

**Щит (шкаф, пульт) автоматики
блокировок и защит ЩАБ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. СОСТАВ СИСТЕМЫ	3
3. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ.....	3
4. ЩИТ (ШКАФ, ПУЛЬТ).....	5
5. СЕТЬ (ЦЕПИ) ПИТАНИЯ	6
6. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ЩИТА АВТОМАТИКИ БЛОКИРОВОК И ЗАЩИТ ЩАБ	6
7. ОПИСАНИЕ ЭКРАНОВ.	8
8. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЩАБ	11
9. ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЗАМЕНА ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА (ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА)	12
10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ	13
11. ДАТЧИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ.....	13
12. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	14
13. ГАРАНТИИ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	15
Схема подключения к шкафу управления	15

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Щит автоматики блокировок и защит ЩАБ предназначен для:

- выполнения автоматического контроля герметичности запорных устройств перед горелками с единичной паспортной мощностью более 100 кВт, устанавливаемых на котлах ДЕ, ДКВР, КВГМ, ПТВМ и других газоиспользующих установках;
- автоматического розжига котла;
- блокировки работы котла при возникновении аварийных ситуаций.

Котлы и газоиспользующие установки должны быть оснащены запорными органами с приводом, в соответствии с требованиями Правил технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь, СНБ 4.03.01-98 «Газоснабжение», Методики ВМ 44-04 концерна «БЕЛТОПГАЗ» и Пособия 5.5-07.41 к данной методике.

2. СОСТАВ СИСТЕМЫ

Система управления представляет собой комплекс технических и программных средств.

Технические средства расположены в стандартном шкафу управления с габаритными размерами, указанными в таблице 2.1 Панель оператора закреплена на лицевой стороне шкафа. Базовая плата контроллера с модулями обработки сигналов и контрольно-измерительная аппаратура закреплены в шкафу на рейках типа DIN.

Таблица 2.1 – Основные параметры и характеристики

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение, В	220
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток шкафа, А	2 (без учета ИМ, датчиков)
Номинальный режим работы	продолжительный
Исполнение по способу установки	настенный
Степень защиты оболочек по ГОСТ 15150-69	IP54
Климатическое исполнение	У3
Габаритные размеры Н×L×В, мм	650×500×150

3. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

ЩАБ обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль герметичности запорной арматуры котла, включая запорные клапаны горелок и запальников перед каждым их пуском и/или после отключения;
- блокировку розжига при определении утечки на одном из газовых клапанов;
- применение клапанов любого Ду, с электромагнитным приводом;
- применение датчиков-реле давления, имеющих сигнал срабатывания в виде «сухого контакта» или сигнала с напряжением +24 Вольта;
- встроенные часы реального времени (ДД.ММ.ГГ; ЧЧ:ММ:СС);

- сигналы аварийной звуковой и световой сигнализации;
- контроль аварийных значений:
 - давления пара в барабане котла;
 - давление газа перед горелкой;
 - давление воздуха после дутьевого вентилятора;
 - разрежения в топке;
 - уровня воды в барабане котла;
- контроль погасания факела.

Система ЩАБ формирует:

- выходные сигналы в автоматическом и ручном режимах;
- визуальное отображение информации на дисплее;
- сигналы дистанционного управления электромагнитными клапанами в соответствии с регламентом процесса проверки герметичности;
- сигналы дистанционного управления клапанами в соответствии с регламентом процесса автоматического розжига;
- сигналы аварийной звуковой и световой сигнализации;
- журнал событий о параметрах работы запорной арматуры (дата и время проведения проверки);
- журнал аварийных сообщений (дата и время возникновения аварийного сигнала, описание аварии).

Управление системой:**Ввод команд и данных с панели оператора:**

- запуск процесса проверки герметичности;
- запуск процесса розжига;
- управление клапанами в наладочном режиме;
- продолжительность проверки;
- проверка срабатывания аварийной сигнализации.

Отображение на дисплее следующих параметров работы:

- продолжительность проверки;
- срабатывание аварийной сигнализации.

