



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Техническая информация

2024



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	3
3. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	6
4. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А – МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ ШКАФА К ПОЛУ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ПРОЕМЫ ДЛЯ ПОДВОДА КАБЕЛЕЙ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПЕРЕЧЕНЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПЛЕКТУЮЩИХ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ АКУ-0,4-300-25УЗ.....	10



1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Большинство электрических устройств, используемых в разных отраслях промышленности, наряду с активной мощностью потребляют и реактивную мощность (смешанная нагрузка). Наличие смешанной нагрузки приводит к необходимости использовать более мощные трансформаторы и кабели, а также вызывает следующие нежелательные последствия:

- увеличение потребляемой мощности;
- увеличение падения напряжения и потерь на нагрев в кабелях;
- сокращение срока службы оборудования;
- увеличение на 30-60% суммы платежа за потребляемую электроэнергию.

Компенсация реактивной мощности является одним из наиболее доступных, эффективных и простых способов энергосбережения и снижения себестоимости выпускаемой продукции.

Применение косинусных конденсаторов в конденсаторных установках позволяет решить ряд проблем, возникающих на производстве:

- снизить установленную мощность силовых трансформаторов (при снижении потребления реактивной мощности снижается потребление полной мощности);
- обеспечивать электропитание нагрузки по кабелю с меньшим поперечным сечением;
- подключить дополнительно полезную нагрузку.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Автоматизированная конденсаторная установка 0,4 кВ (далее АКУ) состоит из шкафа одностороннего обслуживания (предусмотрено исполнение АКУ в щите КТП двухстороннего обслуживания – см. каталог на конкретный тип КТП), укомплектованных цилиндрическими металлопленочными конденсаторами, аппаратурой для коммутации, управления и сигнализации. Подключение шкафа осуществляется снизу или сверху. Места соединения медных шин закрыты от случайного прикосновения защитным прозрачным экраном. Коммутирующая аппаратура (рубильники-предохранители, контакторы) размещена на фасаде конденсаторного модуля, конденсаторы – внутри конденсаторного модуля. Модуль удобен в обслуживании и при необходимости замены аппаратуры его можно без дополнительных усилий выдвинуть и перевести в ремонтное положение. Конденсаторы работают при естественном охлаждении.

Установка оснащена регулятором реактивной мощности (далее РРМ), обеспечивающим возможность автоматического регулирования реактивной мощности. Включение и отключение ступеней АКУ осуществляется специальными пускателями (конденсаторными контакторами). С помощью опережающих контактов и гасящих резисторов пусковые токи (до 200 от $I_{ном}$) снижаются до величины не более 70 от $I_{ном}$, что значительно повышает надежность и срок службы конденсаторов, пускателей и конденсаторной установки в целом.



Общий вид шкафа АКУ показан на Рис.1. Общий вид модуля конденсаторного показан на Рис.2.

РРМ производит точный (дискретный) автоматический подбор реактивной мощности АКУ, необходимой для компенсации реактивной мощности внешней сети в режиме реального времени. Микропроцессорные РРМ обеспечивают интеллектуальный контроль параметров сети:

- автоматически отслеживается изменение реактивной мощности нагрузки в компенсируемой сети и, в соответствии с заданным, корректируется значение коэффициента мощности – $\cos\varphi$;
- исключается генерация реактивной мощности в сеть;
- исключается появление в сети перенапряжения, т. к. нет перекомпенсации, возможной при использовании нерегулируемых конденсаторных установок;
- визуально отслеживаются все основные параметры компенсируемой сети;
- контролируется режим эксплуатации и работа всех элементов конденсаторной установки.

