

1. ВВЕДЕНИЕ

Регулируемые установки компенсации реактивной мощности УКРМ предназначены для поддержания постоянным заданного значения коэффициента мощности ($\cos\phi$) в электрических распределительных трехфазных сетях промышленных предприятий и обеспечивают заданный $\cos\phi$ в периоды максимальных и минимальных нагрузок, а так же исключают режим генерации реактивной мощности.

Устройство компенсации реактивной мощности (УКРМ) предназначена для повышения коэффициента мощности в автоматическом и полуавтоматическом режимах работы при подключении к питающей сети на трансформаторной подстанции или непосредственно у потребителя, питается от общей сети напряжением 380 В частотой 50 или 60 Гц. Применяемый контролер реактивной мощности обеспечивает соблюдение требуемого коэффициента мощности с большой точностью и в широком диапазоне компенсируемой мощности.

Улучшение коэффициента мощности снижает общие расходы на электроэнергию и уменьшает нагрузку компонентов распределительной сети, что в свою очередь увеличивает срок их работы. Уменьшение реактивной нагрузки позволяет производителю энергии при той же общей мощности снабжать дополнительных потребителей полезной нагрузкой.

Установки должны сохранять работоспособность при:

- отклонениях напряжения питающей сети от минус 15 % до плюс 10 % от номинального значения;
- отклонениях частоты питающей сети на 2% от номинального значения.

УКРМ сохраняет свои характеристики в условиях умеренного климата при:

- температуре от минус 40 С до плюс 35 С;
- относительной влажности 80% при температуре 25 С.

Виды защит:

- максимально-токовая;
- тепловая;
- от исчезновения питающей сети.

2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

$$\frac{\text{УКРМ} - \text{X} - \text{X} - \text{X} \text{ A} - \text{X}}{1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6}$$

- 1 - Устройство компенсации реактивной мощности;
- 2 - Номинальное напряжение, кВ;
- 3 - Номинальная мощность установки, кВАр;
- 4 - Номинальная мощность наименьшей ступени, кВАр;
- 5 - Режим работы: А - автоматический;
- 6 - Климатическое исполнение.

Пример записи: УКРМ 0,4-150-25А УХЛ4 ТУ 3434-002-94081200-2008 – Установка компенсации реактивной мощности, 0,4кВ, номинальная мощность – 150кВар, мощность наименьшей ступени 25кВар, режим работы автоматический.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист
						3

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Основные технические характеристики УКРМ

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВАр	30 - 600
Требуемый косинус	от 0,8 индуктивного до 0,8 емкостного
Коэффициент перегрузки по току	1,3
Тип конденсаторов	МКК фирмы я EPCOS

Продолжение таблицы 1

Число конденсаторных ступней	5, 6, 8, 12
Код управления	1:1:1...1
Время переключения ступней, с	5 - 1200

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА УСТАНОВОК

Компенсация реактивной мощности энергопотребителей, имеющих индуктивный характер нагрузки, производится подключением к зажимам питающей сети ступеней конденсаторов с помощью электромагнитных аппаратов (контакторов).

Компенсация реактивной мощности производится в функции $\cos\phi$, характеризующей угол сдвига между измеренным напряжением одной из фаз питающего напряжения и общим током нагрузки и конденсаторной установки.

Измерение $\cos\phi$ и управление, соответственно, ступенями конденсаторной установки (включение-отключение) осуществляется с помощью регулятора реактивной мощности с микропроцессорным управлением.

Управление ступенями конденсаторной установки осуществляется по закону 1-1-1...1 по круговой схеме. При этом всегда включается та ступень, которая находилась под напряжением в течение суток наименьшее время, а отключается та ступень, которая находилась большее время во включенном состоянии.

Включение очередной ступени производится с выдержкой времени, которая может быть выбрана из ряда 5-1200 с.

Включение конденсаторов ступеней производится с помощью специальных контакторов с добавочными резисторами (приложение А).

Снижение остаточного напряжения на конденсаторах после отключения от питающей сети осуществляется их шунтированием добавочными сопротивлениями.