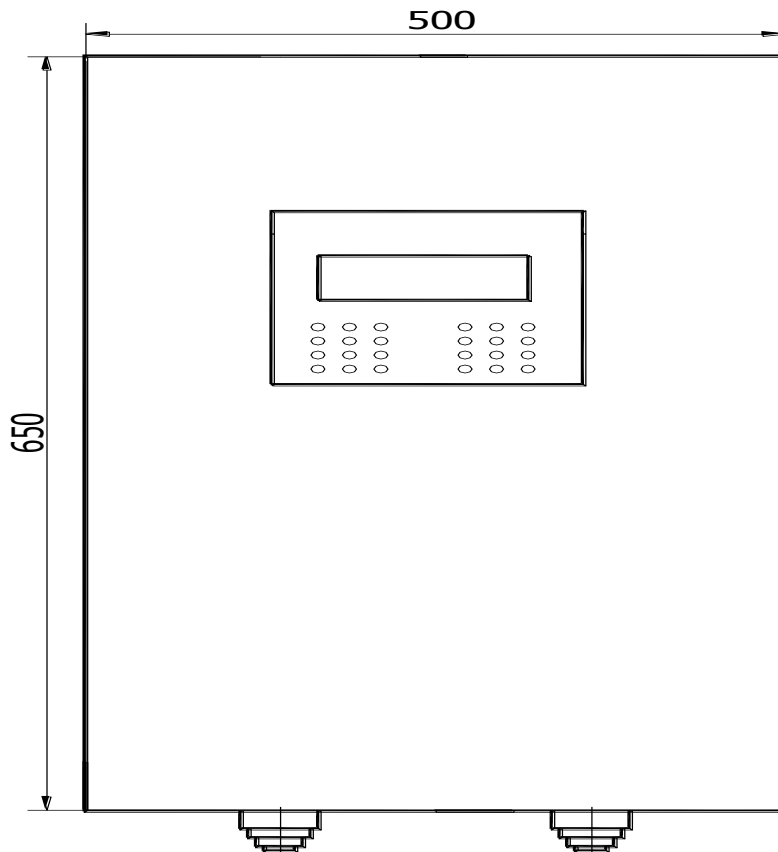
Дополнительные возможности:

- передача данных по интерфейсам RS232 и CAN;

- работа в составе автоматизированной системы управления.

4. ЩИТ (ШКАФ, ПУЛЬТ)

Конструктивно технические средства ЩАБ установлены в металлическом шкафу со степенью защиты IP54. Исполнение шкафа по способу установки – навесное. Внешний вид шкафа по-



казан на рисунке 4.1.

Рисунок 4.1 - Вид шкафа.

Во внутреннем отсеке шкафа размещены:

- блок питания;
- промежуточные реле для управления клапанами;
- панель оператора со встроенными контроллером, модулями обработки сигналов и связи по интерфейсу с автоматизированной системой управления газоиспользующей установкой и с компьютером верхнего уровня диспетчерского пульта управления;
- вспомогательная электроаппаратура.

Расположение и конструкция встроенной электроаппаратуры обеспечат надежную работу, удобный доступ и обслуживание.

5. СЕТЬ (ЦЕПИ) ПИТАНИЯ

Шкаф запитывается от сети переменного тока напряжением 220В (от 200В до 240В).

6. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ЩИТА АВТОМАТИКИ БЛОКИРОВОК И ЗАЩИТ ЩАБ

При полностью автоматизированном процессе и при условии наличия сигнала по входному давлению, из ШУ газоиспользующей установки подаётся сигнал «Старт тестирования», и УКГ, по сигналу датчика-реле давления SP, без участия общей автоматики управления установкой, производит управление работой клапанов V1 и V3 с целью обеспечения контроля герметичности указанных клапанов (см. Рисунок 6.1). При негерметичности любого из клапанов, ЩАБ подаёт сигнал «Негерметичен», сигнал аварии и не позволяет ШУ продолжение работы.

Если запорная арматура герметична, то ЩАБ производит розжиг котла.

Повторное проведение процесса тестирования на герметичность возможно только после проведения операций, предусмотренных «Правилами...» и снятия аварийной блокировки, путём нажатия соответствующей кнопки на ЩАБ или в ШУ.