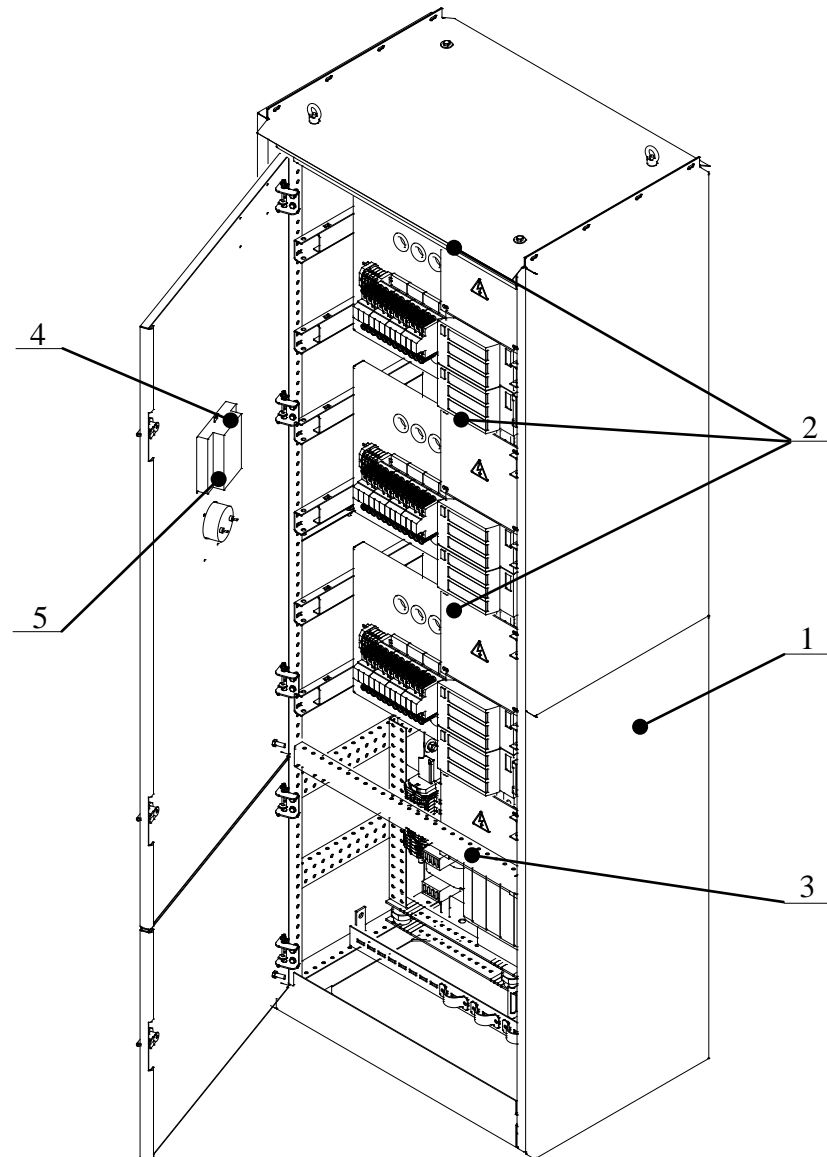
Управление конденсаторными контакторами оптимизировано так, что заданный коэффициент мощности (далее КМ) достигается минимальным числом команд на переключение конденсаторных контакторов. Кроме того, РРМ отображают на символьноцифровом жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) следующие параметры сети и АКУ:

- ток I ,
- напряжение U ,
- частоту f ,
- реактивную мощность Q ,
- активную мощность P ,
- полную мощность S ,
- коэффициент мощности $\cos\varphi$ (текущее и заданное значения),
- переключение на второй КМ ($\cos\varphi^2$).

К каждому РРМ производителем обязательно прикладывается инструкция по эксплуатации и программированию.

