



СИБИРЬ-МЕХАТРОНИКА



КА2

СЕРИЯ
ШКАФОВ
КОММУТАЦИОННОЙ
АППАРАТУРЫ

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

Станции частотного управления
производства "Сибирь-мехатроника":

- ✓ СЧ100 0,75 ... 15 кВт - "бюджетные"
- ✓ СЧ200 0,75 ... 15 кВт - "маломощные"
- ✓ СЧ400а 11 ... 315 кВт - 0,4 кВ
- ✓ СЧ500 200 ... 1000 кВт - 0,69 кВ
- ✓ ВСЧ500 250 ... 5000 кВт - 6,0 (10) кВ

Содержание

1. Общие сведения.....	1-1
1.1. Назначение шкафов коммутационной аппаратуры КА2	1-1
1.2. Разновидности и структура условного обозначения	1-3
1.3. Основные технические характеристики КА2	1-4
2. Техническое описание.....	2-1
2.1. Силовые цепи КА2.....	2-1
2.2. Вторичные цепи и цепи управления	2-3
2.3. Информационные цепи КА2.....	2-6
2.4. Органы управления и индикации.....	2-7
2.5 Система управления КА2 (МТД)	2-9
3. Функционирование	3-1
3.1. Режим работы от СЕТИ.....	3-1
3.2. Режим работы от ПЧ.....	3-2
3.3. Система диагностики и защиты агрегата	3-3
4. Монтаж	4-1
4.1. Установка и размещение электрооборудования	4-1
4.3. Монтаж силовых цепей	4-3
4.4. Монтаж вторичных и информационных цепей	4-5
5. Эксплуатация	5-1
5.1. Указание мер безопасности	5-1
5.2. Подготовка цепей.....	5-2
5.3. Порядок управления	5-2
5.4. Техническое обслуживание	5-4
Приложение 1. Типоразмеры КА2.....	П1-1
Приложение 2. Базовая схема КА2	П2-1
Приложение 3. Типовая схема подключения	П3-1

1. Общие сведения.

Настоящий документ содержит техническое описание и руководство пользователя для шкафов коммутационной аппаратуры серии КА2. Руководство разделено на следующие разделы:

- 1 представлены общие сведения о шкафах коммутационной аппаратуры КА2, основные технические характеристики и структура условного обозначения;
- 2 представлено техническое описание компонентов входящих в состав КА2, их взаимосвязь и совместное функционирование.
- 3 представлено описание функционирования КА2, режимов работы, а также описание работы коммутационной аппаратуры в нештатных ситуациях.
- 4...5 представлены рекомендации по установке и монтажу оборудования, указания мер безопасности и указания по эксплуатации оборудования

В состав руководства включен перечень приложений:

- П1 представлены габаритные чертежи шкафов коммутационной аппаратуры.
П2 представлена базовая принципиальная электрическая схема КА2.
П3 представлена типовая схема подключения оборудования.

1.1. Назначение шкафов коммутационной аппаратуры КА2.

Шкаф коммутационной аппаратуры серии КА2 является составной частью Станций Частотного Управления (СЧУ), содержащей один или несколько преобразователей частоты (ПЧ), ориентированной для управления группой исполнительных механизмов (как правило, насосных агрегатов, компрессоров, вентиляторов и пр.). Шкаф коммутационной аппаратуры серии КА2 предназначен для подключения одного из приводных электродвигателей к выходным цепям преобразователя частоты.

Шкафы коммутационной аппаратуры серии КА2 предназначены для применения, когда на объекте уже содержится схема управления агрегатом с питанием непосредственно от сети (штатная схема управления).

Шкафы коммутационной аппаратуры серии КА2 предназначены для управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором на напряжение 0.4кВ и, как модификация, на напряжение 0.69кВ (под заказ).

Шкафы коммутационной аппаратуры серии КА2 построены на базе унифицированной схемы управления, приведенной в Приложении 2 к настоящему руководству. Отличия исполнений по мощностям приводится по тексту.



Схема электрическая принципиальная на конечное устройство в обязательном порядке прикладывается к паспорту на изделие. Схема, приведенная в Приложении 2, является справочной.

Шкаф коммутационной аппаратуры обеспечивает защиту приводного двигателя по току статора средствами преобразователя частоты.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	1
30.03.16			

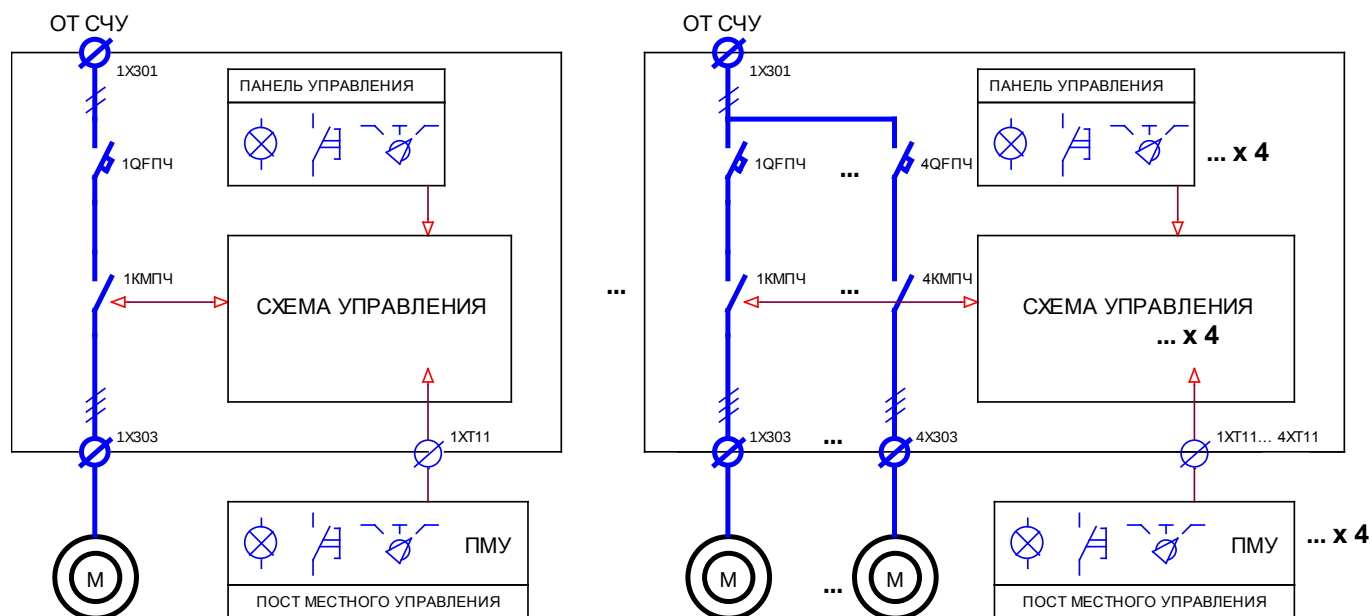


Рисунок 1.1.1. Функциональная схема КА2.

Силовая схема КА2 (см. рисунок 1.1.1) содержит до 4-х идентичных цепей коммутации (по числу насосных агрегатов, подключаемых к ПЧ), состоящих из автоматических выключателей (1QFPЧ...4 QFPЧ) и электромагнитных контакторов (1КМПЧ...4КМПЧ). Подключение силовых цепей производится к клеммным зажимам X301(к выходу ПЧ) и 1X303...4X303(к двигателям НА) (для мощностей выше 45 кВт предусмотрены шинные вводы).

Схема управления (см. рисунок 1.1.1) обеспечивает логику управления контакторами КМС (штатной существующей схемы) и КМПЧ (шкафа КА2), а также индикацию текущего состояния оборудования. Для обеспечения взаимодействия с контроллером СЧУ, схема управления снабжена соответствующими клеммными зажимами.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	2
30.03.16			

1.2. Разновидности и структура условного обозначения.

Разновидности серии шкафов коммутационной аппаратуры КА2 определяются мощностью приводных электродвигателей, числом каналов группового управления, напряжением силовой цепи.

Структура условного обозначения КА2 на напряжение 0.4 кВ:

КА2 1 — ••• 2 х• 3 — • 4	1. серия шкафов коммутационной аппаратуры: КА2 2. мощность электродвигателя*, кВт: 11...315 3. количество каналов управления: 1,2,3,4 4. исполнение электрической схемы 1,2
---	---

* - главный классификационный параметр из таблицы 1.3.2

Структура условного обозначения КА2 на напряжение 0.69 кВ:

КА2-690 1 — ••• 2 х• 3 — 1 4	1. серия шкафов коммутационной аппаратуры: КА2-690 2. мощность электродвигателя, кВт: 250...500 3. количество каналов управления: 1,2 4. исполнение электрической схемы 1
---	---

Ниже приведен общий вид идентификационных табличек КА2 в исполнениях 0.4кВ и 0.69кВ:



Рисунок 1.2.1. Идентификационные таблички КА2.

1.3. Основные технические характеристики КА2.

Оборудование КА2 конструктивно представляет собой электрошкаф навесного (11... 90 кВт) или напольного (110кВт и выше) исполнения, одностороннего обслуживания, с смонтированной электрической схемой. Органы управления и индикации смонтированы на двери электрошкафа.

В таблице 1.3.1 приведены основные характеристики КА2.

Таблица 1.3.1

Напряжение силовой цепи	0...380В, 0...50Гц (0...690В, 0...50Гц – на заказ)
Диапазон модельного ряда	11...355 кВт (250...500 кВт, 690В – на заказ)
Количество подключаемых агрегатов	1, 2, 3, (4 на заказ)
Степень защиты	IP22, IP54
Климатическое исполнение	УХЛ4
Температура окружающей среды	+5 ... +40 °С
Относительная влажность	95%, без росы

Примечание:

Оборудование КА2 соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 при следующих значениях климатических факторов:

- высота над уровнем моря не более 1000м
- температура окружающего воздуха +5...+40°С;
- относительная влажность воздуха не более 90%
- недопустимо образование конденсата и выпадение росы;
- окружающая среда не должна содержать взрывоопасных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не должна быть насыщена токопроводящей и взрывоопасной пылью.

В таблице 1.3.2 представлены основные характеристики модельного ряда на 1 канал (КА2 - ... x1):

Таблица 1.3.2

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565	625
Вес (справ.), кг	25	25	28	28	32	32	60	60	75	75	110	110	130	130	160	160	185
Габарит: высота (В), мм	600						1000				1924				2024		
Габарит: ширина (Ш), мм	400						600				634				634		
Габарит: глубина (Г), мм	260						310				590				590		
Исполнение шкафа	навесное										напольное						
Степень защиты	IP54										IP22						

В таблице 1.3.3 представлены основные характеристики модельного ряда на 2 канала (КА2 - ... x2):

Таблица 1.3.3

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565	625
Вес (справ.), кг	28	28	32	32	38	38	72	72	90	90	130	130	150	150	180	180	195
Габарит: высота (В), мм	600						1000				1924				2024		
Габарит: ширина (Ш), мм	400						600				634				834		
Габарит: глубина (Г), мм	260						310				590				590		
Исполнение шкафа	навесное										напольное						
Степень защиты	IP54										IP22						

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	4
30.03.16			

В таблице 1.3.4 представлены основные характеристики модельного ряда на 3 канала (КА2 - ... х3):

Таблица 1.3.4

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565	625
Вес (справ.), кг	36	36	38	38	46	46	85	85	105	105	165	165	175	175	195	195	210
Габарит: высота (В), мм	600						1000				1924				2024		
Габарит: ширина (Ш), мм	600						800				934				934		
Габарит: глубина (Г), мм	260						310				590				590		
Исполнение шкафа	навесное										напольное						
Степень защиты	IP54										IP22						

* Габаритные размеры шкафов приведены без учета выступающих частей органов управления

Примечание:
Оборудование КА2 исполнения 0.69 кВ в диапазоне мощностей 250...500 кВт выпускается в габарите (ВхШхГ) 1924х834х590мм и 1924х1034х590мм

Подробная информация о габаритных и присоединительных размерах приведена в Приложении 1.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	5
30.03.16			

2. Техническое описание.