Защита ступеней установки осуществляется с помощью предохранителей.

Управление установкой осуществляется контролером реактивной мощности - «FCR**V230».

При исчезновении напряжения питающей сети все контакторы отключаются и ступени установки отключаются от сети. При появлении напряжения (или повторном включении) установка работает по заданной программе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БЭСВ.200.04.ТИ

Лист

4

5. КОНСТРУКЦИЯ

Установка выполнена в виде шкафа с односторонним обслуживанием, который устанавливается на фундаменте (Приложение Б).

Перед шкафом должно быть предусмотрено свободное пространство, равное ширине двери +0,6 м, сзади шкафа 1 м.

Установка компенсации реактивной мощности – УКРМ представляет собой блочно-модульную конструкцию, размещенную в металлических шкафах, каждый блок которой включает в себя разъединитель (контактор), предохранители и конденсатор.

В случае применения автоматического режима работы УКРМ, на дверце шкафа, наружная поверхность которых выполняет функции лицевой панели, располагаются элементы управления и индикации состояния объектов управления. Сохранение и считывание информации и централизованное управление может осуществляться через встроенные порты RS-232 (либо RS-485).

Особенности и преимущества шкафов УКРМ, производства ООО «ПКП «Булгар-Электро»:

- Модульный принцип построения – позволяет постепенно наращивать номинальную мощность установки;
- Точное регулирование значения $\cos\phi$ (минимальная ступень 12,5 кВАр);
- Использование специализированных контакторов, с контактами опережающего включения и токоограничивающими резисторами, увеличивающими срок службы контакторов и конденсаторов;
- Использование конденсаторов, имеющих способность самовосстанавливаться после пробоя изоляционного слоя;
- Применение специализированных контроллеров для автоматического регулирования значения $\cos\phi$;
- Малые массогабаритные показатели.

6. МАРКИРОВАНИЕ

Шкафы УКРМ-0,4 имеют таблички, содержащие в соответствии с требованиями ГОСТ 18620-80 следующие данные;

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- заводской номер изделия;
- дата (месяц и год) изготовления;
- номинальное напряжение;
- номинальный ток;
- контролируемую реактивную мощность;
- обозначение технических условий;
- масса изделия.

Табличка установлена на фасаде шкафа УКРМ, с левой стороны.

Маркировка транспортной тары содержит:

- а) манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Место строповки», «Верх», «Не кантовать», «Центр тяжести»;

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист
						5

б) информационные надписи: масса брутто и нетто в килограммах; габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота), объем грузового места в кубических метрах.

7. УПАКОВКА ОБОРУДОВАНИЯ.

Перед упаковкой изделия, подвергаются консервации. Все контактные соединения, резьбовые соединения, трущиеся поверхности осей, тяги, замки, покрываются консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877-76.

На время транспортирования и хранения выключатели устанавливаются в отключенное положение.

Шафы упаковываются в транспортную тару по несколько штук (общей длиной не более 4 м) в вертикальном положении.

В целях сохранности электроизмерительные приборы, предохранители и т.п. могут быть демонтированы и упакованы в отдельные ящики совместно с ЗИП, входящих в один заказ.

Товаросопроводительная и эксплуатационная (руководство по эксплуатации, комплект электрических схем, паспорт и т. п.) документация, упаковывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и вкладывается в одно из упаковочных мест изделия, либо высылается почтой. Если продукция упакована в несколько грузовых мест, документацию укладывают в место №1, что указывается в упаковочном листе.

В каждое грузовое место укладывается упаковочный лист, содержащий следующую информацию:

- товарный знак и полное наименование предприятия-изготовителя;
- Наименование типы и заводские номера изделий, входящих в одно грузовое место;
- Надпись "Сопроводительная документация находится в месте №1";
- Обозначение настоящих технических условий;
- Штамп ОТК.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Продукция поставляется транспортными блоками полной заводской готовности, обеспечивающими сохранность при перевозке и погрузочно-разгрузочных работах. Каждый блок оснащён узлами строповки для монтажа. Конструкция составных частей оборудования обеспечивает их совместимость.

