

НТЦ "Механотроника"

Решения по применению шкафов противоаварийной  
автоматики производства НТЦ "Механотроника"

ДИВГ.Э – 6000

# НТЦ "Механотроника"

Решения по применению шкафов противоаварийной  
автоматики производства НТЦ "Механотроника"

ДИВГ.Э – 6000

Генеральный конструктор

Гондуров С. А.

Начальник ОСТ

Пирогов М. Г.

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	№ док.	Погр.	Дата

2012

## АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматриваются решения по выполнению автоматической частотной разгрузки (АЧР) с применением устройств производства НТЦ “Механотроника”. Даны принципиальные электрические схемы, приведены рекомендации по применению устройств. В качестве основной первичной схемы рассматривается одна секционированная система шин 10 кВ.

В работе рассматриваются варианты организации АЧР на моностабильных выходных (алгоритм АЧР–А) и бистабильных реле (алгоритм АЧР–Б).

Приведены примеры реализации системы АЧР с использованием шкафов ШЧР–МТ и ячеек среднего напряжения СЭЩ–63.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая часть..... стр. 4
2. Принципы выполнения схем..... стр. 6
3. Главная схема подстанции..... стр. 8
4. Схемы частотной автоматики для устройств с моностабильными  
выходными реле (БРЧН-100-А).
- 4.1 Организация шин частотной автоматики по алгоритму АЧР-А. Схема  
структурная..... стр. 9
- 4.2 Частотная автоматика по алгоритму АЧР-А. Схема электрическая  
принципиальная..... стр. 10
5. Схемы частотной автоматики для устройств с бистабильными  
выходными реле (БРЧН-100-Б).
- 5.1 Организация шин частотной автоматики по алгоритму АЧР-Б. Схема  
структурная..... стр. 19
- 5.2 Частотная автоматика по алгоритму АЧР-Б. Схема электрическая  
принципиальная..... стр. 20
6. Пример организации шин частотной автоматики для подстанции с  
четырьмя секциями шин 10 кВ (алгоритм АЧР-А)..... стр. 29
7. Список литературы..... стр. 31

Согласовано

Взам. инв. №

Погн. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погн.	Дата
Разраб.		Василевский			
Проверил		Жуков			
Н. контр.		Симаков			
Утвердил		Гондуров			

ДИВГ.Э – 6000

Решения по применению шкафов  
противоаварийной автоматики  
производства НТЦ "Механотроника"

Содержание

Стадия	Лист	Листов
	1	1

**НТЦ**  
**"Механотроника"**  
Санкт-Петербург

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Автоматическая частотная разгрузка предназначена предотвращения недопустимого снижения частоты при дефиците активной мощности в энергосистеме путем отключения части потребителей и последующего ее восстановления. Устройства АЧР устанавливаются, как правило, на подстанциях энергосистемы. Допускается их установка непосредственно у потребителей под контролем персонала энергосистемы [1, п.3.3.79].

1.2 Объем отключаемой нагрузки зависит от степени снижения частоты, скорости ее снижения и длительности существования аварийного режима. Обычно выделяют несколько очередей, среди которых первыми отключаются наименее ответственные потребители, далее, при дальнейшем снижении частоты, отключаются более ответственные потребители. Существуют категории особо ответственных потребителей, на которые АЧР не воздействует. Количество очередей АЧР, а также их состав, уставки срабатывания определяется диспетчерской службой энергосистемы

1.3 Очереди АЧР в зависимости от уровня снижения частоты могут содержать:

1.3.1 АЧР-1 – предназначено для прекращения процесса снижения частоты. Отключение нагрузки производится с небольшой выдержкой времени [2, п.4.3.4.3]. Предусмотрена блокировка алгоритма АЧР-1 по скорости снижения частоты для устранения неселективного отключения нагрузки при выбеге асинхронных двигателей [3, п.6.4.2.].

1.3.2 АЧР-2 – для восстановления частоты после действия устройств АЧР-1 или при медленном снижении частоты. Отключение нагрузки производится с длительной выдержкой времени [2, п.4.3.4.3].

1.3.3 АЧР-С – улучшает работу энергосистемы, так как дает возможность отключать нагрузку с опережением, не допуская глубокого снижения частоты [4, п.1.3].

1.4 После восстановления частоты в энергосистеме возможен ввод отключенной нагрузки с помощью автоматического повторного включения по частоте (ЧАПВ) или при помощи оперативного включения. Допустимость наличия на объекте ЧАПВ определяется при конкретном проектировании.

Настройка и выбор объема очередей ЧАПВ должны исключать повторное срабатывание АЧР при действии ЧАПВ.

1.5 В настоящей работе рассматриваются два различных способа организации схемы АЧР на объекте:

1.5.1 АЧР на моностабильных реле. Особенность данного способа состоит в том, что центральное реле АЧР передает сигнал на отключение нагрузки по одной шинке, а сигнал ЧАПВ по другой. Таким образом, на каждую очередь выделяется по два выходных реле. Данный алгоритм реализован в устройстве БЧРН-100-А, с помощью которого можно организовать до четырех очередей АЧР и ЧАПВ.

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

ДИВГ.Э – 6000						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Погр.	Дата	
		Разраб. Василевский				
		Проверил Жуков				
		Н контр. Симаков				
		Утвердил Гондуров				
Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ "Механотроника"				Стадия	Лист	Листов
Общая часть					1	2
				<b>НТЦ "Механотроника"</b> Санкт-Петербург		

1.5.2 АЧР на бистабильных реле. При таком способе организации схемы АЧР используется одно выходное реле для каждой очереди: замыкание контакта реле – отключение очереди нагрузки от АЧР, последующее размыкание того же контакта – включение той же очереди по ЧАПВ. Выходные реле устройства выполнены бистабильными для того, чтобы положение их контактов не изменялось при нарушении работы системы оперативного питания. Данный алгоритм реализован в устройстве БЧРН-100-Б, с помощью которого можно организовать до семи очередей АЧР и ЧАПВ.

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

## 2. ПРИНЦИПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

2.1 В работе рассматривается подстанция с высшим напряжением 10 кВ по схеме одна секционированная система шин. Главная схема подстанции приведена на черт. ДИВГ.Э – 6000 стр. 8. В работе рассмотрено КРУ 10 кВ на базе ячеек СЭЦ–63 [11] производства Самарского завода “Электрошмит”.

2.2 На объекте предусмотрены две очереди АЧР, а также ЧАПВ данных очередей. Распределение нагрузки по очередям следующее:

1 очередь – потребители 1, 2, 3 и ТП–1;

2 очередь – потребители 4, ТП–2 и ТП–3;

Потребитель 5 является особо ответственным и поэтому не заведен под действие АЧР.

2.3 Схемы АЧР выполнены с применением шкафов ШЧР–МТ производства НТЦ “Механотроника”. Основу шкафов составляют блоки БРЧН–100–А и БРЧН–100–Б.

Согласно руководству по эксплуатации блок [6 п.1.1.4] БРЧН–100 производит измерение или вычисление текущих электрических параметров контролируемой сети по одному или по двум напряжениям, подаваемым от одной секции шин.

В целях резервирования и ввиду важности АЧР как компонента, повышающего устойчивость энергосистемы, рекомендуется устанавливать два комплекта АЧР, по одному на каждую из секций шин. Установка двух независимых по оперативному питанию и измерительным цепям комплектов АЧР позволяет проводить ремонтные работы на одной из секций КРУ без вывода из действия системы АЧР в целом.

2.4 Все шинки АЧР и ЧАПВ заводятся в каждую ячейку КРУ вне зависимости от ее назначения. Это обусловлено унификацией связей между ячейками. В ячейках отходящих линий, ячейках питающих понижающие трансформаторы 10/0,4 кВ и двигатели среднего напряжения дискретные входы устройств защиты и управления подключаются к соответствующей очереди АЧР. Если при проектировании распределение нагрузки по очередям неизвестно, то входы устройства подключают к шинке первой очереди АЧР. В дальнейшем, при наладке и вводе подстанции в эксплуатацию, производится переключение входов устройств на соответствующие очереди АЧР. Для этого клеммы шинок различных очередей АЧР должны располагаться в ячейке в непосредственной близости друг от друга и должен быть предусмотрен запас провода по длине, достаточный для данной операции. В ячейке, нагрузка которой не заведена под АЧР, провод между клеммой подключения шинки АЧР и устройством отключается от клеммы и изолируется. В ячейках конденсаторных установок (КУ) и трансформаторов собственных нужд (ТСН), при наличии у защитного устройства входов АЧР или ЧАПВ (например, при защите ТСН блоком БМРЗ–101–КЛ–08), данные входы устройства не подключаются.

2.5 С целью увеличения надежности работы схемы АЧР, при возможных обрывах шинок, рекомендуется выполнять соединение шинок в кольца. С этой целью между шкафом автоматической частотной разгрузки ШЧР–МТ и секциями КРУ 10 кВ прокладывается два кабеля с шинками АЧР и ЧАПВ. Данные кабели следует подключать к ячейкам разных

Согласовано

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

ДИВГ.Э – 6000

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
Разраб.		Василевский			
Проверил		Жуков			
Н. контр.		Симаков			
Утвердил		Гондуров			

Решения по применению шкафов  
противоаварийной автоматики  
производства НТЦ “Механотроника”

Принципы выполнения схем

Стадия	Лист	Листов
	1	2
 <b>НТЦ "Механотроника"</b> Санкт-Петербург		

секций шин КРУ, причем эти ячейки должны быть максимально удалены от ячеек секционного выключателя и секционного разъединителя. Для проведения ремонтных работ предусматривается секционирование шинок: одно место секционирования организовано в шкафу ШЧР–МТ, а другое в одной из ячеек КРУ или в шкафу ввода питания оперативных шинок КРУ. Для распределительных устройств на базе ячеек СЭЩ–63 типовым является решение по организации второго места секционирования шинок в ячейке секционного разъединителя [11]. Схемы распределения шинок частотной автоматики для рассматриваемой подстанции см. черт. ДИВГ.Э – 6000 стр. 9, стр. 19. Ключи секционирования на схемах имеют позиционные обозначения SAC4 и S5.