2.1. Силовые цепи КА2.

В Приложении П2 настоящего руководства приведена базовая принципиальная электрическая схема шкафа коммутационной аппаратуры трехканального исполнения. Ниже представлено функциональное описание элементов, входящих в состав силовых цепей трехканального шкафа коммутационной аппаратуры КА2 - ●●● х3.

Силовые цепи КА2 состоят из следующих элементов:

X301	Ввод питания от ПЧ
1QFPЧ...3QFPЧ	Автоматические выключатели цепей питания двигателей от ПЧ
1КМПЧ...3КМПЧ	Контакторы цепей питания двигателей от ПЧ
1X303...3X303	Цепи питания двигателей

Напряжение питания от ПЧ поступает на ввод X301 далее через автоматические выключатели 1QFPЧ...3QFPЧ на контакторы 1КМПЧ...3КМПЧ.

Выходные клеммы контакторов КМПЧ подключены к выводам силовых цепей питания двигателей 1X303...3X303.

Внутренние соединения силовых цепей для мощностей 11...37 кВт выполнены проводом соответствующего сечения. Для мощностей 45 кВт и выше внутренние соединения выполнены шинами.

В зависимости от характеристик конкретного образца в качестве ввода X301 и выводов X303 могут использоваться контактные площадки автоматических выключателей QFPЧ и контакторов КМПЧ.

В таблице 2.1.1 представлены основные характеристики силовой цепи КА2.

Таблица 2.1.1

Главный классиф. параметр	Мощность двигателя, [кВт]	Ном. ток двигателя, [А]	QFPЧ ¹⁾	Сечение силовых проводов ²⁾ , [мм ²]	Внешнее подключение ³⁾	Тип контакторов
011	11	22	C-32	4	клеммный зажим	Э/м контактор с дугогасительными камерами
015	15	30	C-40	6		
018	18,5	37	C-50	10		
022	22	43	C-63	10		
030	30	60	C-80	16		
037	37	70	C-100	25		
045	45	85	125/1250	35	наконечник d=8 (M8)	
055	55	100	160/1600	35		
075	75	140	200/2000	50		
090	90	165	250/2500	70		
110	110	200	300/3000	95	наконечник d=10 (M10)	
132	132	240	320/3200	2x50		
160	160	285	400/4000	2x70	наконечник d=12 (M12)	Э/м контактор с вакуумными камерами
200	200	355	500/5000	2x95		
250	250	440	630/5000	2x120		
315	315	565	630/5000	2x150		

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
30.03.16		2	1

- 1) Определяет характеристики автоматических выключателей:
 - для мощностей 11...37 кВт указаны: кривая отключения ("C" или "D") и уставка теплового расцепителя [A];
 - для мощностей 45 кВт и выше указаны: уставка теплового расцепителя [A] / уставка электромагнитного расцепителя [A].
- 2) Рекомендуемое сечение жилы медного кабеля внешних присоединений. Обозначение «2х» соответствует сдвоенной кабельной линии.
- 3) Определяет тип подключения внешних проводников:
 - клеммный зажим: одножильный или многожильный проводник в гильзовом наконечнике соответствующего сечения.
 - наконечник: одножильный или многожильный проводник с наконечником под опрессовку, указан размер отверстия у контактной площадки (диаметр резьбы болтового присоединения).

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Уставки срабатывания электромагнитных расцепителей силовых автоматических выключателей могут быть скорректированы по требованию проекта в пределах типоразмера выключателя. Информация об этом должна быть указана в опросных листах, или при заказе оборудования.

2.2. Вторичные цепи и цепи управления.

Описание вторичных цепей и цепей управления составлено на основе схемы электрической принципиальной, приведенной в Приложении П2. Вторичные цепи каждого канала КА2 состоят из следующих функциональных узлов:

Обозначение по схеме	Наименование	Назначение
ХТ41	Клеммник внешних подключений	Подключение к шкафу СЧУ и к штатной (существующей) схеме управления.
SA41	Ключ блокировки управления	Индивидуальный ключ блокировки управления агрегатом
HL1. HL2	Сигнальные лампы	Встроенные индикаторы состояния силовой схемы (включен от сети, включен от ПЧ).

Питание вторичных цепей и цепей управления осуществляется от СЧУ через клемму ХТ41:1. **Управление** коммутационной аппаратурой КА2 производится от шкафа СЧУ по сигнальному интерфейсу (от дискретных входов и выходов – блок А111 и блок А113 СЧУ). Комплектация СЧУ с КА2 должна содержать шкаф СЧУ исполнения СЧ4●●–●●●–000 или СЧ4●●–●●●–010. Схема управления построена с учетом, что шкаф КА2 рассчитан для применения, когда на объекте уже содержится схема управления агрегатом с питанием непосредственно от сети (штатная схема управления). Сопряжение схемы управления КА2 со штатной схемой управления и СЧУ показано на рисунке 2.2.1.

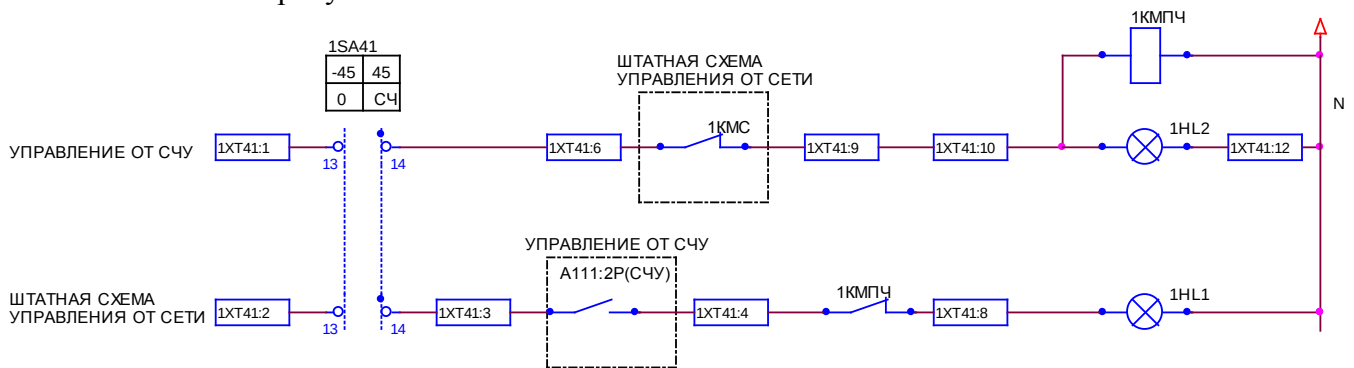


Рисунок 2.2.1. Цепи управления контакторами КА2 и штатной схемы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для исполнения КА2 160кВт и выше управление контакторами КМС и КМПЧ производится через промежуточные реле. Обратитесь к схеме электрической принципиальной на конкретное устройство для получения дополнительной информации о построении цепей управления.

В состав цепей управления контакторами включены сигнальные лампы HL1, и HL2, сигнализирующие о состоянии контакторов КМС и КМПЧ соответственно. Сигналы состояния

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
		2	2
30.03.16			

контакторов также поступают в СЧУ на дискретные входы блока А113. Эта информация используется контроллером СЧУ в алгоритме формирования команд на разрешения включения контакторов КМС и КМПЧ.

2.3. Органы управления и индикации

Органы управления и индикации расположены по агрегатно на двери шкафа коммутационной аппаратуры и включают в себя:

Индикаторы состояния коммутационной аппаратуры, которые включаются совместно с соответствующим контактором силовой цепи.

Индивидуальный ключ блокировки управления агрегатом. Ключом производится разрыв цепей управления контакторами от СЧУ:

положение	описание
-45° (О)	Цепи управления контакторами КМПЧ и КМС от СЧУ разомкнуты. От СЧУ управление невозможно. Управление возможно только в ручном режиме штатной схемы.
+45° (СЧ)	Команды управления коммутационной аппаратурой формируются СЧУ и передаются через сигнальный интерфейс.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
		2	3
30.03.16			

3. Функционирование.

Настоящий раздел содержит описание функционирования оборудования КА2 в типовых применениях со штатной (существующей) схемой управления от сети (по схеме приложения 2).



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Приводится описание режимов на основе типовой штатной схемы (см. раздел 2.2.).

Схема содержит два ключа:

- ключ блокировки управления SA41, расположенный на панели управления КА2;
- ключ режима работы «Р-О-А», являющийся принадлежностью штатной схемы.

Управление контакторами КМПЧ КА2 производится с помощью командных реле СЧУ А111:1Р, А111:3Р, А111:5Р независимо от положения ключей режима работы «Р-О-А».

Команда включения агрегата от ПЧ формируется либо системой группового управления, либо ПДУ.

Запуск от ПЧ. При поступлении в контроллер СЧУ команды на запуск агрегата от ПЧ происходит следующее:

- контроллер СЧУ анализирует возможность запуска агрегата от ПЧ (агрегат готов к пуску, не включен от СЕТИ, Преобразователь Частоты свободен и готов к пуску);
- используя сигнальный интерфейс, контроллер СЧУ формирует команду управления (замыкание контактов командного реле 1Р блока А111);
- при отсутствии аппаратных блокировок (ключ блокировки управления SA41 – в положении «0», включен КМС) производится включение контактора КМПЧ, двигатель подключается к выходным цепям ПЧ;
- индикатор «от ПЧ» включается;
- контроллер СЧУ производит запуск ПЧ, оборудование переводится в режим РАБОТА ОТ ПЧ.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Мониторинг тока двигателя в режиме работы от ПЧ производит Преобразователь Частоты.

Останов от ПЧ. При формировании команды СТОП производится следующая последовательность действий:

- контроллер СЧУ, фиксирует пропадание сигнала запуска агрегата от ПЧ;
- контроллер СЧУ производит плавное торможение двигателя и отключение ПЧ;
- контроллер СЧУ снимает команду управления (размыкает контакты командного реле 1Р блока А111);
- производится отключение контактора КМПЧ, двигатель отключается от выходных цепей ПЧ;
- индикатор «от ПЧ» отключается;
- оборудование переводится в режим ОТКЛЮЧЕНО.

версия	Функционирование.	Раздел.	Стр.
		3	1
30.03.16			

4. Монтаж.

Настоящий раздел содержит требования к размещению оборудования КА2 на объекте в типовых применениях. Установка и монтаж оборудования на объекте должен проводиться в соответствии с нормативами строительных норм и правил, ПУЭ и монтажной документации. При проведении монтажных и пуско-наладочных работ на оборудовании станции необходимо руководствоваться приведенными в данном разделе рекомендациями и указаниями.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Установка и монтаж оборудования на объекте должен проводиться в соответствии с действующими требованиями строительных норм и правил, ПУЭ и монтажной документации. Персонал, выполняющий работы по монтажу должен обладать соответствующей квалификацией. При наличии проектной (рабочей) документации следует придерживаться требованиям таких документов.

4.1. Установка и размещение электрооборудования.

При выборе места установки следует придерживаться следующих рекомендаций.

Степень защиты внешней оболочки оборудования КА2 должно соответствовать существующим на объекте условиям. В типовом исполнении оборудование КА2 выпускается с нижеперечисленными степенями защиты. При монтаже оборудования в специальном (нетиповом) исполнении следует руководствоваться паспортом или данными идентификационной таблички.

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355
Степень защиты (ГОСТ 14254-80)	IP54										IP54				IP22		
Исполнение шкафа	навесное										напольное						

Условия окружающей среды. Оборудование КА2 в типовом исполнении соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 при следующих нормативных значениях климатических факторов:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха +5...+40°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% без образования конденсата и выпадения росы;
- окружающая среда не должна содержать взрывоопасных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не должна быть насыщена токопроводящей и взрывоопасной пылью.

Не рекомендуется установка оборудования у технологических агрегатов, допускающих наличие воды в зоне работы (у трубопроводов с избыточным давлением, сальниковых уплотнителей насосов, на отрицательной отметке в зоне возможного затопления и т.п.).

