 20 или 24 кВ до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения.

Устройство I-TOR имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.005.А № 67226/1 Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии и соответствует техническим условиям МЦАВ.411529.003 ТУ.

Структура условного обозначения устройства I-TOR поясняется с помощью таблицы 1.

Таблица 1 Структура условного обозначения устройства I-TOR

	Значение индекса в обозначении
I-TOR – X – U – X – Y2 тип ХУУ	Тип устройства
I-TOR – X – U – X – Y2 тип ХУУ	Индекс, определяющий рабочее напряжение сети в кВ: 6 – 6 кВ; 15 – 15 кВ; 10 – 10 кВ; 20 – 20 кВ; 24 – 24 кВ
I-TOR – X – PN -U – X – Y2 тип ХУУ	Модификация устройства с повышенной надежностью для эксплуатации в России и в ближнем зарубежье
I-TOR – X – U – X – Y2 тип ХУУ	Индекс, указывающий на назначение устройства для измерения (масштабного преобразования) напряжения
I-TOR – X – U – X - Y2 тип ХУУ	Индекс, определяющий конструктивное исполнение устройства: 1 – опорный вариант; 2 – навинчиваемый вариант
I-TOR – X – U – X – Y2 тип ХУУ	Индекс, определяющий климатическое исполнение и категорию размещения устройства по ГОСТ 1550
I-TOR – X – U – X – Y2 – тип XУУ	Типоисполнение: 1 – опорное стандартное; 2 – опорное с двумя отверстиями; А – навинчиваемая втулка А*; В – навинчиваемая втулка В*; С – навинчиваемая втулка С*; D – навинчиваемая втулка D*; Z – втычная втулка для сборных шин RM-6
I-TOR – X – U – X – Y2 тип XУУ	Индекс специального исполнения, оговоренного дополнительными требованиями

Примечание: * исполнение навинчиваемых втулок определяется типом используемых кабельных адаптеров, в которые устанавливаются устройства I-TOR. Тип кабельных адаптеров должен быть указан в опросном листе на изготовление I-TOR.

Пример записи условного обозначения устройства I-TOR повышенной надежности, класса напряжения 10 кВ для измерения (масштабного

преобразования) напряжения конструктивного исполнения 1 – опорное стандартное исполнение, с климатическим исполнением У категории размещения 2 по ГОСТ15150-69:

I-TOR-10-PN-U-1-U2 тип 1УУ МЦАВ.411529.003 ТУ

2. Описание, технические характеристики, устройство и работа

2.1 Состав устройства I-TOR с измерительным компонентом, выполненным в виде опорной конструкции, представлен на рис.1 и состоит из следующих компонентов:

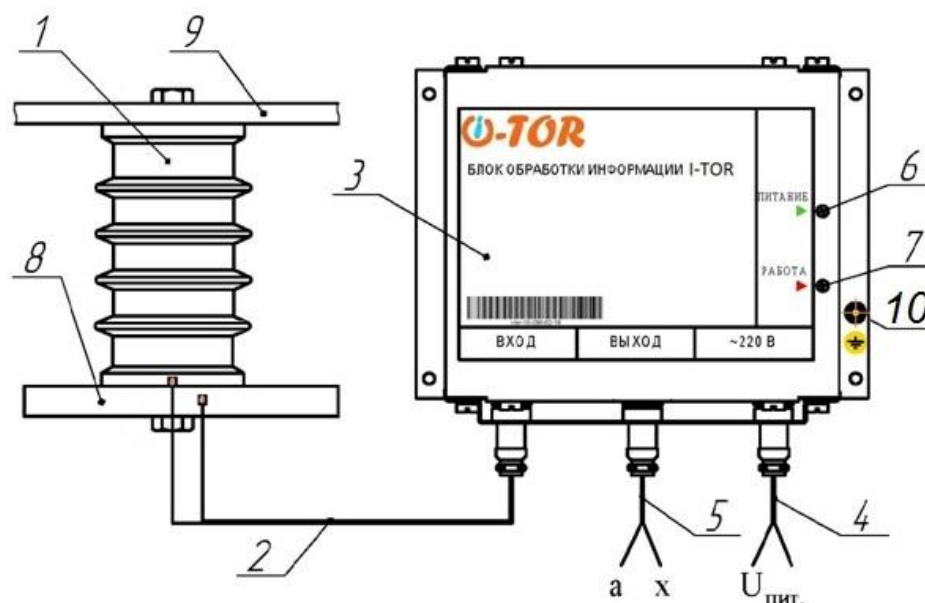


Рис.1 Состав устройства I-TOR с измерительным компонентом
в виде опорной конструкции.

- 1 – Измерительный компонент устройства I-TOR (далее – ИК);
- 2 – Кабель связи;
- 3 – Блок обработки информации устройства I-TOR (далее – БОИ);
- 4 – Кабель питания;
- 5 – Кабель выхода;
- 6 – Сигнализатор «СЕТЬ»;
- 7 – Сигнализатор «РАБОТА»;
- 8 – Заземление измерительного компонента;
- 9 – Токоведущая шина сети высокого напряжения;
- 10 – Заземление БОИ.

2.2 Состав устройства I-TOR других исполнений аналогичен, отличие заключается в конструкции ИК. Примеры внешнего вида устройств I-TOR

исполнений 1 и 2 приведены на рис.2, а габаритно-присоединительные размеры компонентов устройств даны в приложении В.



Рис.2 Внешний вид компонентов устройства I-TOR:

- а) блок обработки информации с измерительным компонентом устройства исполнения 1;
- б) измерительный компонент устройства исполнения 2.

2.3 Измерительный компонент (как опорный, так и навинчиваемый) устройства I-TOR выполнен как классический делитель напряжения, и позволяет преобразовать высокое напряжение в напряжение с низким нормированным уровнем.

Преобразованное значение высокого напряжения сети, снятое с низковольтного плеча делителя ИК 1 (см. рис.1), подается по экранированному кабелю связи 2 в устройство обработки информации БОИ 3, где сигнал с делителя напряжения усиливается и исправляется по фазе для достижения необходимой точности измерения и преобразования.

2.4 Основные технические характеристики устройства I-TOR приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные технические характеристики устройства I-TOR.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение сети $U_{\text{НОМ}}$, кВ	6, 10, 15, 20, 24
Коэффициент преобразования по напряжению (действующее значение)	$(U_{\text{НОМ}}/\sqrt{3})/57,7$
Диапазон напряжений с нормируемой точностью	$(0,8 \div 1,2) \times U_{\text{НОМ}}$

(действующие значения)	
Максимальная мощность нагрузки выхода при $\cos\varphi = (0,8 \div 1,0)$ ВА	15
Класс точности преобразования напряжения по ГОСТ1983-2015	0,5*
Напряжение оперативного питания, В	176÷242
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У2
Рабочий диапазон температур, °С	от - 40 до + 50
Мощность, потребляемая блоком обработки информации, не более, Вт	30
Коэффициент безопасности прибора	1,5
* По требованию Заказчика возможно изготовление I-TOR с другими классами точности.	

3. Рекомендации по установке устройств I-TOR в распределительных устройствах

3.1 При установке устройств I-TOR в распределительных устройствах среднего напряжения необходимо руководствоваться документом МЦАВ.411529.003 РЭ.

3.2 При выборе автоматических выключателей защиты для цепей питания БОИ комплекта из трёх устройств I-TOR рекомендуется применять выключатели типа ВА47-29 2P C4 или другие выключатели с аналогичными характеристиками.

3.3 При установке каждого измерительного устройства I-TOR в распределительных устройствах необходимо использовать компоненты из одного индивидуального комплекта, имеющие одинаковую маркировку. Использование каких-либо компонентов из других комплектов недопустимо.

3.4 Автоматические выключатели защиты для цепей питания БОИ устройств I-TOR должны иметь возможность надёжной опломбировки, например, путём установки таких выключателей в пластиковый пломбируемый бокс, или иным способом, не допускающим их несанкционированное отключение.

3.5 Максимальная выходная нагрузка устройства I-TOR (например, общее количество счетчиков электроэнергии) не должна превышать значения, указанного в таблице 2 с учетом всех возможных переходных режимов (пусковые токи и т.д.).

3.6 Блоки обработки информации устройств I-TOR как правило устанавливаются в шкафах учета (ШУ), располагаемых на стенке распределительного устройства в удобном доступном месте. Обычно каждый ШУ может содержать до 2-х счетчиков электрической энергии, тип которых определяется конкретным проектом. Рекомендуемая степень защиты оболочки ШУ – IP20 или IP40 категории размещения У2. Пример установки блоков обработки информации БОИ в ШУ приведен на рис. 3 и рис. 4.

Рис. 3 иллюстрирует вариант установки одного комплекта I-TOR на вводе или на сборных шинах, а на рис.4 проиллюстрирован вариант применения одного комплекта I-TOR с измерительными компонентами на сборных шинах, а токовые

сигналы снимаются с соответствующих трансформаторов ввода и фидера (отходящей линии).