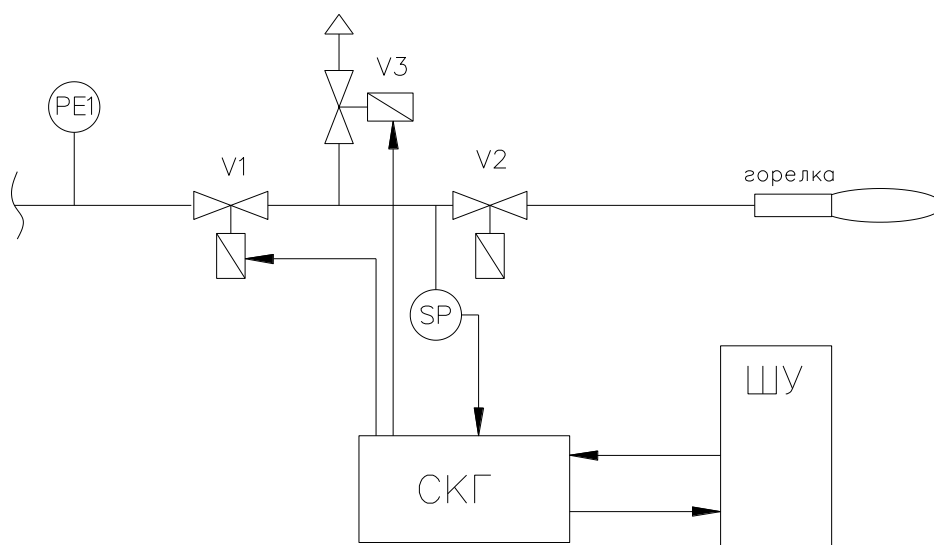


Рисунок 6.1 – Схема организации контроля герметичности арматуры газовых горелок

Герметичность запорной арматуры проверяется до розжига и/или после погасания горелки. Команду «СТАРТ» на начало тестирования дает шкаф управления или осуществляется вручную.

Алгоритм работы ЩАБ.

1. Старт тестирования – подаётся оператором с помощью кнопки на щите ЩАБ или от ШУ.
2. ЩАБ в течение времени, регламентированного схемой, производит самоконтроль внутренних цепей и элементов на исправность.
3. По сигналу внешнего датчика-реле давления SP (рисунок 6.1) ЩАБ определяет вариант процесса тестирования:

1) при давлении в области тестирования менее $0,5P_{вх}$ (уставка срабатывания датчика-реле давления) ЩАБ делает вывод о том, что первый по ходу газа запорный элемент V1 герметичен, а второй по ходу газа запорный элемент V3 может быть негерметичен.

- ЩАБ на 2 сек. открывает устройство V1, создавая, таким образом, давление в области тестирования;
- по истечении 2 сек. ЩАБ закрывает V1;
- в течение времени тестирования (рассчитывается на стадии проектирования и устанавливается при наладке на панели оператора) ЩАБ отслеживает изменение уровня давления в области тестирования;
- если давление опять понизилось, то ЩАБ делает вывод о негерметичности V3, подаёт аварийный сигнал, сигнал о негерметичности V3 и запрещает работу горелки;
- если давление не понизилось, то ЩАБ делает вывод о том, что V3 герметичен и дает сигнал «Разрешение на розжиг»;

2) при давлении в области тестирования более $0,5P_{вх}$ (уставка срабатывания датчика-реле давления) ЩАБ делает вывод о том, что второй по ходу газа запорный элемент V3 герметичен, а первый по ходу газа запорный элемент V1 может быть негерметичен.

- ЩАБ на 2 сек. открывает устройство V3, сбрасывая, таким образом, давление из области тестирования;
- по истечении 2 сек. ЩАБ закрывает V3;
- в течение времени тестирования (рассчитывается на стадии проектирования и устанавливается при наладке на панели оператора) ЩАБ отслеживает изменение уровня давления в области тестирования;
- если давление опять повысилось, то ЩАБ делает вывод о негерметичности V1, подаёт аварийный сигнал, сигнал о негерметичности V1 и запрещает работу горелки;
- если давление не повысилось, то ЩАБ делает вывод о том, что V1 герметичен и дает сигнал «Разрешение на розжиг».

7. ОПИСАНИЕ ЭКРАНОВ.

Для ввода, вывода, хранения технологической информации используется панель оператора со встроенным программируемым контроллером.

7.1. После загрузки на экране панели оператора появляется окно (рисунок 7.1). Это окно является также окном заставки, выводимым на экран, в случае если с панелью оператора не выполняется никаких действий в течение 10 минут.