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	1
30.03.16			

Шкафы КА2 навесного исполнения. Шкафы коммутационной аппаратуры серии КА2, выпускаемые предприятием ООО «Сибирь-мехатроника», в диапазоне мощностей 11 .. 90 кВт представляют собой навесные шкафы одностороннего обслуживания с установленными на монтажной панели электротехническими элементами (автоматическими выключателями, контакторами и т.д.). Внешний вид шкафа КА2 номинальной мощностью 55 кВт типа КА2-055х3 приведен на рисунке



Шарнирные соединения двери и корпуса находятся с правой стороны шкафа, определяя открытие двери в направлении «слева - направо» с максимальным углом 120°. При выборе места установки следует учитывать требуемый габарит с учетом открытия двери. Как правило, требуемая зона для открытия двери равна ширине шкафа КА2.



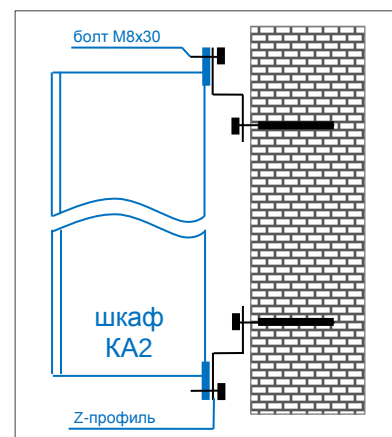
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Установка должна обеспечивать надежность крепления шкафов и исключать возможность их перемещения под воздействием усилия в горизонтальном направлении величиной 200Н. Не допускается крепление шкафа КА2 к существующим металлоконструкциям сваркой.

Установка электрошкафа КА2 навесного исполнения осуществляется на вертикальную поверхность (стена, панель) путем навешивания. Крепление шкафов навесного исполнения осуществляется, как правило, на монтажный Z-образный профиль, закрепленный к несущей поверхности анкерами. При малой толщине стены крепление Z-образного профиля осуществляется сквозными анкерами. Рекомендуется использовать Z-образный профиль марок K239, K241 или аналог.

При размещении шкафов следует оставлять минимум 50мм зазор от левой стены шкафа для подключения цепи видимого заземления.

При выборе отметки навешивания следует учитывать доступность органов управления и индикации, расположенных на двери шкафа.

Подключение электрических цепей к оборудованию КА2 производится снизу через предусмотренные сальниковые вводы. Свободная зона ниже шкафа должна обеспечивать возможность прокладки кабельных трасс ниже шкафа КА2. Производитель рекомендует оставлять зону не менее 500 мм от дна шкафа КА2 для организации кабельных подключений.



Шкафы КА2 напольного исполнения. Шкафы коммутационной аппаратуры серии КА2, выпускаемые предприятием ООО «Сибирь-мехатроника», в диапазоне мощностей 110 кВт и выше, представляют собой напольные шкафы одностороннего обслуживания с установленными на монтажной панели электротехническими элементами (автоматическими выключателями, контакторами и т.д.).

Шарнирные соединения двери и корпуса находятся с правой стороны шкафа, определяя открытие двери в направлении «слева - направо» с максимальным углом 120°. При выборе места установки следует учитывать требуемый габарит с учетом открытия двери. Как правило, требуемая зона для открытия двери равна ширине шкафа КА2.

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	2
30.03.16			

Установка электрошкафа КА2 осуществляется на ровную поверхность без уклона. Незначительный уклон и неровности пола могут быть скомпенсированы упорными регулировочными винтами (ножками), расположенными на дне шкафа. Установка должна обеспечивать надежность крепления шкафов и исключать возможность их перемещения под воздействием усилия в горизонтальном направлении величиной 200Н. Не рекомендуется крепление шкафа КА2 к существующим конструкциям сваркой.

Электрошкафы КА2 имеют одностороннее обслуживание. Место установки должно обеспечивать открывание двери не менее чем на 120°. Кроме того, должны быть обеспечены минимально-допустимые расстояния до существующего технологического и электротехнического оборудования, согласно требованиям ПУЭ, СНиП и других действующих нормативных документов.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! В случае отсутствия ровной опорной поверхности шкафы напольной конструкции рекомендуется устанавливать на сварную раму.

При расположении оборудования в помещениях оборудованных кабельными каналами (электрощитовые, РУ 0.4 кВ) рекомендуется установка шкафа КА2 с перекрытием кабельного канала. Конструкцией КА2 напольного исполнения предусмотрен ввод кабелей через дно шкафа.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Исходя из конструктивных соображений или требований рабочей (проектной) документации по установке оборудования КА2 на объекте, допускается организация подключения силовых цепей питания сверху. Необходимость организации подключения сверху должна быть указана при заказе оборудования.

4.2. Монтаж силовых цепей.

Ниже представлены основные требования и рекомендации по монтажу силовых цепей оборудования КА2. В таблице 4.2.1 приведены рекомендованные характеристики кабелей и кабельных наконечников в зависимости от исполнения оборудования.

Таблица 4.2.1

Ном. мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565
Марка кабеля	ВВГ или аналог с медной жилой											2хВВГ (сдвоенным кабелем)				
Сечение, жильность силовых кабелей.	4х4	4х6	4х10	4х10	4х16	4х25	4х35	4х35	4х50	4х70	4х95	4х50	4х70	4х95	4х120	4х150
Тип наконечника.	гильзовый, соответствующего сечения (только для многожильного проводника)						35-8-10	35-8-10	50-10-10	75-10-13	95-12-14	50-10-10	75-10-13	95-12-14	120-12-15	150-12-17

ПРИМЕАНИЯ.

1. Приведена рекомендуемая марка кабеля. Допускается применение аналога, не уступающего по характеристикам.
2. Для исполнений 132 кВт и более рекомендуется производить монтаж сдвоенным кабелем.
3. Для кабелей сечением 35мм.кв и более, рекомендуется применять наконечники марки ТМЛ.

Прокладку силовых кабелей следует производить на лотках и по коробам, параллельно друг относительно друга, с видимым контролем линии. Пересечение силовых кабелей по трассе не допускается.

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	3
30.03.16			

Крепление кабелей к элементам конструкций осуществляется монтажными хомутами. Шаг крепления не более 1 м. Монтажные хомуты должны быть соответствующего типа и выдерживать усилия, прикладываемые со стороны кабеля.

При прокладке кабелей через проемы, оболочки шкафов, труб необходимо осуществлять дополнительную механическую защиту (посредством гофрированной трубы или металлорукавов). Металлорукава заземляются методом пайки проводниками сечением не менее 6 мм² и подключаются к контуру выравнивания потенциала. Рекомендуется использовать в качестве защитного покрова пластиковые гофрированные трубы соответствующего сечения.

Дополнительной механической защите подлежат все кабели (силовые и вторичные) при прокладке их до отметки 1700...2000 мм. В том случае, если осуществляется спуск кабеля с лотка на отметке выше 2000 мм гофрированную трубу крепить на уровне горизонтального лотка.

Ввод кабелей в шкафы навесного исполнения производится через индивидуальные сальниковые вводы (муфты), для шкафов напольного исполнения осуществляется - через дно шкафа. Конструкцией КА2 предусмотрено разделение силовых и контрольных линий (силовые слева, контрольные и информационные справа).

Место разделки кабеля фиксируется (изолянтной или термоусаживаемой трубкой). Длина разделанного проводника должна предусматривать наличие запаса (петли) для 2...3-х повторных подключений в случае обгорания жилы в процессе последующей эксплуатации. Укладка петель осуществляется по возможности без пересечений с другими жилами с возможностью свободного доступа к рядом стоящим элементам.

Снятие изоляции с проводников осуществляется без повреждения отдельных проводников жилы кабеля. Длина зачистки должна соответствовать длине гильзы (не должно быть пустых мест внутри наконечника). Дополнительная изоляция наконечников под опрессовку осуществляется трубкой ПХВ (кембриком) при маркировке цепи.

В соответствии с указаниями кабельного журнала проекта осуществляется опрессовка жил кабельными наконечниками. При опрессовке кабеля используется специальный монтажный инструмент (клещи). Обжим наконечников гильзового типа осуществляется клещами, формирующими прямоугольное сечение обжимающего сердечника. Не допускается обжим гильзового наконечника посредством усилия затяжки клеммы. При недостаточной плотности проводника относительно диаметра наконечника осуществляется дополнительное наполнение гильзы наконечника отдельными жилками кабеля.

Маркировка должна осуществляться нестираемым монтажным маркером. Надписи должны быть разборчивыми, кембрики чистыми.

Для обеспечения видимого заземления электрошкафа КА2 с наружной стороны шкафа имеется специальный болт, который должен быть соединен с существующим контуром уравнивания потенциалов.

4.3. Монтаж вторичных и информационных цепей.

Типовая схема подключения оборудования КА2 (в составе СЧУ) приведена в Приложении 2. Здесь же приведены рекомендуемые марки кабелей для организации подключения.

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	4
30.03.16			

Прокладку кабелей вторичных и информационных цепей следует производить на лотках, по коробам, монтажной полосе или аналогичным образом, параллельно друг относительно друга, с видимым контролем линии. Для обеспечения защиты от воздействия электромагнитных помех кабельные трассы вторичных и контрольных цепей следует располагать с отступом минимум 300мм от трасс силовых цепей. Организацию пересечения с силовыми трассами производить под прямым углом.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Не допускается прокладка кабелей вторичных и информационных цепей в одном лотке, коробе и пр. с силовыми цепями.

Крепление кабелей к элементам конструкций осуществляется монтажными хомутами. Шаг крепления не более 1 м. Монтажные хомуты должны быть соответствующего типа и выдерживать усилия, прикладываемые со стороны кабеля.

При прокладке кабелей через проемы, оболочки шкафов, труб необходимо осуществлять дополнительную механическую защиту (посредством гофрированной трубы или металлорукавов). Металлорукава заземляются методом пайки проводниками сечением не менее 6 мм² и подключаются к контуру выравнивания потенциала. Рекомендуется использовать в качестве защитного покрова пластиковые гофрированные трубы соответствующего сечения.

Дополнительной механической защите подлежат все кабели (силовые и вторичные) при прокладке их до отметки 1700...2000 мм. В том случае, если осуществляется спуск кабеля с лотка на отметке выше 2000 мм гофрированную трубу крепить на уровне горизонтального лотка.

С целью оптимизации кабельных трасс допускается объединение нескольких кабелей вторичных и информационных цепей в единую защитную оболочку (трубу).

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	5
30.03.16			

5. Эксплуатация.

5.1. Указания мер безопасности.

Основные положения по эксплуатации оборудования КА2 определены Правилами Технической Эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами Техники Безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ).

К работе с оборудованием допускаются специалисты, получившие соответствующую группу допуска по электробезопасности по обслуживанию установок до 1000В и прошедшие своевременную аттестацию.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

Категорически запрещается прикосновение к токоведущим частям оборудования, находящегося под напряжением. Работа на токоведущих частях оборудования допускается лишь в случае полного отключения питающего напряжения.

Категорически запрещается эксплуатация электрооборудования с открытыми дверцами, демонтированными панелями и защитными экранами, предусмотренными конструкцией завода-изготовителя.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

При эксплуатации оборудования КА2 в составе СЧУ, содержащей Преобразователь Частоты. В состав Преобразователя Частоты входит емкостной фильтр, сохраняющий опасный заряд после отключения ПЧ от сети. Категорически запрещается проведение работ на цепях ПЧ ранее ПЯТИ минут после отключения ПЧ.



ОПАСНОСТЬ ТРАВМИРОВАНИЯ!

При проведении работ по обслуживанию механизмов, подключенных к оборудованию КА2, следует в обязательном порядке принять меры защиты от самопроизвольного включения:

- ключи блокировки управления установить в положение «0»;
- дополнительно рекомендуется полное отключение оборудования.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА!

Техническое обслуживание и ремонт оборудования должен производиться специализированным предприятием или персоналом эксплуатирующей организации, прошедшим специальную подготовку.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	1
30.03.16			

5.2. Подготовка цепей.