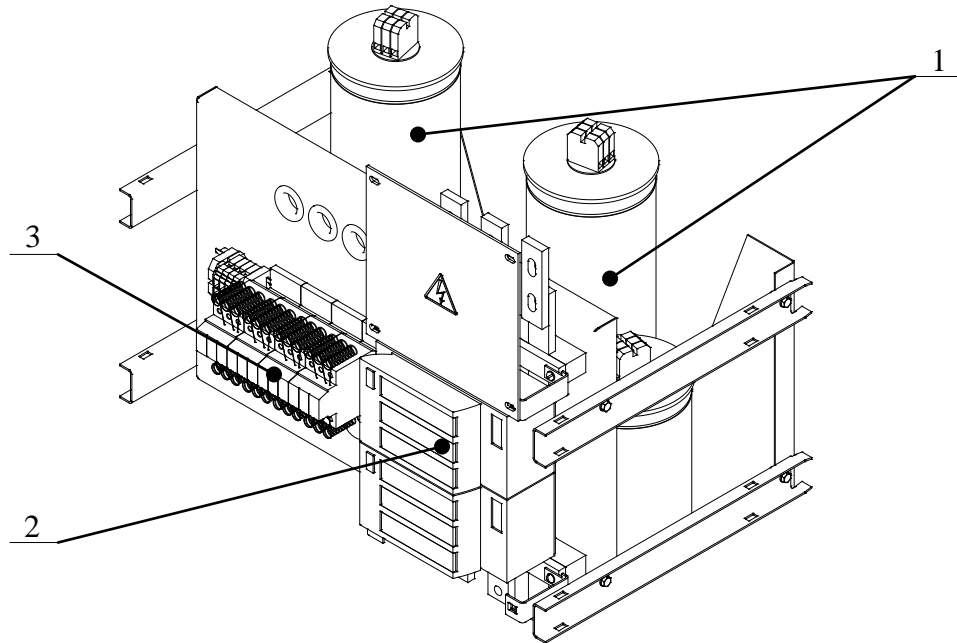
Для защиты от коротких замыканий в АКУ на вводе может устанавливаться блок рубильник-предохранитель или автоматический. Для защиты конденсаторов в каждом модуле устанавливаются блоки рубильник-предохранитель.

Вводной коммутационный аппарат в АКУ и, соответственно, коммутационный аппарат в начале линии, питающей АКУ, в соответствии с п.2.2 ГОСТ 27389-87 должны быть рассчитаны на ток $1,3I_{ном}$ ввиду возможных колебаний напряжения и частоты в сети.



- 1 – шкаф автоматизированной конденсаторной установки (подвод питания снизу);
2 – модули конденсаторные; 3 – модуль ввода; 4 – регулятор реактивной мощности;
5 – амперметр.

Рисунок 1 – Общий вид шкафа автоматизированной конденсаторной установки (отдельностоящей)

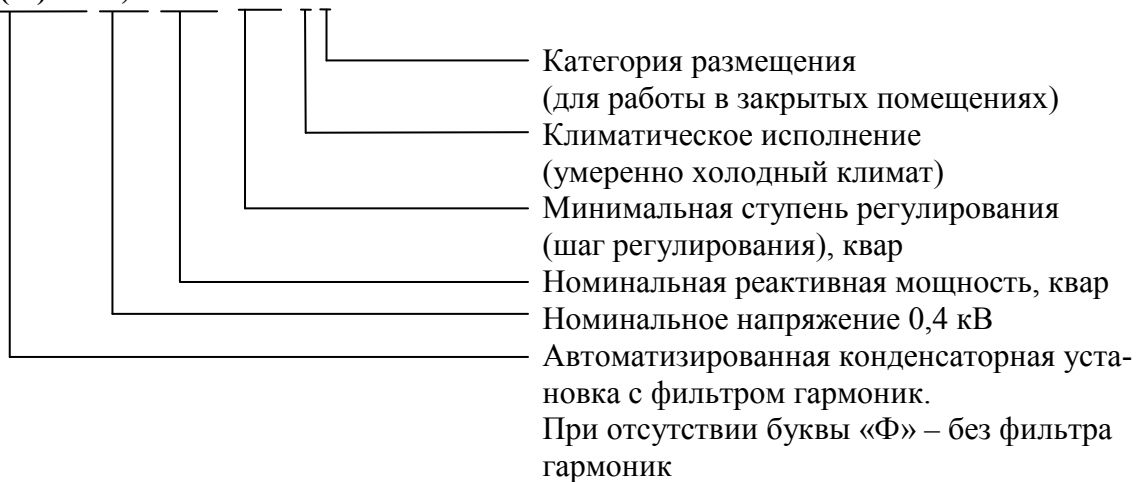


1 – конденсаторы; 2 – рубильники-предохранители; 3 – контакторы.

Рисунок 2 – Общий вид модуля конденсаторного АКУ

3 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

A(Ф)КУ-0,4-XXX-XX УЗ



Пример обозначения для заказа автоматизированной конденсаторной установки мощностью 300 квар и минимальной степенью регулирования 25 квар на напряжение 0,4 кВ: АКУ 0,4-300-25УЗ.