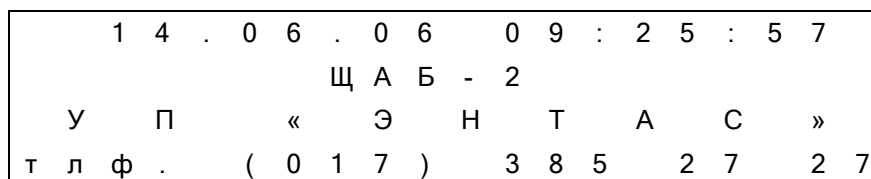


Рисунок 7.1 – Окно инициализации.

В таблице 7.1 показано назначение кнопок, разбитых по функциональным группам.

Таблица 7.1 – Назначение кнопок.

Функциональная группа	Обозначение	Назначение
Кнопки перехода		Предыдущее окно
		Следующее окно
		Подтверждение аварии и переход из окна аварий в основное окно
Цифровая клавиатура	0,1,2,3,4,5,6, 7,8,9	Цифровые кнопки ввода
		Enter – подтверждение ввода
Функциональные кнопки	F1	
	F2	
	F3	
	F4	
	F5	
	←	F6
		F7
	→	F8

7.2. Окно состояния котла.

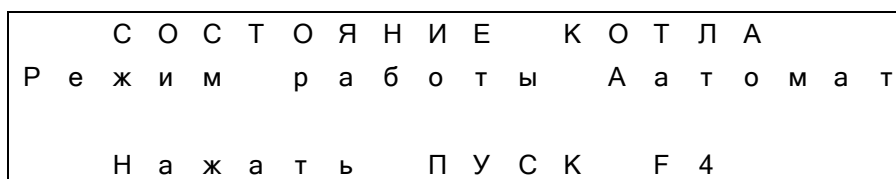


Рисунок 7.2 – Окно "Состояние котла".

Кнопками F1 и F2 мы выбираем режим работы "Автомат" или "Наладка". Кнопками F4 F5 – пуск или останов котла.

При нажатии на кнопку F4 начинается проверка герметичности, при этом на экран выводится подсказка о работе ЩАБ. Если проверка завершена с ошибкой, т. е. арматура не герметична, то появляется окно Аварии и включается аварийный звуковой и световой сигнал. Если проверка прошла успешно, то на экране появляется подсказка для оператора "Нажать ПУСК F4".

Перед проверкой герметичности обязательно *необходимо включить вентиляцию топки* со щита управления котлом.

При нажатии на F4 ЩАБ начинает розжиг котла. При этом:

- закрываются клапаны свечи безопасности горелок №1 и №2;
- подаётся сигнал на открытие клапана-отсекателя;
- через 5 секунд подаётся сигнал на открытие клапана №1 горелки №1;
- при наличии давления газа после клапана №1 горелки №1, подаётся сигнал на источник высокого напряжения и открытие запального клапана горелки №1;
- при наличии сигнала запального факела горелки №1 подаётся сигнал на открытие клапана №2 горелки №1;
- при наличии сигнала пламени основной горелки №1 система выдерживает 30 секунд на стабилизацию горения и закрывает запальный клапан горелки №1.

По истечении 2 минут на стабилизацию горения горелки №1 система начинает розжиг горелки №2:

- подаётся сигнал на открытие клапана №1 горелки №2;
- при наличии давления газа после клапана №1 горелки №2, подаётся сигнал на источник высокого напряжения и открытие запального клапана горелки №2;
- при наличии сигнала запального факела горелки №2 подаётся сигнал на открытие клапана №2 горелки №2;
- при наличии сигнала пламени основной горелки №2 система выдерживает 30 секунд на стабилизацию горения и закрывает запальный клапан горелки №2.

На экране выводится надпись РАБОТА.

Завершения этапов проверки герметичности, розжига горелки №1 и №2 сопровождаются коротким звуковым сигналом. При отсутствии сигнала факела на запальниках, либо на основных горелках выдаётся сигнал Авария, закрываются клапаны и система начинает проверку герметичности после останова котла.

Для остановки котла оператором необходимо нажать кнопку F5. При этом закроются клапаны горелок и откроются клапаны свечи безопасности горелок №1 и №2. После чего будет проведена проверка герметичности запорной арматуры.