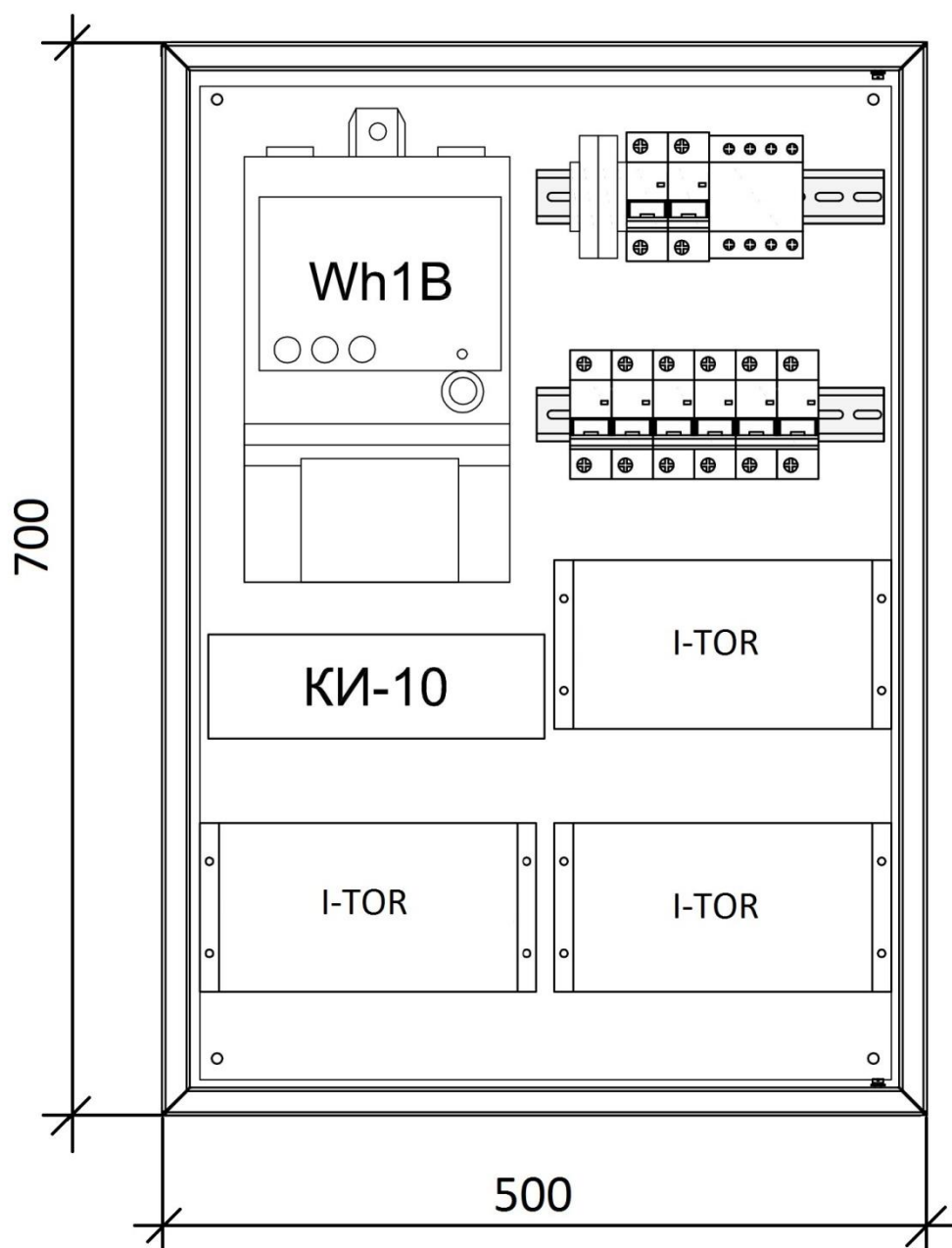


Рис.3 Шкаф учета с устройствами I-TOR и одним счетчиком электроэнергии:
КИ-10 – коробка измерительная;
Wh1B – счетчик электрической энергии;
I-TOR – блоки обработки информации устройств I-TOR.

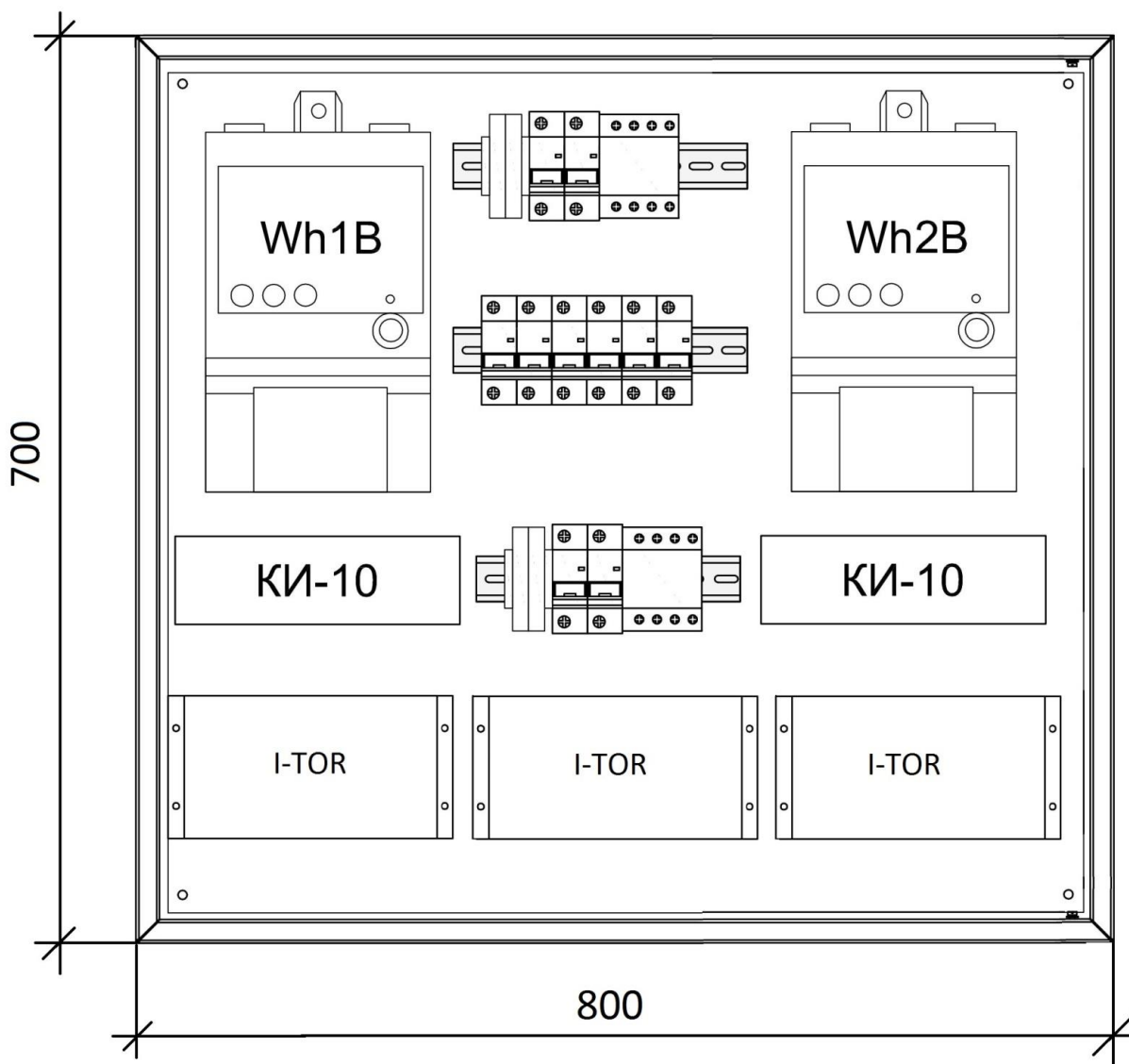


Рис.4 Шкаф учета с устройствами I-TOR и двумя счетчиками электроэнергии:
КИ-10 – коробки измерительные;
Wh1B, Wh2B – счетчики электрической энергии;
I-TOR – блоки обработки информации устройств I-TOR.

3.7 Блоки обработки информации устройств I-TOR могут так же располагаться на открытых панелях распределительных устройств.

3.8 Схемы пломбировки компонентов устройств I-TOR приведены в приложении Г.

4. Рекомендуемые обозначения устройств I-TOR в электрических схемах

4.1 Возможные варианты изображения компонентов I-TOR на однолинейных электрических схемах приведены на рис. 5 и рис. 6.

4.2 Допускаются альтернативные варианты изображений, отвечающие требованиям нормативных документов и не искажающие электрических связей устройства I-TOR и внешних цепей.

4.3 Типовые однолинейные схемы различных распределительных устройств с применением устройств для измерения напряжения типа I-TOR приведены в приложении А, а рекомендуемые схемы шкафов учета электроэнергии с блоками обработки информации I-TOR приведены в приложении Б.

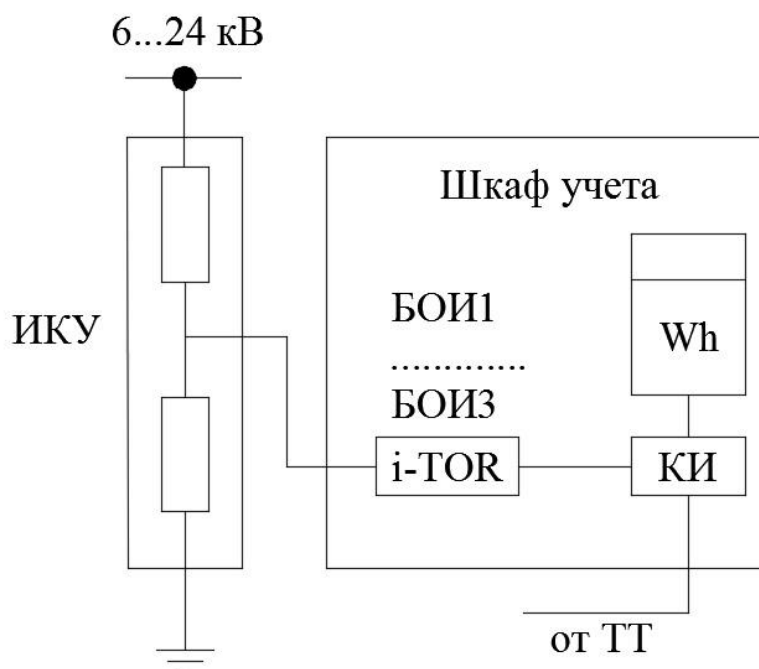


Рис.5 Устройство I-TOR, схема электрическая, вариант 1.