Наименование	Qном, квар	Габаритные размеры (ШхГхВ, мм)	Исполнение
АКУ-0,4-XXX-XX УЗ	10-75	600x450x1000	Навесное
	100-300	800x600x2200	Стандартное
	350-600	1600x600x2200	
	650-900	2400x600x2200	
	950-1200	3200x600x2200	
АФКУ-0,4-XXX-XX УЗ	100-200	800x600x2200	Фильтро-компенсирующее
	250-400	1600x600x2200	
	450-600	2400x600x2200	
	650-800	3200x600x2200	
	850-1000	4000x600x2200	

По заказу шкафы могут изготавливаться с техническими характеристиками, отличными от указанных в таблицах

Примечания:

1. Стандартный (рекомендуемый) ряд автоматизированных конденсаторных установок, номинальное напряжение 0,4 кВ, ступени регулирования 10; 12,5; 25; 50 квар;

2. Для принудительного охлаждения АКУ могут комплектоваться системой принудительной вентиляции, устанавливаемой сверху шкафа (высота 150мм).

4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- АКУ предназначена для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом в закрытых (в том числе неотапливаемых помещениях);
- Высота над уровнем моря не более 1000 м;
- Температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 45°C;
- Относительная влажность не более 98% при 25°C;
- Окружающая среда невзрывоопасная;
- Отсутствие резких толчков, ударов, сильной тряски, исключение работы на подвижных установках;
- Степень защиты оболочки IP31 (44);
- Требования техники безопасности по ГОСТ 12.2.007.5-75;
- АКУ соответствует требованиям ГОСТ 27389-87.



ПРИЛОЖЕНИЕ А
МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ ШКАФА К ПОЛУ
(справочное)

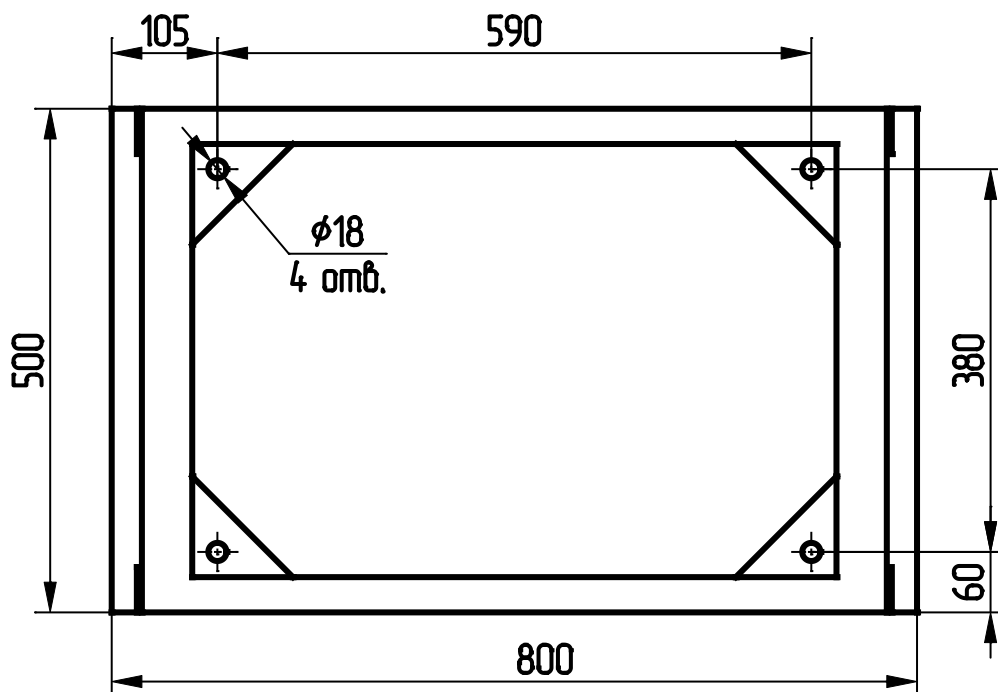


Рисунок А.1 – Места крепления шкафа к полу

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПРОЕМЫ ДЛЯ ПОДВОДА КАБЕЛЕЙ
(справочное)