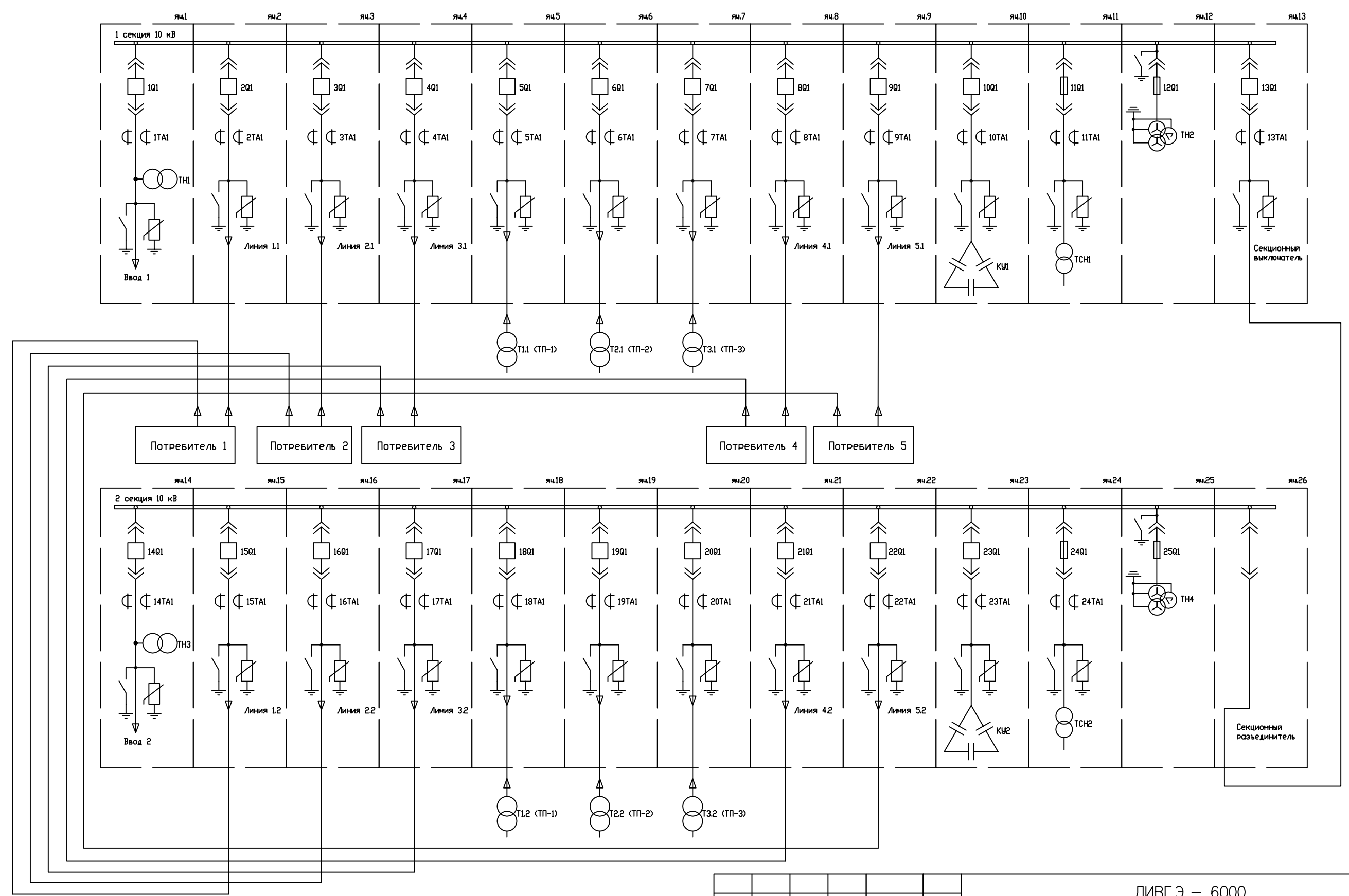
В случае наличия на подстанции большего количества секций среднего напряжения, решение о количестве и месте секционирования шинок частотной автоматики принимается при конкретном проектировании, исходя из плана расстановки ячеек КРУ, а также их удобства обслуживания распределительного устройства. Пример организации шинок АЧР и ЧАПВ на подстанции с четырьмя секциями 10 кВ приведен на черт. ДИВГ.Э – 6000 стр. 30. Схема приведена для устройств с моностабильными выходными реле (БРЧН–100–А). Для устройств АЧР с бистабильными выходными реле (БРЧН–100–Б) схема выполняется по аналогичной топологии.

2.6 Для удобства наладочных и ремонтных работ каждый комплект АЧР имеет возможность независимого оперативного вывода из работы при помощи пакетного переключателя. На схемах данные переключатели имеют позиционные обозначения SAC2 и SAC3 для первого и второго комплектов соответственно.

2.7 Для повышения надежности функционирования устройства БРЧН–100–А и БРЧН–100–Б имеют по два взаиморезервирующих измерительных входа по напряжению, подключаемые по независимым цепям к одному трансформатору напряжения своей секции. Каждый комплект АЧР воздействует на всех потребителей, подключенных к шинам подстанции, вне зависимости от того, к какой секции они подключены. Таким образом, при нарушении цепей напряжения любого измерительного трансформатора, а также при выходе из строя одного из комплектов АЧР сохраняется полная работоспособность АЧР как системы.

2.8 Шинки АЧР и ЧАПВ подключаются к устройству защиты и управления ячейки отходящей линии напрямую, через его дискретные входы. В случае выполнения схемы с использованием промежуточных реле, установленных в ячейках отходящих линий, следует учитывать коммутационную способность выходного реле каждого комплекта АЧР (согласно [6, Табл.4]).

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №							Лист	
										2
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата		
						ДИВГ.Э – 6000				



Согласовано

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Василевский				
Проверил	Жуков				
Н. контр.	Симаков				
Утвердил	Гондуров				

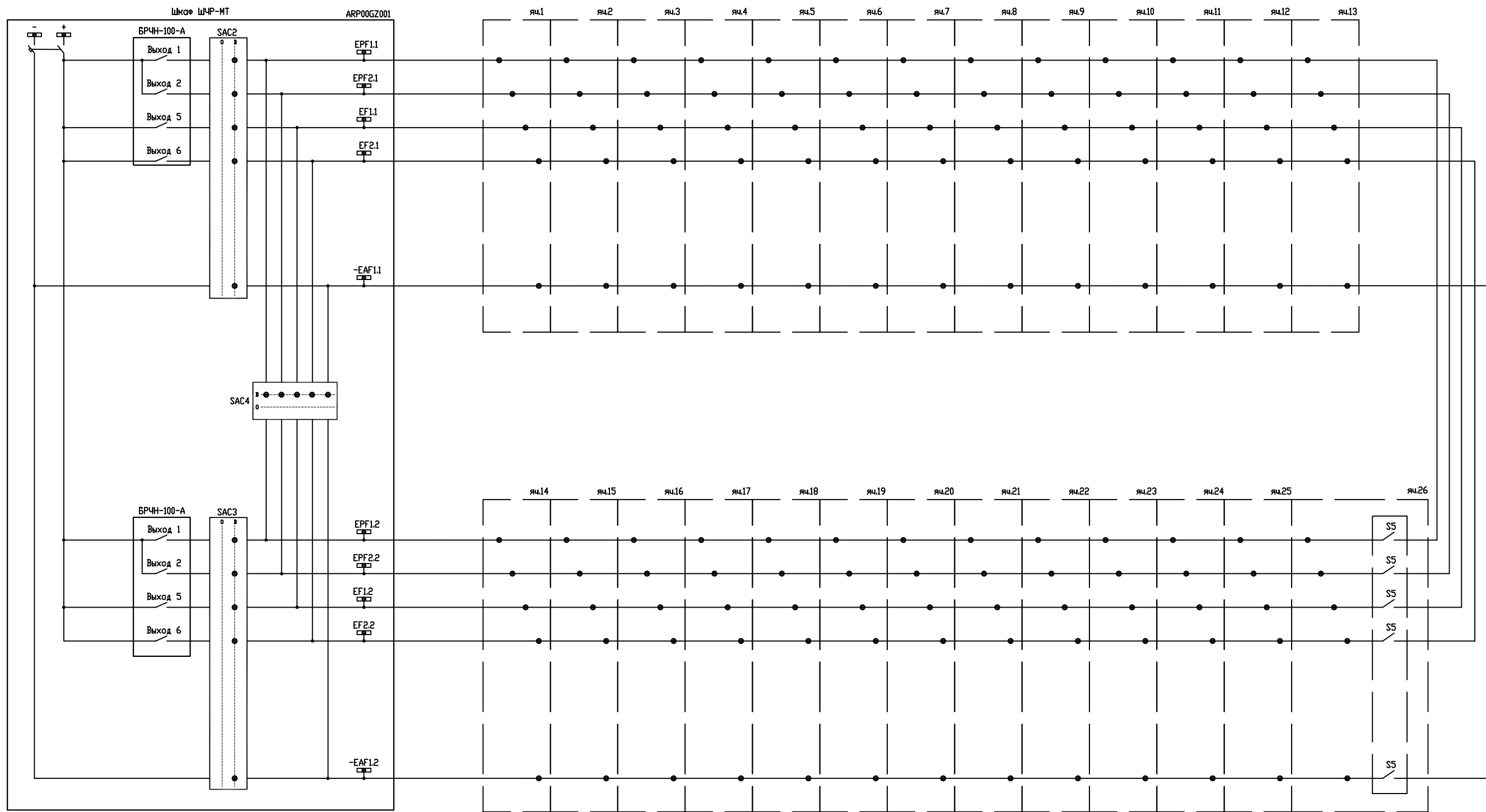
ДИВГ.Э – 6000

Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ "Механотроника"

Главная схема подстанции

Стадия	Лист	Листов
	1	1

**НТЦ "Механотроника"**  
 Санкт-Петербург



Согласовано

Инт. № подл.	Погр. и дата	Взам. инб. №


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.			Василевский		
Проверил			Жуков		
Н. контр.			Симаков		
Утвердил			Гондуров		

ДИВГ.Э – 6000

Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ "Механотроника"

Схемы частотной автоматики для устройств с моностабильными выходными реле (БРЧН-100-А).	Стадия	Лист	Листов
		1	1

**НТЦ "Механотроника"**  
 Санкт-Петербург

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
ARPOOGZ001	Шкаф автоматической частотной разрузки ШЧР-МТ-010-202	1	ООО "НТЦ					
	<u>ДИВГ.424327.010-30.01:</u>		Механотроника"					
A1,A2	Цифровой блок разрузки по частоте и напряжению	2	ООО "НТЦ					
	БРЧН-100-А-2-01, ДИВГ.648228.033.		Механотроника"					
EL1	Компактный светильник, 8 Вт, 230 В, 50 Гц 4140.010	1	Rittal					
HLY,HLY1,	Лампа сигнальная, желтая, =220В. СКЛ-11-Б-Ж-2-220	3	ЗАО					
HLY2			"Протон-Импульс"					
R	Резистор согласующий, 120 Ом С2-33Н-0,5Вт-1200м-А-Д	1	Vitrohm					
R1...R8,	Резистор 15 кОм, 9 Вт, 10% 214-8	16						
R10...R17								
R9,R18	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 5% С5-35В-25Вт	2	ОАО "Кермет"					
SAC1	Переключатель пакетный, I <sub>н</sub> =10А 4Г10-55-У-Р014	1	Apator					
SAC2...	Переключатель пакетный, I <sub>н</sub> =10А 4Г10-74-У-Р014	3	Apator					
SAC4								
SB,SB1,SB2	Контакт, 1НО, ког 8 LM2Т С10.	3	Lovato					
ДИВГ.Э – 6000								
Решения по применению шкафов противоаварийной автоматике производства НТЦ "Механотроника"								
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погл.	Дата			
Разраб		Криволапов				Стажера	Лист	Листов
Проверил		Жуков					1	9
Н контр.		Симаков						
Утвердил		Гондуров						
Частотная автоматика по алгоритму АЧР-А. Схема электрическая принципиальная								