ИКУ – измерительный компонент устройства;

БОИ1... БОИЗ – блоки обработки информации устройства I-TOR;

КИ – коробка испытательная;

Wh – счетчик электрической энергии.

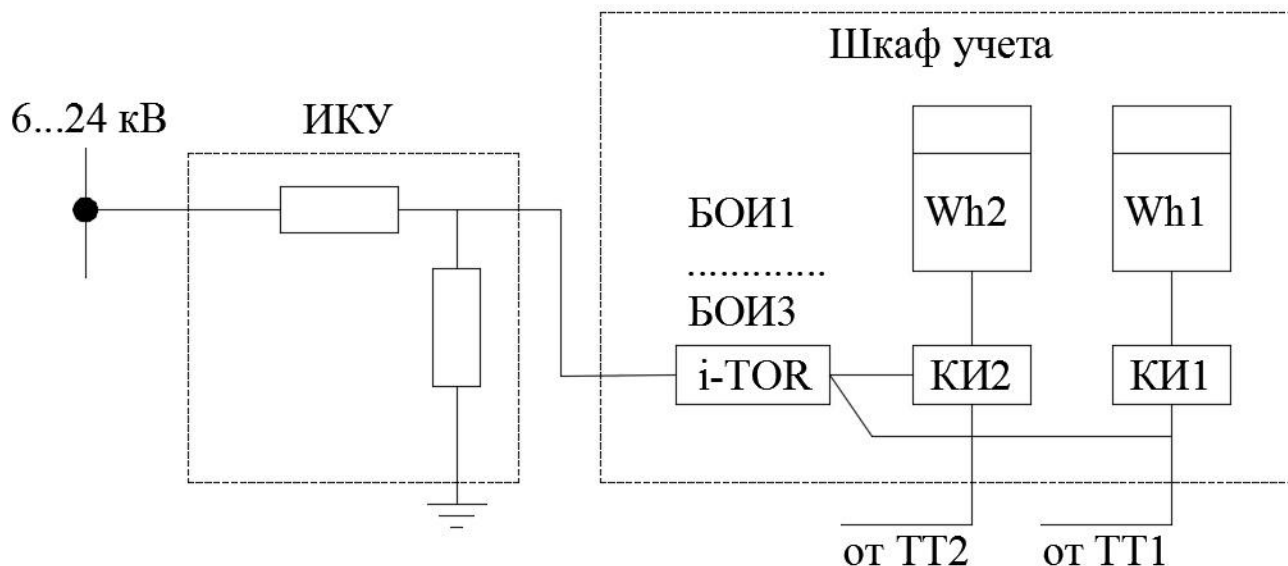


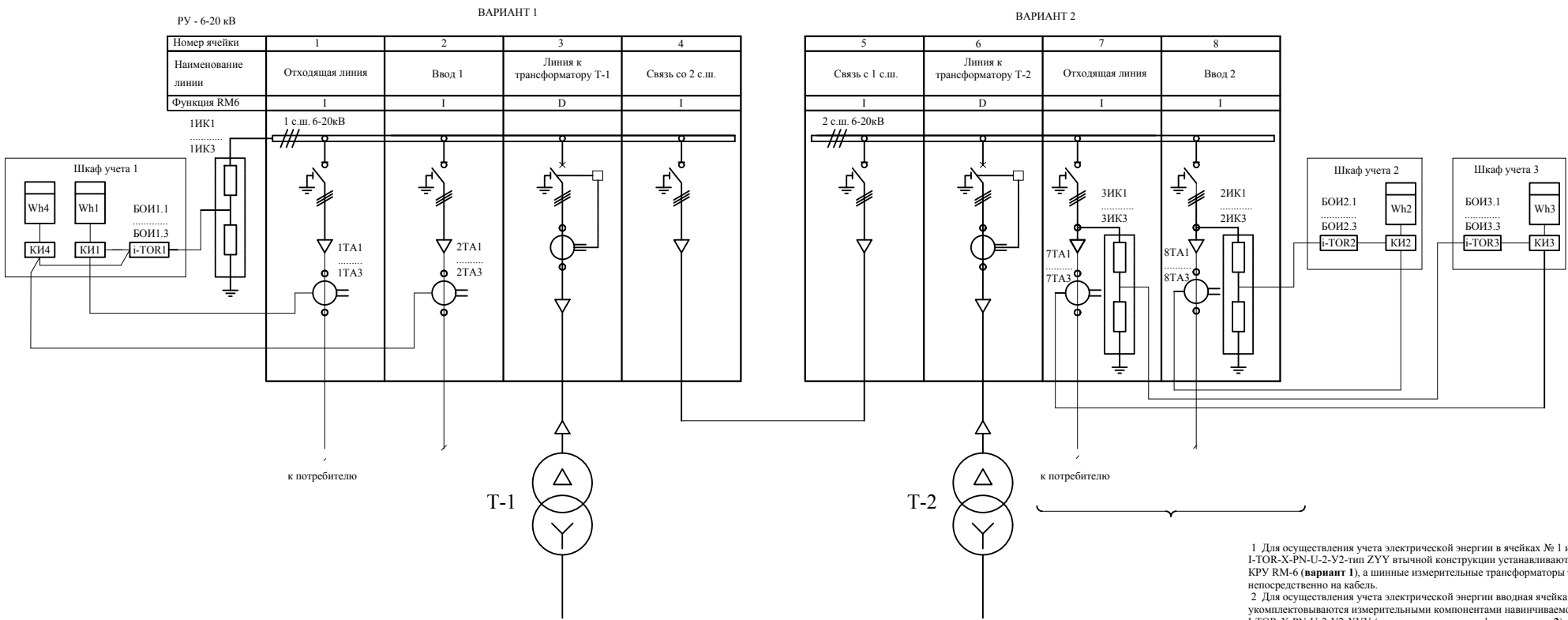
Рис.6 Устройство I-TOR, схема электрическая, вариант 2.

ИКУ – измерительный компонент устройства;
БОИ1... БОИЗ – блоки обработки информации устройства I-TOR;
КИ1, КИ2 – коробки испытательные;
Wh1, Wh2 – счетчики электрической энергии.

Приложение А

**Типовые однолинейные схемы различных
распредустройств с применением устройств для
измерения напряжения типа I-TOR**

RM6



1 Для осуществления учета электрической энергии в ячейках № 1 и № 2 измерительные компоненты I-TOR-X-PN-U-2-Y2-тип ZYU втычной конструкции устанавливаются на сборных шинах 1-й секции *расширяемой* КРУ RM-6 (**вариант 1**), а шинные измерительные трансформаторы тока устанавливаются в ячейках непосредственно на кабель.

2 Для осуществления учета электрической энергии вводная ячейка № 8 и ячейка отходящей линии № 7 укомплектовываются измерительными компонентами навинчиваемой конструкции устройства I-TOR-X-PN-U-2-Y2-XYU (по одному на каждую фазу, **вариант 2**) и шинными измерительными трансформаторами тока, устанавливаемыми непосредственно на кабель. Предприятие-изготовитель, тип и класс точности этих трансформаторов тока определяется проектом.

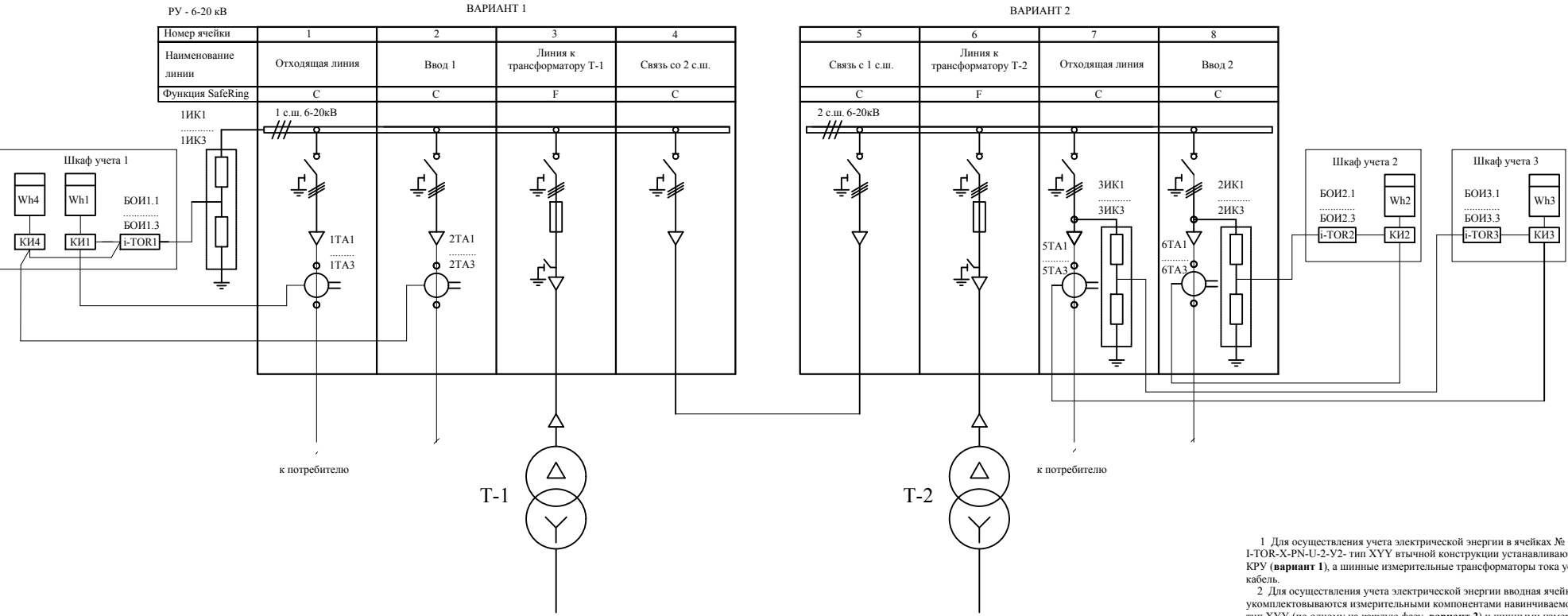
3 Допускается использование всех типов шинных трансформаторов тока различных предприятий-изготовителей на номинальное напряжение 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токоведущими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля. Это допущение должно быть указано в информационных материалах соответствующего предприятия-изготовителя.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
RM6	Малогабаритное КРУ с элегазовой изоляцией		Конфигурация КРУ определяется проектом
1ТА1...1ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 1
2ТА1...2ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 1
7ТА1...7ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 2
8ТА1...8ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 2
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип ZYU	3	Вариант 1
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип XYU	3	Вариант 2
i-TOR3	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-PN-U-2-Y2тип XYU**	3	Вариант 2
ИИК1...ИИК3	Измерительный компонент устройства I-TOR-X-PN-U-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент устройства I-TOR-X-PN-U-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
3ИК1...3ИК3	Измерительный компонент устройства I-TOR-X-PN-U-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
	Шкаф учета 1		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ1.1...БОИ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
КИ1, КИ4	Коробка испытательная	2	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	2	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 2		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ2.1...БОИ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
КИ2	Коробка испытательная	1	Состав оборудования шкафа определяется проектом
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 3		
БОИ3.1...БОИ3.3	Блок обработки информации I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип XYU	3	входит в комплект поставки
КИ3	Коробка испытательная	1	
Wh3	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений): ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит)
ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)
2. Значение индексов XYU определяется проектом.

