

Спр. №	Перв. примен.
ШРТ-250/380 УХЛ4	АТЛА.656443.002

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	5
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6
4.1 КОНСТРУКЦИЯ	6
4.2 СИСТЕМА ПИТАНИЯ	6
4.3 РЕГУЛИРОВАНИЕ	6
4.4 ВКЛЮЧЕНИЕ	7
4.5 ЗАЩИТЫ	7
4.6. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	9
4.6.1 Введение	9
4.6.2 Аппаратная реализация.....	9
4.6.3 Назначение устройств	9
4.6.4. Функционирование СУ по включению питания.....	9
4.6.5 Пультовый терминал	10
4.6.6 Меню служебных программ.....	11
4.6.7 Рабочие сообщения	122
4.6.8 Тестирование входных дискретных сигналов	144
4.6.9 Тестирование выходных дискретных сигналов	144
4.6.10 Тестирование входных аналоговых сигналов	155
4.6.11 Индикация текущих параметров	155
4.6.12 Уставки системы	16
4.6.13 Автоматические наладочные операции	18
5 МАРКИРОВКА, ТАРА И УПАКОВКА	18
6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	19
7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	19
8 ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	200
9.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПТ.....	200
9.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	200
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	211
11 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	211

АТЛА.656443.002 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Самонов			
Провер.	Копейка			
Гл. спец.	Копейка			
Н.контр	Федько			
Утв.	Игнатов			
Преобразователь для печей сопротивления (ШРТ-250/380 УХЛ4)				
Руководство по эксплуатации				
		Лит.		Лист
		А		2
		Лит.		Листов
		А		27
НПП «Преобразователь-комплекс»				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
				Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ А ИНСТРУКЦИЯ ПО НАЛАДКЕ	222
1 ЦЕЛЬ НАЛАДКИ	222
2. ПРОВЕРКА ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ И СИСТЕМ	222
2.1 ПРОВЕРКА РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ.....	222
2.2 ПРОВЕРКА ВХОДНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ	222
2.3 ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ	23
2.4 ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВ ФОРМИРУЮЩИХ УПРАВЛЯЮЩИЕ ИМПУЛЬСЫ.....	23
2.5 НАСТРОЙКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ	25
2.6 ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАЩИТ.....	26

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Введение

Руководство по эксплуатации (далее «РЭ») предназначено для изучения принципа работы и правил эксплуатации преобразователя тиристорного (далее «ПТ») для печей сопротивления.

При изучении РЭ необходимо пользоваться следующей документацией:

- схемой электрической принципиальной АТЛА.656443.002 ЭЗ;
- схемами электрическими принципиальными на отдельные узлы.

РЭ рассчитано на персонал, имеющий опыт работы с ПТ.

Принятые условные обозначения:

«PIN-Останов» - PIN1 платы управления;

СУ – система управления;

РТ – регулятор тока;

СИФУ – система импульсно-фазового управления;

ПЭВМ – персональная ЭВМ.

ЭОЗУ - энергонезависимое запоминающее устройство

1 Назначение

1.1 Преобразователь для печей сопротивления предназначен для управления печью сопротивления. Он обеспечивает разогрев с заданной скоростью холодной печи и поддержания заданной температуры.

ПТ, структурно-функциональная схема, которого приведена на рисунке 1.1, выполнен по схеме встречно-параллельного включения тиристоров в каждой фазе между сетью и нагрузкой.

Процесс включения и регулирования осуществляется с помощью управляемой силовой схемы.

ПТ обеспечивает функцию ограничения тока и регулирование температуры по сигналу датчика температуры.

1.2 ПТ предназначен для работы в закрытых помещениях при следующих условиях эксплуатации:

- высота над уровнем моря - до 1000 м.;
- температура окружающей среды - от плюс 1 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 27 °С;
- окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая вредных примесей и токопроводящей пыли, снижающих уровень изоляции в недопустимых пределах;
- допустимое отклонение от вертикального положения - не более 5 градусов.



Предупреждения

• Подсоединения ПТ должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Пренебрежение этим предупреждением может привести к электроудару или пожару.

• Не допускается заземление ПТ с использованием общей заземляющей шины со сварочным оборудованием, машинами, электромоторами или другим сильноточным оборудованием.

• Применяйте заземляющие проводники минимально возможной длины.

					АТЛА.656443.002 РЭ			Лист
								4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

• Некоторые платы управления включает в себя интегральные схемы на основе КМОП технологии. Не касайтесь элементов, т. к. они могут выйти из строя под воздействием статического электричества.

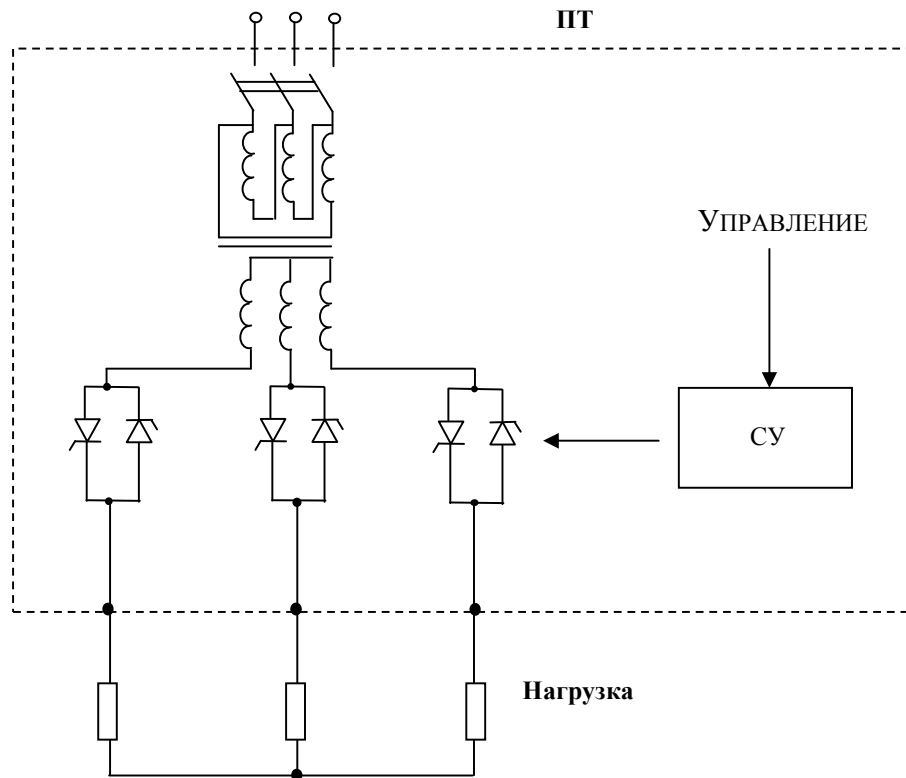


Рисунок 1.1 Структурно-функциональная схема

2 Технические данные

2.1 Технические данные ПТ:

2.1.1 Напряжение питания - трехфазное, переменного тока, В	- 2~380
2.1.1.1 Частота напряжения питания, Гц,	- 50
2.1.1.2 Допустимое отклонение напряжения от номинального значения, %	- плюс 10, минус 15
2.1.1.3 Максимальная мощность, потребляемая цепями измерения в номинальном режиме – не более, Вт	- 5
2.1.1.4 Номинальный ток, А	- 115

2.2 ПТ обеспечивает:

- пуск, по одной команде с заданным темпом нарастания температуры;
- работу в переходных и аварийных режимах допускаемых по условиям устойчивости и нагрева;
- автоматическое регулирование тока преобразователя;
- ограничение тока заданным значением (задается по отношению к номинальному току).