Настоящие сведения ориентированы на электротехнический персонал эксплуатирующей организации.



ВНИМАНИЕ! Перед включением оборудования убедитесь, что это будет безопасно.

Подготовка к включению производится после полного отключения, проведения регламентных работ по обслуживанию оборудования и механизмов. Для включения цепей выполняйте описанную последовательность.

- подключите питающее напряжение от распределительного щита;
- включите автоматические выключатели 1QFПЧ...3QFПЧ;
- убедитесь, что ключи блокировки на панелях управления разблокированы (в положении «СЧ»).

Полное отключение цепей производится при необходимости проведения регламентных или ремонтных работ по обслуживанию оборудования. Для отключения цепей выполняйте описанную последовательность.

- отключите агрегат;
- отключите автоматические выключатели 1QFПЧ...3QFПЧ;
- отключите питающее напряжение СЧ от распределительного щита



ВНИМАНИЕ! При эксплуатации КА2 в составе СЧУ выходные цепи преобразователя частоты могут оказаться под напряжением! Вторичные цепи питания КМПЧ от СЧУ могут оказаться под напряжением!

5.3. Порядок управления.

Приводятся типовые инструкции по управлению, которые должны быть дополнены в каждом конкретном применении в зависимости от типа механизма и технологического режима работы оборудования.



ВНИМАНИЕ! Перед включением оборудования убедитесь, что это будет безопасно.

Выбор режима управления производится переключением избирателя режима штатной схемы управления «Р-О-А»:

- установите в положение «А» для управления по командам СЧУ (автоматический режим работы);

Запуск агрегата от ПЧ производится командой «пуск от ПЧ» на панели ПДУ СЧУ.

Контролировать запуск и плавный разгон электродвигателя, режим работы механизма. В случае, если, ПЧ не готов к включению (находится в аварии, подключен к другому агрегату в группе), команда игнорируется.

Останов агрегата производится общей командой «стоп» на панели ПДУ СЧУ.

При останове агрегата от ПЧ двигатель останавливается с темпом торможения (определяется параметром ПЧ). Индикаторы «от сети» («от ПЧ») выключаются в момент отключения двигателя.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
30.03.16		5	2

Сброс аварийной блокировки агрегата производится вне зависимости от режима управления:

- определите, и по возможности устраните причину аварийного отключения;
- нажмите кнопку «стоп» на панели агрегата ПДУ СЧУ.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Сброс аварийной блокировки может привести к запуску агрегата в автоматическом режиме работы СЧУ.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	3
30.03.16			

5.4. Техническое обслуживание.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! К проведению технического обслуживания оборудования допускаются лица из числа электротехнического персонала, прошедшие обучение согласно настоящего руководства и имеющие группу допуска не ниже III при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000В.

Оборудование КА2 представляет собой комплекс устройств, длительная работа которых зависит от условий содержания и периодичности обслуживания. При работе оборудования под номинальной нагрузкой силовые элементы (контактные соединения) излучают определенное количество энергии, что может приводить к ослаблению момента затяжки клемм силовой части (от распределительного устройства до клемм двигателя насосного агрегата), ухудшению электрических контактов в подвижных соединениях. Указанные выше обстоятельства, определяют объёмы и сроки проведения технического обслуживания составных частей оборудования. В данном разделе описаны основные мероприятия необходимые для проведения технического обслуживания. Уменьшать объем работ и изменять их периодичность запрещается.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При устранении неисправности оборудования до установленного срока проведения технического обслуживания техническое обслуживание проводится дополнительно после устранения неисправности.

Основные виды и периодичность технического обслуживания установлены в соответствии с требованиями документации на составные части оборудования.

Таблица 5.4.1.

вид	назначение	периодичность
ТО №1	проверка условий эксплуатации оборудования, внешний визуальный осмотр всех элементов, проверка температурного режима. Проводится при включенном оборудовании.	ежемесячно
ТО №2	включает условия ТО №1, кроме того, проводится проверка работоспособности основных функций (как аварийных режимов, так и штатных), очистка элементов от загрязнений, осмотр силовых контактов и т.п. Проводится на отключенном оборудовании.	поквартально
ТО №3	Включает условия ТО №1, ТО №2, кроме того проводится проверка сопротивления изоляции как внешних цепей подключения ПЧ, так и внутренних цепей, протяжка и шлифовка силовых контактов, соответствие параметров установленным при проведении пуско-наладочных работ. Проводится на отключенном оборудовании.	ежегодно

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	4
30.03.16			

ТО №1 проводится при включенном оборудовании. Под напряжением находятся как составные части электрошкафа, так и линии питания. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №1 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.2.

Таблица 5.4.2.

Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
условия окружающей среды	температура окружающей среды; относительная влажность воздуха; отсутствие конденсата; отсутствие влаги;	+5...+ 40 °C > 90%	термометром барометром визуально визуально	
состояние закрытых шкафов	устойчивость положения; механические повреждения; загрязнение поверхностей; загрязнение органов управления; состояние вентиляционных выходов;	отсутствие степень степень	визуально	оборудование в работе !!!
состояние силовых и вторичных цепей	отсутствие повреждений; крепление и положение кабелей на трассах; состояние изоляции кабелей; достаточность теплового обмена с окружающей средой; наличие видимого заземления;	отсутствие степень степень	визуально	цепи под напряжением !!!
показания индикаторов, замечания персонала	проверить записи архива аварий (в составе СЧУ); показания индикаторов на панелях управления; замечания обслуживающего персонала;		пульт СЧУ, визуально рабочий журнал	цепи под напряжением !!!
состояние внутренних элементов оборудования	механические повреждения; состояние контактов; загрязнение поверхностей; загрязнение элементов; механический крепеж;	отсутствие нагара, загрязнения, целостность блоков	визуально	цепи под напряжением !!!
температурный режим элементов	контактные соединения; силовые проводники;	перегрев не более 30 °C	пирометром	цепи под напряжением !!!

ТО №2 включает в себя мероприятия ТО №1. После проведения ТО №1, оборудование выводится из работы согласно действующим инструкциям. ТО №2 проводится на отключенном оборудовании. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №2 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.3.

Таблица 5.4.3.

Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
мероприятия ТОН №1	в объеме таблицы 5.3.2.			цепи под напряжением !!!
отключение КА2	в объеме инструкций по полному отключению КА2			цепи под напряжением !!!
состояние силовых цепей	отсутствие повреждений; состояние изоляции проводников; состояние силовых наконечников;	целостность блоков	визуально	доступ к элементам шкафа только по истечении 10 минут после полного отключения ПЧ (только в составе СЧУ)
состояние контактов силовых цепей	наличие потемнений; момент затяжки клемм; поверхность контактов пускателей	отсутствие нагара, загрязнений	монтажным инструментом, очистка техн. спиртом	
состояние органов управления и индикации	свободный ход органов управления; заедание при срабатывании; загрязненность;	отсутствие указанных дефектов	визуально, опытно	

В процессе проведения работ по ТО №2 допускается продувка шкафов сжатым воздухом с рабочим давлением не более 0.5 АТМ.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	5
30.03.16			

ТО №3 включает в себя мероприятия ТО №1 и ТО №2. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №3 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.4.

Таблица 5.4.4.

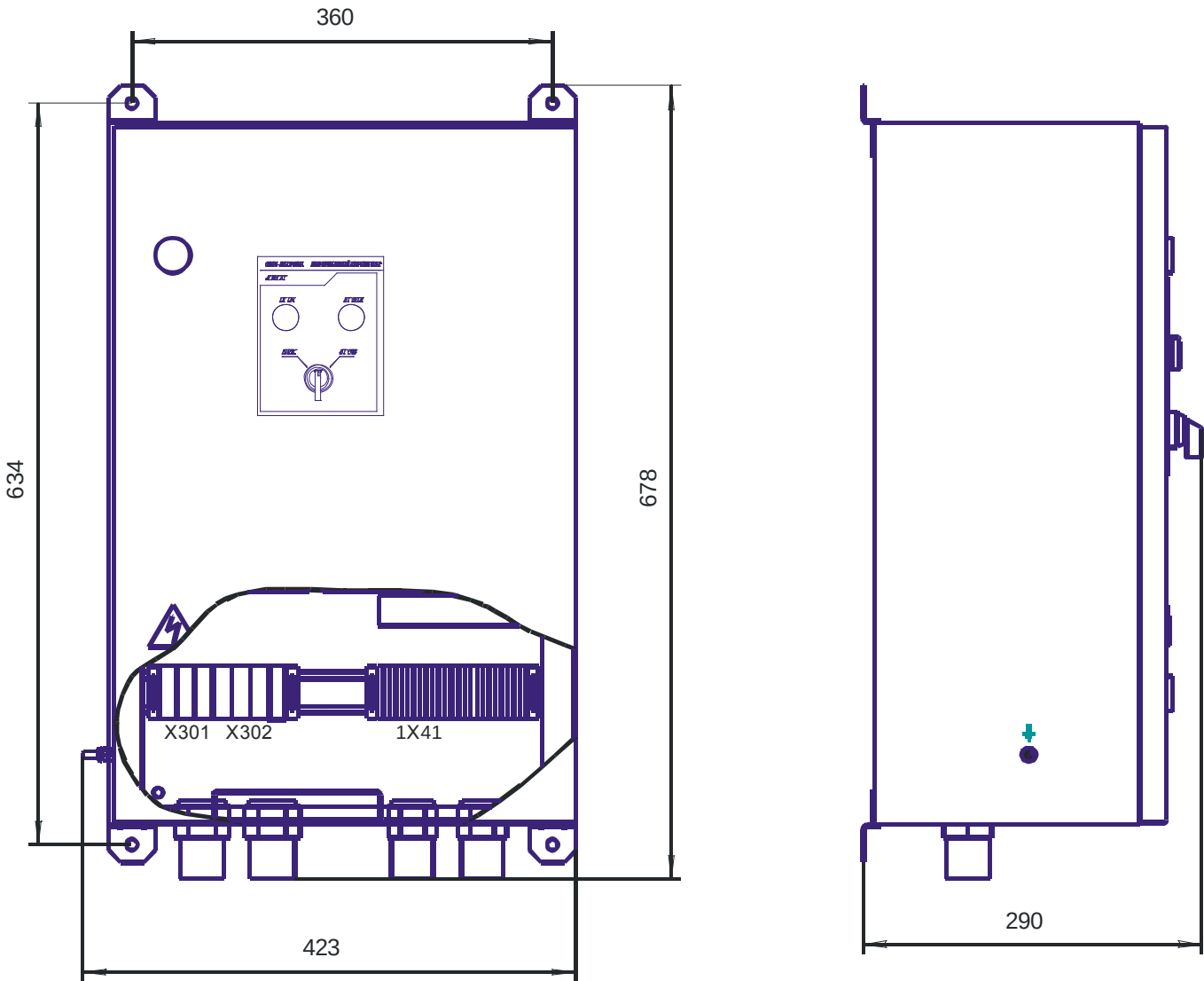
Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
мероприятия ТОН№1	в объеме таблицы 5.3.2.			цепи под напряжением !!!
мероприятия ТОН№2	в объеме таблицы 5.3.3.			доступ к элементам шкафа только по истечении 10 минут после полного отключения ПЧ (только в составе СЧУ)
состояние цепей защитного заземления	отсутствие повреждений; наличие цепи «заземлитель–заземляющий элемент»; измерения сопротивления цепей заземления;	не более 4 Ом	поверенными приборами по инструкциям	
состояние изоляции силовых цепей	отсутствие повреждений, измерение сопротивления изоляции внешних силовых цепей при отключенных кабелях от клемм преобразователя частоты;	не менее 0.5Мом, 1000В	поверенными приборами	
состояние блоков и элементов	механические повреждения, состояние контактов, загрязнение поверхностей, загрязнение элементов, механический крепеж.	отсутствие нагара, загрязнений	шлифовка поверхности контактов	
основные функции управления и контроля	в объеме раздела 3 настоящего руководства (штатные и нештатные режимы работы).	соответствие	опытно	цепи под напряжением !!!