Элементы транспортного блока должны быть закреплены таким образом, чтобы исключить возможность их самопроизвольного поперечного и продольного перемещения, а также опрокидывания.

Рабочее положение оборудования при транспортировании - вертикальное.

Во избежание поломок и нарушения регулировок, оборудование нельзя кантовать и подвергать резким толчкам и ударам; подъем и перемещение осуществлять только за места, указанные соответствующими обозначениями на упаковочной таре.

Подъем транспортного блока следует производить только за места, обозначенные манипуляционным знаком «Место строповки», при помощи траверсы или строп.

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист
						6

Допускается транспортирование продукции морским путем.

Условия погрузки, выгрузки, способы крепления на транспортных средствах МПС принимаются по чертежам предприятия-изготовителя и в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта.

9. ХРАНЕНИЕ.

Упаковка оборудования не рассчитана на длительное воздействие атмосферных осадков, поэтому транспортные группы по прибытии на место необходимо поместить в сухое закрытое помещение, с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Температура воздуха от плюс 40°C до минус 50°C. Относительная влажность воздуха 98% при 25°C (верхнее значение).

Размещение на постоянное место хранения должно производиться не позднее 1 месяца со дня поступления изделия. При этом указанный срок входит в срок транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках.

Если шкафы УКРМ освобождены от упаковки, а начало монтажа по каким-либо причинам задерживается, необходимо покрыть шкафы бумагой, брезентом или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги.

При хранении распакованных шкафов, необходимо не реже одного раза в шесть месяцев производить полный осмотр их состояния.

Срок сохраняемости шкафов УКРМ-0,4 в упаковке и консервации предприятия-изготовителя – три года.

Сроки хранения составных частей не могут превышать указанных в эксплуатационных документах для каждой из частей изделия. Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости.

По истечении срока хранения, оборудование необходимо подвергнуть переконсервации. Запись о переконсервации вносят в паспорт изделия.

На участках консервации или расконсервации, упаковывания и испытаний, уровни опасных и вредных факторов, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений не должны превышать норм, установленных Минздравом, санитарных норм проектирования промышленных предприятий, утверждёнными соответствующими организациями и ГОСТ 12.1.005-88.

10. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Техническое задание заводу на изготовление оформляется в виде опросных листов (**Приложение В**).

Заполненные опросные листы, а также техническое задание на изготовление, заверяются подписью и печатью заказчика и направляются заводу по адресу:

428014, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Крупской д.18Д

ООО «ПКП «Булгар-Электро», Отдел маркетинга и сбыта.