3 Состав изделия

3.1 В комплект поставки входят собственно ПТ и эксплуатационная документация.

					АТЛА.656443.002 РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

4 Устройство и работа

4.1 Конструкция

4.1.1 Конструктивно ПТ размещен в шкафу с габаритами 800х650х1900 мм.

Подвод кабелей внешних подключений осуществляется к выводам шин.

На рисунке 4.1 показано расположение основных элементов преобразователя.

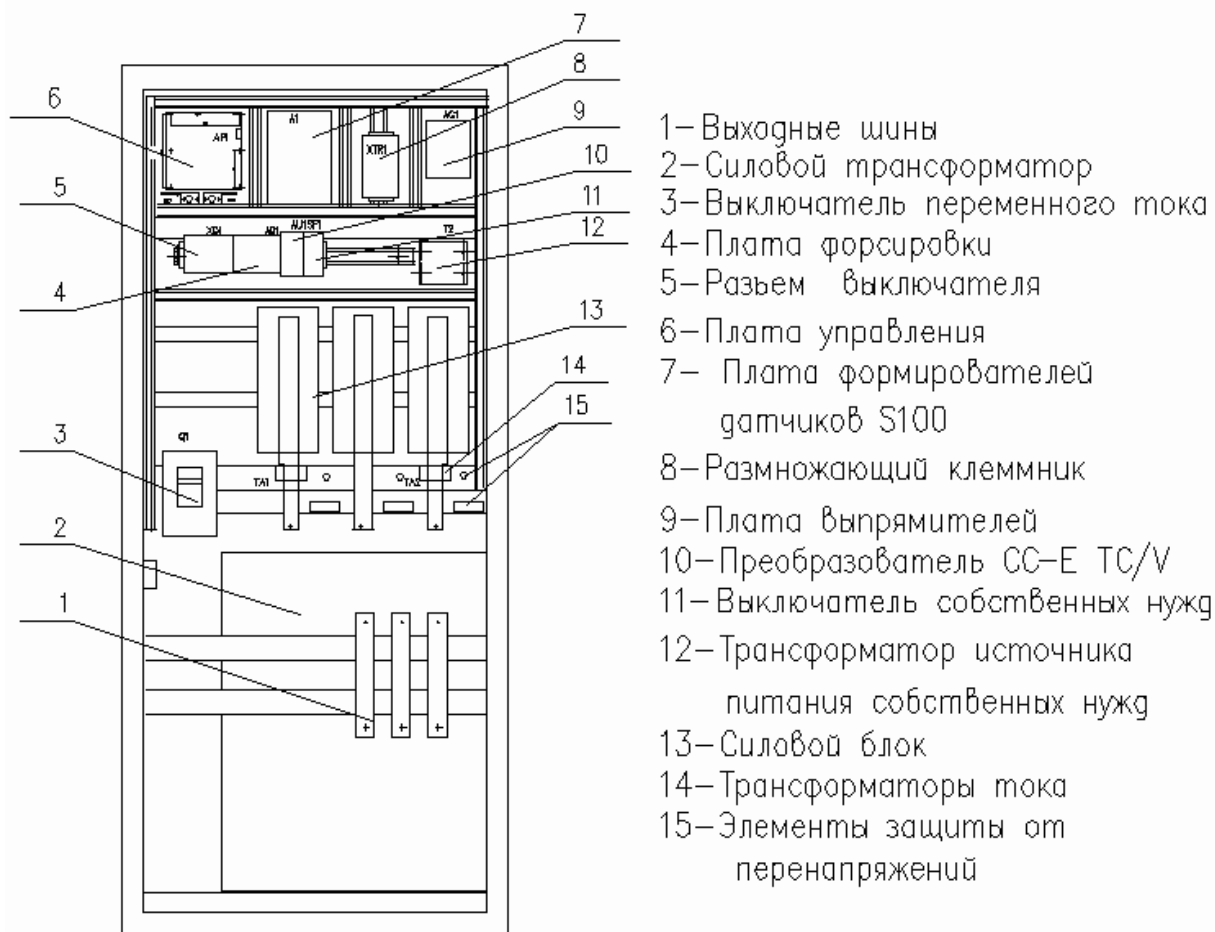


Рисунок 4.1

4.2 Система питания

4.2.1 Питание блока управления, цепей защиты и сигнализации осуществляется от блока питания АР1, подключаемого через понижающий трансформатор 380В, 50 Гц.

Напряжение питания системы - плюс 24 В.

Стабилизированные напряжения питания 5 В, 12 В обеспечивают источники питания платы АР1.

4.3 Регулирование

4.3.1 Автоматический регулятор обеспечивает плавное нарастание температуры с заданным темпом и поддержание заданного значения температуры в нагрузке ПТ с заданной точностью.

4.3.2 Автоматическая система регулирования представляет собой систему подчиненного регулирования, в которой выходной сигнал регулятора температуры является входным для

					АТЛА.656443.002 РЭ		Лист
							6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

регулятора тока. Ограничения выполняются ограничением задающего сигнала, а требуемый темп изменения температуры и тока задатчиками интенсивности.

4.3.3 Угол управления силового моста измеряется в электрических градусах. Диапазон изменения угла – 0 - 180 эл. гр. - соответствует одному полупериоду силового напряжения. Полному открытию моста соответствует угол управления 0 эл. гр. - открытие тиристоров в момент перехода фазного напряжения через нуль.

4.4 Пуск и остановка

4.4.1 Пуск осуществляется кнопкой «Start» на пультовом терминале. При этом должны быть включены выключатели собственных нужд и силовых цепей, светиться сигнал «Готовность».

Остановка осуществляется кнопкой «STOP» пультового терминала. Система воспринимает команду «Стоп» не ранее, чем через 1сек. после удержания кнопки, для того чтобы исключить возможность случайного нажатия.

Сброс защит после аварийного отключения осуществляется кнопкой «Сброс», расположенной внутри шкафа либо одновременным нажатием кнопок «STOP» и «Fn» на пультовом терминале.

4.5 Защиты

4.5.1 В системе управления ПТ реализованы следующие каналы защит и ограничений:

- ограничение заданного тока;
- защита тиристорного преобразователя по максимальному току;
- защита тиристорного преобразователя по минимальному току;
- защита тиристорного преобразователя по максимальной температуре;
- защита при исчезновении силового напряжения;
- защита при обрыве термопары;
- защита тиристорного преобразователя при перегрузке по току;

4.5.2 В каналах измерения тока и температуры имеются масштабные коэффициенты, которые позволяют легко настроить схему измерений.

4.5.3 Структура сигнализации ПТ включает:

- световую сигнализацию на двери ПТ.
- сигнализацию в виде текстовых сообщений на дисплее пультового терминала.

Сигнализация выводимая из ПТ (для цепей потребителя) включает сигнализацию:

- «Готовность»;
- «Авария»;

сигнализирующую о соответствующих режимах работы ПТ и наличии напряжения.

Свечение лампы (светодиода) «Готовность» сигнализирует о полной сборке элементов схемы ПТ, при которой поданы все необходимые для включения ПТ сигналы и ожидается нажатие кнопки «Start» на пультовом терминале. При отсутствии какого-либо сигнала система выдает соответствующее сообщение на пультовый терминал.

Свечение сигнала «Авария» сигнализирует об аварийном отключении ПТ с расшифровкой причины на пультовом терминале.