						МИАВ.03.50.00.00			
Изм.	Кол.в	Лист	№ доп.	Подп.	Дата	КРУ RM 6-20 кВ	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20		Р	1	8
Пров.		Гудимчук			01.20				
						Схема однолинейная	ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.									
Утв.		Прохоров			01.20				

SafeRing



1-1 TOR-X-РН-У-2-У2-тип ХУУ втычной конструкции устанавливаются на сборных шинах 1-й секции *расширяемой КРУ (вариант 1)*, а шинные измерительные трансформаторы тока устанавливаются в ячейках непосредственно на кабеле.

2-2 установка устройств электрической энергии вводная ячейка № 8 и ячейка отходящей линии № 7 укомплектовываются измерительными компонентами начиняемой конструкции устройства 1-TOR-X-РН-У-2-У2-тип ХУУ (по одному на каждую фазу, **вариант 2**) и шинными измерительными трансформаторами тока, устанавливаемыми непосредственно на кабель. Предприятие-изготовитель, тип и класс точности этих трансформаторов тока определяется проектом.

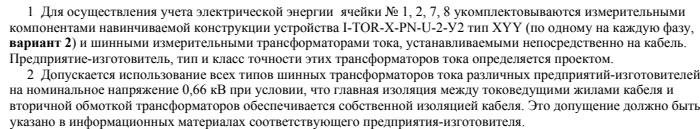
3-Допускается использование всех типов шинных трансформаторов тока различных предприятий-изготовителей на номинальное напряжение 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токоведущими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля. Это дополнение должно быть указано в информационном материалах соответствующего предприятия-изготовителя.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Safering	Малогабаритное КРУ с элегазовой изоляцией		Конфигурация КРУ определяется проектом
1TA1...1TA3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 1
2TA1...2TA3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 1
7TA1...7TA3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 2
8TA1...8TA3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	Вариант 2
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 1
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR3	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
1ИК1...1ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
3ИК1...3ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
	Шкаф учета 1		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОУ1.1...БОУ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ1, КИ4	Коробка испытательная	2	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	2	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 2		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОУ2.1...БОУ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ2	Коробка испытательная	1	Состав оборудования шкафа определяется проектом
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 3		
БОУ3.1...БОУ3.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ3	Коробка испытательная	1	
Wh3	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений): ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит)
ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)

[illegible]

Имя, Фамилия	Пол и дата	Вам, нив. №	Согласовано	

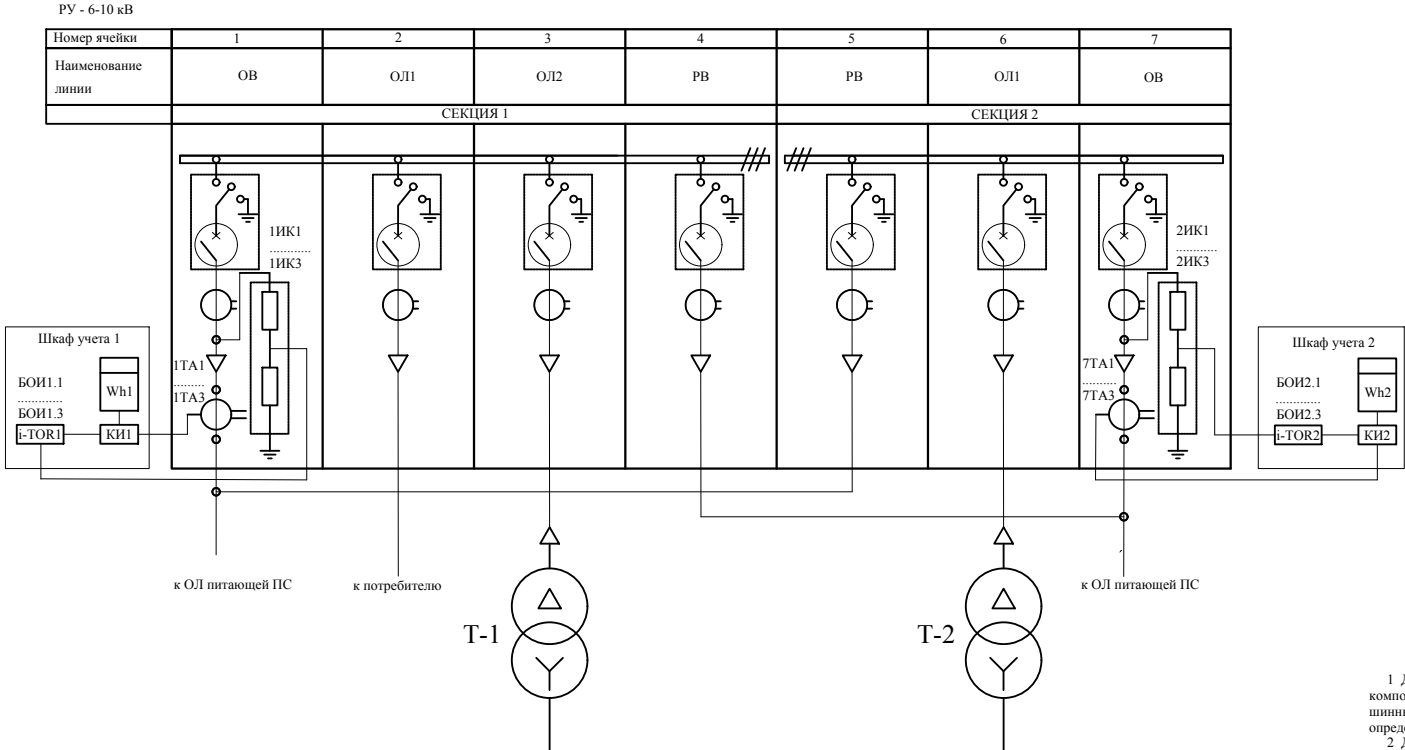


1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений): ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит)
ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)

[illegible]

Изм.	Код	Уч.	Лист	№	Полн.	Дата	МЦАВ.03.50.00.00			
Разраб.	Хромов					01.20	КРУ Xiria	Стация	Лист	Листов
Пров.	Гулимчук					01.20		Р	3	8
Н. контр.							Схема однолинейная	ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Утв.	Прохоров					01.20				
Формат А4х4										

КРУ "Эталон"