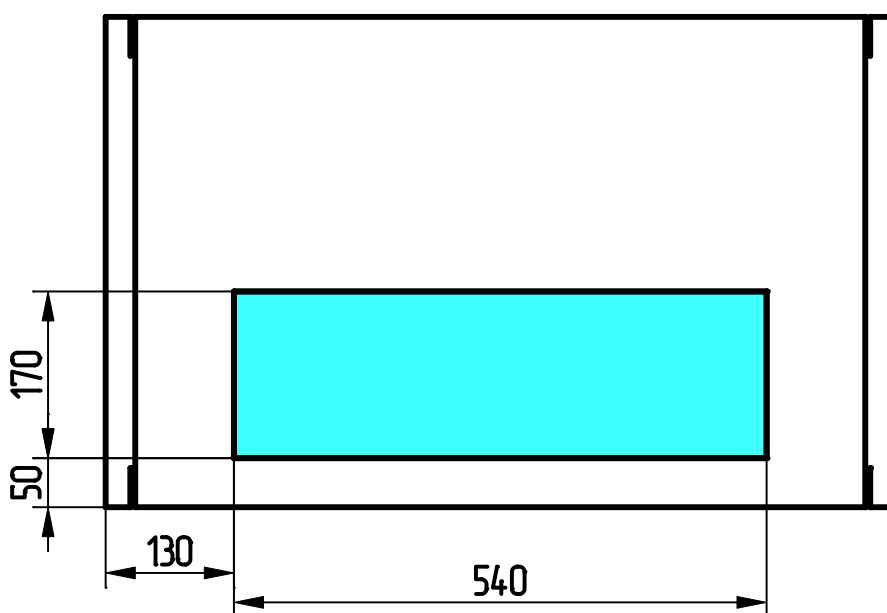


Рисунок Б.1 – Проемы для подвода кабелей



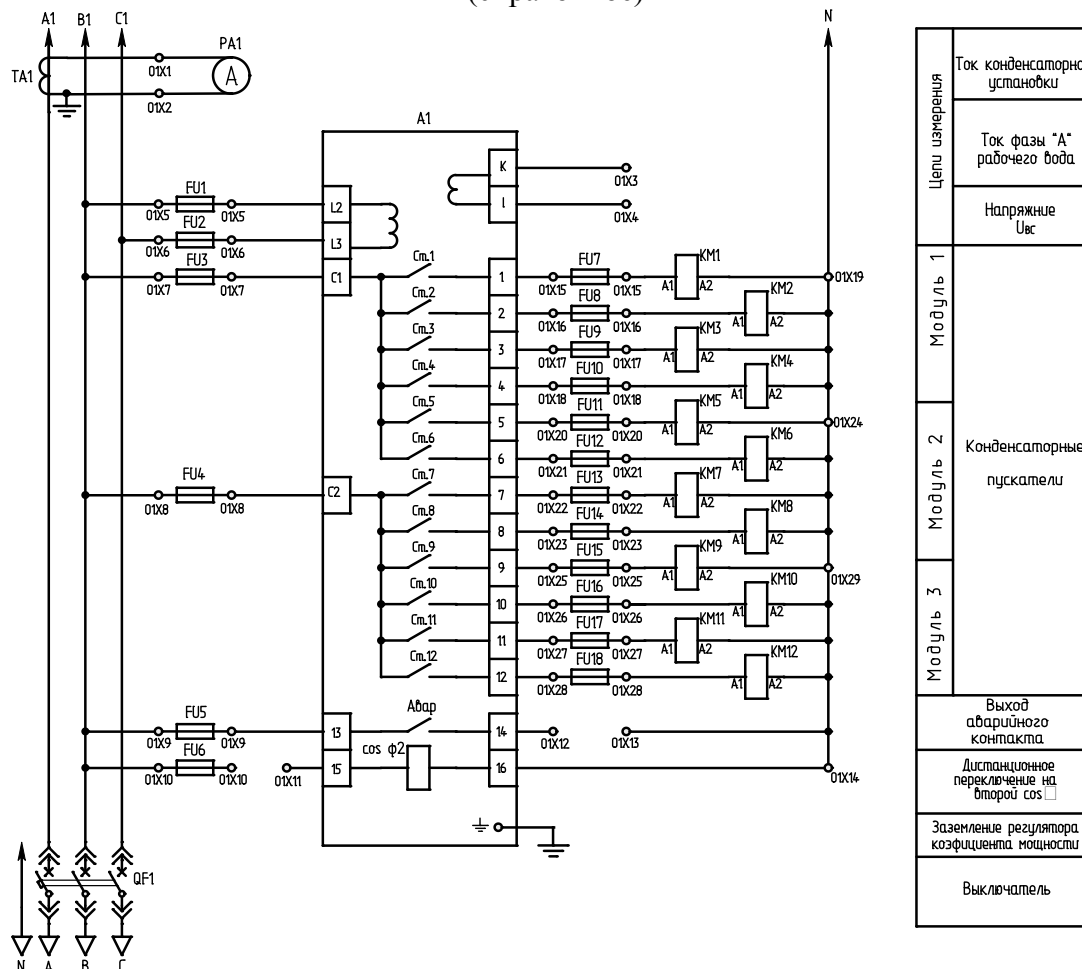
ПРИЛОЖЕНИЕ В
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПЛЕКТУЮЩИХ
(справочное)