4.5.4 При работе любая аварийная ситуация приводит к управляющим воздействиям, перечисленным в таблице 4.1. При этом все аварии дифференцированно по их виду индицируются на дисплее пультового терминала. Возможно наложение нескольких видов аварий. Фиксируются и индицируются на пультовом терминале все аварии, отдельно – первая авария. Сброс защит осуществляется кнопкой SB2 «Сброс».

					АТЛА.656443.002 РЭ			Лист
								7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Таблица 4.1

Аварийное воздействие	Его обозначение в таблице 4.3
Мгновенное снятие управляющих импульсов	И
Формирование предупредительного сообщения на пультовом терминале	ПР
Включение лампы «Авария»	ВА
Запуск отсчета временного интервала	Т1
Снятие сигнала «Готовность»	Г*

* - после устранения неисправности ПТ переходит в режим Готовности.

4.5.5 В таблице 4.2 приведено соответствие аварийных воздействий аварийным ситуациям, обеспечиваемое программно-аппаратными средствами систем ПТ.

Таблица 4.2

Вид аварии или неисправности	По какому сигналу идентифицируется	Управляющие воздействия
Температура выше уставки максимальной температуры	Датчик температуры	ВА,И, Г *
Ток выше уставки макс. тока	Датчик тока	Т1,ВА,И, Г *
Ток ниже уставки мин. тока	Датчик тока	Т1,ВА,И, Г *
Ток выше уставки перегрузки	Датчик тока	ПР,Т1, ВА,И, Г*
Исчезновение силового напряжения	Программно	Т1,ВА,И, Г *
Обрыв термопары	Программно	Т1,ВА,И, Г *
Исчезновение синхронизации 380 В (Uc)	Программно	И, Г *,ВА
Неисправность источников 1P24, 2P24	Программно	И, Г

4.5.6 В таблице 4.3 приведено соответствие воздействий ситуациям, связанным с предупредительными сигналами, обеспечиваемое программно-аппаратными средствами систем ПТ.

Таблица 4.3

Вид неисправности	По какому сигналу идентифицируется	Управляющие воздействия
Перегорание предохранителя платы формирователей и датчиков А1	Сигнал формируется в системе управления	ПР, Г*
Неисправность источников 1P12, 1N12		ПР, Г*

4.5.7 Для отключения силового выключателя используется сигнал независимого расцепителя выключателя.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

4.6. Описание системы управления

4.6.1 Введение

4.6.1.1 Все задачи системы управления (далее СУ) выполняются программно-аппаратным способом. Выходными сигналами системы управления являются управляющие импульсы тиристорного преобразователя, управляемые системой регулирования, индикация режимов работы и причин аварийных отключений, а также формирование сигналов для устройств потребителя.

Выходные сигналы формируются в функции внешних заданий и величин выходных параметров ПТ.

4.6.2 Аппаратная реализация

4.6.2.1 СУ представляет собой набор устройств и печатных плат - основных и периферийных. Основные печатные платы - плата управления (AP1), формирователей и датчиков (A1). Элементами СУ являются также пультовый терминал (AD1), подключаемый к разъему X7 платы AP1.

Импульсы управления, формируемые платой формирователей и датчиков, через её клеммники поступают на управляющие переходы тиристоров.

4.6.3 Назначение устройств

4.6.3.1 Плата AP1 является вычислительным устройством. В ней размещены все основные устройства вычислительной системы - микроЭВМ, ЭОЗУ, источник питания, буферные устройства ввода/вывода. Программно-аппаратные средства платы обеспечивают также связь с пультовым терминалом, ПЭВМ, подключенной к ПТ. В ЭОЗУ платы AP1 размещаются наладочные уставки системы управления.

Пультовый терминал подключается к этой плате через переходной фал к разъему на лицевой панели ПТ, а ПЭВМ (одновременная работа с пультом невозможна) - к этому же разъему через специальное устройство гальванической развязки. Параметры канала связи с пультом (ПЭВМ) следующие: UART, 19200, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля четности. Для работы с ПТ посредством ПЭВМ на ней загружается либо любая стандартная программа эмуляции терминала, в этом случае ПЭВМ работает как многострочный пультовый терминал, либо отдельно поставляемая специализированная программа визуализации.

Управляющие импульсы преобразователя формируются непосредственно в AP1.

В плате также формируется сигнал, отключающий выключатель при авариях. К числу функций, выполняемых платой, относятся:

- формирование стабилизированных напряжений 5V, +12V, -12V;
- формирование логического сигнала из однофазного напряжения синхронизации;
- ввод аналоговых сигналов без гальванической развязки;
- ввод и вывод дискретных сигналов Заказчика с гальванической развязкой.

4.6.3.2 В плате A1 производится усиление управляющих импульсов преобразователя главных цепей и их распределение по тиристорам.

4.6.4 Функционирование СУ по включению питания

После включения питания (выключатель SF1) система производит загрузку рабочих уставок ПТ. При этом производится проверка контрольной суммы уставок. При нарушении контрольной суммы уставок система формирует служебное сообщение «**Контр.сумма уст.**» и загружает типовые уставки, формируя служебное сообщение «**Приняты тип.уст.**».

По завершении всех проверок на пультовый терминал выводится «-ТермоБрест-» и дата программы, которая в нее записана.

					АТЛА.656443.002 РЭ			Лист
								9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

4.6.4.1 После выдачи даты программы СУ может находиться в одном из 2-х режимов: режим «Работа» и режим «Останов». Выбор режимов определяется переключателем «PIN-Останов», установленным на плате управления AP1. При установленной, перед подачей питания, перемычке на «PIN-Останов» программы находятся в режиме «Останов», в противном случае - в режиме «Работа». Установка остальных PIN-переключателей указана на схеме и неизменна для всех режимов работы.

В режиме «Останов» активны только программы работы с пультовым терминалом и ввода-вывода сигналов. Программы управления преобразователем и защитами в режиме «Останов» не выполняются. Режим «Останов» используется при испытаниях узлов СУ, отладках и для проверки прохождения дискретных сигналов. При не установленной перемычке в «PIN-Останов» программы могут выйти в режим «Останов» по команде с пультового терминала.

Переход в режим «Останов» индицируется на дисплее пультового терминала сообщением «Автостарт отключен», являющееся признаком наличия перемычки «PIN-Останов» и сообщением «ОСТАНОВ». Выход из режима «Останов» осуществляется снятием перемычки и перезапуском системы нажатием кнопки перезапуска процессора на плате управления.

В режиме «Работа» выполняются все рабочие программы ПТ.

4.6.4.2 СУ обеспечивает работу в двух режимах – автоматическом и ручном. Переключение между автоматическим и ручным режимом работы осуществляется тумблером SB2 «Режим работы».

4.6.4.2.1 В ручном режиме осуществляется автоматическое поддержание величины тока, заданного оператором. Задание на ток устанавливается резистором R100 «Задание», расположенном на двери шкафа. Величину задания и фактическое значение тока индицируется на пультовом терминале AD1 в меню «А6-Индикация», строка 8 - «Id#R , Id ».

4.6.4.2.2 В автоматическом режиме осуществляется разогрев с заданной скоростью холодной печи и поддержания заданной температуры.

С помощью тумблера SB3 «Нагрев» выбирается темп нагрева печи – «Быстро», «Медленно». Величины темпов определяются уставками «Темп-Быстро» и «Темп-Медленно», которые находятся в «А7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.».

Задание на температуру вводится с пультового терминала AD1 в меню «А7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.» уставка «Т#».