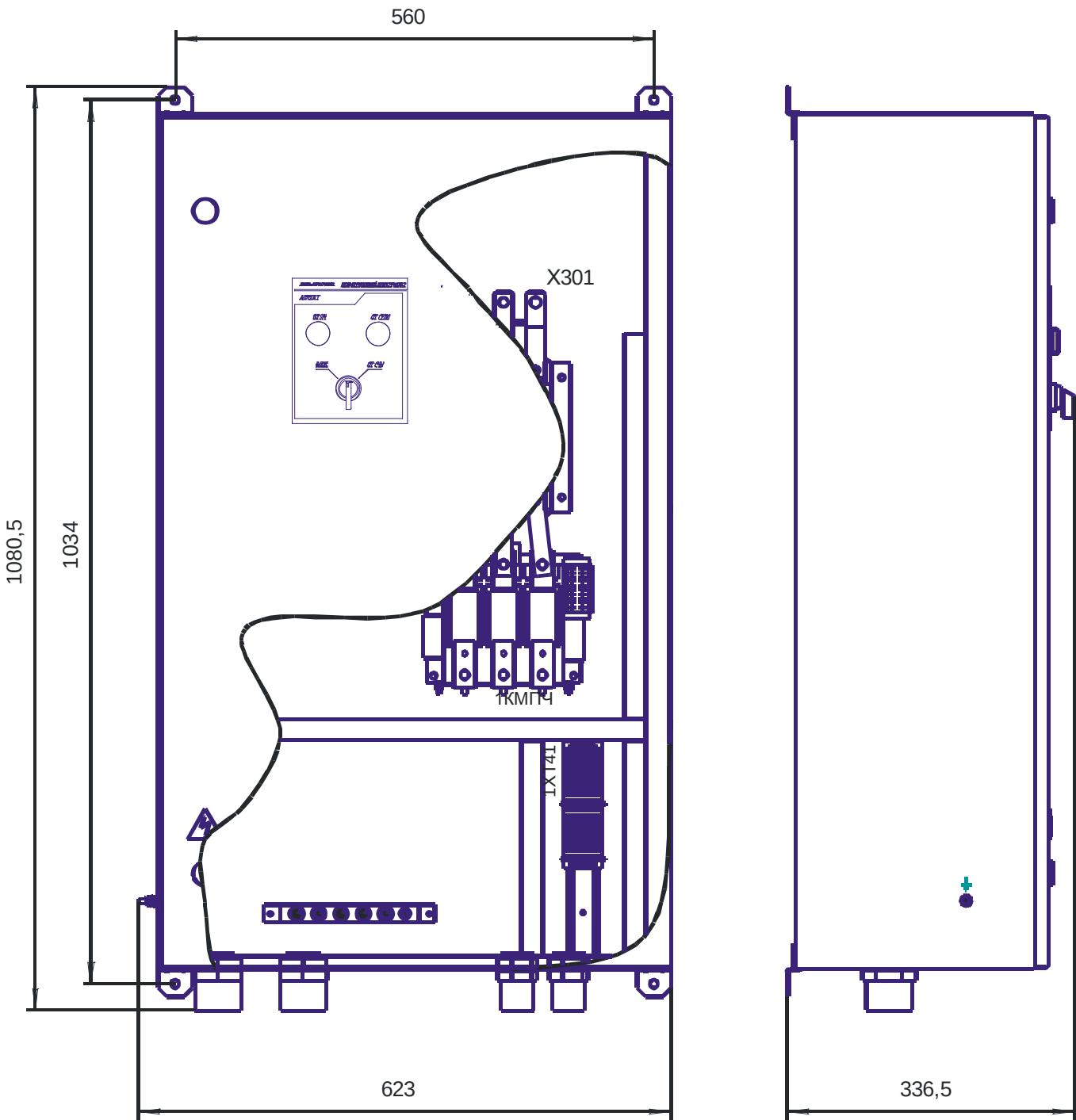
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Проверка сопротивления изоляции силовых цепей СЧУ допускается только при условии отключения от клемм преобразователя частоты. В противном случае элементы преобразователя частоты могут быть выведены из строя.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	6
30.03.16			

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-011x1...KA2-037x1.

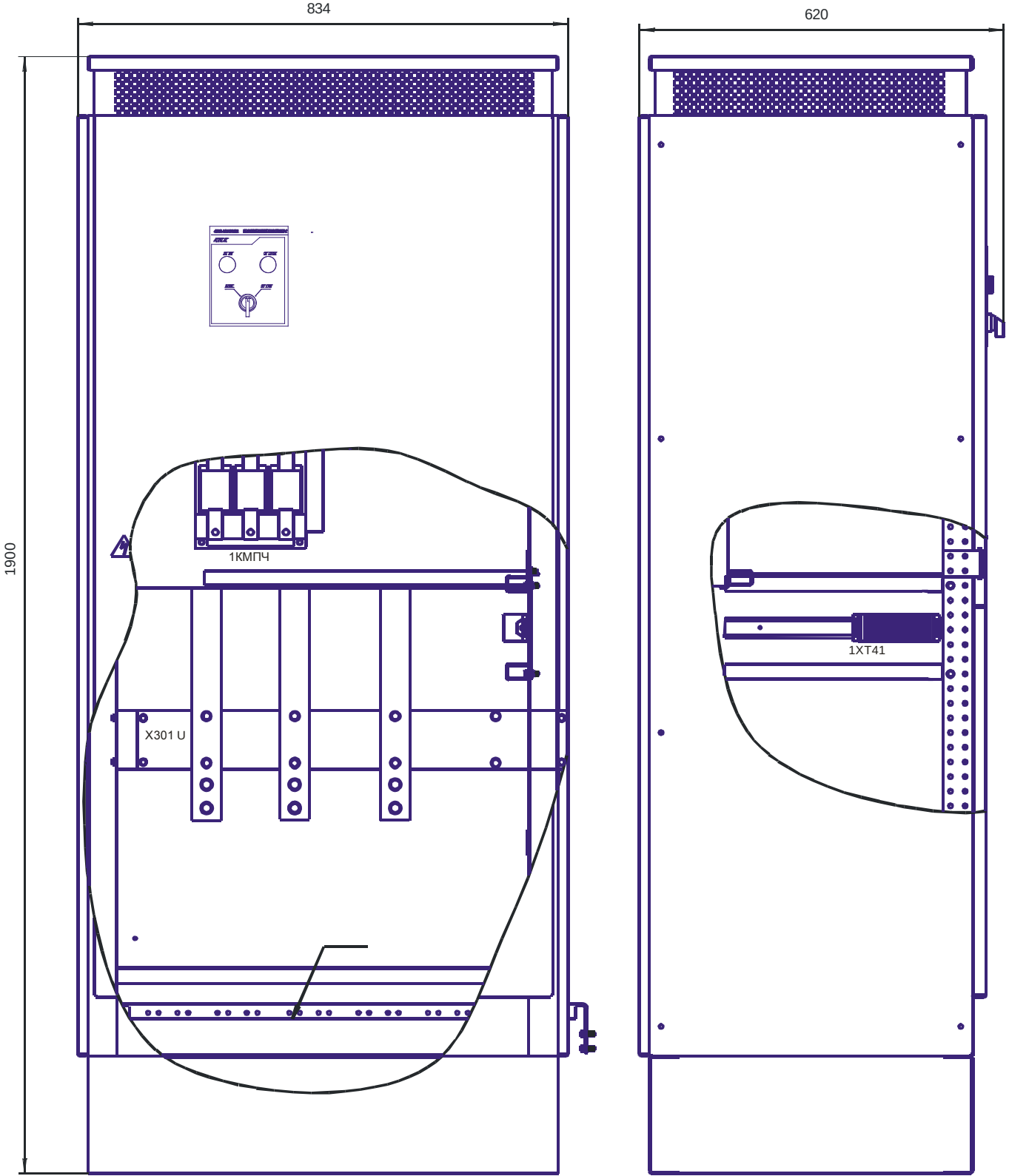


Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-045x1...KA2-090x1.



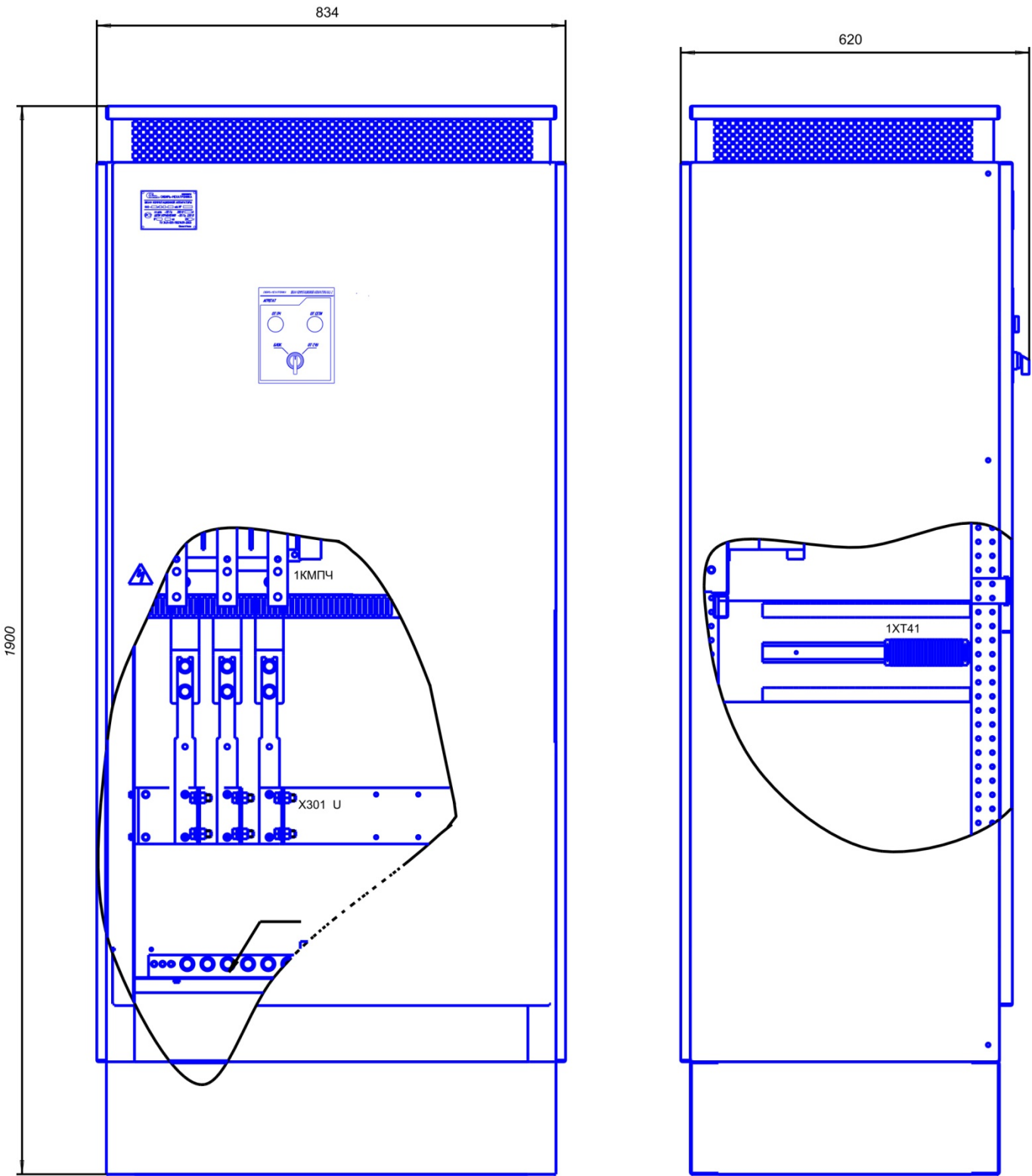
версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	2
30.03.16			

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-110x1...KA2-200x1.