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SQF1,SFQ2	Блок-контакт ZP-INK, 1H3+1H0, код 286052.	2	Eaton (Moeller)
SF1,SF2	Автоматический выключатель PL7-C2/2-DC, In=2A -220В, Iоткл=6кА, хар. С, код 264896.	2	Eaton (Moeller)
SG1,SG2	Блок испытательный Росон 4(TN) код 1052150000 KIT KLTR 2TR РОСОН4, рабочая крышка код 1052160000 SD ST 2TR РОСОН4, 3 кодирующих элемента код 1091690000 KOEL РОСОН.	2	Wiedmuller
SQ1	Концевой выключатель двери с кабелем 4315.720	1	Rittal
VD,VD1... VD6	Клеммный модуль со встроенным диодом, направление тока "слева-направо" UT_2.5-MTD-DIO/L-R 3064137.	7	Phoenix Contact
X1...X4	Блок зажимов наборный, на 10 зажимов Б326-4П25-В/В У3 10	4	
ASX00GZ002	<u>Шкаф сбора и регистрации информации, сигнализации ШСИ-МТ:</u>	1	ООО "НТЦ Механотроника"
A1	Блок микропроцессорный центральной сигнализации БМЦС-10, ДИВГ.421452.001-008	1	ООО "НТЦ Механотроника"
BRV00GA003	<u>Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ:</u>	1	ООО "НТЦ Механотроника"

ДИВГ.Э – 6000

Лист

2

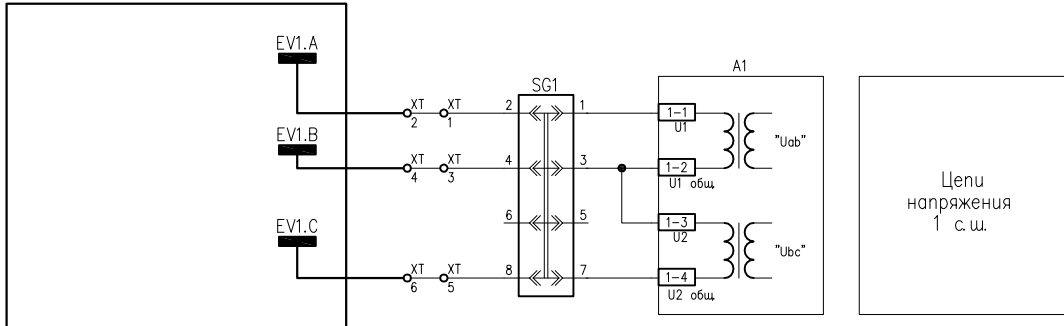


AR00GZ001

Шкаф автоматической частотной разгрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01

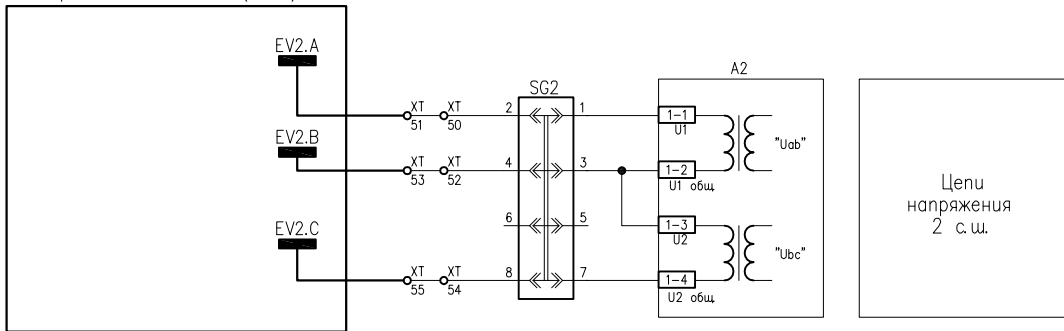
Цепи напряжения (Комплект А01)

Схема распределения цепей  
напряжения 10 кВ (ТН1)



Цепи напряжения (Комплект А02)

Схема распределения цепей  
напряжения 10 кВ (ТН2)



Примечания:

1. Схема выполнена на основании документации на шкаф автоматической частотной разгрузки ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01, технической информации на ячейку отходящей линии на базе КРУ СЭЩ-63 ТИ-109-2012 версия 1.0 и руководства по эксплуатации на цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100. БМРЗ-101-КЛ-08 ДИВГ.648228.024-01.08 РЭ1.
2. Внешние цепи подключения выделены утолщенными линиями
3. Номер дискретного входа блока БМЦ-10 (в составе шкафа ASX00GZ002 ШСИ-МТ), для подачи сигнала "Автомат шин АЧР отключен", определяется при конкретном проектировании

ДИВГ.Э – 6000

Лист

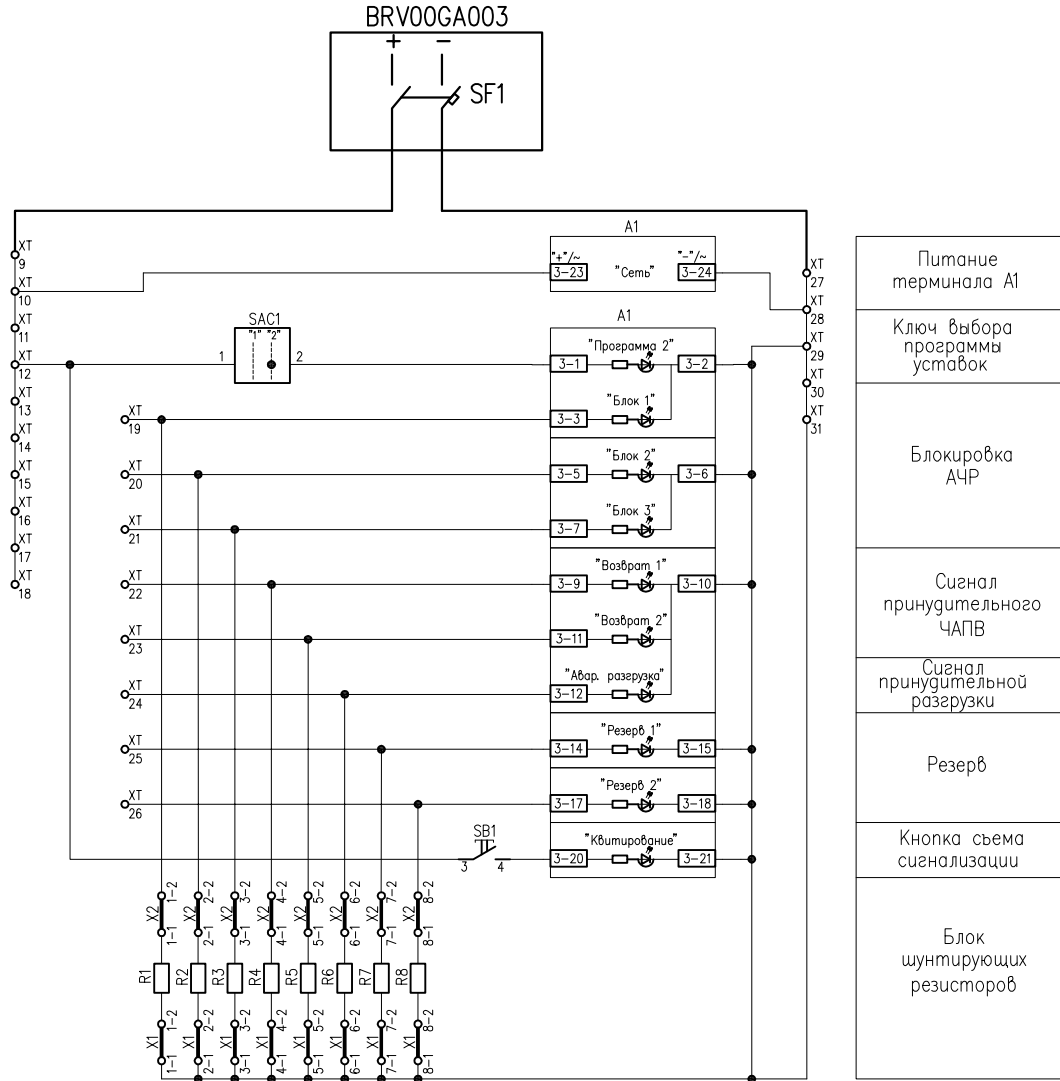
4

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №			
			Изм.	Кол. уч.	Лист

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ARP00GZ001  
 Шкаф автоматической частотной разгрузки  
 ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01

Цепи оперативного тока (Комплект А01)



Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

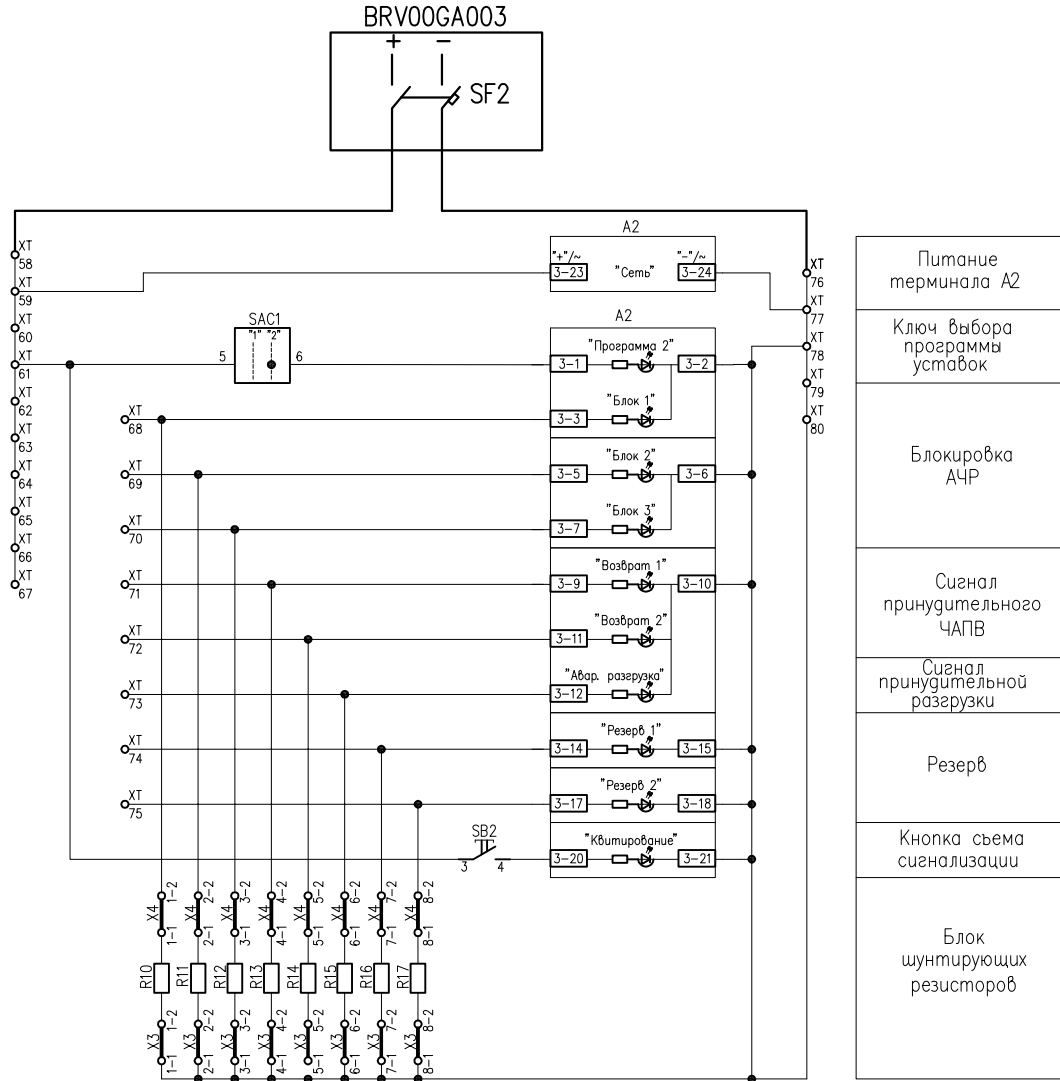
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

ARPO0GZ001

Щкаф автоматической частотной разгрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01

Цепи оперативного тока (Комплект А02)



Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

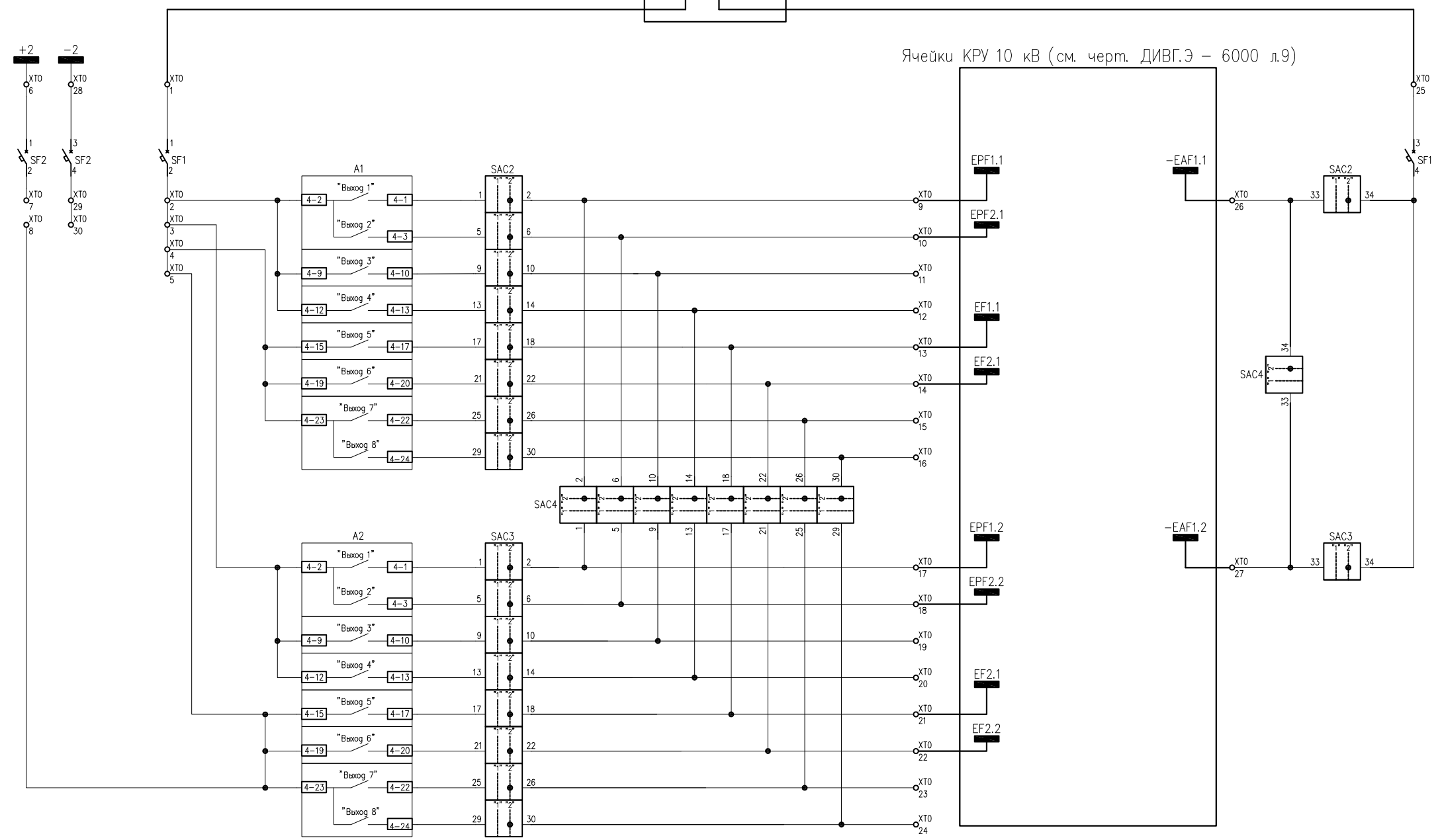
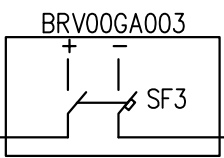
ДИВГ.Э – 6000

Лист

6

ARPOOGZ001  
Шкаф автоматической частотной разрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01

Организация шин частотной автоматики



Инв. № подл.	
Погр. и дата	
Взам инв. №	

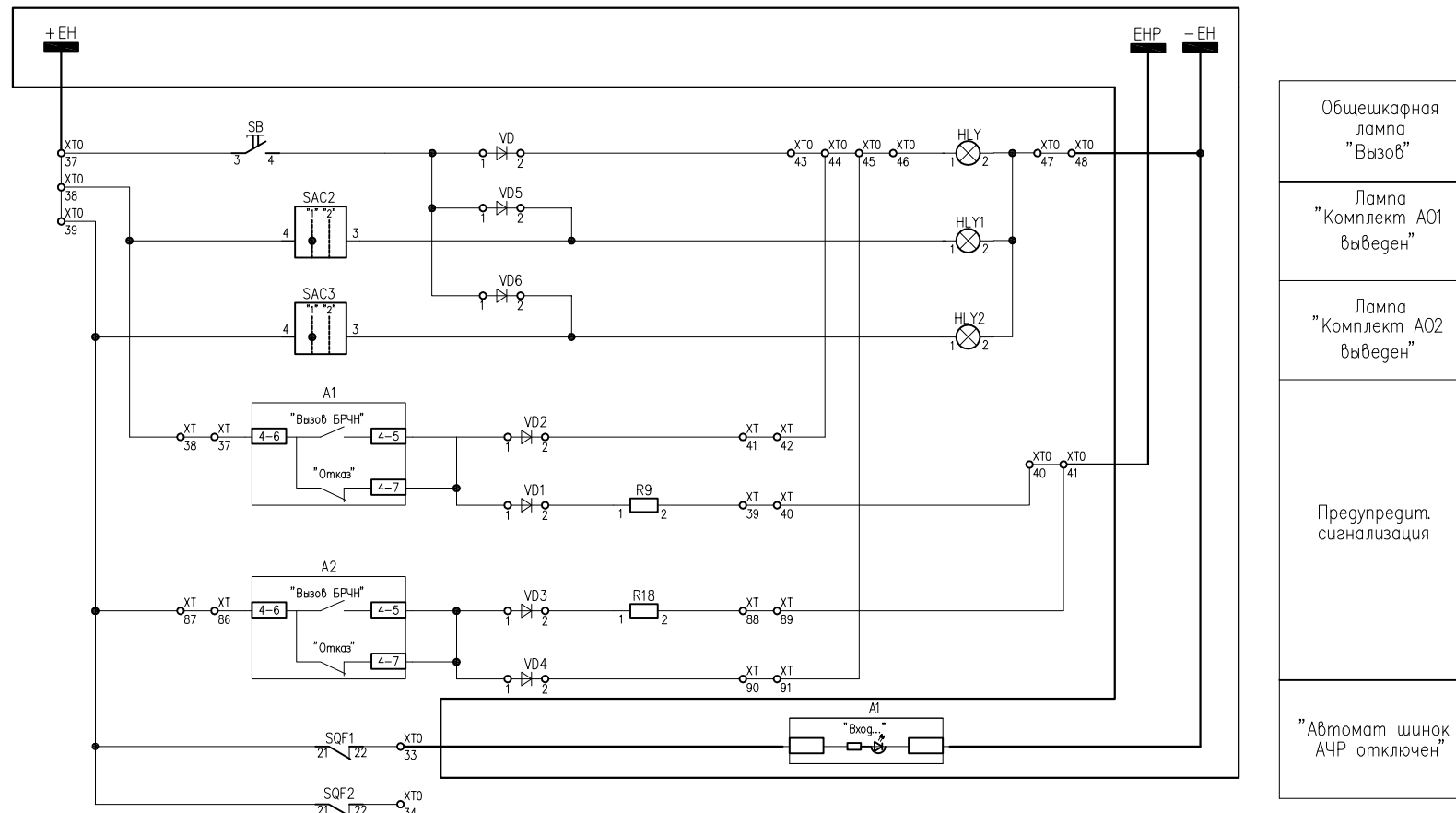
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

ARPOOGZ001  
 Шкаф автоматической частотной разрузки  
 ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01