Величину задания и фактическое значение температуры индицируется на пультовом терминале AD1 в меню «А6-Индикация», строка 2 - «Т#R , Т ».

4.6.5 Пультовый терминал

4.6.5.1 Пультовый терминал AD1 является основным средством, с помощью которого пользователь имеет возможность общаться с СУ и служит для:

- вывода сообщений о режимах работы ПТ;
- вывода аварийных и предупредительных сообщений;
- задания/изменения уставок;
- записи наладочных уставок в ЭОЗУ;
- тестирования отдельных узлов ПТ.

4.6.5.2 Конструкция

Конструктивно AD1 выполнен в виде малогабаритного блока, на передней панели которого размещены сенсорная клавиатура и двухстрочный 16-знаковый ЖКИ дисплей.

На рисунке 4.2 приведено изображение клавиатуры AD1.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

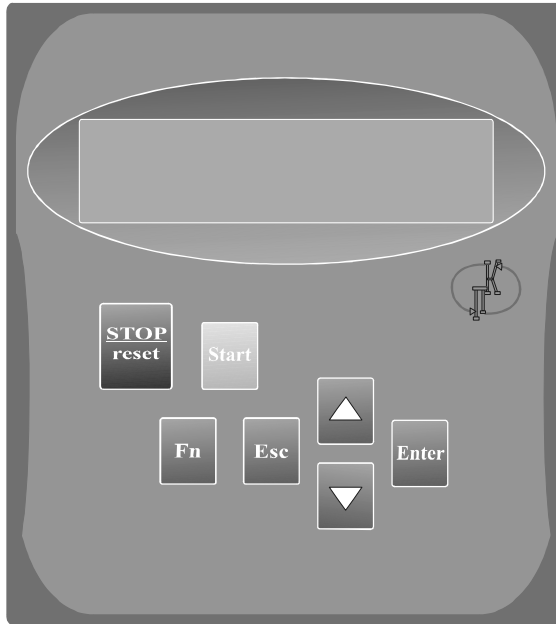


Рисунок 4.2

Подсветка дисплея включается при включении питания АД1 (подключении АД1 к плате AP1), и горит в течение 2 мин. после последнего нажатия клавиши. Далее подсветка включается автоматически при нажатии любой клавиши на клавиатуре (кроме клавиш «Fn»), при этом функция клавиши не выполняется (кроме клавиши «STOP»).

Пультый терминал в режиме ожидания (длительное время не нажимались клавиши пульта терминала) попеременно выводит информацию о сообщениях (меню «А1-Сообщения») и индикацию тока и температуры (меню «А6-Индикация» строка 1 «Id, T»).

4.6.5.3 Клавиша «Fn» работает только при одновременном нажатии с другими клавишами и служит для задания им дополнительных функций. Функции клавиш «Start», «STOP»:

- «Start» - команда «Пуск»;
- «STOP» - команда «Стоп»;

Клавиши «▲» и «▼» предназначены для выбора параметров, программ и т.д., а также для изменения значений параметров. Клавиша «Enter» предназначена для входа в выбранную программу и для утверждения измененного значения параметра (далее уставки). Клавиша «Esc» предназначена для выхода из программы и для снятия изменений уставки.

Далее приводятся перечни в виде таблиц уставок, параметров, рабочих сообщений и т.д.. Для ознакомления с тем, каким образом посредством пульта терминала изменять уставки, просматривать параметры и сообщения и т.д. следует обратиться к приложению «Инструкция по работе с пультовым терминалом.»

4.6.6 Меню служебных программ

В таблице 4.4 приведен перечень Меню служебных программ используемых при работе с пультовым терминалом.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 4.4

Наименование пункта меню	Назначение сервисной программы
A1 – Сообщения	Вывод аварийных, предупредительных и служебных сообщений
A7 – Ред.Устав	Редактирование уставок
A8 - Ред.БитУст.	Редактирование битовых уставок
AE - Зап.Устав	Запись отредактированных уставок
A6- Индикация	Индикация текущих параметров
F2 – Наладка	Задание наладочного режима
A5- Фазир.Моста	Фазировка моста преобразователя
FA- ОСТАНОВ	Переход из рабочей программы в режим «ОСТАНОВ»: эквивалент пуска процессора при установленном «PIN-Останов»
A4 - Тест АЦП	Тестирование входных аналоговых каналов
A9 - Тест ЦАП	Тестирование аналоговых выходов
AA - Тест Двх.	Тестирование входных дискретных каналов
AB - Тест Двух	Тестирование выходных дискретных каналов
F0-Табл.След	Выбор параметров регистрируемых внутренним регистратором сигналов
F1 – След	Табличная распечатка данных внутреннего регистратора сигналов
F5 - Восст.Авар.	Восстановление информации о предыдущих аварийных отключениях
F4 - Тест ЭОЗУ	Тестирование памяти уставок
F9 - Тип.Устав.	Восстановление типовых уставок
FE -Скор.пульта	Переключение скорости вывода информации на дисплей компьютера/пульта

4.6.7 Рабочие сообщения

В таблице 4.5 приведен список возможных аварийных, предупредительных и служебных сообщений выводимых сервисной программой «A1-Сообщения».

Таблица 4.5

Текст сообщения	Причина возникновения
АВАРИЙНЫЕ СООБЩЕНИЯ	
Внешняя авария.	Отключение по кнопке «Аварийное отключение»
Id-макс.	Превышение тока уставки максимально допустимого тока (программная защита)
Id-макс аппарат.	Превышение тока уставки максимально допустимого тока (аппаратная защита). Настроена на 1.6Idном = 185А
T-макс.	Превышение температуры уставки максимально допустимой температуры
Откл. Q1	Отключение силового выключателя Q1 (выдается в работе)

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перегрузка	Превышение среднеквадратичного тока табличного токово-временного ограничения: при включенной опции аварийного отключения
Нет синхр.	Отсутствие синхронизации по силовому напряжению (например, из-за обрыва в цепи трансформаторов напряжения)
Тсинх-макс.	Превышение периодом синхронизации уставки максимально допустимого периода
Тсинх-мин.	Снижение периода синхронизации ниже уставки минимально допустимого периода
Обрыв термопары	Отсутствие обратной связи по температуре
Обрыв силов.цепи	Отсутствие тока при полностью открытом мосте
Питание 2P24	Снижение уровня напряжения источника питания «2P24» ниже аппаратного порога
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ	
<i>Предупреждения отмеченные (*) вызывают аварийные отключения</i>	
*Питание 1P24.	Выход уровня напряжения источника питания «1P24» за ограничения задаваемые соответствующими уставками
Питание P12.	Выход уровня напряжения источника питания «P12» за ограничения
Питание N12.	Выход уровня напряжения источника питания «N12» за ограничения
Откл. Q1	Отключен силовой выключатель Q1 (выдается в сборке готовности)
Предохр.ВыхКаск.	Перегорание предохранителя F1 платы формирователей и датчиков A1.
СЛУЖЕБНЫЕ СООБЩЕНИЯ	
Ручной режим	Тумблер SB2 переведен в ручной режим – задание на ток (без обратной связи по температуре) от резистора R100 «Задание» на двери шкафа
Наладочный режим	Выбран наладочный режим (пункт меню «F2-Наладка»)
Нагрев – Быстро	Тумблер «Нагрев» SB3 переведен в положение «Быстро» - быстрый темп нагрева, определяемый уставкой «Темп-Быстро» в «A7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.».
Нагрев – Медленно	Тумблер «Нагрев» SB3 переведен в положение «Медленно» - медленный темп нагрева, определяемый уставкой «Темп-Медленно» в «A7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.».
Ожидание 'Start'	Система управления готова к работе и ожидает нажатия кнопки 'Start' пультового терминала
Нет чтения уст.	Сбой или неисправность микросхемы памяти уставок (следует перезапустить систему, нажав на кнопку перезапуска на плате управления AP1 или снять и подать питание на систему)
Нет записи уст.	
Контр. сумма уст.	
Приняты тип. уст.	В результате сбоя микросхемы памяти уставок к работе приняты типовые уставки: следует заново задать наладочные уставки и записать их.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

4.6.8 Тестирование входных дискретных сигналов

СУ имеет две группы (порта) из 8 входных дискретных сигналов.