7.3. Окно наладка горелки №1.

Н	А	Л	А	Д	К	А	Г	О	Р	Е	Л	К	И	N 1	
У	А	1	-	F	1	У	А	2	-	F	4				
У	А	1	.	1	-	F	2	У	А	1	.	3	-	F	5
У	А	1	.	2	-	F	3	т	-	р	-	F	6		

Рисунок 7.3 – Окно "Наладка горелки №1".

В наладочном режиме работы можно управлять клапанами и трансформатором розжига. При первом нажатии на кнопки управления клапанами, питание подаётся на соответствующий клапан, при этом клапаны горелки и запальника открываются, а клапан свечи безопасности закрывается. При повторном нажатии питание снимается с клапана, при этом клапаны горелки и запальника закрываются, а клапан свечи безопасности открывается.

7.4. Окно наладка горелки №2.

Н	А	Л	А	Д	К	А	Г	О	Р	Е	Л	К	И	N 2	
У	А	1	-	F	1	У	А	2	-	F	4				
У	А	2	.	1	-	F	2	У	А	2	.	3	-	F	5
У	А	2	.	2	-	F	3	т	-	р	-	F	6		

Рисунок 7.4 – Окно "Наладка горелки №2".

Аналогично управлению клапанами горелки №1 управляются клапаны горелки №2.

7.5. Окно защит.

в	Р	г	а	з	а	F	1	в	у	р	о	в	F	5
н	Р	г	а	з	а	F	2	н	у	р	о	в	F	6
в	Р	п	а	р	а	F	3	н	р	а	з	р	F	7
н	Р	в	о	з	д	F	4	ф	а	к	е	л	F	8


Рисунок 7.5 – Окно "Защит".

При нажатии на кнопки F1-F8, можно поставить на сигнал соответствующую защиту для технологических проверок работы автоматики безопасности, при этом светодиод на соответствующей кнопке загорается. При срабатывании защиты, появится окно "Подтвердите сообщение об аварии", включится аварийная световая и звуковая сигнализация, но котёл не остановится. При повторном нажатии на соответствующие кнопки защиты будут введены в действие. Постановка защиты на сигнал включает таймер, через 10 минут все поставленные защиты на сигнал будут введены в работу.

7.6. Окно «Подтвердите сообщение».

	П	О	Д	Т	В	Е	Р	Д	И	Т	Е	С	О	О	Б
*	0	9	:	3	5	:	4	1	в	Р	г	а	з	а	
	0	9	:	3	5	:	4	2	К	О	з	а	к	р	

Рисунок 7.6 – Окно "Подтвердите сообщение".

При аварии появляется окно "Подтвердите сообщение", включается световой и звуковой сигналы. Оператор должен подтвердить появившееся сообщение в окне путём нажатия на кнопку , после чего аварийный звуковой и световой сигналы отключаются, и появится окно "Состояние котла". Все аварии записываются в журнал аварий (рис. 7.7), который можно просмотреть, перейдя из окна состояния котла.

7.7. Окно «Журнал аварий».

Ж У Р Н А Л				А В А Р И Й			
*	0 9	:	3 5	:	4 1	в	Р г а з а
	0 9	:	3 5	:	4 2	К О	з а к р

Рисунок 7.7 – Окно "Журнал аварий".

Из окна "Состояние котла" можно перейти в окно "Журнал аварий" нажатием на кнопку




. В этом окне можно просмотреть аварии и сообщения при помощи кнопок курсора.

7.8. Окно «Уставки».

У С Т А В К И							
Г е р м е т и ч н о с т ь							7 с
К а н а л ы		п р о в е р к и					2

Рисунок 7.8 – Окно "Уставки таймеров".

В окне "Уставки" можно ввести время тестирования запорной арматуры в секундах. Время набирается на цифровой клавиатуре и подтверждается нажатием на кнопку . И необходимо ввести количество каналов проверки.

7.9. Окно Корректировки даты и времени.

Т е к у щ и е				Д а т а				и				в р е м я			
2	9	.	0 5	.	0 9	1	8	:	0 0	:	2 3				
Н о в ы е				Д а т а				и				в р е м я			
3	0	.	0 5	.	2 0 0 9	1	2	:	0 0	:	2 1				

Новые дата и время набираются на цифровой клавиатуре.

8. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЩАБ

Шкаф рассчитан на установку в закрытых отапливаемых помещениях и соответствует категории исполнения В1 - по ГОСТ 12997-84, технические средства соответствуют группе 3 по ус-

тойчивости к внешним воздействующим факторам согласно ГОСТ 21552-84, ГОСТ 20397-82 - при относительной влажности воздуха от 10% до 90% без конденсации, без выпадения инея, вибрации 0,1 мм при частоте до 25 Гц и температуре окружающего воздуха 0°С до +50°С. Окружающая среда не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, разрушающих изоляцию и металл, запыленность воздуха в помещении не должна превышать 0,75 мг/м³ при размерах частиц не более 3 мкм.

ЩАБ устанавливается в настенное положение, ввод кабелей осуществляется с нижней части шкафа.

Подключение клапанов: однофазные 220В 50Гц согласно схемы подключения.

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЗАМЕНА ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА (ПРОГРАММИРУЕМОГО КОНТРОЛЛЕРА)

При смене панели оператора необходимо выполнить загрузку программного обеспечения, с этой целью в комплект поставки входит компакт диск с программным обеспечением.

Последовательность загрузки программного обеспечения:

- подключить к панели оператора интерфейсный кабель RS232 и компьютеру (распайка кабеля: 2-3; 3-2; 5-5);
- установить SW0 в положение 1, SW1 в положение 0;
- вставить компакт диск и запустить файл на выполнение Start.bat;
- процесс загрузки можно видеть в открывшемся окне, при нормальном завершении загрузки выдается сообщение PROCESS FINISHED (SUCCESS): (дата), (время).

Порядок замены резервного источника питания следующий:

- коснитесь шины заземления (не электропитания!), чтобы разрядить любой электростатический заряд от вашего органа;
- удалить крышку держателя литиевой батареи, используя отвертку;
- извлечь батарею из держателя, вытянув ленту для удаления (Не использовать неизолированные инструменты - > риск короткого замыкания);
- батарея не должна удерживаться за грани (рисунок 9.1). Для удаления батареи может использоваться изолированный пинцет;



Правильно



Неправильно

Рисунок 9.1 – Установка батареи.

- вставить новую батарею, соблюдая ее полярность. Сторона батареи "+" должна быть расположенной вниз. Лента удаления должна выступать от держателя батареи;
- для удаления батареи в дальнейшем, лента должна выступать от верхней стороны батареи;
- теперь оберните конец ленты удаления по торцу батареи и вставьте это ниже батареи так, чтобы это не выступало от держателя батареи.

Литиевые батареи рассматриваются, как опасные отходы, и должны быть утилизированы соответствующим образом!

10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

Преимущества внедрения верхнего уровня:

- более наглядное представление технологического объекта (более высокое разрешение экрана, наличие цвета);
- большой объем хранимой информации за более длительный период времени;
- формирование отчетной документации с последующей возможностью распечатки;
- централизованный сбор информации при управлении несколькими котлами;
- возможность подключения системы оповещения через GSM (SMS – сообщения), которая своевременно доставит информацию.

Основой построения верхнего уровня является персональный компьютер с установленным программным обеспечением верхнего уровня. Обмен информации между компьютером и программируемым контроллером осуществляется посредством полевой шины. Полевая шина может быть построена на основе шины CAN с применением контроллера связи (расстояние между наиболее удаленными узлами не более 1,2 км, скорость обмена по шине CAN до 1Мбит/с); RS232 (расстояние между наиболее удаленными узлами не более 15м, скорость обмена до 115кБит/с). Применение шины CAN удобно, если управление производится несколькими котлами. Выполнять задачи контроллера связи может панель оператора, но в этом случае расстояние между компьютером и контроллером связи должно быть не более 15м.

11. ДАТЧИКИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Датчики имеющие на выходе дискретный сигнал имеют гальваническую развязку, при необходимости подключения датчика с активным выходом с уровнем сигнала +24В (высокий) и 0В (низкий) используется общий провод внутреннего источника питания =24В шкафа управления и отходящий к дискретному входу программируемого контроллера.

12.КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- 1) шкаф управления;
- 2) ключи от двери;
- 3) паспорт;
- 4) руководство по эксплуатации;

На основе документации должен быть произведен монтаж и запуск системы.