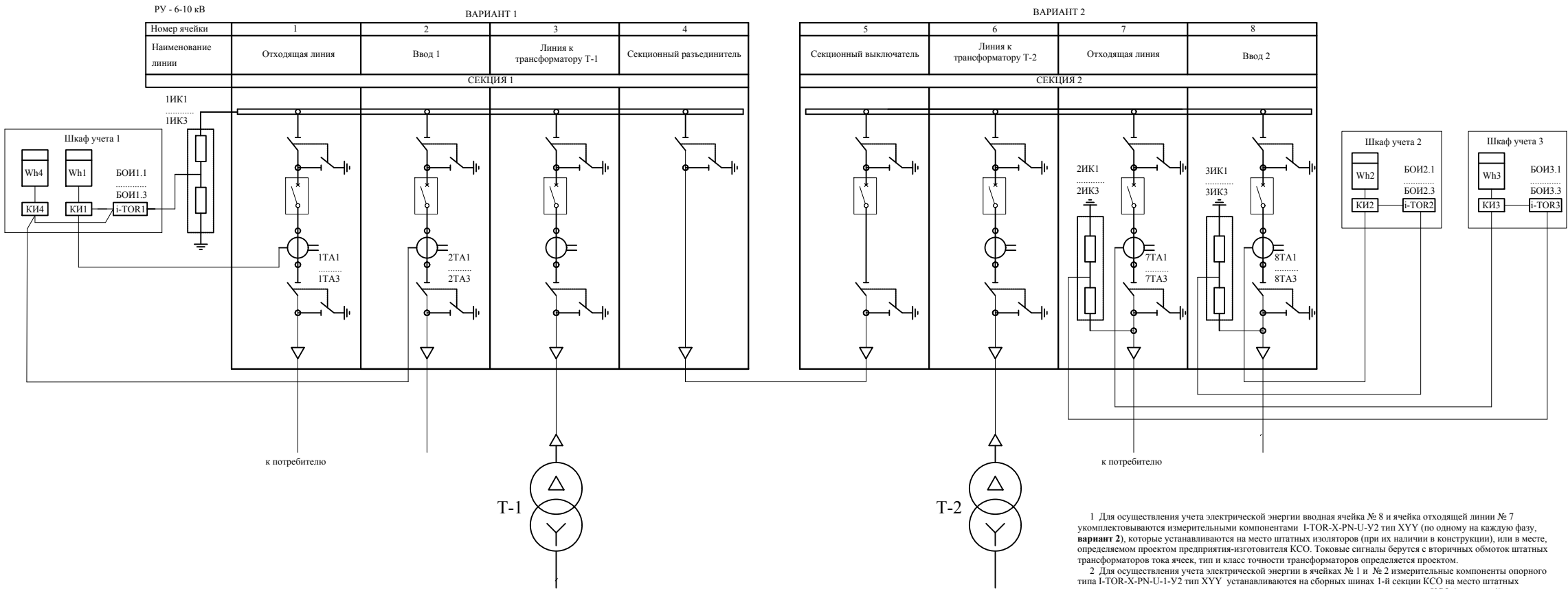
2 Допускается использование всех типов шинных трансформаторов тока различных предприятий-изготовителей на номинальное напряжение 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токоведущими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля. Это должно быть указано в информационных материалах соответствующего предприятия-изготовителя.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КРУ Эталон	Малогобаритное КРУ с твердой	2	Конфигурация КРУ определяется проектом
1ТА1...1ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	
7ТА1...7ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66 *	3	
		2	
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	2	Вариант 1
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	2	Вариант 1
1ИК1...1ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	3	входит в комплект поставки
2ИКУ1...2ИКУ3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	3	входит в комплект поставки
	Шкаф учета 1		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ1.1...БОИ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	3	входит в комплект поставки
КН1, КН4	Коробка испытательная	2	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	2	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 2		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ2.1...БОИ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-1-Y2 тип 1YY	3	входит в комплект поставки
КН2	Коробка испытательная	1	Состав оборудования шкафа определяется проектом
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений): ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит)
ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)

[illegible]

КСО 2XX серии



1 Для осуществления учета электрической энергии вводная ячейка № 8 и ячейка отходящей линии № 7 укомплектовываются измерительными компонентами I-TOR-X-PN-U-Y2 тип ХУУ (по одному на каждую фазу, **вариант 2**), которые устанавливаются на место штатных изоляторов (при их наличии в конструкции), или в месте, определяемом проектом предприятия-изготовителя КСО. Токковые сигналы берутся с вторичных обмоток штатных трансформаторов тока ячеек, тип и класс точности трансформаторов определяется проектом.

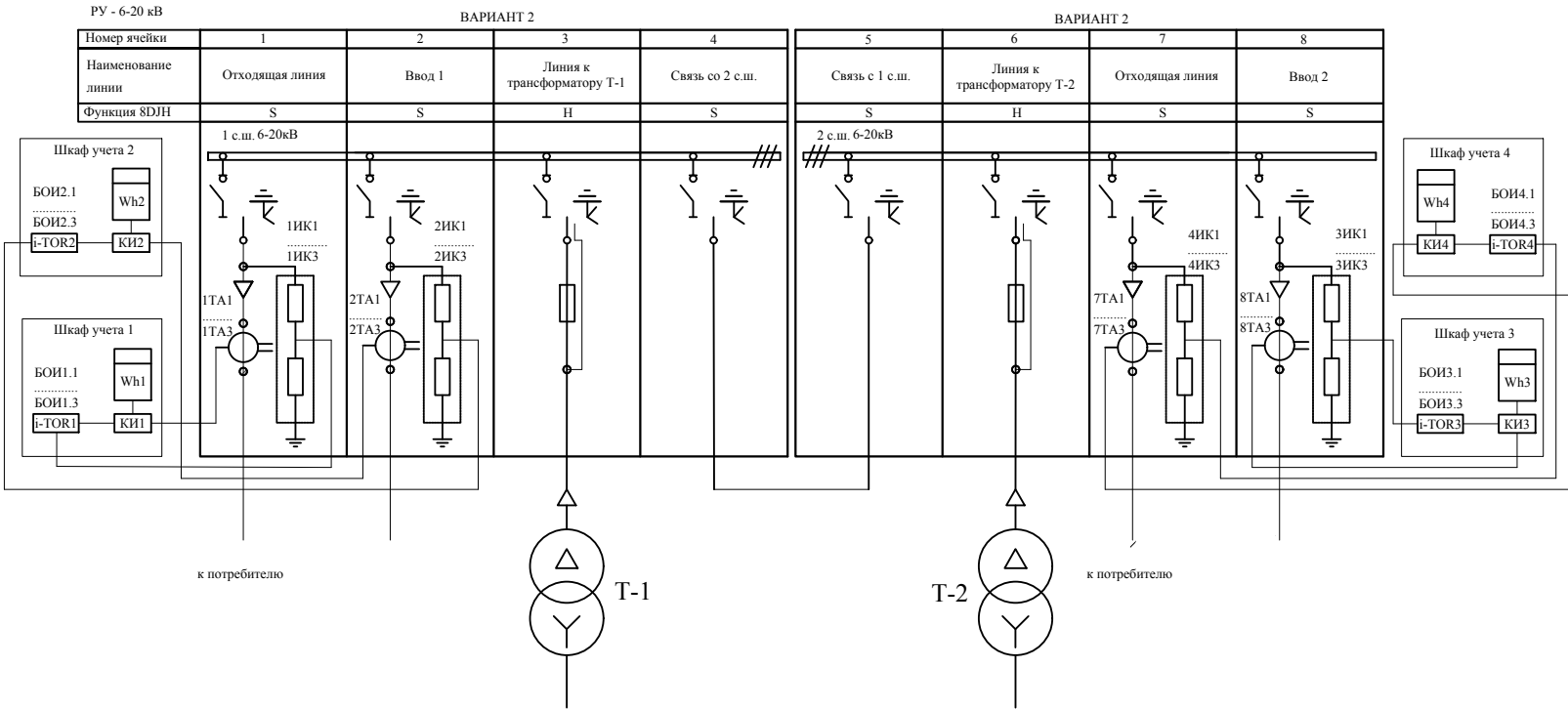
2 Для осуществления учета электрической энергии в ячейках № 1 и № 2 измерительные компоненты опорного типа I-TOR-X-PN-U-1-Y2 тип ХУУ устанавливаются на сборных шинах 1-й секции КСО на место штатных опорных изоляторов, или в месте, определяемом проектом предприятия-изготовителя КСО (**вариант 1**), а токовые сигналы берутся с вторичных обмоток штатных трансформаторов тока ячеек.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КСО 2XX серии	Камера сборная одностороннего обслуживания		Конфигурация КРУ определяется проектом
1ТА1...1ТА3	Трансформатор тока	3	Согласно проекта
2ТА1...2ТА3	Трансформатор тока	3	Согласно проекта
7ТА1...7ТА3	Трансформатор тока	3	Согласно проекта
8ТА1...8ТА3	Трансформатор тока		Согласно проекта
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	2	Вариант 1
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	2	Вариант 2
i-TOR3	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	2	Вариант 2
ИК1...ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
3ИК1...3ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
	Шкаф учета 1		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ1.1...БОИ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ1, КИ4	Коробка испытательная	2	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	2	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 2		Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ2.1...БОИ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ2	Коробка испытательная	1	
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
	Шкаф учета 3		
БОИ3.1...БОИ3.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-1-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ3	Коробка испытательная	1	
Wh3	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. Значение индексов ХУУ определяется проектом.

						МИЦАВ.03.50.00.00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№-изм.	Подп.	Дата	КСО 2XX серии	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20		Р	5	8
Пров.		Гудимчук			01.20				
						Схема однолинейная	ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.									
Утв.		Прохоров			01.20				

8DJH



1 Для осуществления учета электрической энергии ячейки № 1, 2, 7, 8 укомплектовываются измерительными компонентами навинчиваемой конструкции устройства I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип ХУУ (по одному на каждую фазу, вариант 2) и шинными измерительными трансформаторами тока, устанавливаемыми непосредственно на кабель. Предприятие-изготовитель, тип и класс точности этих трансформаторов тока определяется проектом.

2 Допускается использование всех типов шинных трансформаторов тока различных предприятий-изготовителей на номинальное напряжение 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токоведущими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля. Это допущение должно быть указано в информационных материалах соответствующего предприятия-изготовителя.