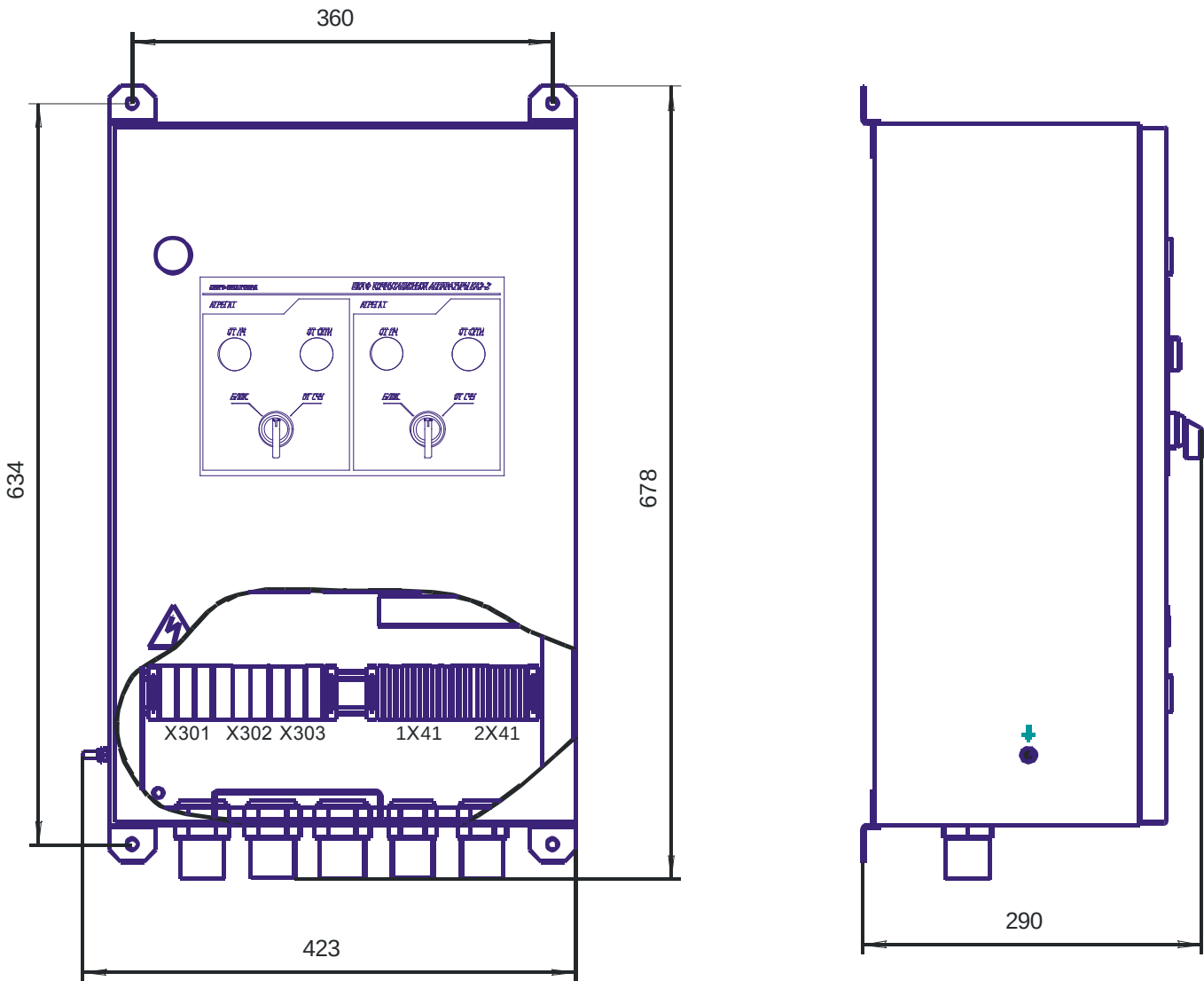
версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	3
30.03.16			

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-250x1...KA2-355x1.

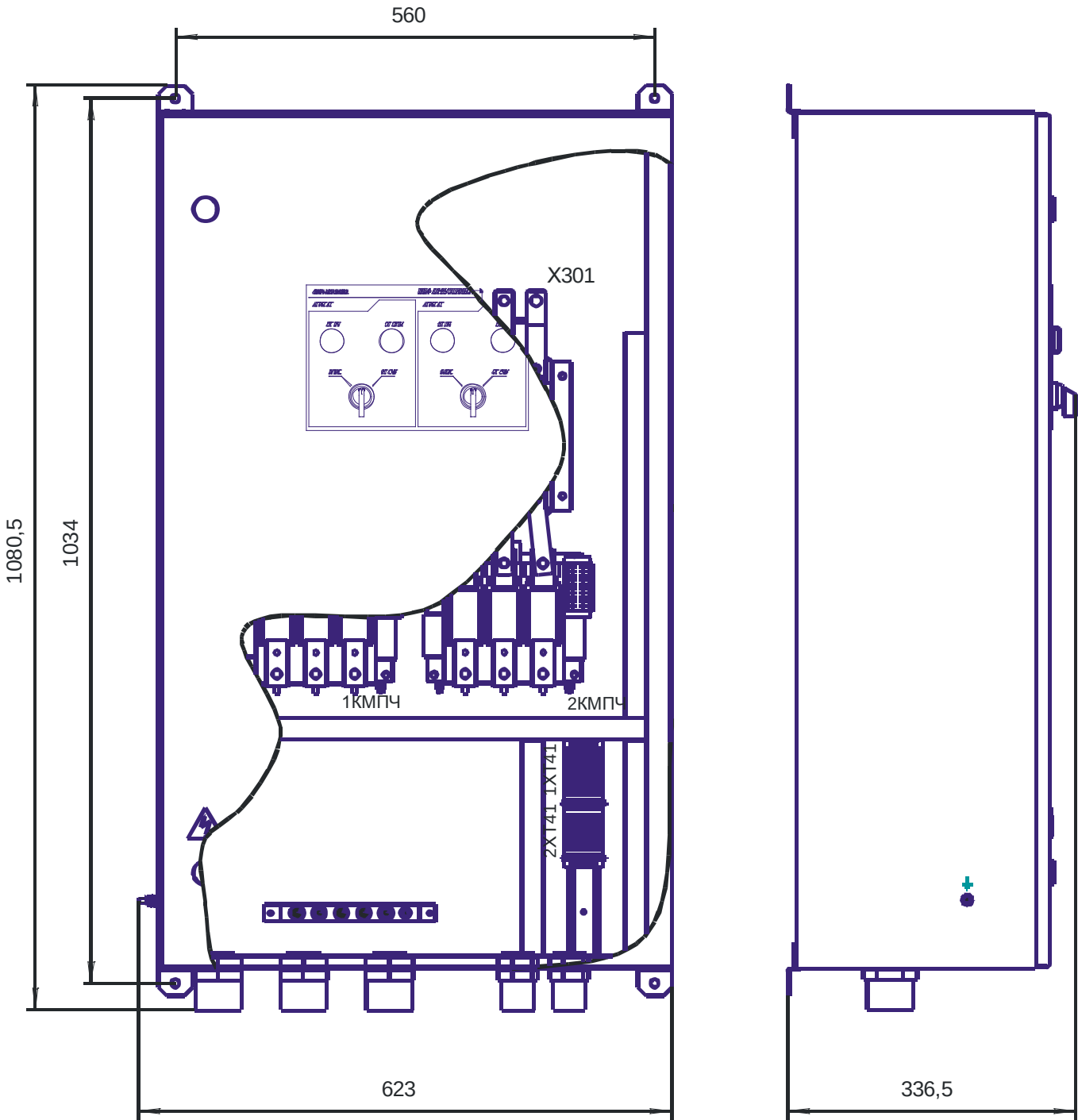


версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
30.03.16		П1	4

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-011x2...KA2-037x2.

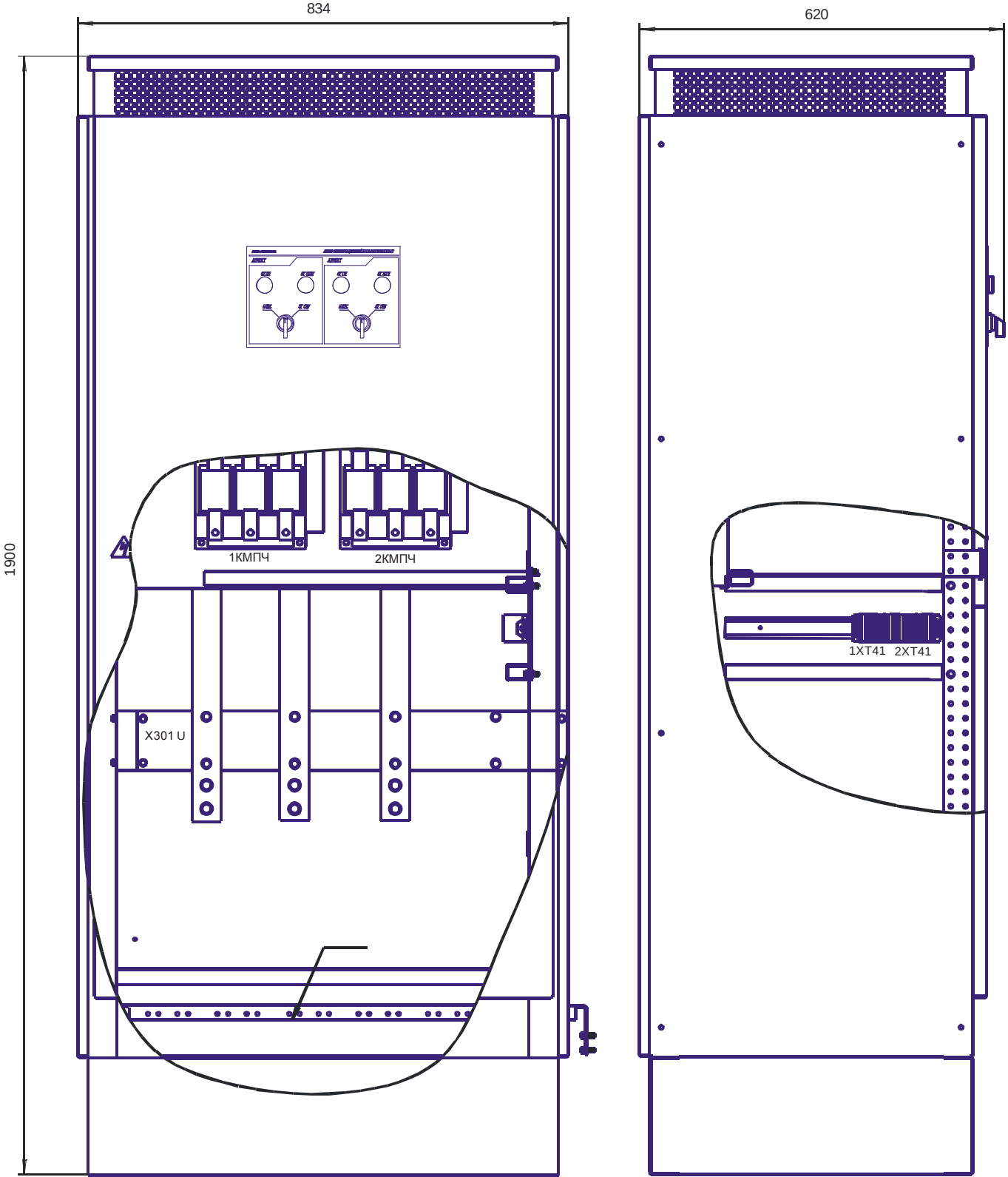


Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-045x2...KA2-090x2.