13.ГАРАНТИИ

Гарантийный срок на ЩАБ составляет 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня поставки.

По окончании гарантийного срока организуется послегарантийное обслуживание.

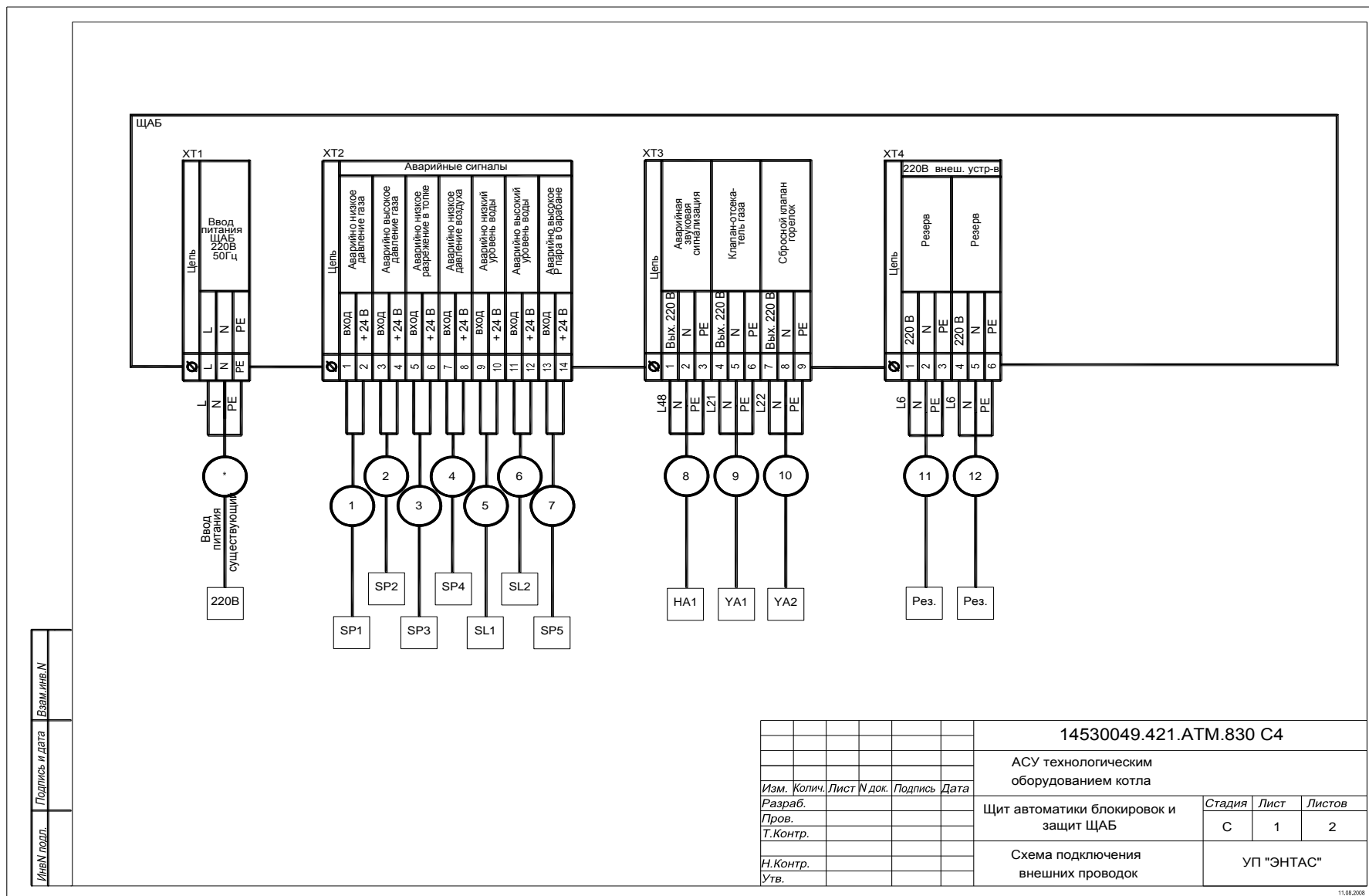
Щит (шкаф, пульт) автоматики блокировок и защит ЩАБ