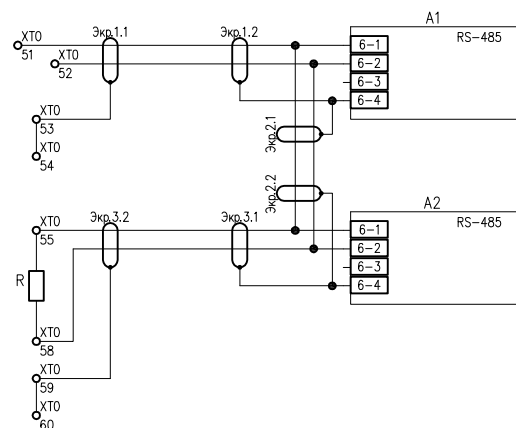
Цепи сигнализации

ASX00GZ002

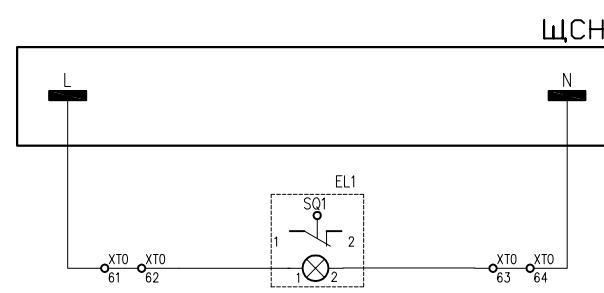


- Общешкафная лампа "Вызов"
- Лампа "Комплект А01 выведен"
- Лампа "Комплект А02 выведен"
- Предупредит. сигнализация
- "Автомат шинок АЧР отключен"

Цепи АСУ



Вспомогательные цепи

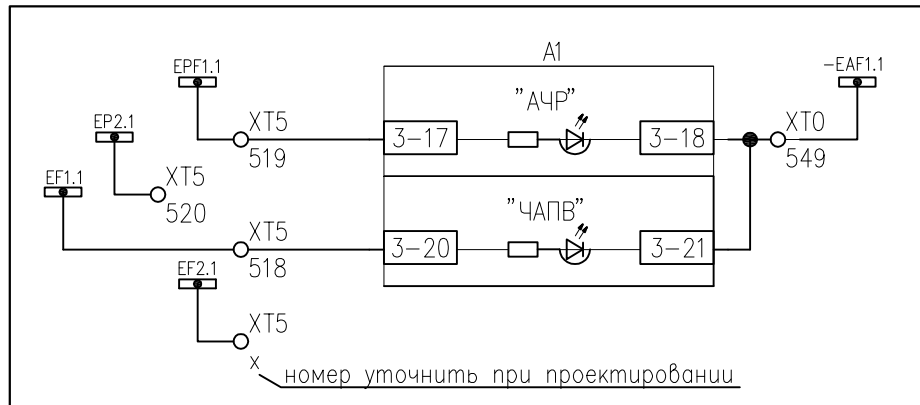


Инв. № подл.	
Погр. и дата	
Взам. инв. №	

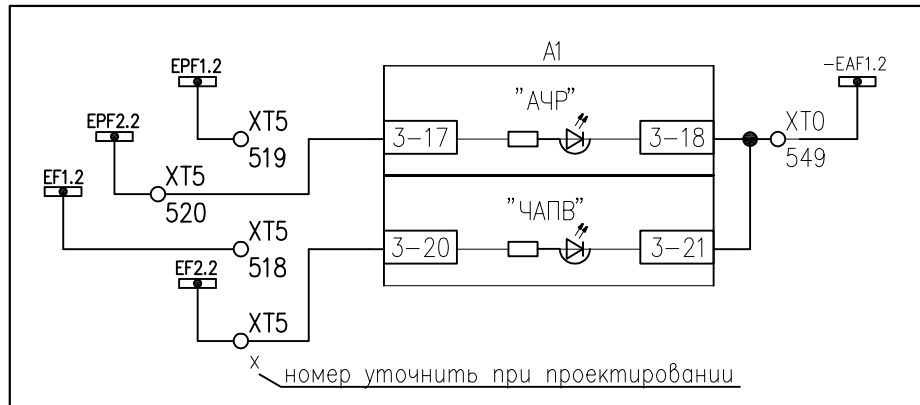
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

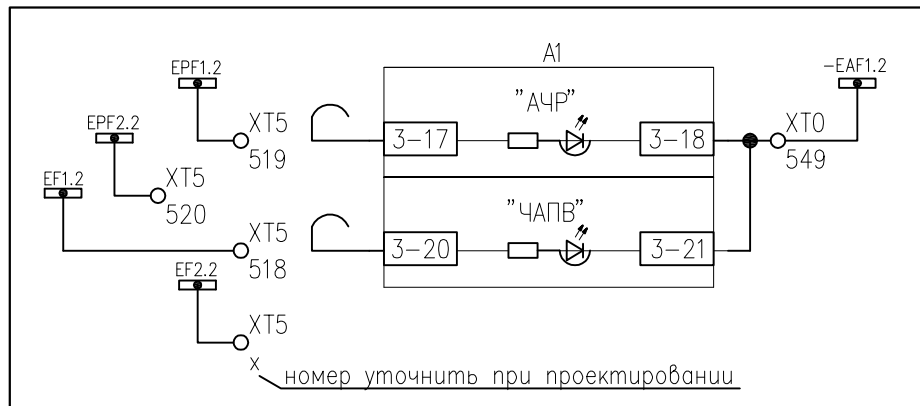
Цепи АЧР ячейки отходящей линии (1-я очередь АЧР)  
яч.3



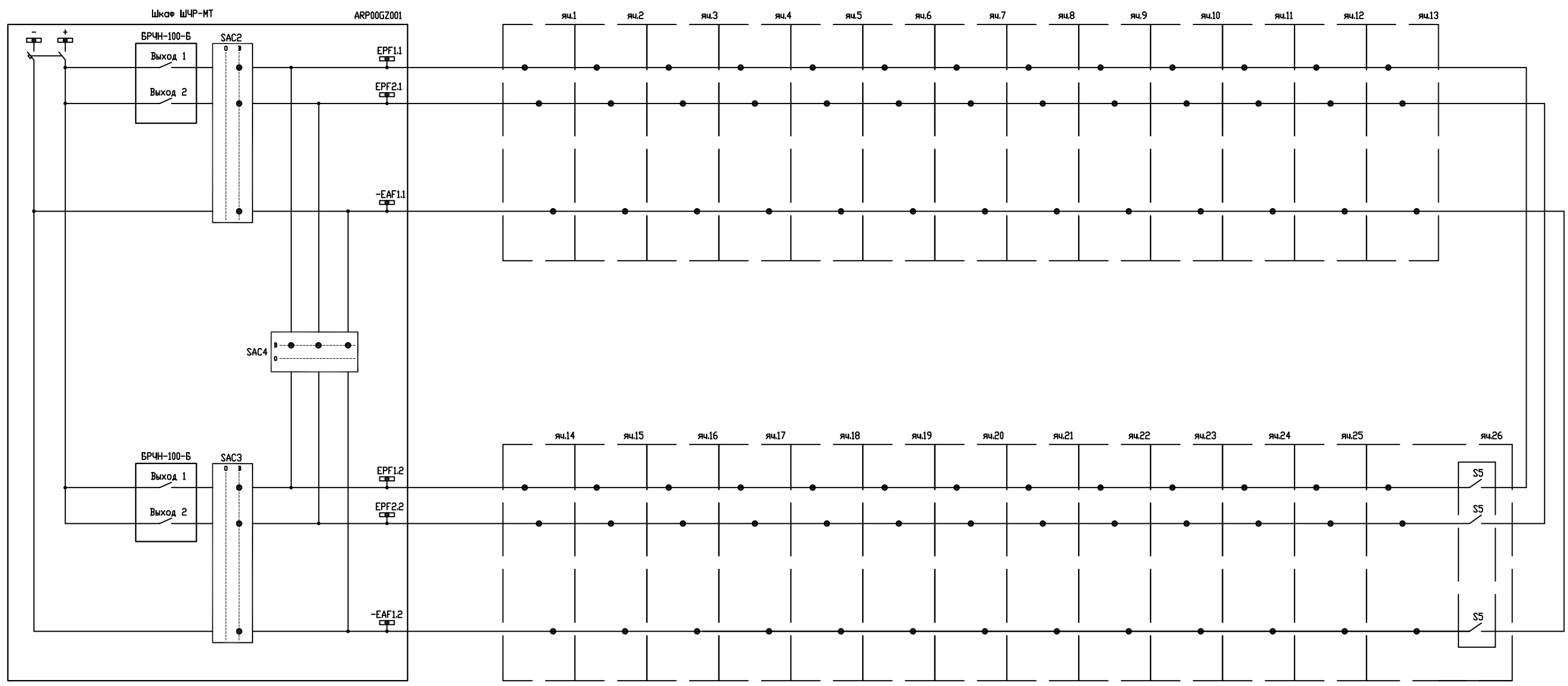
Цепи АЧР ячейки отходящей линии (2-я очередь АЧР)  
яч.18



Цепи АЧР ячейки отходящей линии (нагрузка не заведена под АЧР)  
яч.23




Инв. № подл.	Погр. и дата					Взам. инв. №				
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата				



Согласовано


Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам инв. №

						ДИВГ.Э – 6000			
						Решения по применению шкафов частотной автоматики производства НТЦ "Механотроника"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Схемы частотной автоматики для устройств с бистабильными выходными реле (БРЧН-100-Б).	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Василевский							1	1
Проверил	Жуков					Организация шинки частотной автоматики по алгоритму АЧР-Б. Схема структурная			
Н. контр.	Симаков								
Утвердил	Гондуров								

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ARPOOGZ001	Шкаф автоматической частотной разгрузки ШЧР-МТ-010-202	1	ООО "НТЦ
	ДИВГ.424327.010-29.01:		Механотроника"
A1,A2	Цифровой блок разгрузки по частоте и напряжению	2	ООО "НТЦ
	БРЧН-100-Б-2-01, ДИВГ.648228.033-02.		Механотроника"
EL1	Компактный светильник, 8 Вт, 230 В, 50 Гц 4140.010	1	Rittal
HLY,HLY1,	Лампа сигнальная, желтая, =220В. СКЛ-11-Б-Ж-2-220	3	ЗАО
HLY2			"Протон-Импульс"
R	Резистор согласующий, 120 Ом С2-33Н-0,5Вт-1200м-А-Д	1	Vitrohm
R1...R8,	Резистор 15 кОм, 9 Вт, 10% 214-8	16	
R10...R17			
R9,R18	Резистор 3,9 кОм, 25 Вт, 5% С5-35В-25Вт	2	ОАО "Кермет"
SAC1	Переключатель пакетный, I <sub>н</sub> =10А 4Г10-55-У-Р014	1	Aparator
SAC2...	Переключатель пакетный, I <sub>н</sub> =10А 4Г10-74-У-Р014	3	Aparator
SAC4			
SB,SB1,SB2	Контакт, 1НО, ког 8 LM2Т С10.	3	Lovato

Согласовано

Взам. инв. №	
Погр. и дата	
Инв. № подл.	

ДИВГ.Э – 6000					
Решения по применению шкафов противоаварийной автоматике производства НТЦ "Механотроника"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
Разраб.		Криволапов			
Проверил		Жуков			
Н. контр.		Симаков			
Утвердил		Гондуров			
Схемы частотной автоматике для устройств с бистабильными выходными реле (БРЧН-100-Б).			Стадия	Лист	Листов
				1	9
Частотная автоматика по алгоритму АЧР-Б. Схема электрическая принципиальная					

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SQF1,SFQ2	Блок-контакт ZP-INK, 1H3+1H0, код 286052.	2	Eaton (Moeller)
SF1,SF2	Автоматический выключатель PL7-C2/2-DC, In=2A -220В, Iоткл=6кА, хар. С, код 264896.	2	Eaton (Moeller)
SG1,SG2	Блок испытательный Росон 4(TN) код 1052150000 KIT KLTR 2TR РОСОН4, рабочая крышка код 1052160000 SD ST 2TR РОСОН4, 3 кодирующих элемента код 1091690000 KOEL РОСОН.	2	Wiedmuller
SQ1	Концевой выключатель двери с кабелем 4315.720	1	Rittal
VD,VD1... VD6	Клеммный модуль со встроенным диодом, направление тока "слева-направо" UT_2.5-MTD-DIO/L-R 3064137.	7	Phoenix Contact
X1...X4	Блок зажимов наборный, на 10 зажимов Б326-4П25-В/В У3 10	4	
ASX00GZ002	<u>Шкаф сбора и регистрации информации, сигнализации ШСИ-МТ:</u>	1	ООО "НТЦ Механотроника"
A1	Блок микропроцессорный центральной сигнализации БМЦС-10, ДИВГ.421452.001-008	1	ООО "НТЦ Механотроника"
BRV00GA003	<u>Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ:</u>	1	ООО "НТЦ Механотроника"

ДИВГ.Э – 6000

Лист

2

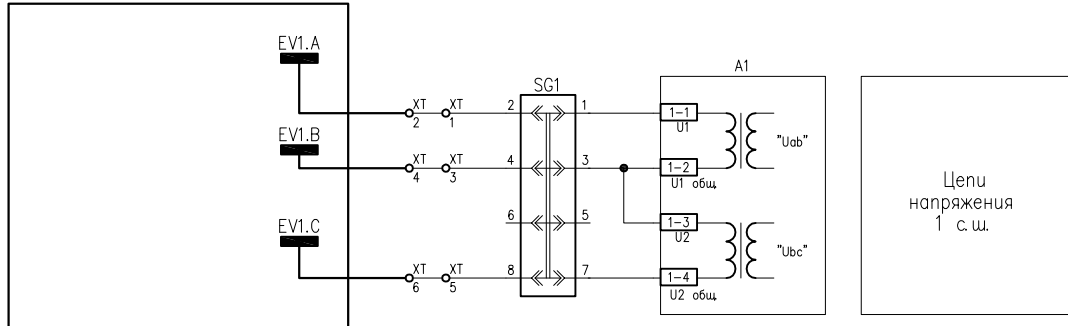


## AR00GZ001

Шкаф автоматической частотной разгрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-29.01

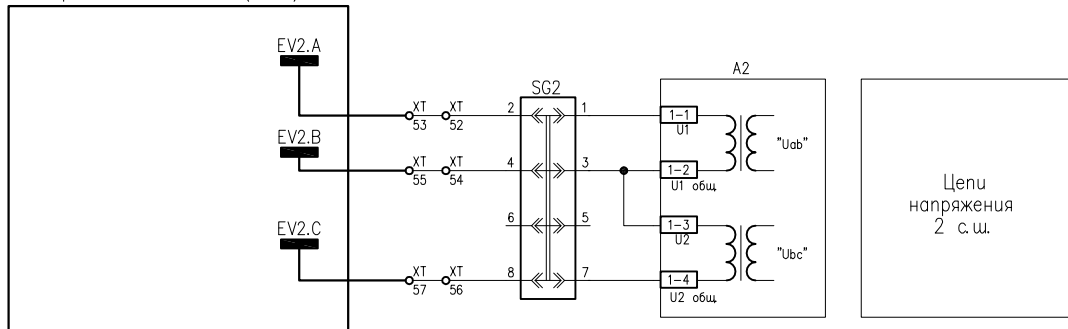
## Цепи напряжения (Комплект А01)

Схема распределения цепей  
напряжения 10 кВ (ТН1)



## Цепи напряжения (Комплект А02)

Схема распределения цепей  
напряжения 10 кВ (ТН2)



## Примечания:

1. Схема выполнена на основании документации на шкаф автоматической частотной разгрузки ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-30.01, технической информации на ячейку отходящей линии на базе КРУ СЭЩ-63 ТИ-109-2012 версия 1.0 и руководства по эксплуатации на цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100. БМРЗ-КЛ-01 ДИВГ.648228.024-01.13 РЭ1.
2. Внешние цепи подключения выделены утолщенными линиями
3. Номер дискретного входа блока БМЦ-10 (в составе шкафа ASX00GZ002 ШСИ-МТ), для подачи сигнала "Автомат шин АЧР отключен", определяется при конкретном проектировании

ДИВГ.Э – 6000

Лист

4

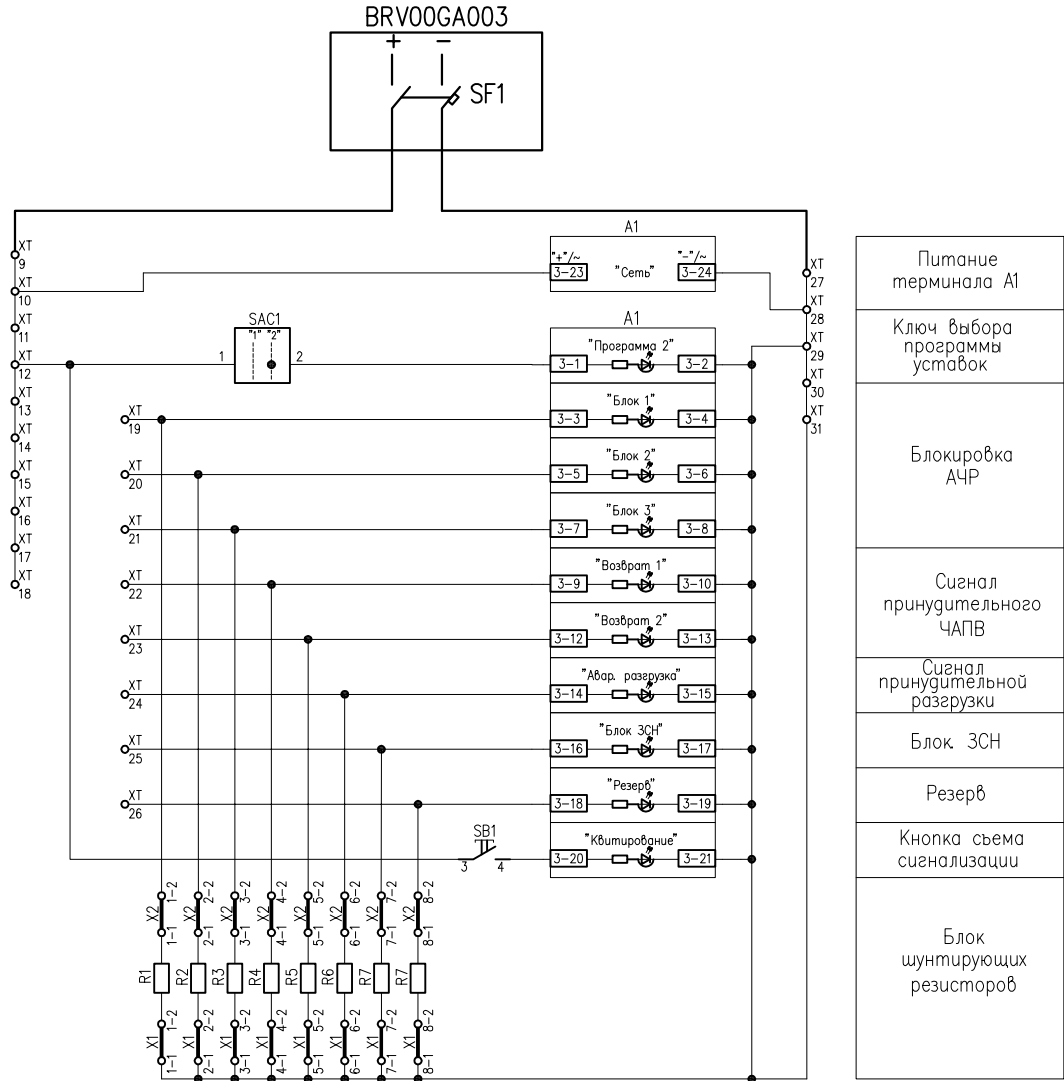
Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

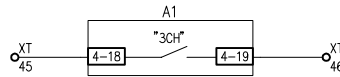
ARPOOGZ001

Шкаф автоматической частотной разрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-29.01

Цепи оперативного тока (Комплект А01)



Выходные цепи (Комплект А01)