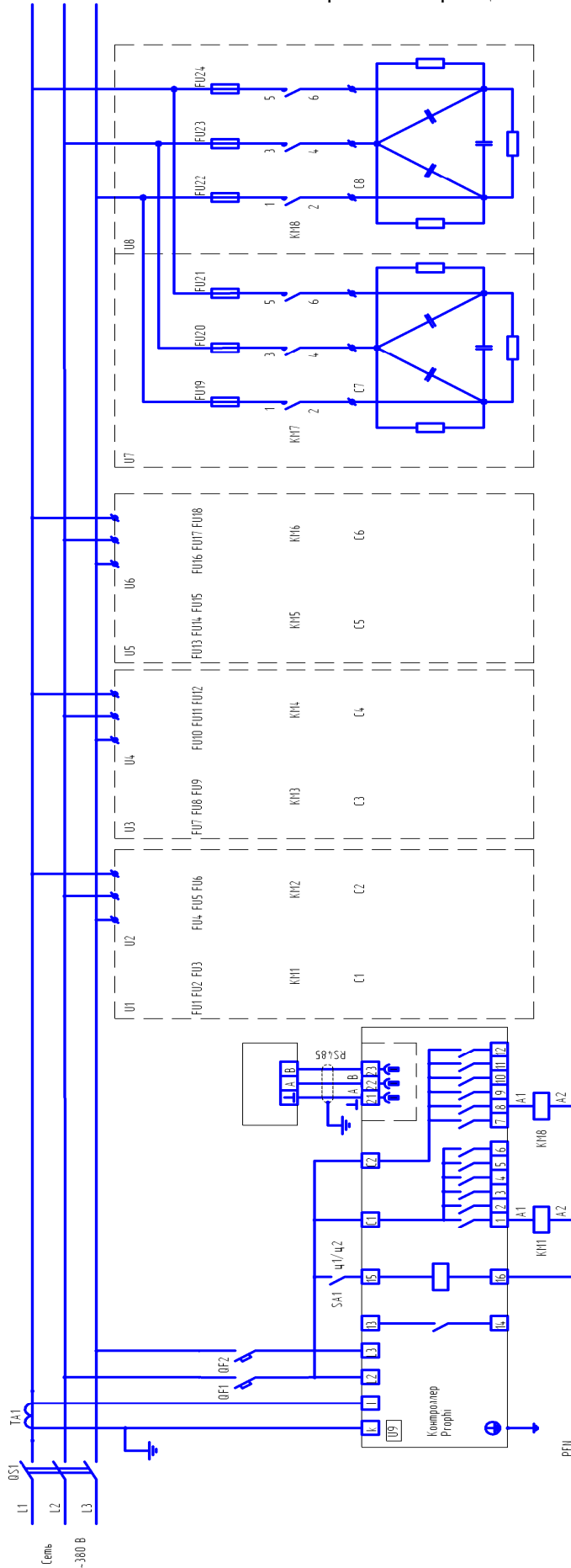
Tel: (8352) 54-54-83, e-mail: bulgar-electro@mail.ru

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист
						7

11. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1

Схема электрическая принципиальная.



Обозначение	Наименование
U1-U8	Блок силовой
FU1-FU24	Предохранитель ППН-33, 80, 100А
C1-C8	Конденсатор МКК-400-Д-25-01
U9	Контролер реактивной мощности Rgorhi
SA1	Переключатель CSSD 400 КЭС
KM1-KM8	Контактор КЗ-32К00
QF1, QF2	Автомат защиты ВА 4.729, 6А

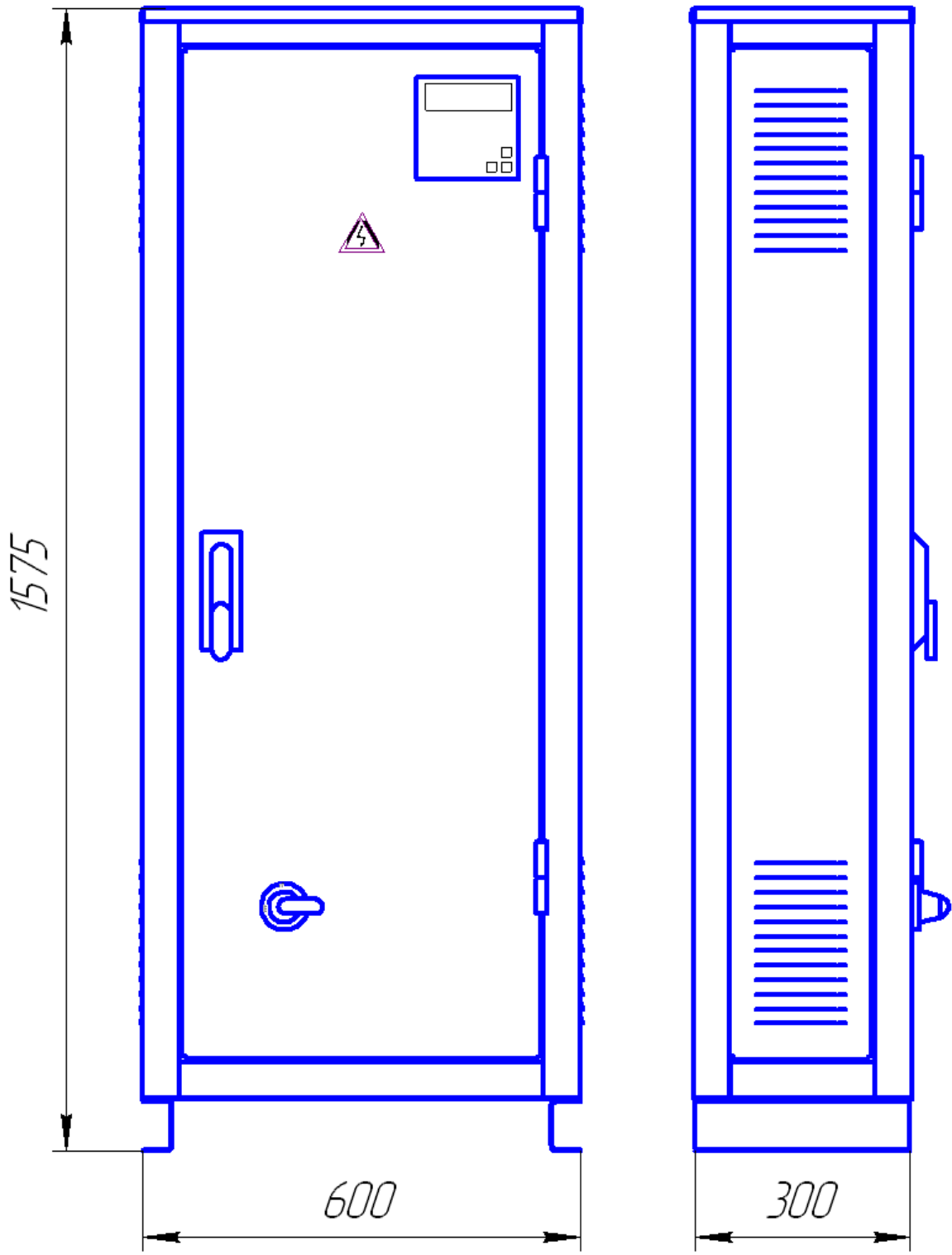
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЭСВ.200.04.ТИ

12. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1

Габаритные размеры УКРМ-0,4-200



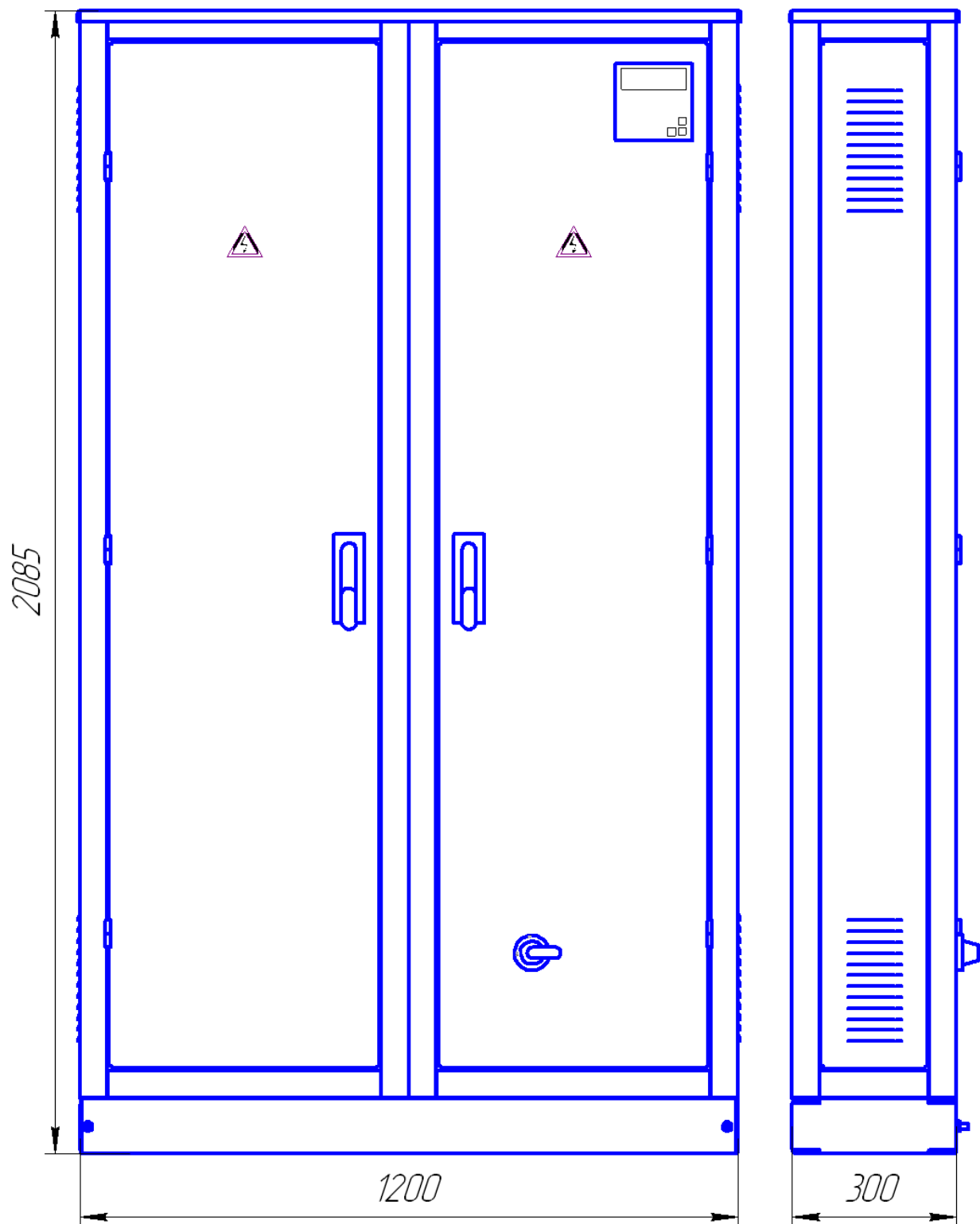
Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЭСВ.200.04.ТИ

12. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2

Габаритные размеры УКРМ-0,4-600



Инов.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БЭСВ.200.04.ТИ

Лист

10

13. ПРИЛОЖЕНИЕ В
Пример заполнения опросного листа.

Опросный лист

для заказа установки компенсации реактивной мощности УКРМ – х – х – хА – УХЛ

Номинальное напряжение, кВ; _____

Номинальная мощность установки, кВАр; _____

Номинальная мощность наименьшей ступени, кВАр; _____

Режим работы, А – Автоматический; _____

Заказчик, адрес, телефон:	
---------------------------	--

Технические характеристики	Вариант ответа	Ответы заказчика
Номинальное линейное напряжение, кВ	0,4	
Номинальная мощность установки, кВАр	150	
Режим работы: – автоматический; – автоматический + фиксированные ступени; – фиксированные ступени.	Автоматический	
Шаг регулируемой ступени, кВАр	50	
Номинальная мощность наименьшей ступени, кВАр	50	
Номинальная мощность нерегулируемой ступени, кВАр	50	
Вводной аппарат	Выкл. нагрузки	
Расположение вводной ячейки (слева/справа)	Слева	
Вид ввода (верхний/нижний/боковой)	Нижний	
Тип ввода (кабельный/шинный)	Кабель	
Требования к ошиновке (медь/алюминий)	Алюминий	
Система управления: – контакторная; – тиристорная; – ручная.	Контакторная	
Характер нагрузки (освещение; станки; транспортеры; насосы, вентиляторы; краны; статические полупроводниковые преобразователи; точечная сварка)	Насосы	
Характер регулирования (по tg (φ)/по напряжению)		
Наличие фильтров гармоник	Нет	
Наличие связи с ПК в системе АСУТП (интерфейс)	RS-485	
Тип питающей сети	TN-C-S	
Ограничения по габаритным размерам, Ш*Г*В, мм	2400*800*2200	
Степень защиты установки	IP 21	
Климатическое исполнение и категория размещения:	У1	
Количество установок	2	

Дополнительные требования заказчика:

Согласовано заказчиком: _____
Должность
подпись (расшифровка подписи)
дата

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БЭСВ.200.04.ТИ	Лист
						11