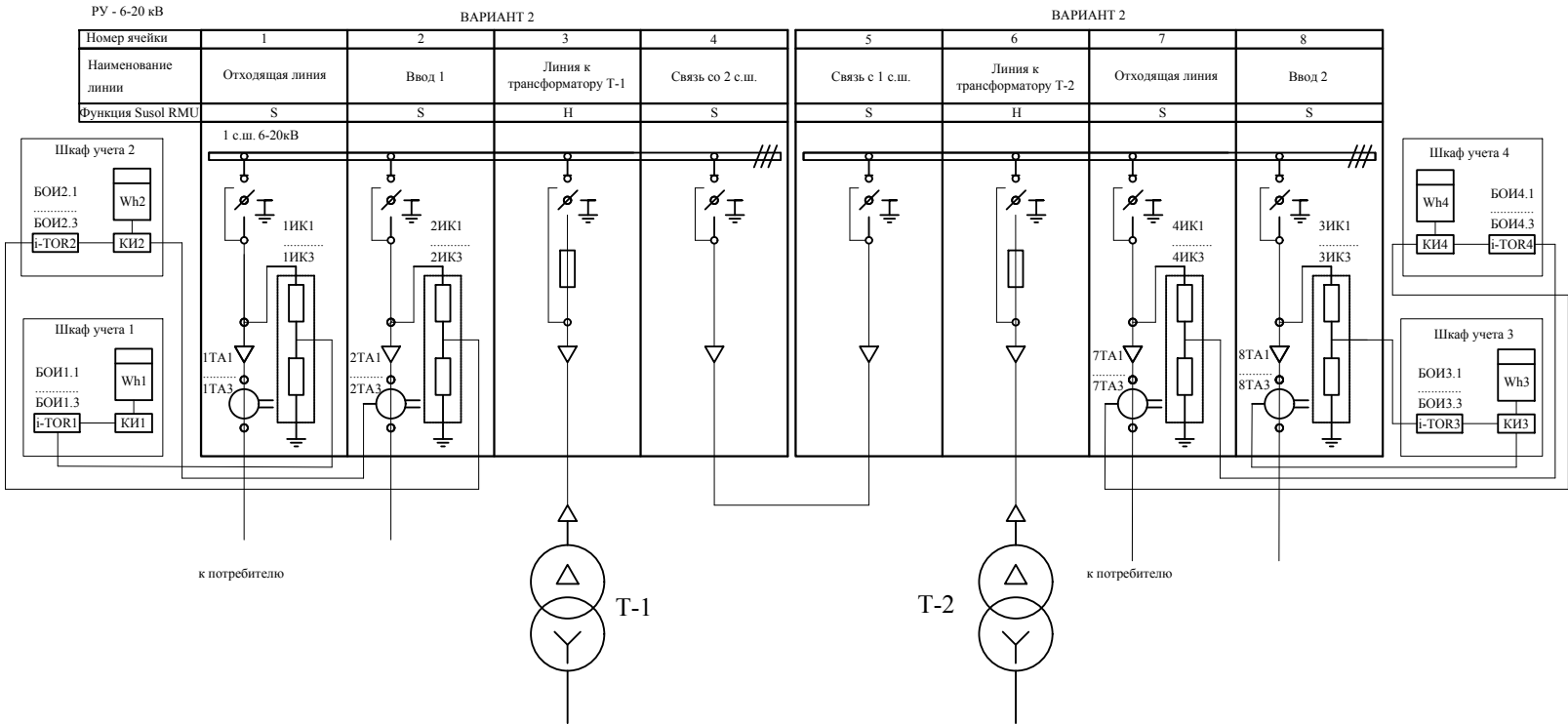
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8DJH	Малогабаритное КРУ с элегазовой изоляцией	2	Конфигурация КРУ определяется проектом
1ТА1...1ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
2ТА1...2ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
7ТА1...7ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
8ТА1...8ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR3	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR4	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
1ИК1...1ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
3ИК1...3ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
Шкаф учета 1			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ1.1...БОИ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ1, КИ4	Коробка испытательная	1	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
Шкаф учета 2			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ2.1...БОИ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ2	Коробка испытательная	1	
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
Шкаф учета 3			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ3.1...БОИ3.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ3	Коробка испытательная	1	
Wh3	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений):ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит)
ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)
2. Значение индексов ХУУ определяется проектом.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф учета 4			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ4.1...БОИ4.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ4	Коробка испытательная	1	
Wh4	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

						МИАВ.03.50.00.00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	КРУ 8ДН	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20		Р	6	8
Пров.		Гулимчук			01.20	Схема однолинейная	ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.									
Утв.		Прохоров			01.20				

Susol RMU



1 Для осуществления учета электрической энергии ячейки № 1, 2, 7, 8 укомплектовываются измерительными компонентами навинчиваемой конструкции устройства I-TOR-X-PN-U-2-Y2 тип ХУУ (по одному на каждую фазу, вариант 2) и шинными измерительными трансформаторами тока, устанавливаемыми непосредственно на кабель. Предприятие-изготовитель, тип и класс точности этих трансформаторов тока определяется проектом.

2 Допускается использование всех типов шинных трансформаторов тока различных предприятий-изготовителей на номинальное напряжение 0,66 кВ при условии, что главная изоляция между токоведущими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается собственной изоляцией кабеля. Это допущение должно быть указано в информационных материалах соответствующего предприятия-изготовителя.

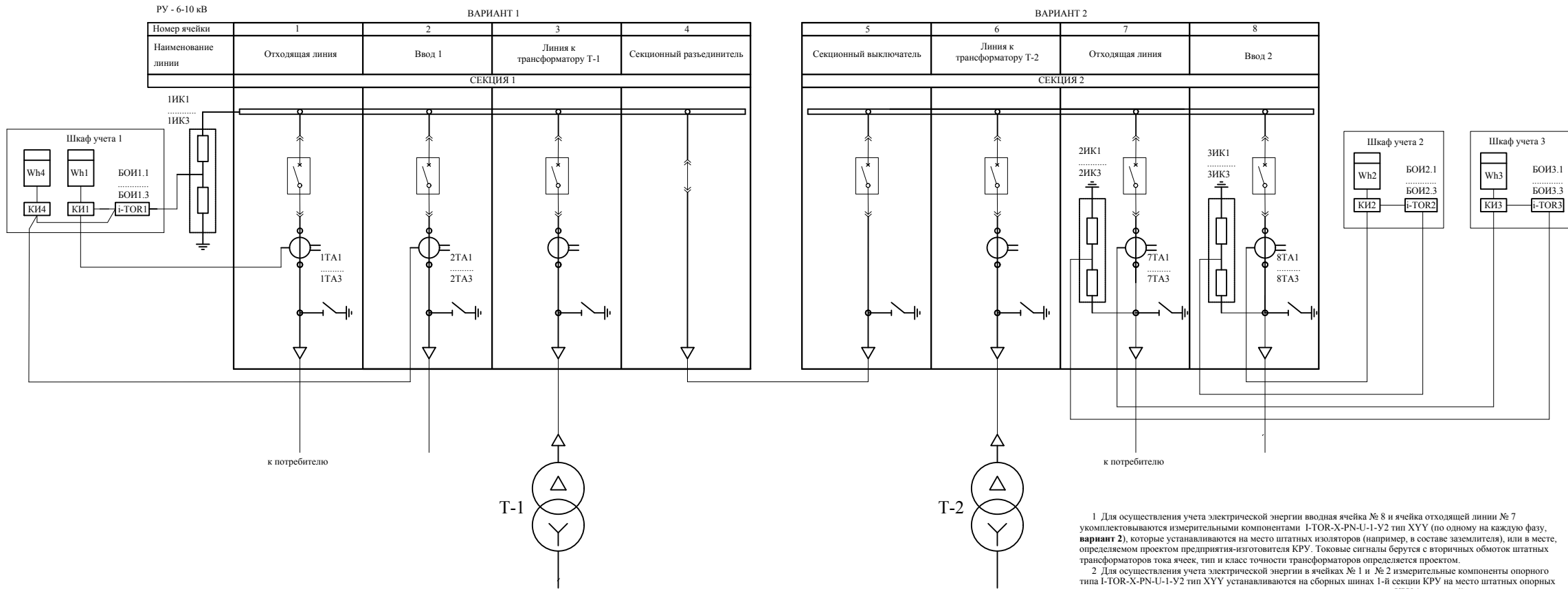
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Susol RMU	Малогабаритное КРУ с элегазовой изоляцией	2	Конфигурация КРУ определяется проектом
1ТА1...1ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
2ТА1...2ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
7ТА1...7ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
8ТА1...8ТА3	Шинный трансформатор тока ТШ-0,66*	3	Вариант 2
i-TOR1	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR2	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR3	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
i-TOR4	Устройство измерения напряжения I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	Вариант 2
1ИК1...1ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
3ИК1...3ИК3	Измерительный компонент I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
Шкаф учета 1			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ1.1...БОИ1.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ1, КИ4	Коробка испытательная	1	
Wh1, Wh4	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
Шкаф учета 2			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ2.1...БОИ2.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ2	Коробка испытательная	1	
Wh2	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом
Шкаф учета 3			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ3.1...БОИ3.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ3	Коробка испытательная	1	
Wh3	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

1. * Допускается применение (см. п.3 пояснений): ТШП-0,66 (СЗТТ) ТШЛ-СЭЩ-0,66 (Самарский Электрощит) ТШЛ-0,66-IV (СЗТТ) ТШ-ЭК-0,66 (Электрощит-К)
2. Значение индексов ХУУ определяется проектом.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф учета 4			Состав оборудования шкафа определяется проектом
БОИ4.1...БОИ4.3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-2-Y2 тип ХУУ	3	входит в комплект поставки
КИ4	Коробка испытательная	1	
Wh4	Счетчик электрической энергии	1	Тип счетчика определяется проектом

						МИАВ.03.50.00.00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	КРУ Susol RMU	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20		Р	7	8
Пров.		Гулимчук			01.20				
						Схема однолинейная	ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.									
Утв.		Прохоров			01.20				