В таблице 4.6 приведено соответствие обозначений сигналов в принципиальной схеме их расположению в группах сигналов сервисной программы тестирования дискретных входов «**АА-Тест Двх.**».

Таблица 4.6

Разряд порта	Обозначение в схеме	
	Обозначение сигнала	Номер провода
Pi0		
D0	2P24	2P24
D1	1QK	1QK
D2	Резерв	-
D3	Резерв	-
D4	Резерв	-
D5	Резерв	-
D6	Аварийное отключение кнопкой	127
D7	Сброс защит	107
Pi1		
D0...D5	Резерв	-
D6	Предохр.вых.каскадов	KF
D7	Id max аппаратный	IDM

4.6.9 Тестирование выходных дискретных сигналов

СУ имеет одну группу (порт) из 8 выходных дискретных сигналов и один отдельный выходной сигнал отключения силового автомата.

В таблице 4.7 приведено соответствие обозначений сигналов в принципиальной схеме их расположению в группах сигналов сервисной программы тестирования дискретных выходов «**АВ-Тест Двых.**».

Таблица 4.7

Разряд порта	Обозначение в схеме/ Обозначение сигнала
Порт P00	
D0	Лампа аварии
D1	Лампа готовности
D2	Резерв
D3	Резерв
D4	Резерв
D5	Резерв
D6	Резерв
D7	Резерв
Сигнал Q1V	

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

Q1	----
----	------

4.6.10 Тестирование входных аналоговых сигналов

СУ имеет **8 входных аналоговых каналов**, которые поступают на АЦП платы управления без внешнего мультиплексора.

В таблице 4.8 приведено соответствие обозначений аналоговых сигналов в схеме их обозначениям в сервисной программе тестирования входных аналоговых сигналов «А4-Тест АЦП».

Таблица 4.8

Обозначение канала	Обозначение в схеме	
	Обозначение сигнала	номер провода
n0	1P24	1P24
n1		-
n2		-
n3		-
n4		-
n5		-
n6	Задание	U3
n70	Id	ID
n71	T1	T1
n76	P12	P12A
n77	N12	N12A

При нулевом значении сигнала на входе канала (датчика) следует в каждом канале, если нет специфических рекомендаций для какого-либо канала, выставить при наладке нулевое измеряемое значение сигнала путем изменения уставки смещения. По завершении следует записать заданные уставки смещений программой записи уставок.

4.6.11 Индикация текущих параметров

Основным условием корректной работы системы является правильная настройка параметров датчиков при номинальных режимах ПТ.

Ниже в таблице 4.9 приведены основные параметры ПТ доступные из сервисной программы индикации текущих параметров ПТ «А6-Индикация».

Таблица 4.9

Наименование пункта меню	Единицы измерения	Физический смысл параметров
Id , T	А , гр.	Текущие значения тока и температуры
T#R , T	гр. , гр.	Заданное регулятору значение температуры (на выходе задатчика интенсивности) и текущее значение температуры
T# , T#R	гр. , гр.	Исходное заданное значение температуры и заданное регулятору значение температуры (на выходе задатчика интенсивности)
T#% , T#R%	% , %	Исходное заданное значение температуры и заданное регулятору значение температуры (на выходе задатчика интенсивности) в процентах от номинального значения

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

		температуры
T#R% , T%	% , %	Заданное регулятору значение температуры (на выходе задатчика интенсивности) и текущее значение температуры в процентах от номинального значения температуры
T(r) , T(B)	гр. , В	Текущее значение температуры в градусах и в вольтах
Id# , Id#R	% , %	Исходное заданное значение тока и заданное регулятору значение тока (на выходе задатчика интенсивности)
Id#R , Id	% , %	Заданное регулятору значение тока (на выходе задатчика интенсивности) и текущее значение тока
Id , T	% , %	Текущие значения тока и температуры в процентах от номинальных значений тока и температуры соответственно
L, Id	гр. , %	Текущие значения угла управления и тока
Id , Id-перегр.	% , %	Значения тока и его максимального ограничения по перегрузке

4.6.12 Уставки системы

4.6.12.1 Уставки «аналогового» типа.

Перечень уставок «аналогового» типа (многоурядных) доступных в режиме редактирования «А7-Ред.Устав.» приведен в таблице 4.10.

Таблица 4.10

№ уставки	Текст на пульте	Значение по умолчанию	Физический смысл
Группа: Регулирование			
1	T#	1300 гр.	Заданное значение температуры
2	T#-макс	1430 гр.	Ограничение максимально допустимого значения задания температуры
3	T#-мин	0 гр.	Ограничение минимально допустимого значения задания температуры
4	Темп-Быстро	650 гр./ч	Заданный темп изменения значения температуры для режима нагрева «Быстро»
5	Темп-Медленно	100 гр./ч	Заданный темп изменения температуры для режима нагрева «Медленно»
6	Кп-Т	0 ед	Коэффициент передачи пропорциональной части регулятора температуры
7	Ки-Т	100 сек	Коэффициент передачи интегральной части регулятора температуры
8	Id#-макс	1.0 ном	Ограничение максимально допустимого значения тока в номиналах тока (номинал – 1300 °С)
9	Кп-РТ	+0.00ед	Коэффициент передачи пропорциональной части РТ
10	Ки-РТ	+1.00ед	Коэффициент передачи интегральной части РТ
11	L#-макс	+155.00гр.	Ограничение максимально допустимого значения угла управления

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

12	L#-мин	+10.00гр.	Ограничение минимально допустимого значения угла управления			
13	N-фазировки	3 ТЕК	Уставка фазировки моста – номер тиристора, ТЕК которого наименее отстаёт от импульса синхронизации (изменяется только в режиме А5 – Фазировка моста)			
14	F-фазировки	37 гр.	Уставка фазировки моста – значение угла отставания ТЕК от импульса синхронизации (изменяется только в режиме А5 – Фазировка моста)			
15	T#	гр.	Заданная температура			
16	Id#	ном	Заданный ток			
17	L#	гр.	Заданный угол управления			
Группа: Защиты						
1	T-макс	1600 гр.	Максимально допустимая температура			
2	Id-макс	1.35 ном	Максимально допустимый ток			
3	Id-мин	0.10 ном	Минимальный ток (для защиты по обрыву силовой цепи)			
6	dT-макс	130 гр.	Разница между заданием температуры на выходе датчика интенсивности и ее фактическим значением			
7	t-обрыв ТП-ры	5 мин	Задержка на срабатывание защиты по обрыву термопары			
8	1P24-мин	3.43 В	Уставка срабатывания защиты по минимальному напряжению собственных нужд (определяется как напряжение, измеренное в канале n0 АЦП)			
9	P12-макс	4.48 В	Уставка срабатывания защиты по максимально допустимому напряжению источника плюс 12 Вольт (определяется как напряжение, измеренное в канале n76 АЦП)			
10	P12-мин	2.51 В	Уставка срабатывания защиты по минимально допустимому напряжению источника плюс 12 Вольт (определяется как напряжение, измеренное в канале n76 АЦП)			
11	N12-макс	4.48 В	Уставка срабатывания защиты по максимально допустимому напряжению источника минус 12 Вольт (определяется как напряжение, измеренное в канале n76 АЦП)			
12	N12-мин	2.51 В	Уставка срабатывания защиты по минимально допустимому напряжению источника минус 12 Вольт (определяется как напряжение, измеренное в канале n76 АЦП)			
Группа: Масштабы						
1	T-ном	1300 гр.	Номинальное значение температуры			
2	T-масшт.	1.00 ед	Коэффициент масштабирования температуры			
3	Id-ном	115.0 А	Абсолютное значение номинального тока ПТ			
4	Id-масшт.	1.17 ед	Коэффициент масштабирования тока			
5	K-перегруз	1.00 ед	Коэффициент тока нагрева (масштабирование тока для тепловой защиты)			
Группа: Служебные						
1	След-кратн	+3.33мск	Периодичность регистрации данных регистратором			
АТЛА.656443.002 РЭ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	
					17	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