Беларусь, 220113, Минск, а/я 500, тел./fax +375-17/ 222-00-12, 385-27-27 E-mail: entas@mail.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Схема подключения к шкафу управления



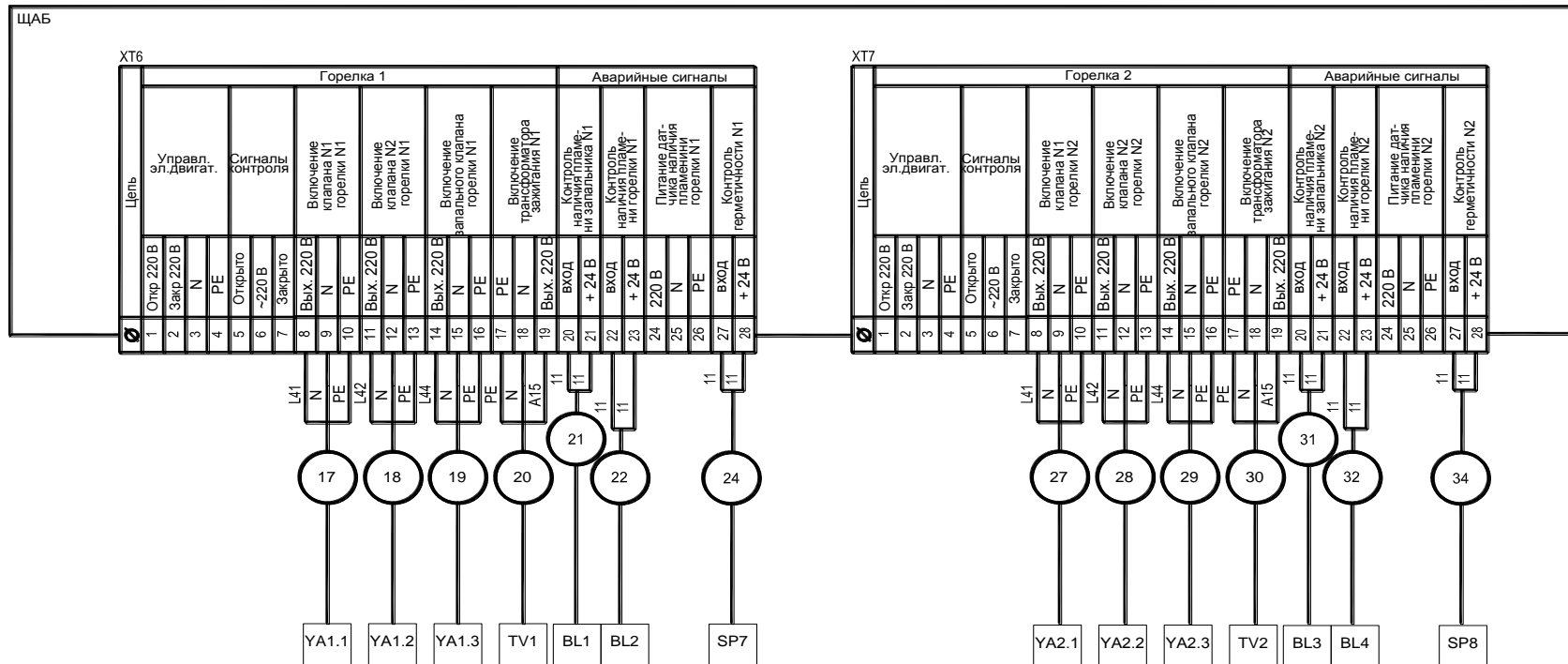
Имя/подл.	Взам.инв.И
Подпись и дата	

14530049.421.ATM.830 C4			
АСУ технологическим оборудованием котла			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.
Разраб.	Щит автоматики блокировок и защит ЩАБ		Стадия
Пров.			Лист
Т.Контр.			Листов
Схема подключения внешних проводов			С
			1
			2
УП "ЭНТАС"			

Щит (шкаф, пульт) автоматики блокировок и защит ЩАБ

ЭНТАС

Беларусь, 220113, Минск, а/я 500, тел./fax +375-17/ 222-00-12, 385-27-27 E-mail: entas@mail.ru



Имя/подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

14530049.421.ATM.830 C4

Лист
2