Таблица В.1 – Перечень производителей комплектующих

Наименование	Производитель
Регулятор реактивной мощности	Энситех, Хомов Электро, Ньюкон, LOVATO, Beluk, Epcos, МЕАНДР, ZEZ SILKO, CHINT
Пускатели (конденсаторные контакторы)	Lifasa, Хомов Электро, Ньюкон, ZEZ SILKO
Конденсаторы косинусные трехфазные	ZEZ SILKO, Lifasa, Circuitor, Electronicon, Хомов Электро, Ньюкон
Рубильники-предохранители	CHINT, Китай КЭАЗ, Россия
Выключатели	CHINT, Китай КЭАЗ, Россия
Плавкие вставки	CHINT, Китай КЭАЗ, Россия



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКУ 0,4-300-25У3
(справочное)

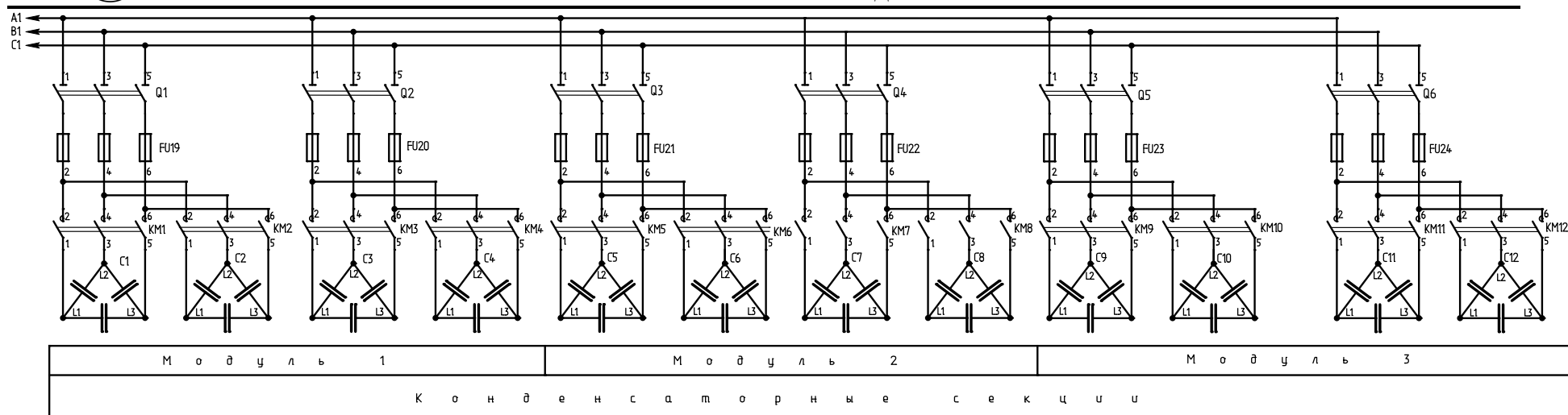


Цели измерения	Ток конденсаторной установки
	Ток фазы "А" рабочего ввода
	Напряжения $U_{вс}$
Модуль 1	Конденсаторные пускатели
Модуль 2	
Модуль 3	
	Выход аварийного контакта
	Дистанционное переключение на второй $\cos \varphi$
	Заземление регулятора коэффициента мощности
	Выключатель