Защита от сниж  
напряжения

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

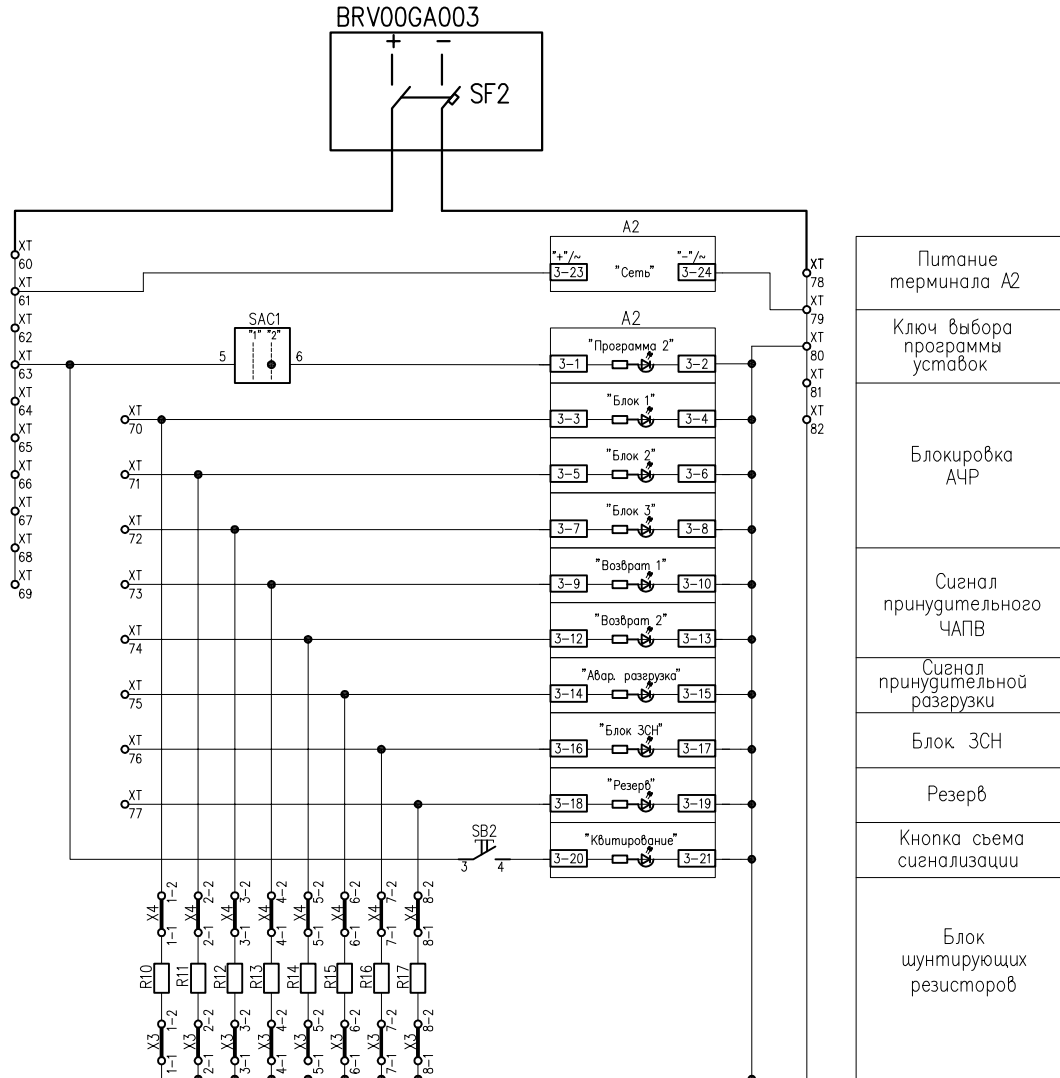
ДИВГ.Э – 6000

Лист

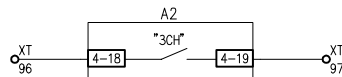
5

ARP00GZ001  
 Шкаф автоматической частотной разгрузки  
 ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-29.01

Цепи оперативного тока (Комплект A02)



Выходные цепи (Комплект A02)



Защита от сниж  
 напряжения

Инв. № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

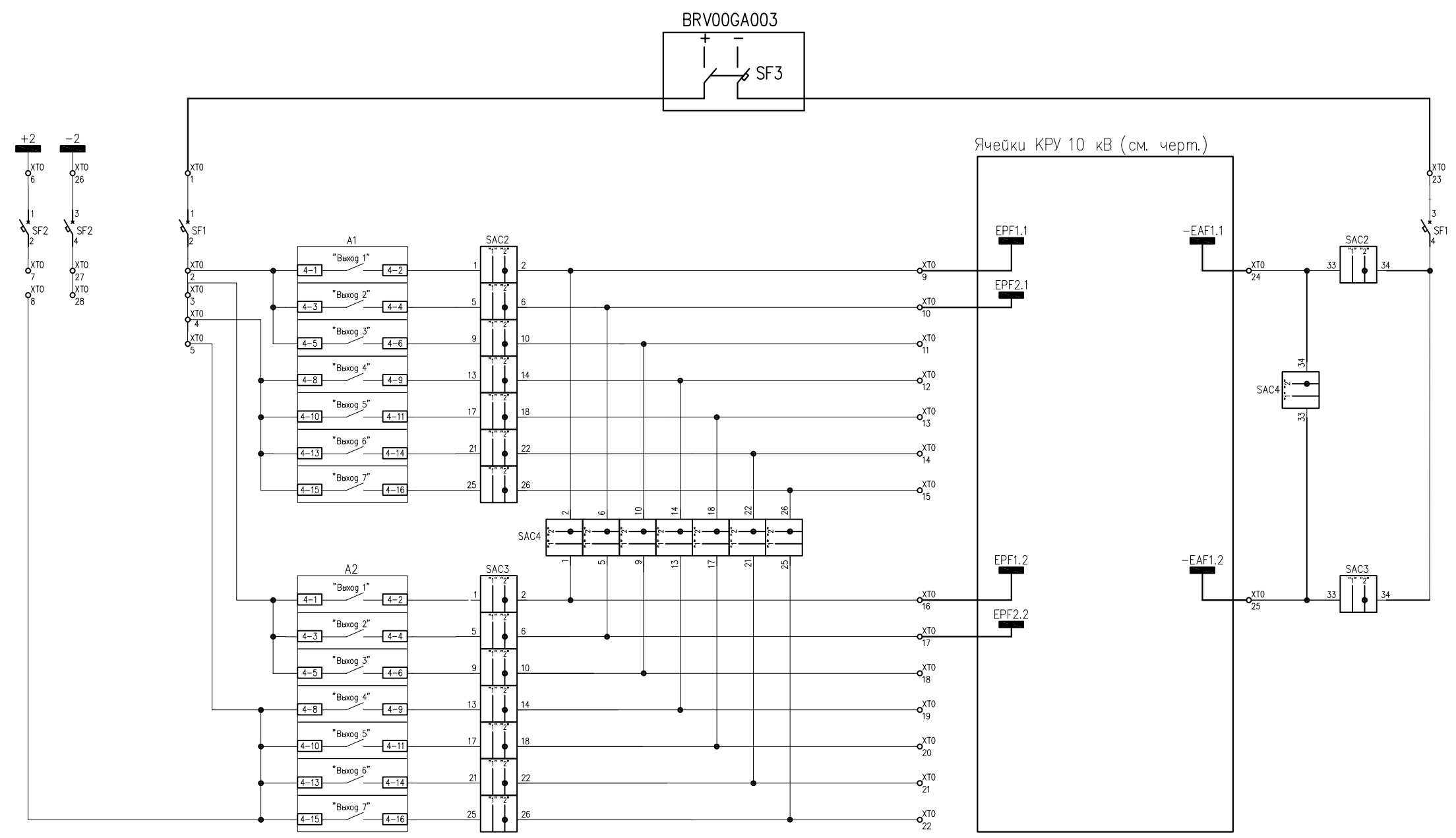
ДИВГ.Э – 6000

Лист

6

ARPOOGZ001  
Шкаф автоматической частотной разрузки  
ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-29.01

Организация шин частотной автоматики



Инв. № подл.	Взам. инв. №
Погр. и дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

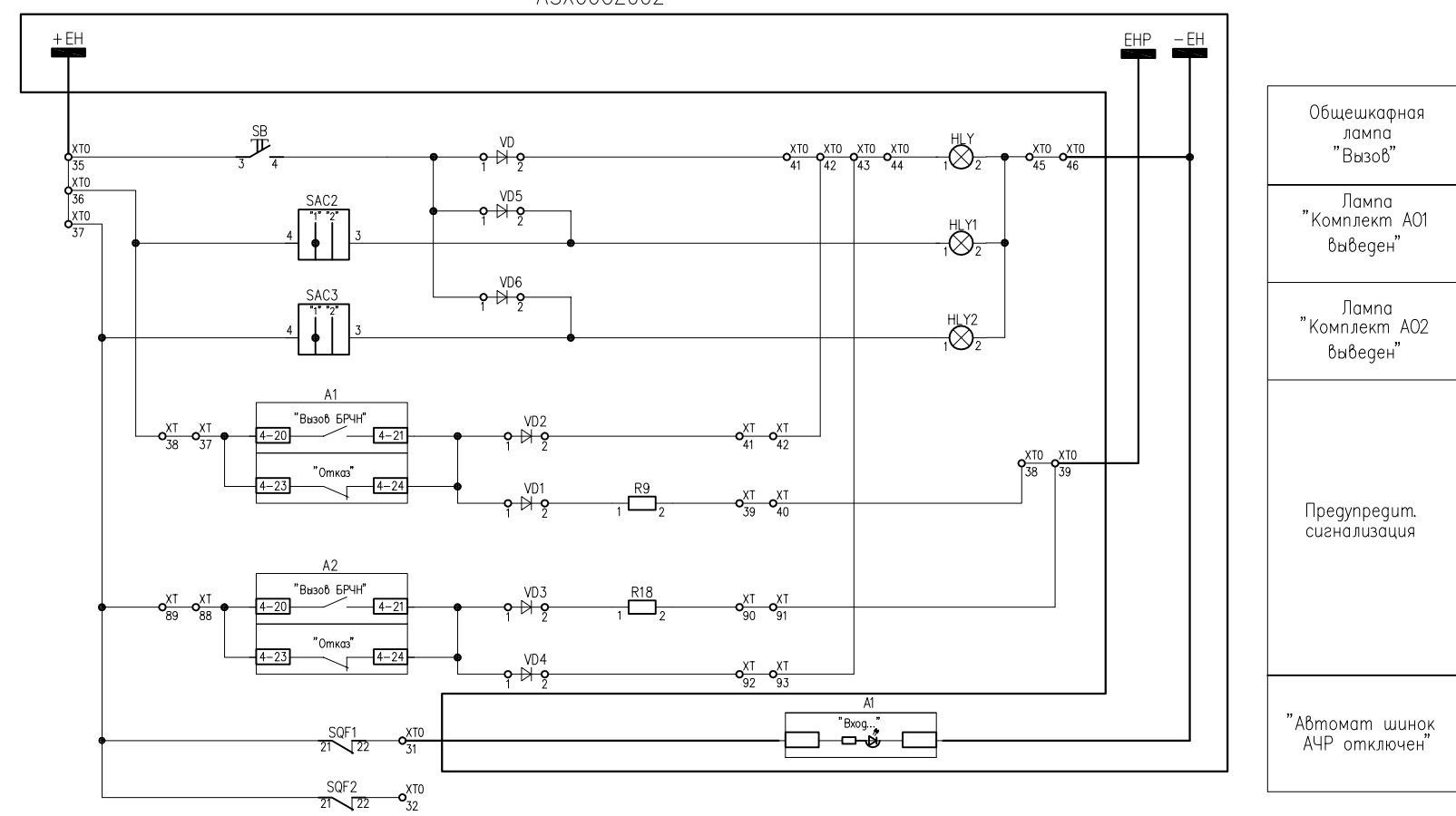
ДИВГ.Э – 6000

Лист
7

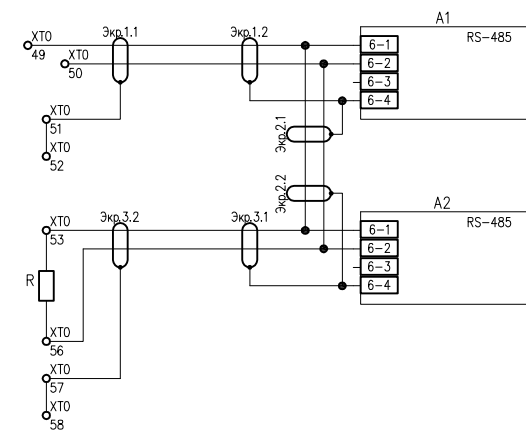
ARPO0GZ001  
 Шкаф автоматической частотной разрузки  
 ШЧР-МТ-010-202 ДИВГ.424327.010-29.01