			сигналов
--	--	--	----------

При наладке ПТ ряду уставок следует задать необходимые значения уставок и записать их в ЭОЗУ. По окончании наладки ПТ измененные уставки должны быть записаны в протокол наладки.

4.6.12.2 Уставки типа «ключ».

Перечень уставок типа «ключ» (дискретных) доступных в режиме редактирования «А8-Ред.БитУст.» приведен в таблице 4.12.

Таблица 4.12

Наименование группы	Назначение группы		
	Поразрядный состав группы	Типовое значение	Назначение разрядов в группе
Конфиг.	Группа битов задает наличие каких-либо дополнительных режимов работы или аппаратных узлов ПТ		
	Штатное упр.	0	Включение/отключение штатного управления
	Останов	0	Включение/отключение режима «Останов»
	Частотн. ИУ	1	Формирование частотно-заполненных импульсов управления
Структура	группа битов управления программами при переключениях режимов ПТ (<i>уставкой не является, изменению не подлежит</i>)		
	Штатное задание	0	Штатное управление
	РТемпер.	0	Регулятор температуры
	РТ	0	Регулятор тока
	ЦиклыЗад	0	Режим циклов задания при настройке регулятора тока
	БлокУправл.	0	Блок управления режимами ПТ
	След	0	Внутренний регистратор

4.6.13 Автоматические наладочные операции

Для выполнения ряда операций при наладке в системе предусмотрена программа выполнения наладочных операций "F2-Наладка". Программа вызывается из главного Меню и имеет собственное меню наладочных операций. Ниже приведен перечень наладочных операций, с необходимыми пояснениями.

1 – «СИФУ-Рез» – режим предназначен для работы преобразователя в режиме СИФУ, без регуляторов, с заданием угла управления резистором «Задание». Режим задается при сборке «Готовности».

2 – «Штат. режим» – переход системы к штатному режиму работы после ее работы в режиме «СИФУ-Рез».

При вводе каждого из режимов система подтверждает его прием – «Ок».

5 Маркировка, тара и упаковка

5.1 На табличке, расположенной на оболочке ПТ, указаны следующие данные:

- обозначение типа ПТ;

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

- номинальный ток;
- номинальное напряжение питания;
- масса.

5.2 На таре наносятся предупредительные надписи: «Верх», «Не кантовать» и соответствующая предупредительная маркировка.

6 Указание мер безопасности

6.1 К оперативному обслуживанию ПТ допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и специальную подготовку с целью изучения принципов работы и устройства ПТ.

6.2 При эксплуатации ПТ необходимо строго соблюдать следующие основные требования:

- устройства защиты ПТ должны быть постоянно включены в работу;
- каркас ПТ должен быть надежно заземлен;
- наладочные работы ПТ должны производиться с применением мер предосторожности, исключающих ошибочные включения и отключения и только с использованием инструмента с изолирующей ручкой;
- работу по ремонту оборудования ПТ следует производить при снятом напряжении путем отключения всех выключателей.

7 Размещение и монтаж

7.1 Размещение ПТ в помещении и монтаж должны осуществляться в соответствии с проектом, выполненным проектной организацией.

7.2 ПТ должен быть установлен в помещении, доступном только для обслуживающего персонала и имеющего хорошую вентиляцию и освещение.

7.3 Подключение ПТ должно выполняться в соответствии со схемой внешних подключений.

7.4 Внешние провода при вводе их в ПТ должны быть надежно закреплены. Конструкции для крепления должны быть выполнены из немагнитных материалов и не должны создавать замкнутые контура для наведенных токов.

7.5 Допускается присоединение не более одного внешнего подключения в одно контактное отверстие клеммного соединителя.

8 Применение по назначению

8.1 Перед включением ПТ в эксплуатацию необходимо:

- произвести расконсервацию;
- проверить комплектность;
- произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений;
- проверить правильность выполнения монтажа в соответствии с проектом;
- измерить сопротивление изоляции со всеми подключенными аппаратами мегомметром на напряжение определенное с учетом напряжения сети. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 10 Мом;
- произвести регулировку и настройку ПТ в соответствии с приложением А «Инструкция по наладке».



Предупреждения

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

Перед пробным включением проверить выполнение следующих требований:

- электропроводка и подсоединения к клеммам выполнены правильно.
- между элементами зажимов клеммной колодки нет коротких замыканий.
- резьбовые соединения клемм тщательно затянуты.
- неизолированные участки проводов, подходящих к клеммам, не находятся в контакте с посторонними клеммами.
- нагреватели смонтированы с учетом требований безопасности.
Все составные части, нуждающиеся в заземлении, правильно заземлены.

9 Порядок работы и техническое обслуживание

9.1 Включение ПТ

9.1.1 Подать силовое напряжение. Включить SF1. Собрать «Готовность».

Должен появиться сигнал «Готовность».

В противном случае появится сообщение о выявленных несоответствиях состоянию «Готовность». Их необходимо устранить.

9.1.2 Выбрать тумблером SB2 «Режим работы» режим работы ПТ.

9.1.3 Если выбран автоматический режим работы, далее необходимо сделать следующее:

- выбрать темп нагрева печи тумблером SB3 «Нагрев» (при необходимости, изменить соответствующую уставку темпа «А7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.»);
- установить задание на температуру в меню «А7-Ред.Устав.» раздел «Регулир.» уставка «Т#»;
- нажать кнопку «Start» на пультовом терминале. ПТ должен включиться в работу. При этом на индикаторе пультового терминала поменяется приглашение «G>» (режим сборки готовности) на «R>» (режим работы).

9.1.4 Если выбран ручной режим работы, далее необходимо сделать следующее:

- нажать кнопку «Start» на пультовом терминале. ПТ должен включиться в работу. При этом на индикаторе пультового терминала поменяется приглашение «G>» (режим сборки готовности) на «R>» (режим работы);
- задать ток резистором R100 «Задание», расположенном на двери шкафа. Величину задания и фактическое значение тока наблюдать на пультовом терминале в меню «Аб-Индикация», строка 8 - «Id#R , Id ».

9.1.5 Контролировать ток и температуру (« Id , Т »). Индикация « Id , Т » на пультовый терминал выводится автоматически при отсутствие нажатия клавиш пультового терминала.