Рисунок Г.1 – Схема принципиальная электрическая АКУ 0,4-300-25У3



Производственное республиканское унитарное предприятие
 «МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМ. В.И. КОЗЛОВА»



Поз. Обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Регулятор коэффициента мощности	1	
C1...C12	Конденсатор	12	
FU1...FU6	Вставка плавкая	6	6,3А
FU7...FU18	Вставка плавкая	12	0,5А
FU19...FU24	Предохранитель	6	
KM1...KM12	Пускатель	12	
PA1	Амперметр	1	
Q1...Q6	Разъединитель	6	
GF1	Выключатель	1	
TA1	Трансформатор тока	1	

Продолжение рисунка Г.1

**Опросный лист АКУ**

№ п/п	Параметр	Типовое значение	Значение заказчика
1.	Тип конденсаторной установки	автоматизированная (регулируемая)	
2.	Номинальное напряжение, кВ	0,4; 0,69	
3.	Номинальная мощность, квар	10 - 1200	
4.	Тип коммутационного аппарата ввода	-автоматический выкл.; -выключатель нагрузки; - без аппарата защиты	
	Ин.в./Ин.р., А		
5.	Ввод в шкаф конденсаторной установки	кабелем сверху, снизу	
6.	Степень защиты (IP) по ГОСТ 14254	IP 31 (типовое значение) или др. по требованию	
7.	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УЗ	
8.	Наличие принудительной вентиляции шкафа	да (при мощности АКУ более 100 квар)	
9.	Тип системы заземления	TN-C (типовое значение) TN-S	
10.	Габаритные размеры шкафа (ШхГхВ), мм	согласно каталогу	
11.	Минимальная степень регулирования, квар	10;12,5; 25; 50	
12.	Тип контакторов ступеней	электромеханический	
13.	Вывод данных автоматического регулятора на ПК + интерфейс RS-485	да/нет	
14.	Прочие дополнительные требования		
15.	Заказчик		

**Опросный лист АФКУ**

№ п/п	Параметр	Типовое значение	Значение заказчика
1.	Тип конденсаторной установки	автоматизированная (регулируемая)	
2.	Номинальное напряжение, кВ	0,4; 0,69	
3.	Номинальная мощность, квар	10 - 1200	
4.	Тип коммутационного аппарата ввода	-автоматический выкл.; -выключатель нагрузки; - без аппарата защиты	
	Ин.в./Ин.р., А		
5.	Ввод в шкаф конденсаторной установки	кабелем сверху, снизу	
6.	Степень защиты (IP) по ГОСТ 14254	IP 31 (типовое значение) или др. по требованию	
7.	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УЗ	
8.	Наличие принудительной вентиляции шкафа	да (при мощности АКУ более 100 квар)	
9.	Тип системы заземления	TN-C (типовое значение) TN-S	
10.	Габаритные размеры шкафа (ШхГхВ), мм	согласно каталогу	
11.	Минимальная ступень регулирования, квар	10;12,5; 25; 50	
12.	Наличие дроссельных фильтров для защиты от гармоник	3-ая гармоника ($p=14\%$ $f_r=134$ Гц) 3/5-ой гармоники ($p=7\%$ $f_r=189$ Гц) 3/5/7-ой гармоники ($p=5,67\%$ $f_r=210$ Гц)	
13.	Тип контакторов ступеней	электромеханический	
14.	Вывод данных автоматического регулятора на ПК + интерфейс RS-485	да/нет	
15.	Прочие дополнительные требования		
16.	Заказчик		



**ул. Уральская 4, каб.502
220037, г. Минск
Республика Беларусь**

**Отдел маркетинга и торговли:
тел. (+375 17) 330-22-49
факс.: (+375 17) 330-23-21
E-mail: bz@metz.by**

**Бюро технической поддержки
и работы с проектными институтами:
тел. (+375 17) 246-16-74
факс.: (+375 17) 375-97-01
E-mail: smeta@metz.by**

**Конструкторский отдел:
тел. (+375 17) 354-95-13
факс.: (+375 17) 375-97-01
E-mail: oktpsn.ugk@metz.by**

**Планировочные решения в Autocad см. на сайте
<http://www.metz.by>**