Цепи сигнализации

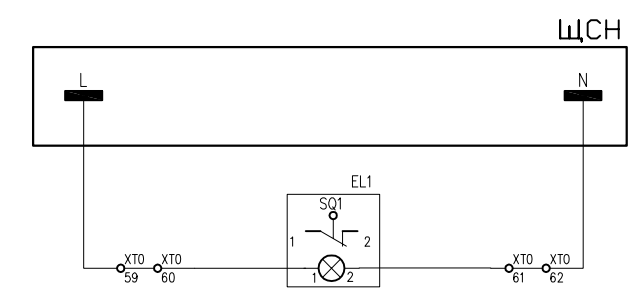
ASX00GZ002



Цепи АСУ



Вспомогательные цепи



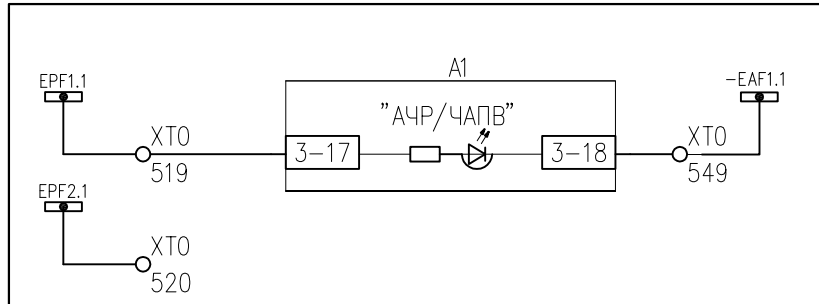
Инв. № подл.	
Погр. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

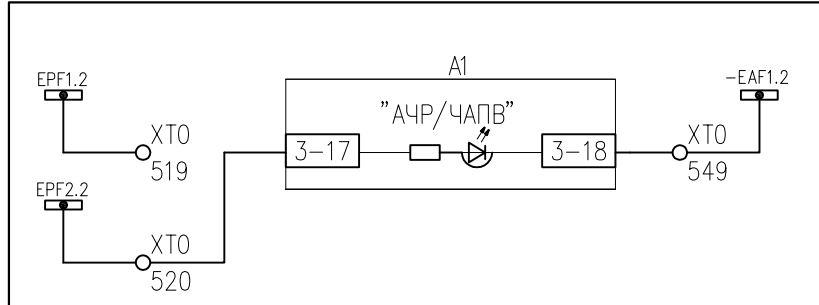
Цепи АЧР ячейки отходящей линии (1-я очередь АЧР)

яч.3



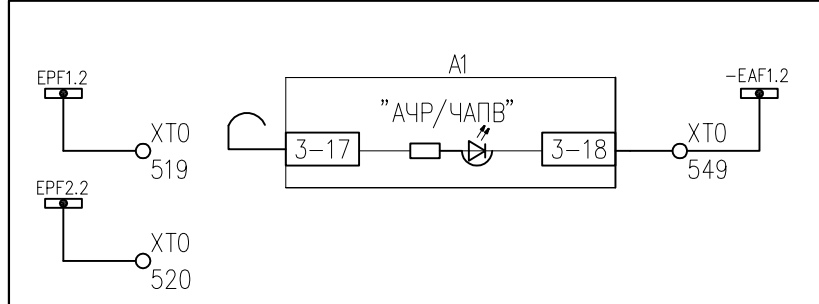
Цепи АЧР ячейки отходящей линии (2-я очередь АЧР)

яч.18



Цепи АЧР ячейки отходящей линии (нагрузка не заведена под АЧР)

яч.23

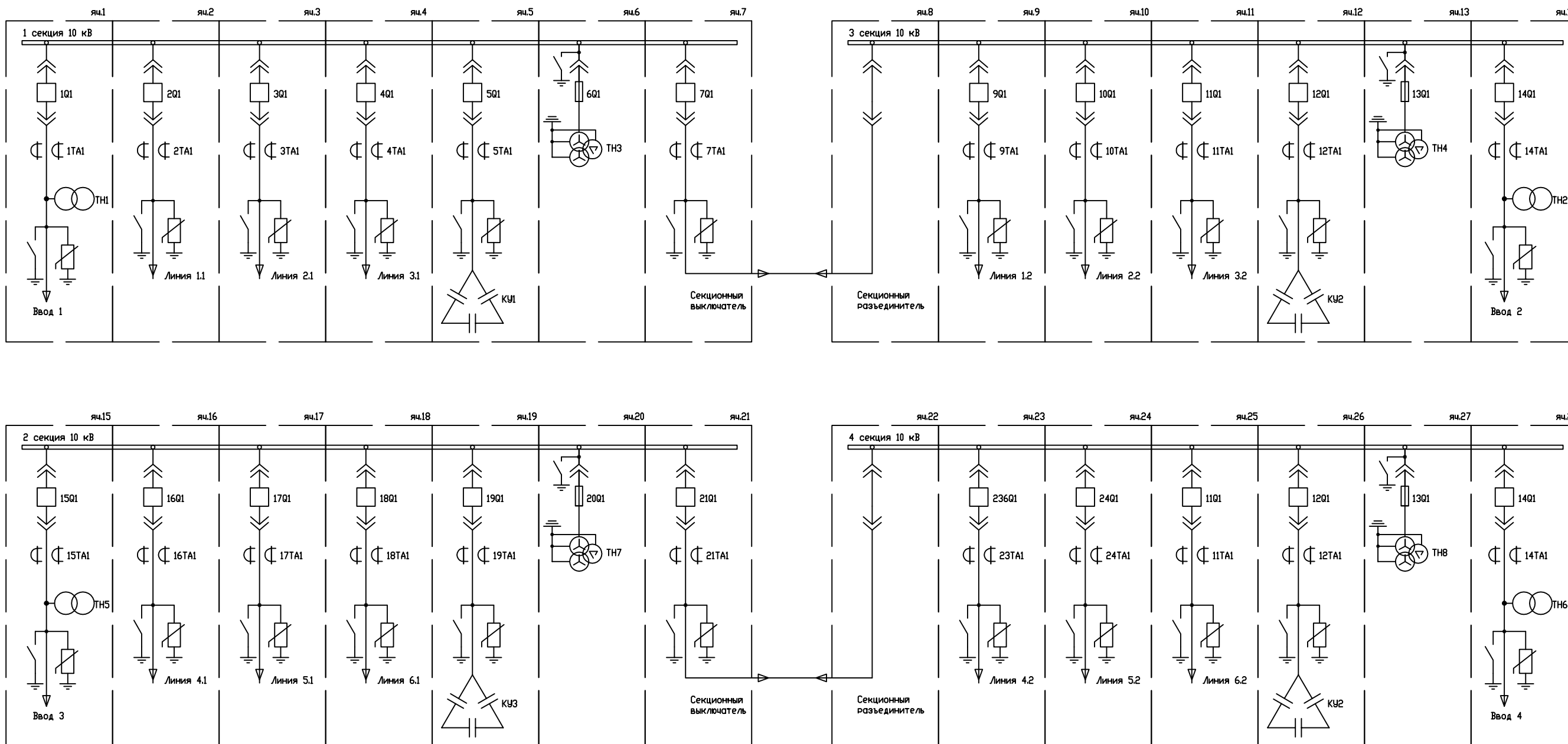


Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Погр. и дата
	Дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата

ДИВГ.Э – 6000

Главная схема подстанции



Согласовано

Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инб. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Василевский			
Проверил		Жуков			
Н. контр.		Симаков			
Утвердил		Гондуров			

ДИВГ.Э – 6000

Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ "Механотроника"

Пример организации шин частотной автоматики для подстанции с четырьмя секциями шин 10 кВ (алгоритм АЧР-А)

Стадия	Лист	Листов
	1	2

**НТЦ "Механотроника"**  
 Санкт-Петербург



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

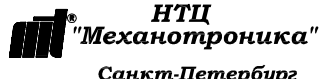
1. Правила устройства электроустановок. Издания 7-ое и 6-ое.
2. СТО 59012820.29.240.001-2011. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования.
3. СТО 56947007-33.040.20.123-2012. Аттестационные требования к устройствам противоаварийной автоматики (ПА).
4. В.Ф. Александров, В.Г. Езерский, О.Г. Захаров, В.С. Малышев// Частотная разгрузка в энергосистемах. Часть 1. Алгоритмы и устройства. Библиотечка электротехника, 2007. 99с.
5. В.Ф. Александров, В.Г. Езерский, О.Г. Захаров, В.С. Малышев// Частотная разгрузка в энергосистемах. Часть 2. Аварийные режимы и уставки. Библиотечка электротехника, 2007. 175с.
6. ДИВГ.648228.033 РЭ. ЦИФРОВОЙ БЛОК РАЗГРУЗКИ ПО ЧАСТОТЕ И НАПРЯЖЕНИЮ ТИПА БРЧН-100. Руководство по эксплуатации.
7. ДИВГ.648228.033 – 00.01 РЭ1. ЦИФРОВОЙ БЛОК РАЗГРУЗКИ ПО ЧАСТОТЕ И НАПРЯЖЕНИЮ ТИПА БРЧН-100. БРЧН-100-А-01 Руководство по эксплуатации. Часть 2.
8. ДИВГ.648228.033 – 02.01 РЭ1. ЦИФРОВОЙ БЛОК РАЗГРУЗКИ ПО ЧАСТОТЕ И НАПРЯЖЕНИЮ ТИПА БРЧН-100. БРЧН-100-Б-01. Руководство по эксплуатации. Часть 2.
9. ДИВГ.648228.024-01.13 РЭ1. ЦИФРОВОЙ БЛОК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ТИПА БМРЗ-100. БМРЗ-КЛ-01. Руководство по эксплуатации. Часть 2.
10. ДИВГ.648228.024-01.08 РЭ1. ЦИФРОВОЙ БЛОК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ТИПА БМРЗ-100. БМРЗ-101-КЛ-08. Руководство по эксплуатации. Часть 2.
11. ТИ-109-2012. Применение схем с микропроцессорными терминалами БМРЗ\_; Сирус\_; Тор\_; SPAC-810\_; Seram1000+ на постоянном оперативном токе для шкафов КРУ 10(6) кВ серий СЭЩ-63 и СЭЩ-61М. Техническая информация. Версия 1.0

Согласовано

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	ДИВГ.Э – 6000			
Разраб.		Василевский				Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ "Механотроника"	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Жуков						1	1
Н. контр.		Симаков					 <b>НТЦ "Механотроника"</b> Санкт-Петербург		
Утвердил		Гондуров							
							Список литературы		