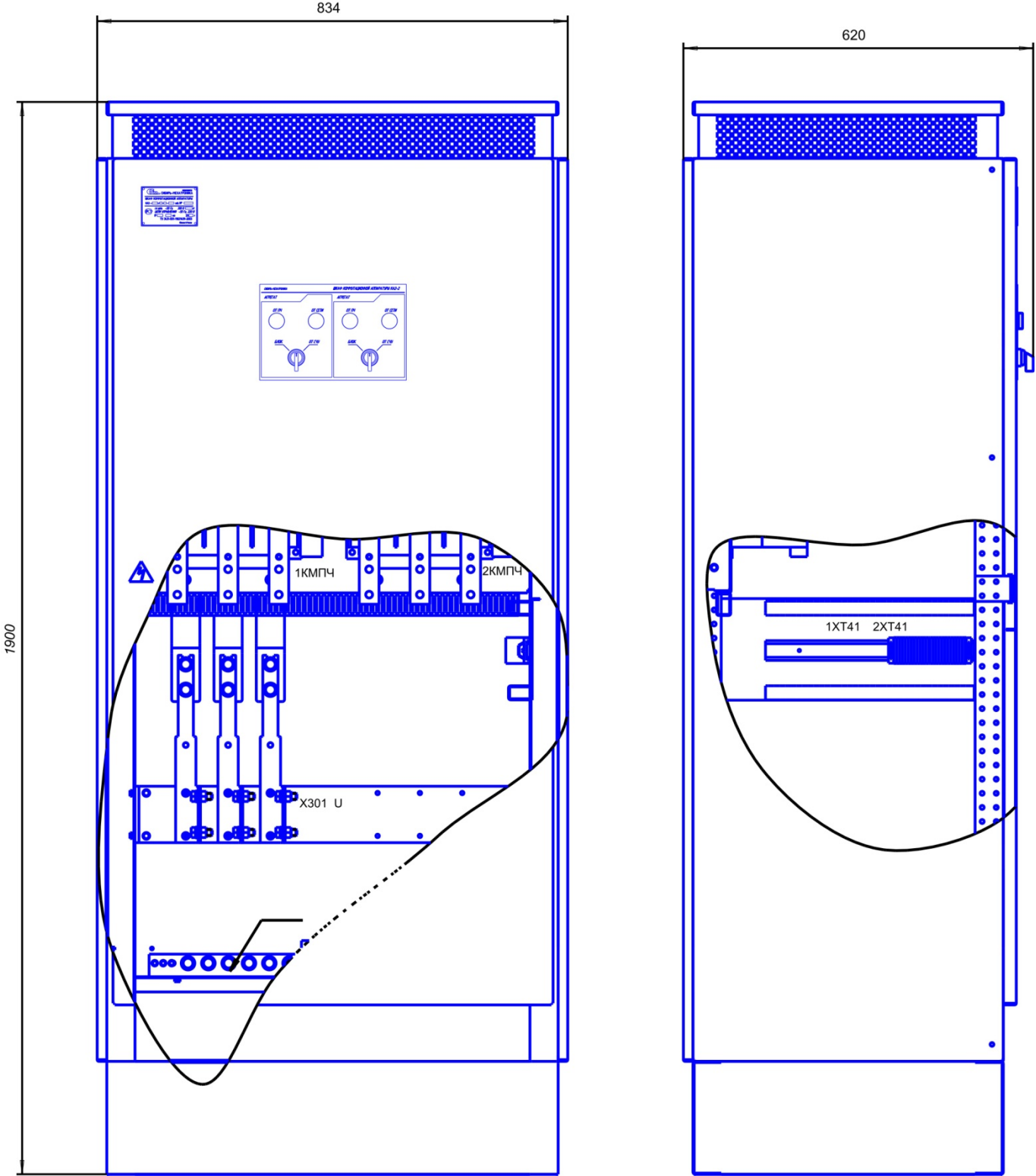
версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	6
30.03.16			

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-110x2...KA2-200x2.

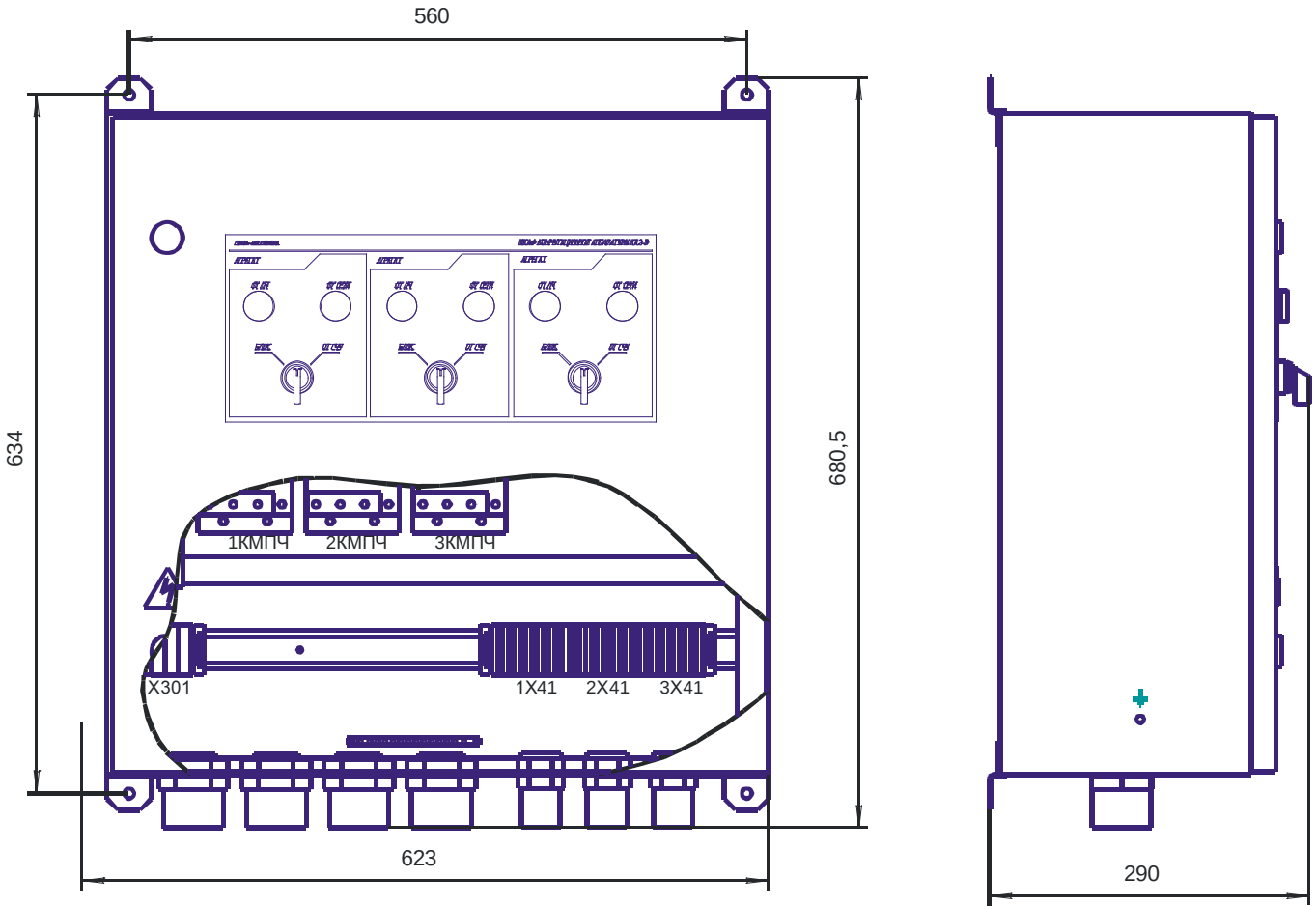


версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	7
30.03.16			

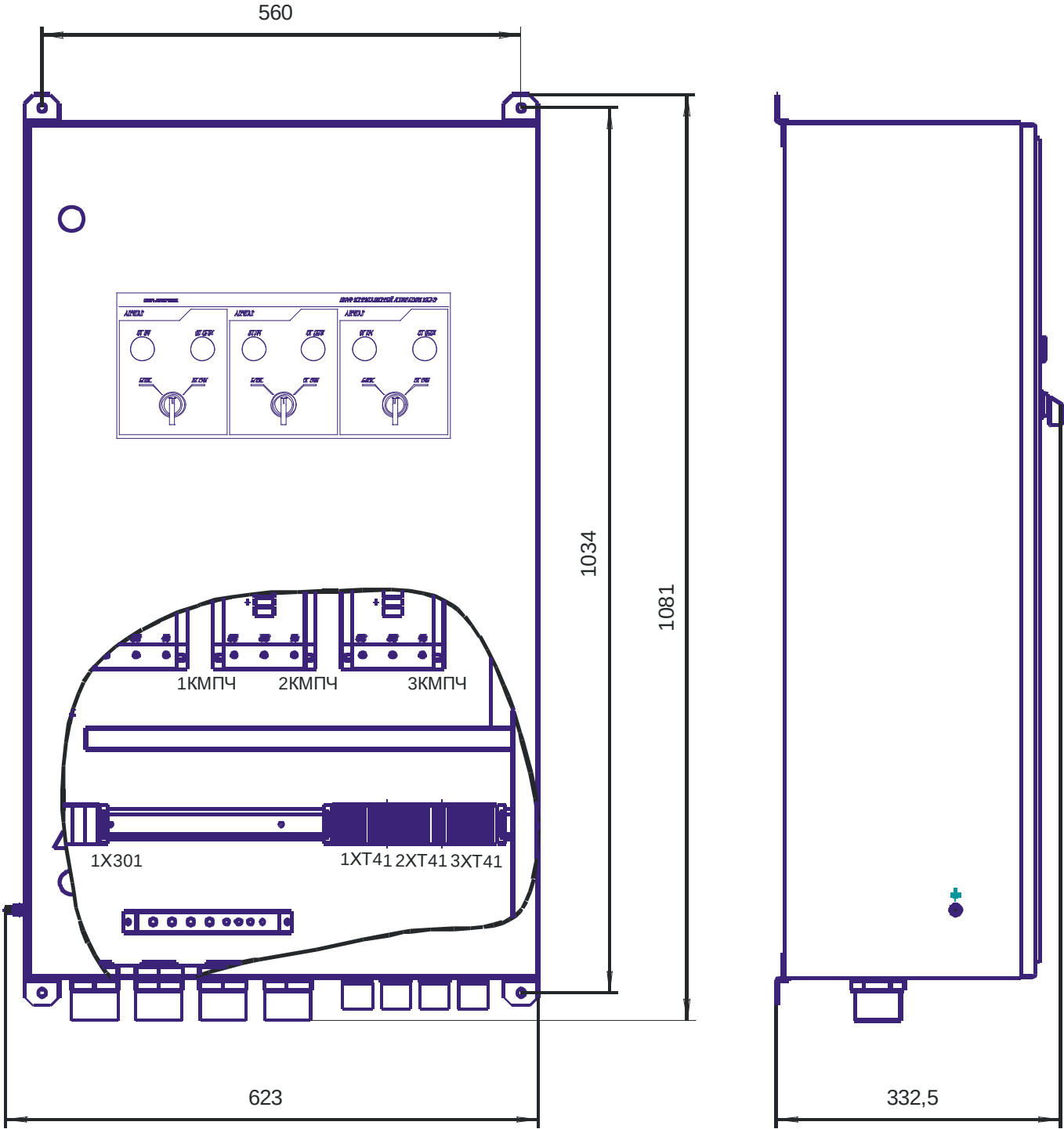
Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-250x2...KA2-355x2.



Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-011x3...KA2-037x3.