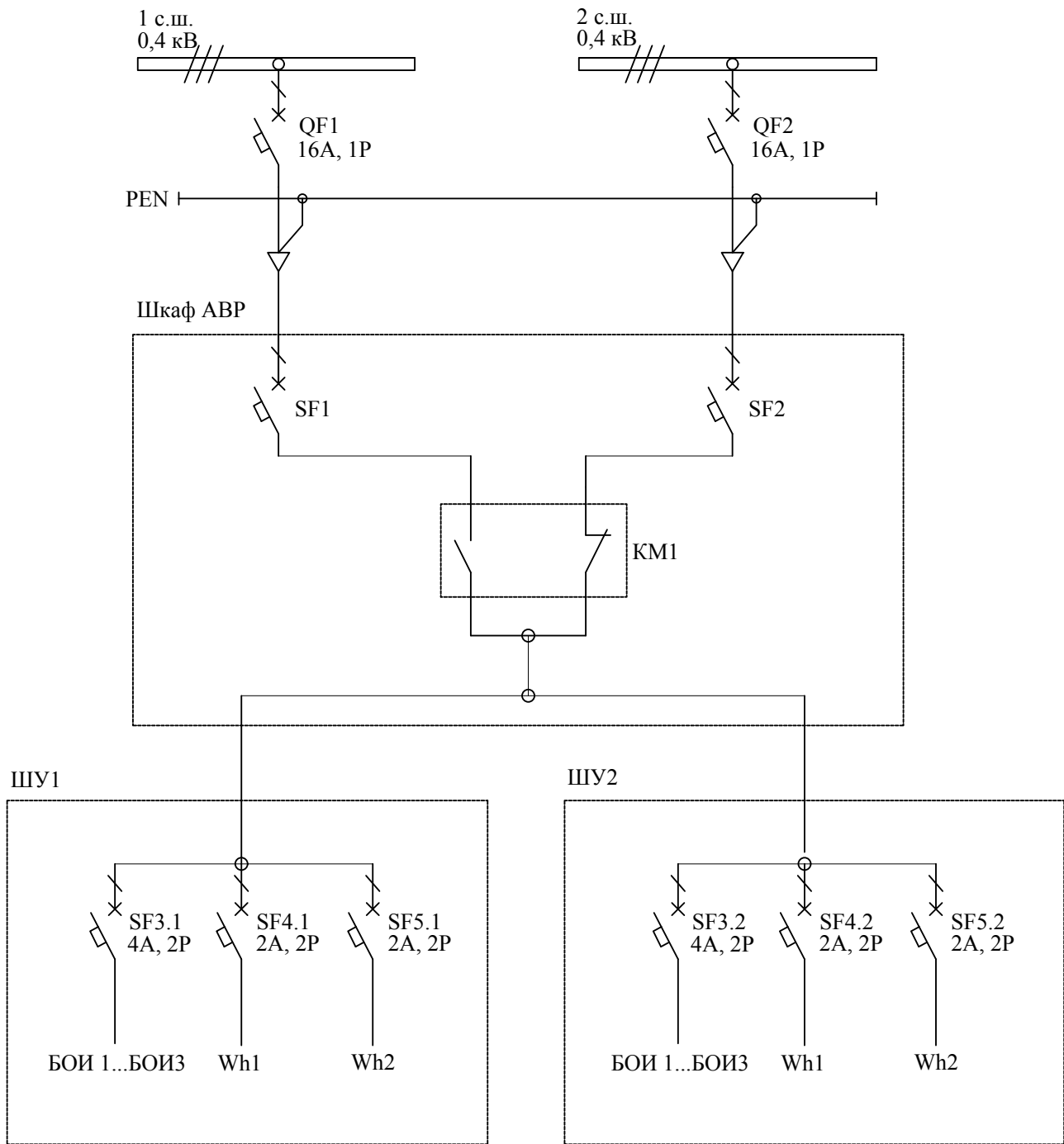
КРУ с выкатным элементом (ВЭ)



Приложение Б

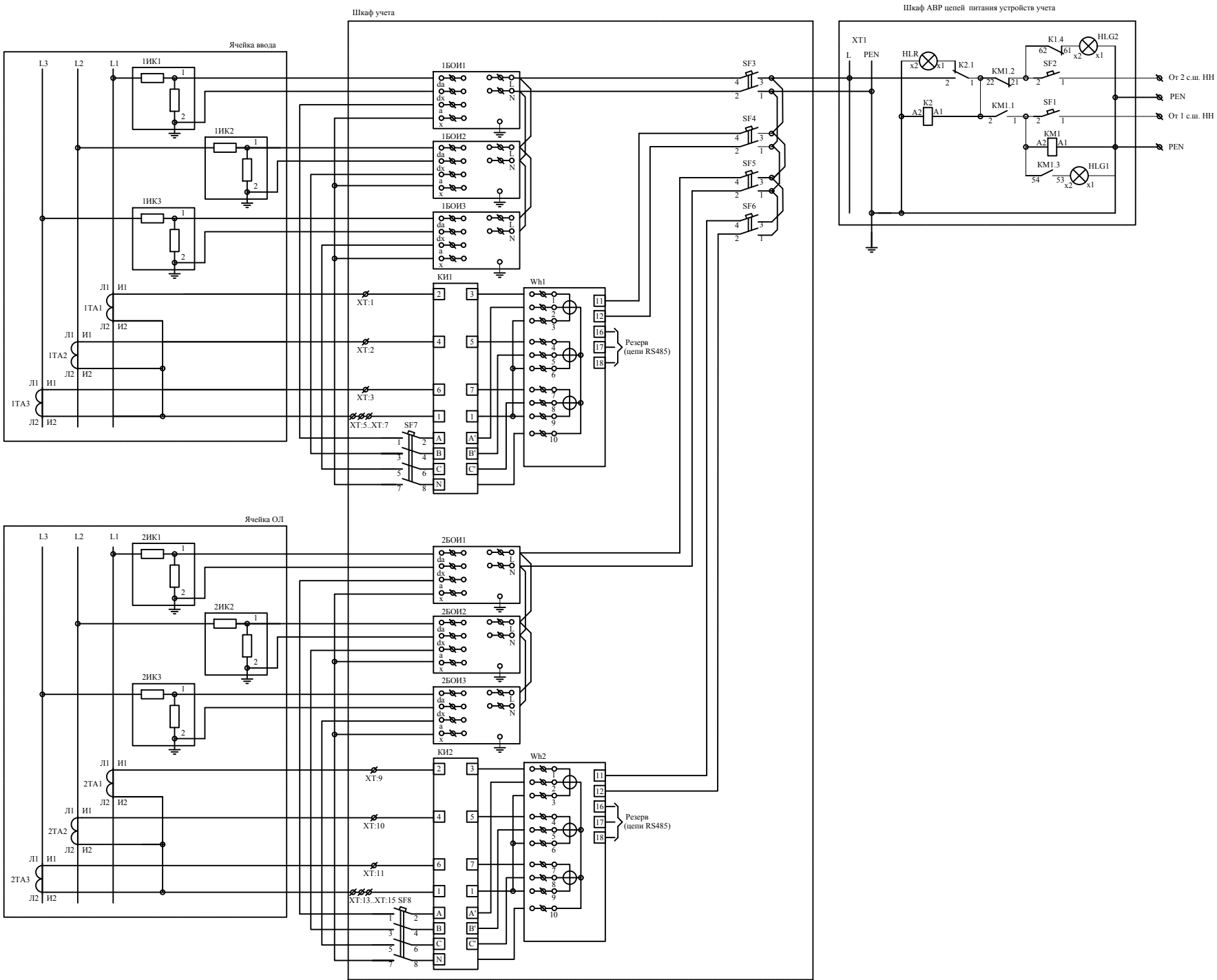
**Рекомендуемые схемы шкафов учета электроэнергии
с блоками обработки информации I-TOR**

Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			



							МЦАВ.03.50.00.00		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Дата				
Разраб.		Хромов			01.20	Распределительное устройство среднего напряжения	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Гулимчук			01.20		Р	1	3
Н. контр.						Однолинейная схема питания приборов учета	ООО "НТЦ "Практик-Новатор"		
Утв.		Прохоров			01.20				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано	



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
1ТА1...1ТА3	Трансформатор тока ТШ-0,66*	6	Вариант 2
2ТА1...2ТА3	Трансформатор тока ТШ-0,66*	6	
1ИК1...1ИК3	Измерительный компонент устройства I-TOR-X-U-X-Y2 тип ХУУ**	6	Вариант 2
2ИК1...2ИК3	Измерительный компонент устройства I-TOR-X-U-X-Y2 тип ХУУ**	6	Вариант 2
QF1,QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 16А; 1Р	2	
	Шкаф учета ШУ1 (шкаф учета ШУ 2)		
SF7, SF8	Автоматический выключатель ВА47-29 2А,4Р	4	
SF3, SF5	Автоматический выключатель ВА47-29 4А,2Р	4	
SF4,SF6	Автоматический выключатель ВА47-29 2А; 2Р	4	
1БОУ1...1БОУ3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-XX-Y2**	6	Вариант 2
2БОУ1...2БОУ3	Блок обработки информации I-TOR-X-U-XX-Y2**	6	Вариант 2
КН1, КН2	Коробка испытательная	4	
Wh1, Wh2	Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	
ХТ	Блок зажимов наборный. БЗН18-2,Ш25 15 клемм	2	
	Шкаф АВР		
HLG1, HLG2	Лампа СКЛ-14А-3-2-220	2	
HLR	Лампа СКЛ-14А-К-2-220	1	
KM1	Контактор КМН-10911 230в/АС3 9А ИН3 с приставкой ПКН-22	1	
SF1, SF2	Автоматический выключатель ВА47-29 6А;1Р	2	
K2	Реле контрольное Finder 70.11	1	
ХТ1	Кросс-модуль ШНХ 2х15 L+PEN	1	

- * * Значения Х и XYU – согласно проекта.
- ** Значения X и XYU – согласно проекта.
3. На двери шкафа АВР указать: HL.G1 - питание от 1 с.ш.; HL.G2 - питание от 2 с.ш.; HLR - напряжение питания вне диапазона.
- Комплектация приведена для двух секций.
5. Автоматические выключатели SF3, SF4, SF5 соединить шлейфами.
6. Установи реле K2 - согласно проекта.