9.2 Техническое обслуживание

9.2.1 При работе ПТ сопротивление изоляции силовых цепей должно быть не меньше 5,0 Мом.

9.2.2 В процессе эксплуатации нельзя допускать разрыва цепей трансформаторов тока.

9.2.3 В процессе эксплуатации необходимо периодически, не реже двух раз в год, проводить контрольно-профилактические работы. В объем контрольно-профилактических работ входят:

- проверка крепления разъемов ячеек, блоков, переключателей;
- осмотр состояния лакокрасочных покрытий;
- удаление пыли способом продува сжатым воздухом;
- затяжку контактных соединений (при необходимости);

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- визуальную проверку монтажа, паяк, контактных соединений;
- измерение сопротивления изоляции.

По окончании контрольно-профилактических работ необходимо проверять исправность узлов, которые подвергались ремонту, а также произвести проверку и настройку.

9.2.4 При появлении предупредительных сигналов о неисправностях в ПТ необходимо своевременно принимать меры по устранению неисправностей.

10 Правила хранения

10.1 На площадке разгрузки ящики с ПТ должны сохраниться в условиях, исключающих возможность механических повреждений, не допускается установка одного ящика со шкафом на другой.

10.2 Перед распаковкой ПТ необходимо убедиться в исправности тары и при ее повреждении характер повреждения тары необходимо отметить в акте распаковки и приемки комплектности.

10.3 При наружном и внутреннем осмотре всех элементов ПТ в акте приемки отмечаются все замеченные повреждения покрытий, которые необходимо устранять, сняв коррозию и произведя местную покраску, восстановить консервацию.

10.4 ПТ необходимо хранить в отапливаемых (или охлаждаемых) помещениях и вентилируемых складах, расположенных в любых климатических районах, температура воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ – плюс 45°C , относительная влажность до 80 % при 20°C . При этом помещение не должно содержать пыли и должно быть изолированным от проникновения едких газов (хлора, паров аммиака и др.), а также взрывобезопасным. Хранение химикатов, кислот, щелочей и аккумуляторов в одном помещении с ПТ не допускается.

11 Правила транспортирования

11.1 ПТ допускает транспортирование железнодорожным, воздушным (в герметизированных отсеках), автомобильным транспортом, водным путем (только в трюмах).

11.2 При транспортировании сухопутным транспортом допускаются железнодорожные перевозки на любые расстояния совместно с перевозками на грузовых автомобилях на расстояние до 200 км. по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги I-й категории) или со скоростью до 40 км/ч на расстояние до 50 км по грунтовым или булыжным дорогам (дороги 2-й и 3-й категории).

11.3 Транспортирование ПТ возможно на открытых площадках в районах с умеренным и холодным климатом (температура воздуха от плюс 50°C до минус 60°C , относительная влажность не более 80 %) При транспортировании, перегрузках и перемещении ПТ нельзя кантовать и подвергать сильному крену, резким толчкам и ударам.

					АТЛА.656443.002 РЭ			Лист
								21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Таблица 2.1

Обозначение проверяемого сигнала	Необходимые для проверки операции	Светодиод платы AP1	Изменяющийся разряд пульта
Порт «Pi0»			
2P24	-	8 (излучает постоянно)	D0 = 0
1QK	Замкнуть перемычкой контакты разъема XSQ1/2 и XSQ1/1 (цепь 2M)	7	D1
127	Нажать кнопку SB1	2	D6
Дист. сброс защит	Нажать кнопку SB7	1	D7
Порт «Pi1»			
KF	Вытащить предохранитель F1 из платы A1	-	D6
IDM	Установить перемычку между контактами 3, 4 разъема XA10	9	D7

2.3 Проверка выходных дискретных сигналов

2.3.1 Проверка производится с помощью сервисной программы "АВ-Тест Двух" в режиме "Останов".

Проверка выполняется в случае, если система управления не формирует какой-либо дискретный сигнал.

Ниже приведены особенности тестирования:

- а) запись "0" в соответствующий разряд закрывает выходной транзистор;
- б) запись "1" в соответствующий разряд - открывает транзистор.

Изменение состояния разряда производится клавишей «Enter».

2.3.2. Записать во все разряды нули и убедиться в отсутствии свечения ламп HL4, 5 «Авария» и «Готовность».

Поочередно записывая "1" во все разряды убедиться в соответствии данных таблице 2.5.

Таблица 2.5

Запись "1" в разряд:	Проверяемый результат записи
Порт «Po0»	
D0	Наблюдается свечение лампы HL4 «Авария»
D2	Наблюдается свечение лампы HL5 «Готовность»

2.4 Проверка устройств формирующих управляющие импульсы

2.4.1 Проверка управляющих импульсов производится при заводских испытаниях, а также в процессе эксплуатации, если производился ремонт изделия со съемом/установкой плат либо наблюдаются отказы работоспособности изделия. В остальных случаях проверка не выполняется.

Проверка производится с помощью сервисной программы "А5-ФазирМоста".

Программа является вспомогательным инструментом в процессе фазировки СИФУ преобразователя. Целью фазировки является проверка параметров импульсов управления, их прохождения на тиристоры моста и правильности синхронизации их с силовым напряжением при типовых уставках фазировки.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Уставками фазировки являются номер ТЕК, которая наименее отстаёт от импульса синхронизации (далее - ИС), и значение угла отставания этой ТЕК от ИС.

2.4.2 Ниже приведена инструкция по применению сервисной программы фазировки.

а) Система находится в состоянии "Сборка Готовности", силовая цепь разобрана, сигнал "Готовность" системой управления не формируется.

Перейти в главное **Меню** одним или несколькими нажатиями клавиши "**Esc**".

б) Выбрать в меню на дисплее посредством клавиатуры программу "**A5-ФазирМоста**".

в) Ввести команду к исполнению нажатием клавиши "**Enter**".

После этого на дисплей возможен вывод следующих сообщений:

"Недоступно при 'Готовности'" - если к моменту вызова программы был сформирован сигнал "Готовность". После этого программа выходит из режима фазировки и возвращается в исходное состояние Меню;

Функции клавиш:

"**Esc**" - вернуться в главное Меню;

«**▲**» - сменить номер моста.

"**Enter**" – подать ИУ и перейти к следующему пункту.

г) СИФУ смещает импульсы в угол управления 0-градусов и проверяет отсутствие блокировки смещения импульсов управления (далее - ИУ) со стороны защит, например, со стороны, максимально-токовых защит.

В случае наличия блокировки программа выдает сообщение "Сдвиг ИУ заблокирован", выходит из режима фазировки и возвращается в главное Меню. В этом случае следует устранить аварию, вызвавшую блокировку, произвести сброс защит и повторить описанные действия по всем пунктам.

При отсутствии блокировки программа переходит к пункту "д".

д) Программа выводит на дисплей текущие значения уставок фазировки: номер типовой ТЕК и угол фазировки в градусах.

На дисплее, для примера, будет отображено:

N=3, F=09

Функции клавиш:

"**Enter**" - изменить номер ТЕК;

«**▲**» - увеличить угол фазировки на 1-градус;

"**▼**" - уменьшить угол фазировки на 1-градус;

"**Esc**" – вернуться в режим выбора моста с заданными уставками фазировки.

Изменение номера ТЕК «**N**» осуществляется в одном направлении по замкнутому циклу: 6, 5, ... 1, 6, 5 ... и т.д. При этом изменение номера ТЕК приводит к смещению ИУ относительно силового напряжения на 60 эл.гр.