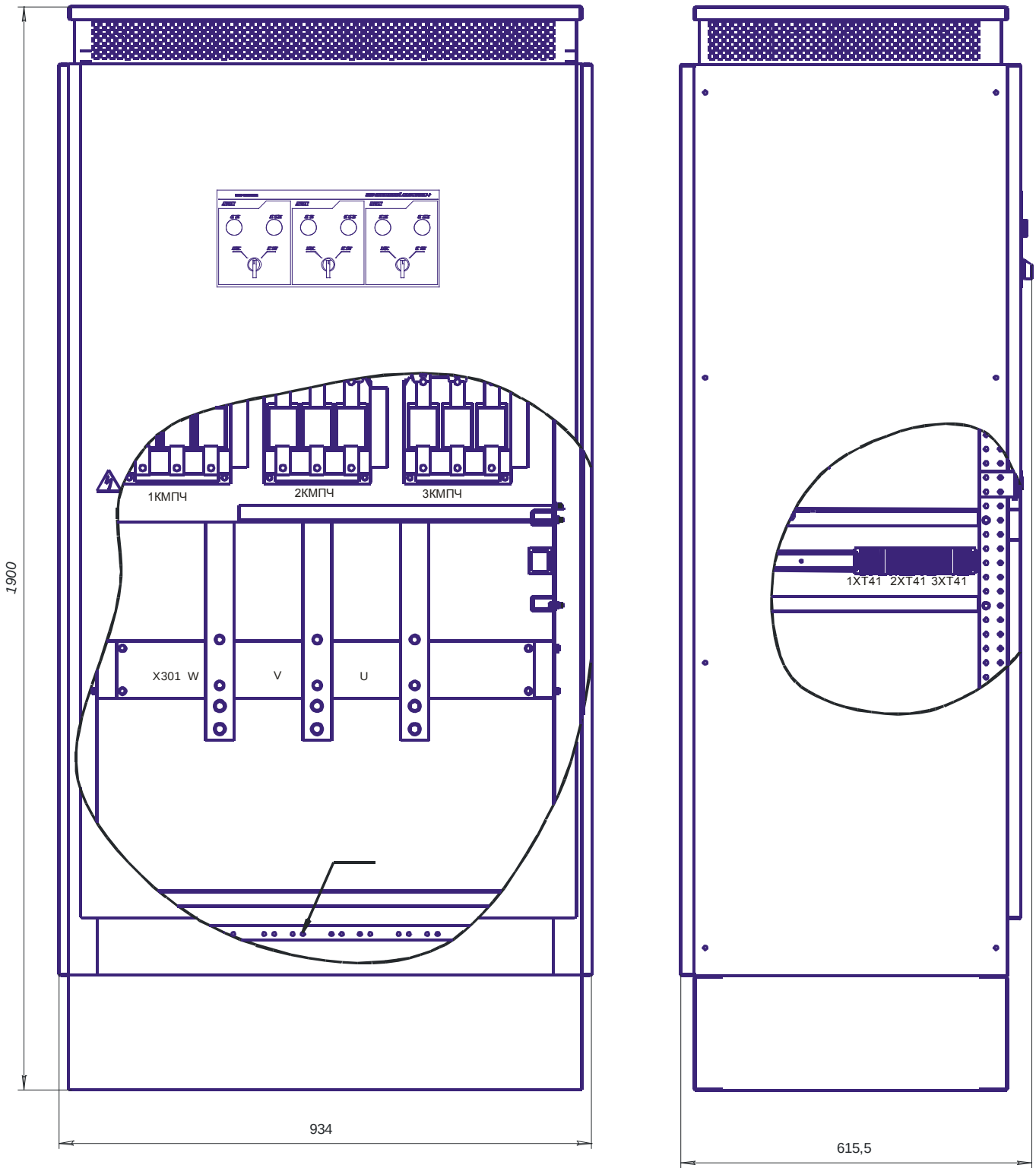


Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-045x3...KA2-090x3.

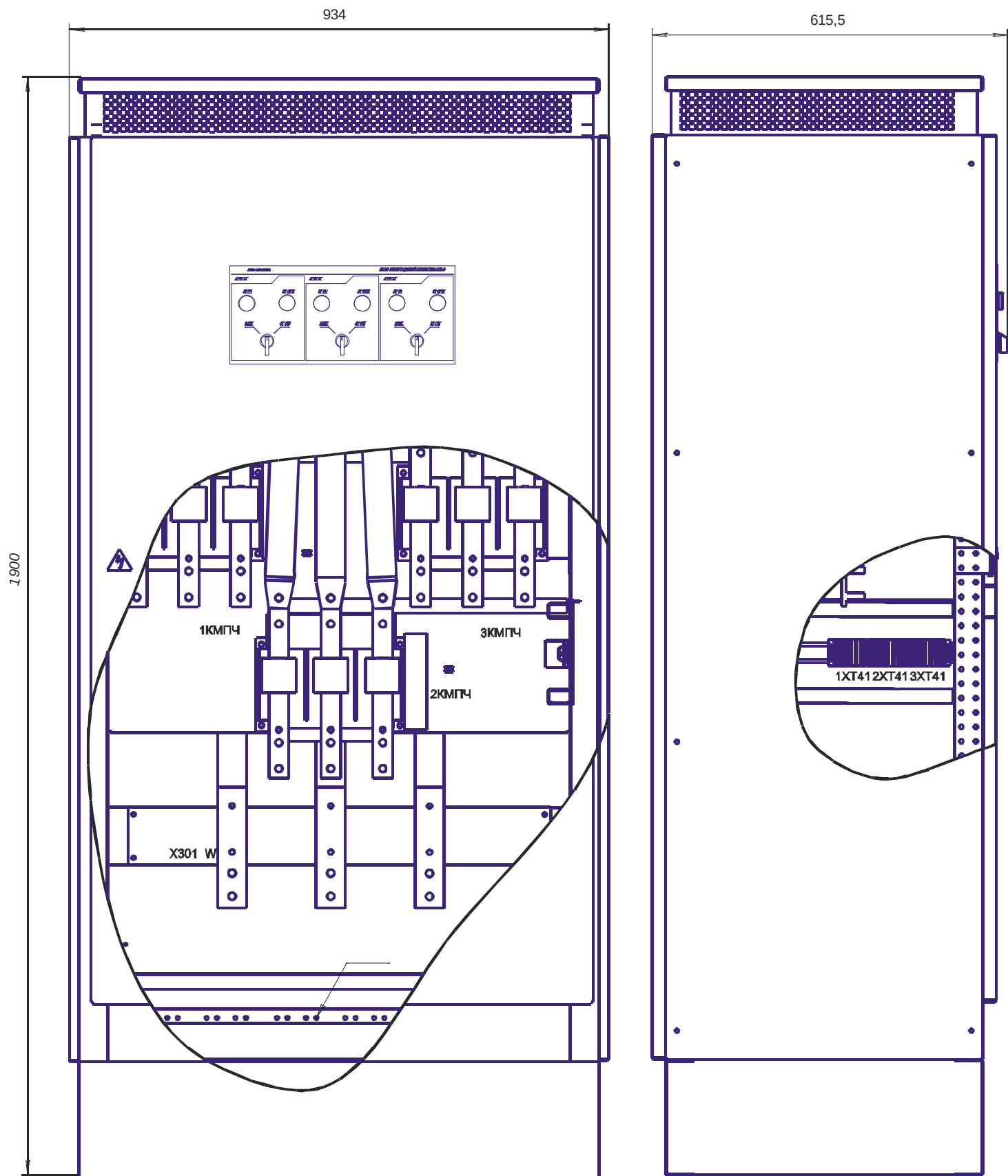


версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	10
30.03.16			

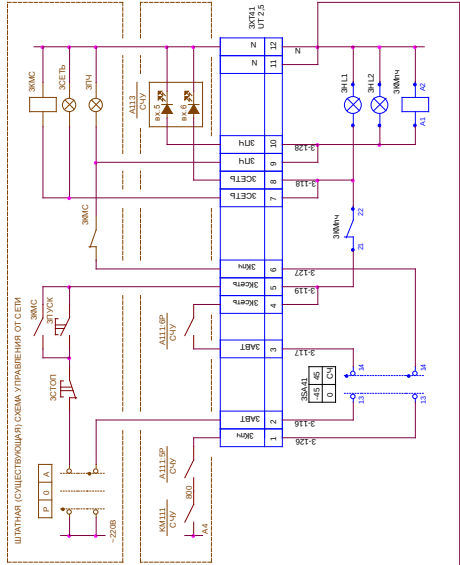
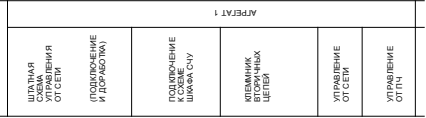
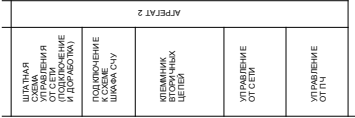
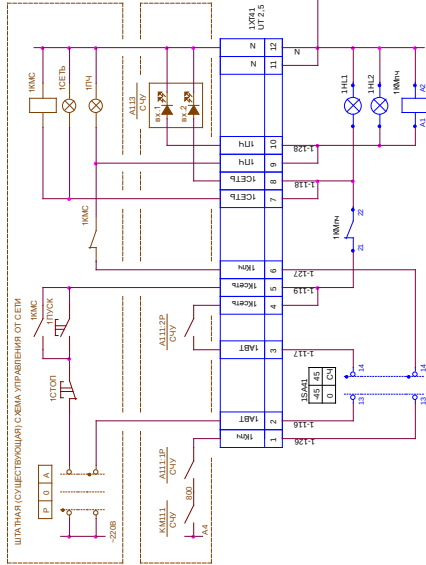
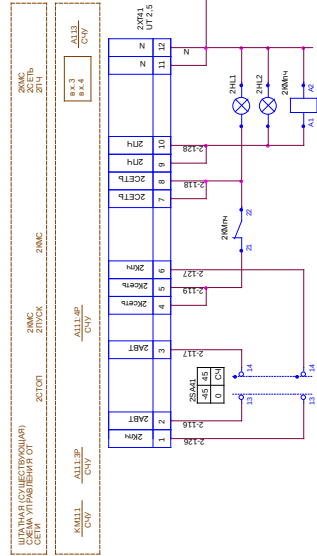
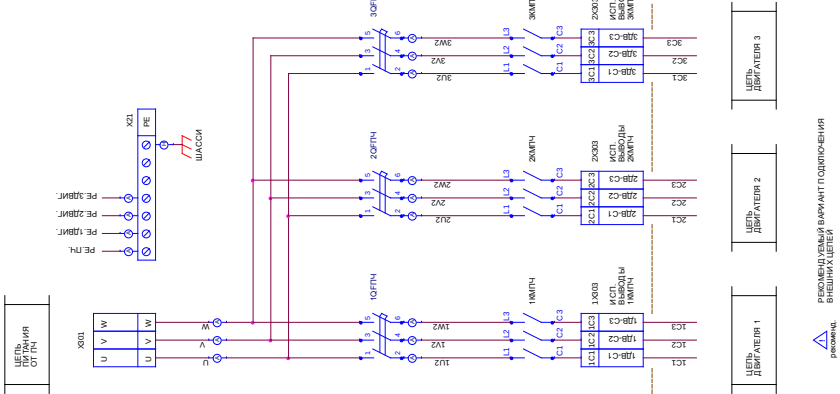
Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-110x3...KA2-200x3.



Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры KA2-250x3...KA2-355x3.



версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	12
30.03.16			



УПРАВЛЕНИЕ ОТ СЕТИ
УПРАВЛЕНИЕ ОТ ПН
КЛЕММНИК ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ
ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СХЕМЕ ШАССИ СЧУ
ШТАТНАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТ СЕТИ (ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ДОРАБОТКА)

УПРАВЛЕНИЕ ОТ СЕТИ
УПРАВЛЕНИЕ ОТ ПН
КЛЕММНИК ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ
ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СХЕМЕ ШАССИ СЧУ
ШТАТНАЯ СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТ СЕТИ (ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ДОРАБОТКА)

Примечания

- 1. Сечение жилы кабелей силовых цепей см. таблицу 4.2.1.
- 2. В зависимости от исполнений (мощности) оборудования КА1, подключение силовых цепей производится:

мощность, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
U, V, W	клеммный набор X301 на рейке						выводы 1,3,5 QFGX				шинный ввод (снизу)					
1C1, 1C2, 1C3 ... 4C1, 4C2, 4C3	клеммный набор 1X303 (...4X303) на рейке						шинный блок на панели				шинный блок на панели					
PE	шина X21 на монт. панели						шина X21 на монт. панели				шина X21 на шасси					