						МЦАВ.03.50.00.00					
Изм.	Код у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				Статус	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20	Схема подключения приборов в шкафу учета при подключении I-TOR в ячейке			Р	3	3
Пров.		Кулиничук			01.20						
						Схема электрическая принципиальная			ООО "НПЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.											
Утв.		Прохоров			01.20						

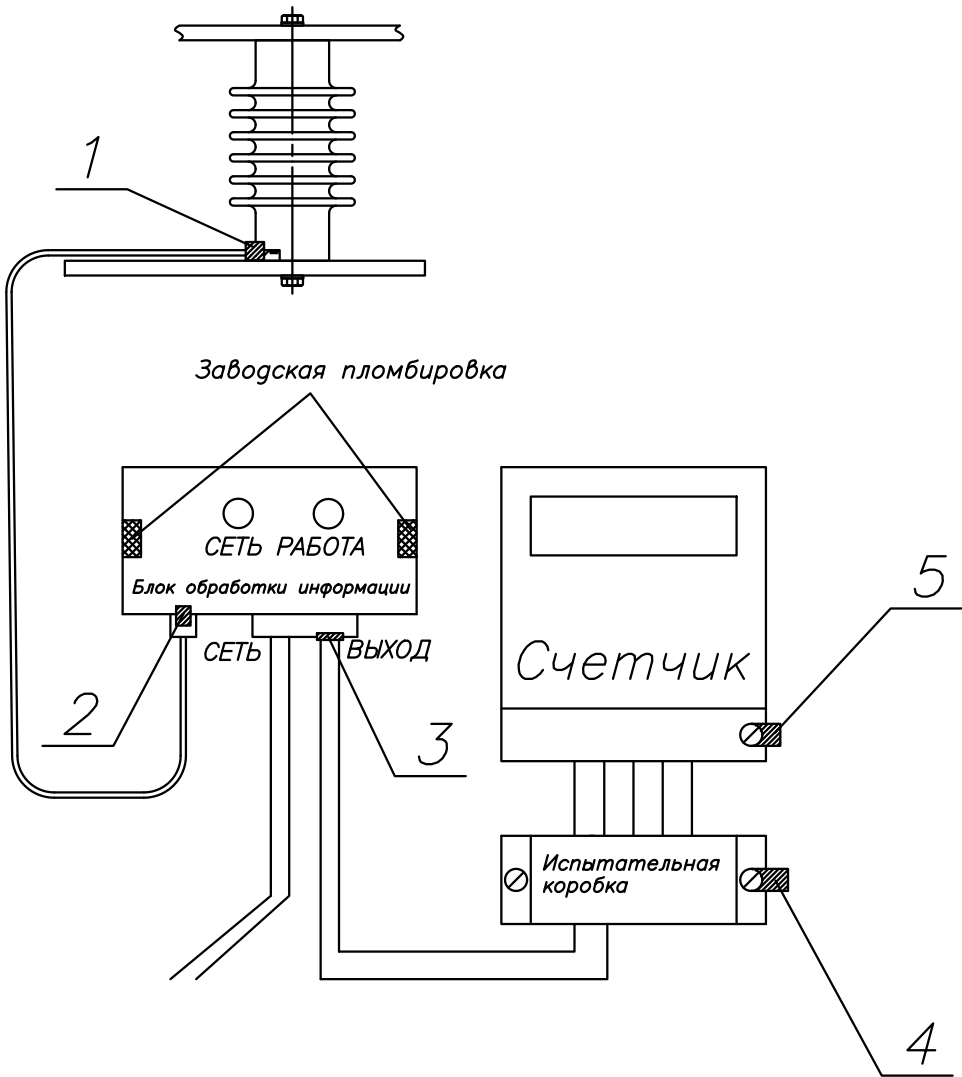
Приложение В

**Габаритно-присоединительные размеры компонентов
устройств для измерения напряжения типа I-TOR**

Приложение Г

Схемы пломбировки компонентов устройств I-TOR

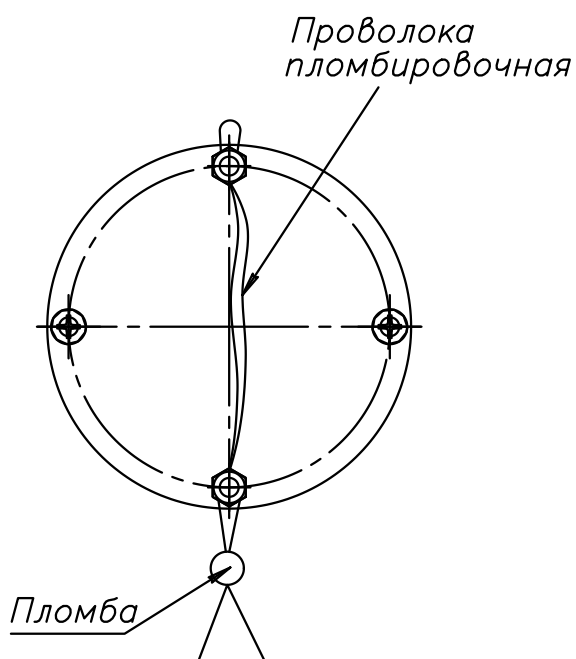
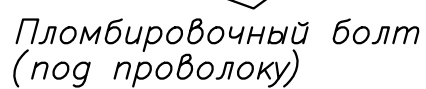
Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

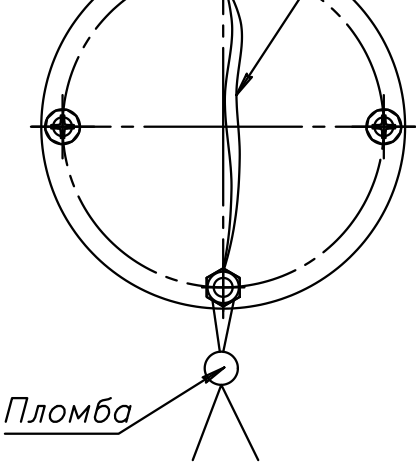


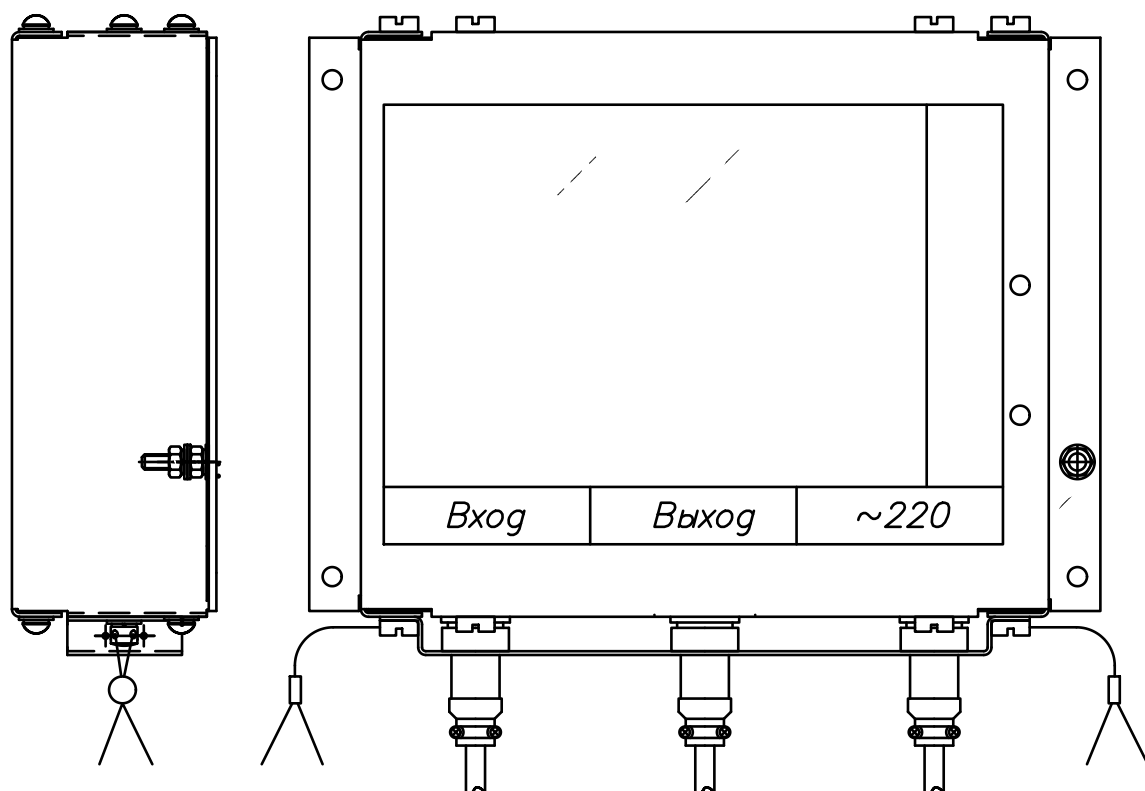
Места пломбирования:

- 1 - место присоединения канала связи к измерительному компоненту;
- 2 - место присоединения канала связи к блоку обработки информации;
- 3 - место вывода из блока обработки информации контрольного кабеля напряжения;
- 4 - место пломбирования испытательной коробки;
- 5 - место пломбирования счетчика электрической энергии;

						МЦАВ.03.50.00.00				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Дата	Пломбировка компонентов I-TOR		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Хромов			01.20			Р	1	3
Пров.		Гулимчук			01.20					
						Схема пломбировки на объекте		ООО "НТЦ "Практик-Новатор"		
Н. контр.										
Утв.		Прохоров			01.20					



Согласовано										
Взам. инв. №										
Подп. и дата							МЦАВ.03.50.00.00			
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Дата	Пломбировка компонентов I-TOR	Стадия	Лист	Листов
	Разраб.	Хромов				01.20		Р	3	4
	Пров.	Гулимчук				01.20				
							Схема пломбировки измерительного компонента навинчиваемого типа	ООО "НТЦ "Практик-Новатор"		
	Н. контр.									
Утв.	Прохоров				01.20					
Формат А4										



Согласовано			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						МЦАВ.03.50.00.00			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Дата				
Разраб.		Хромов			01.20	Пломбировка компонентов I-TOR		Стадия	Лист
Пров.		Гулимчук			01.20			Р	4
						Схема пломбировки блока обработки информации устройства I-TOR		ООО "НТЦ "Практик-Новатор"	
Н. контр.									
Утв.		Прохоров			01.20				