Изменение угла фазировки «**F**» осуществляется в диапазоне 0...60-градусов. При этом изменение угла фазировки на 1-градус приводит к смещению ИУ относительно силового напряжения на 1-градус.

Выход из режима фазировки осуществляется через нажатие клавиши "**Esc**" (не «Enter» - это приведет к изменению уставки номера ТЕК).

При выходе из режима фазировки в оперативной памяти сохраняются последние заданные значения уставок фазировки. Поэтому, если уставки изменялись, необходимо восстановить их исходные значения: либо до выхода из режима фазировки, пользуясь теми же управляющими клавишами, что описаны выше, либо пересбросом процессора кнопкой на плате процессора.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.			Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	

2.4.3 Проверить правильность фазировки преобразователя.

Проверка не выполняется, если подключить цепи собственных нужд (фазы А и В) и силового питания (фазы А, В и С) таким образом, чтобы напряжение между фазами А, В собственных нужд и А, В силового питания совпадали по фазе.

Зафиксировать на осциллографе, синхронизированном от сети, фазу «АС» силового напряжения 380В. Запустить сервисную программу "А5-ФазирМоста", задать в ней номер моста «1». Подключить осциллограф к контактам управляющего перехода 1-го тиристора фазы «А».

НЕ ИЗМЕНЯЯ номер ТЕК и угол фазировки проверить совмещение во времени (+/- 150мкс) ИУ первого тиристора с точкой отстоящей на **30 эл. град. левее точки перехода через нуль из "-" в "+" напряжения фазы «АС» силового напряжения 380В** (переход через из "-" в "+" фазы А0). Если такового совмещения нет, то используя приведенную выше инструкцию добиться правильности фазировки преобразователя. Сохранить полученные значения - меню «АЕ – Зап. Устав.»

Убедиться в наличии и правильности чередования импульсов на остальных тиристорах моста.

2.5 Настройка датчика температуры

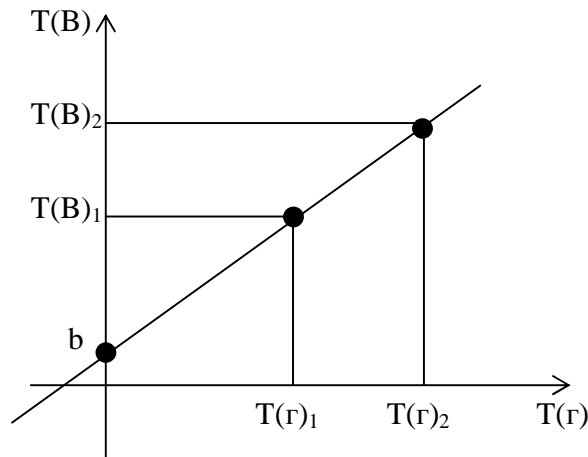
2.5.1 Настройки датчика заключается в вычислении смещения нуля канала измерения температуры АЦП платы управления АР1. Для этого необходимо включить преобразователь в работу и задать нагрев. Наблюдая за температурой на индикаторе пультного терминала в меню «А6-Индикация», строка б - « T(г) , T(В) », записать значения температур в вольтах (T(В)) и, соответствующие им значения в °С измеренные другим прибором для измерения температуры, например для 60 °С и 100 °С. По этим двум точкам определяются коэффициент k - соответствия выходного напряжения термопары и измеренной термопарой температуре, определяемый, как:

$$T(В) = k * T(г) + b, \text{ где} \quad (1)$$

T(В) – напряжение датчика температуры в вольтах;

T(г) – температура в °С;

b – смещение – напряжение датчика соответствующее температуре “0грд”.



2.5.2 Имея координаты двух точек (T(г)₁ ; T(В)₁) и (T(г)₂ ; T(В)₂) определяем коэффициенты:

					Лист
					25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.
					Подп. и дата

$$k = (T(B)_2 - T(B)_1) / (T(\Gamma)_2 - T(\Gamma)_1) \quad (2)$$

$$b = T(B)_2 - k * T(\Gamma)_2 \quad (3)$$

Полученное значение b складываем со смещением в канале температуры «n71-T1»/«См=4.98В» меню «А4 – Тест АЦП» и устанавливаем значение смещения в «А4-» равным вычисленному.

2.5.3 Вычисляем T' ном. Записываем в «А7-Масштабы» в уставку «Т-ном.» номинальное значение температуры печи:

$$T' \text{-ном.} = 3,9 / k \quad (4)$$

2.5.4 Вычисляем масштаб температуры и записываем в «А7-Масштабы» в уставку «Т-масштаб»:

$$T \text{-масштаб} = T' \text{-ном.} / 950, \text{ где} \quad (5)$$

950 – номинальное значение температуры печи.

2.6 Проверка функционирования защит

Перевести преобразователь в режим управления СИФУ с заданием угла управления резистором «Задание» - меню «F2-Наладка»/«СИФУ-рез.». Собрать «Готовность».

2.6.1 Проверить защиту по максимальному току.

Нажать кнопку 'Start'. Изменяя резистором «Задание» угол отпирания тиристоров, проверить полное открытие тиристорного моста. Форму тока контролировать осциллографом на нагрузке.

В режиме «А7-Ред.Устав.»/ «Защиты» задать значение уставки «Id-макс» = 0.10ном.

Увеличивать резистором «Задание» угол отпирания тиристоров. После достижения током значения 10% от номинального тока должно произойти срабатывание защиты. Должна погаснуть лампа «Готовность», загореться лампа «Авария». Перейти в режим «А1-Сообщения». На пультовом терминале должно быть сообщение «Id-макс». Нажать кнопку «Сброс». Произвести сброс защиты. Резистором «Задание» убрать задание в «0».

По завершении задать прежнее значение уставки «Id-макс»

2.6.2 Проверить защиту по минимальному току.

Нажать кнопку 'Start'. Задать резистором «Задание» ток 0.10ном. Отключить силовое питание. Через 3 сек. должна погаснуть лампа «Готовность», загореться лампа «Авария». Перейти в режим «А1-Сообщения». На пультовом терминале должно быть сообщение «Обрыв сил. цепи». Нажать кнопку «Сброс». Произвести сброс защиты. Резистором «Задание» убрать задание в «0».

2.6.3 Проверить защиту по обрыву термопары.

Перевести преобразователь в штатный режим управления - меню «F2-Наладка»/«Штатный режим», тумблер SB2 «Режим работы» перевести в положение «Автоматический».

Нажать кнопку 'Start'. В режиме «А7-Ред.Устав.»/ «Защиты» задать значения уставок «dT-макс» = 3 грд и «t-обрыв ТП-ры» = 1 мин. Через 1 мин. должна погаснуть лампа «Готовность», загореться лампа «Авария». Перейти в режим «А1-Сообщения». На пультовом терминале должно быть сообщение «Обрыв термопары». Нажать кнопку «Сброс». Произвести сброс защиты.

По завершении задать прежнее значения уставок «dT-макс» и «t-обрыв ТП-ры».

2.6.4 Проверить защиту по максимальной температуре.

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

Нажать кнопку 'Start'. В режиме «А7-Ред.Устав.»/ «Защиты» задать значение уставки «Т-макс» ниже текущего значения температуры. Должна погаснуть лампа «Готовность», загореться лампа «Авария». Перейти в режим «А1-Сообщения». На пультовом терминале должно быть сообщение «Т-макс». Нажать кнопку «Сброс». Произвести сброс защиты.

По завершении задать прежнее значение уставки «Т-макс».

					АТЛА.656443.002 РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата