

Автоматизированная система контроля и управления установкой подачи и эвакуации газа

Содержание

1 Описание и работа.....	3
1.1 Описание и работа АСКУ.....	3
1.1.1 Назначение.....	3
1.1.2 Технические характеристики.....	3
1.1.3 Состав АСКУ.....	4
1.2 Описание и работа составных частей АСКУ.....	4
1.2.1 Общие сведения.....	4
1.2.2 Блок автоматики.....	4
1.2.3 Измерения и управление системой.....	5
1.2.4 Программное обеспечение АСКУ.....	6
2 Использование по назначению.....	6
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	6
2.2 Меры безопасности.....	7
2.3 Подготовка к использованию.....	7
2.4 Работа с АСКУ.....	7
2.5 Действия в экстремальных ситуациях.....	7
3 Техническое обслуживание.....	7
3.1 Общие указания.....	7
3.2 Меры безопасности.....	7
3.3 Порядок технического обслуживания АСКУ.....	7
3.4 Проверка измерительных каналов.....	8
4 Поверка средств измерений.....	8
5 Текущий ремонт.....	9
6 Хранение.....	9
7 Транспортирование.....	10
Приложение А1. Блок автоматики. Схема электрическая принципиальная.....	11
Приложение А2. Блок автоматики. Перечень элементов.....	12
Приложение Б. Схема электрическая соединений АСКУ СПЭГ.....	13

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа работы, правильной эксплуатации и технического обслуживания автоматизированной системы контроля и управления установки для подачи и эвакуации газа А1905-М150 (далее по тексту - АСКУ СПЭГ).

РЭ содержит описание устройства и принципа действия АСКУ СПЭГ, технические характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей системы.

К работам на установке допускаются лица:

- прошедшие проверку знаний по выполняемой работе;
- прошедшие инструктаж на рабочем месте по настоящему РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа АСКУ

1.1.1 Назначение

АСКУ СПЭГ предназначена для управления металлгидридным источником дейтерия (регулирование температуры нагрева источника, измерение температуры, стабилизация температуры) и измерения давления дейтерия.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 АСКУ предназначена для эксплуатации в лабораторных помещениях и сохраняет работоспособность при:

- диапазоне рабочих температур от плюс 10°C до плюс 35°C;
- максимальном значении относительной влажности до 80% при температуре плюс 35°C;
- атмосферном давлении от 84 до 107кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

1.1.2.2 Питание АСКУ осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, с частотой 50 Гц.

1.1.2.3 Максимальная мощность, потребляемая АСКУ от промышленной электросети переменного тока - до 2 кВт.

1.1.2.4 АСКУ обеспечивает непрерывный (круглосуточный) контроль и управление установкой.

1.1.2.5 Время установления рабочего режима АСКУ не более 30 мин.

1.1.2.6 Время непрерывной работы АСКУ не менее 6 месяцев.

1.1.2.7 Регистрируемые физические параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Типы и количество регистрируемых аналоговых параметров

Регистрируемая физ. величина	Диапазон измерений	Тип используемого датчика	Число каналов измерения
1 Температура	От 0°C до плюс 600°C	Термопара типа хромель/алюмель	1
12 Давление	От 0 до 100 МПа	Датчик давления АР1702-02	2

1.1.2.8 Типы и количество контролируемых и управляемых устройств представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Типы контролируемых и управляемых устройств АСКУ

Тип устройства	Число каналов управления	Число каналов контроля
1 Нагреватель металлгидридного генератора	2	1 термопара

1.1.3 Состав АСКУ.

Аппаратура АСКУ представляет собой комплекс приборов и устройств управления системой подготовки и эвакуации газа А1905-М150. Блок-схема АСКУ приведена на рисунке 1. Схема электрическая соединений АСКУ приведена в приложении А.

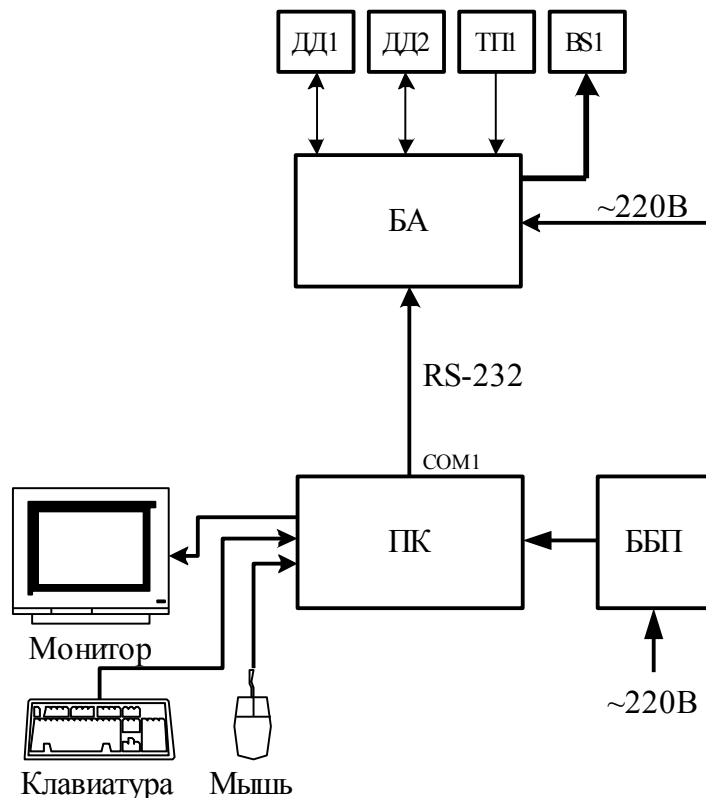


Рисунок 1 – Блок-схема АСКУ СПЭГ

1.2 Описание и работа составных частей АСКУ

1.2.1 Общие сведения

Аппаратный комплекс АСКУ включает блок автоматики БА, управляющий компьютером ПК. Сетевое питание компьютера осуществляется через блок бесперебойного питания (ББП). К компьютеру подключены графический монитор, клавиатура и "мышь".

Управляющий компьютер обеспечивает:

- обмен данными с модулями удаленного аналогового и дискретного ввода/вывода, входящими в состав блока автоматики через последовательный порт COM1 (RS-232) на скорости 115200 бод;
- преобразование измеренных аналоговых значений в физические величины;
- обработку данных;
- подачу управляющих сигналов;
- блокировки;
- графический интерфейс для управления системой;
- графический интерфейс для наблюдения аналоговых параметров;
- звуковое сопровождение;
- сохранение протокола работы комплекса на жестких дисках.

1.2.2 Блок автоматики

Блок автоматики обеспечивает:

- питание тензометрических мостовых датчиков давления ДД1, ДД2 типа АР стабильным напряжением +12 В и измерение выходных сигналов датчиков;
- измерение термо-ЭДС термопары ТП1, установленной на металлгидридном генераторе дейтерия BS1;

- управление нагревателем металлгидридного генераторов BS1.

Блок автоматики выполнен в пыле-влагозащищенном металлическом корпусе KL 1503.510 фирмы «Rittal». Степень защиты корпуса – IP 66 по EN 60 529/10.91, что соответствует NEMA 4. Питание блока – от сети переменного тока 220 В. Время установления рабочего режима блока не более 30 минут.

Блок автоматики разработан на базе модулей аналогового и дискретного ввода/вывода серии I-7000 фирмы ICP-DAS, объединенных по двухпроводной линии связи на основе интерфейса RS-485. Питание модулей постоянным напряжением +24В осуществляется от источника питания постоянного тока типа DR-30-24. Для обеспечения питания датчиков давления AP1703-02 в состав блока входит источник питания +12В.

Блок автоматики подключается к управляющему компьютеру по интерфейсу RS-232. Скорость обмена данными между компьютером и блоком автоматики составляет 115200 бод. Для согласования интерфейса компьютера RS-232 с интерфейсом модулей RS-485 используется преобразователь интерфейса I-7520.

На модули серии I-7000 фирмы «ICP-DAS Co., Ltd.» (Тайвань) имеется:

- сертификат TW.C.34.001.A № 25411 от 20.10.2006, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №20993-06 и допущен к применению в РФ;
- сертификат соответствия Госстандарта России № РОСС TW.AE68.B12651 сроком действия от 04.04.2008 по 20.03.2011;
- разрешение федеральной службы по технологическому надзору № PPC 00-14554 от 26.11.2004.

Схема электрическая принципиальная БА приведена в приложении А1. Перечень элементов БА приведен в приложении А2.

1.2.3 Измерения и управление системой

1.2.3.1 Измерение давлений

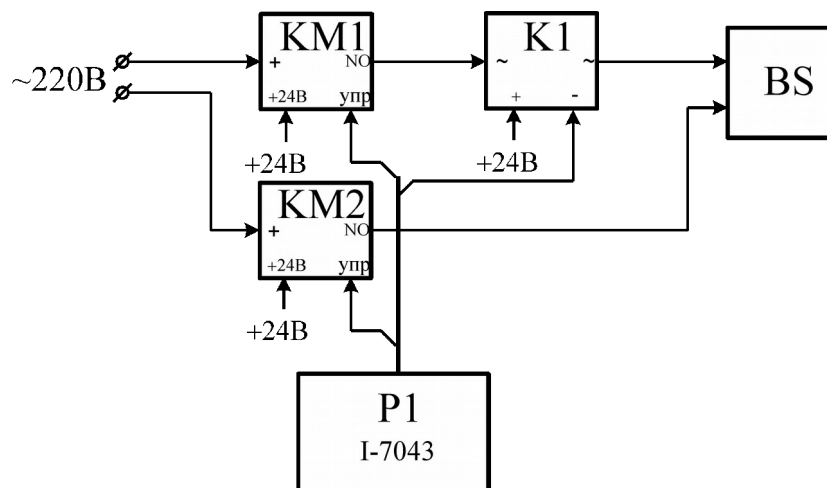
Для измерения давлений используются датчики ДД1, ДД2 типа AP1703-02 с пределами измерения от 0 до 100 МПа. Датчики типа AP питаются высокостабильным напряжением +12 В от источника, размещенного в блоке автоматики. Выходные сигналы датчиков подаются на высокоомные входы модуля аналогового ввода I-7018, входящего в состав блока автоматики. Частота опроса измерительного канала составляет 10Гц. Погрешность измерения напряжения на входе модуля составляет 0,1%. Преобразование напряжения в давление производится в управляющей программе АСКУ.

1.2.3.2 Управление нагревателем генератора дейтерия

Предусмотрены измерение температуры и управление температурой нагрева металлгидридного генератора дейтерия BS1.

Измерение температуры генератора BS1 производится термопарой ТП1 (термопара хромель/алюмель). Концы термопары (холодный спай) подключаются к модулю I-7018, который также обеспечивает измерение температуры внутри блока автоматики (температуры холодного спая). Частота опроса модуля составляет 10Гц. Погрешность измерения напряжения на входе модуля составляет 0,1%. Преобразование термо-ЭДС в температуру выполняется программно с учетом температуры холодного спая.

Нагрев генератора BS1 осуществляется путем подачи на нагреватель сетевого напряжения 220 В, модулированного широтно-импульсным методом. Схема канала управления нагревательным устройством приведена на рис. 2.



KM1, KM2 – блокировочные реле;
 K1 – реле управления нагревом;
 BS – электронагреватель;
 P1 – многоканальный модуль дискретного вывода I-7043.

Рисунок 2 – Блок-схема управления нагревательным устройством.

Модуляция осуществляется с помощью твердотельного реле K1 (реле типа D2425), управляемых выходным логическим сигналом модуля P1. Для защиты от перегрева металлогидридного генератора при возможном аварийном коротком замыкании твердотельного реле, напряжение на нагреватель подается через контакты электромагнитных блокирующих реле KM1, KM2 (реле типа RM48.61). Управление твердотельным и электромагнитными реле осуществляется программно через многоканальный модуль P1.

1.2.4 Программное обеспечение АСКУ

Программное обеспечение (ПО) АСКУ базируется на пакете CRW32 (Свидетельство РФ об официальной регистрации программы для ЭВМ №2006612848 от 10.08.2006г.), который разработан для использования в операционной среде Windows 2000/XP. Пакет обеспечивает работу с модулями аналогового и цифрового ввода/вывода серии I-7000, позволяет отображать измеряемые данные в текстовой и графической форме в реальном времени, а также строить пользовательский интерфейс для управления программой в удобной для оператора форме в виде мнемосхем.

ПО включает базовый программный пакет CRW32 и прикладное ПО комплекса. Вопросы установки базового программного пакета CRW32, прикладного ПО АСКУ и работы с прикладной программой изложены в "Руководстве оператора".

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 АСКУ комплекса должна эксплуатироваться только в условиях, указанных в настоящем РЭ.

2.1.2 АСКУ по способу защиты человека от поражения электрическим током удовлетворяет требованиям класса "01" согласно ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 Максимальное напряжение в АСКУ комплекса - 220 В, поэтому при работе необходимо выполнять "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей до 1000 В".

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Порядок допуска к работе

Эксплуатация АСКУ комплекса должна производиться только лицами, внесёнными в задание или наряд, с указанием их обязанностей при работе.

Лица, допущенные к работе на комплексе, кроме данного РЭ должны пройти инструктаж по следующим инструкциям:

- Технологическая инструкция на проведение испытаний на комплексе.

Ответственность за соблюдение требований безопасности персоналом при выполнении работ на комплексе несет производитель работ, а участниками работ - руководители групп, сотрудники которых участвуют в работах на комплексе.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 Включить питание АСКУ.

2.3.2 Включить блок бесперебойного питания компьютера.

2.3.3 Включить питание управляющего компьютера.

2.4 Работа с АСКУ

2.4.1 После загрузки операционной системы с помощью иконки на рабочем столе компьютера можно запустить прикладное программное обеспечение.

Подробное описание работы с прикладным программным обеспечением АСКУ изложено в Приложении.

2.5 Действия в экстремальных ситуациях

При работе с АСКУ экстремальной (аварийной) ситуацией является сбой программы управления (подвисание) управляющего компьютера. При возникновении подобной ситуации необходимо перезагрузить компьютер, для чего следует сначала выключить, а затем включить его питание.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание АСКУ проводится с целью обеспечения ее работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

3.1.2 К обслуживанию АСКУ допускается технический персонал, имеющий навыки работы с аппаратурой АСКУ и знакомый с персональным компьютером на уровне пользователя. При работе следует обращать особое внимание на состояния сетевых кабелей аппаратуры и выключателей – в этих местах может появиться напряжение.

Все подключения и отключения кабелей следует производить только при выключенном сетевом выключателе.

3.2 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в пункте 2.2 настоящего РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания АСКУ

3.3.1 Перед каждым включением АСКУ проводится ее общий осмотр. Общий осмотр АСКУ проводится для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на ее работоспособность и безопасность. При общем осмотре визуально определяется состояние кабелей, надежность крепления аппаратуры. В случае необходимости проводится чистка аппаратуры от пыли и загрязнений.

3.3.2 Перед каждой серией опытов, не реже чем раз в полгода необходимо контролировать работоспособность нагревателей.

3.3.3 Проверку измерительных каналов проводят при выпуске АСКУ, при замене датчиков давления и термопар, при проверке технического состояния и после ремонта.

3.4 Проверка измерительных каналов

3.4.1 Метрологическими параметрами системы являются давления, регистрируемые АСКУ при помощи датчиков давления. Проверка каналов измерительной системы производится при помощи независимых измерителей. Средства измерений должны быть поверены.

3.4.2 Проверка канала измерения температуры генератора производится при помощи термометров ТЛ-4 или аналогичных. Для этого термопару, входящую в АСКУ помещают в термостат, температуру которого контролируют термометром. Показания температур, измеренных термопарами не должны отличаться от показаний термометра более чем на $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.4.3 Каналы измерения давления проверяют при помощи манометров с основной погрешностью измерений не выше 0,5% от диапазона измерений. Для этого манометр подстыковывают к одному из штуцеров установки и создают необходимое давление в трубопроводе, содержащим проверяемый датчик и манометр. Точность измерения должна составлять для датчиков ДД1, ДД2 - не хуже 1%;

3.4.4 При отрицательных результатах проверки выписывается извещение о непригодности к применению измерительного канала с соответствующим обоснованием.

4 Поверка средств измерений

Преобразователи измерительные серии I-7000 подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации. Поверка выполняется по МИ2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно технических комплексов. Методика поверки» утвержденной ВНИИМС 16 июня 1999г.

5 Текущий ремонт

5.1 Возможные неисправности АСКУ комплекса и методы их устранения указаны в таблице 3

Таблица 3 – Возможные неисправности и методы их устранения.

Наименование неисправностей и внешнее проявление	Вероятная причина	Методы устранения
Программа выдает голосовое сообщение «Сбой связи с устройствами Adam»	1 Неисправен кабель связи по RS-232.	1 Проверьте и отремонтируйте кабель.
	2 Отключен кабель связи по RS-232.	2 Подключите кабель связи.
	3 Отключено питание аппаратуры АСКУ	3 Включите питание аппаратуры АСКУ

6 Хранение

6.1 Хранение АСКУ должно осуществляться в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности воздуха не более 80 %.

6.2 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.3 Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на составные части АСКУ

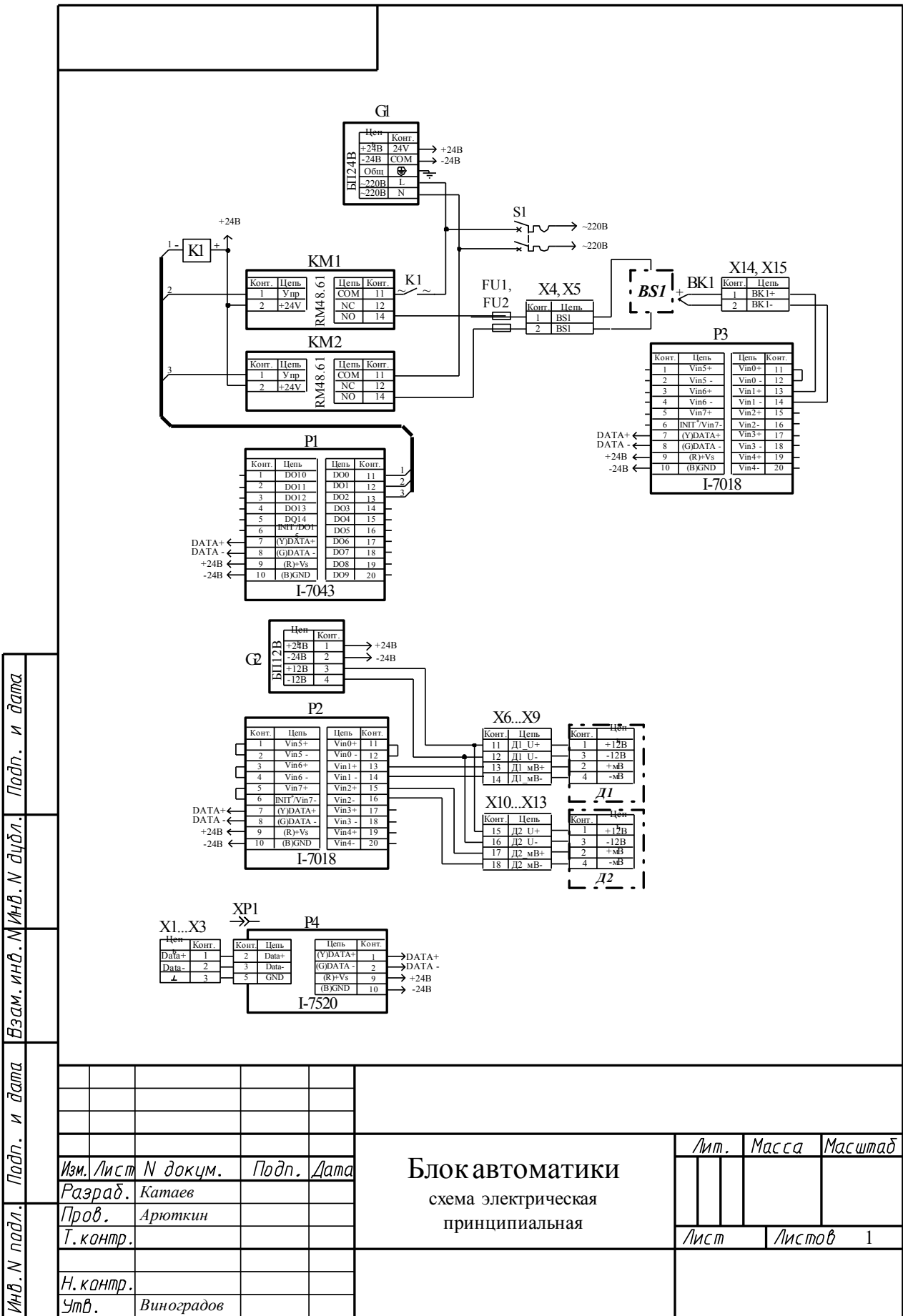
7 Транспортирование

7.1 Транспортирование АСКУ осуществлять грузовым автомобильным транспортом отдельными установками (элементами) без упаковки в тару на специально оборудованной автомашине потребителя.

7.2 Приборы и изделия внешней поставки, входящие в состав комплекса, упаковать согласно документации на приборы и изделия, уложить в подборную тару, обложив при этом бумагой.

7.3 Во время транспортирования контролировать состояние оборудования. При необходимости поправлять упаковочную тару, крепление оборудования.

Приложение А1. Блок автоматики. Схема электрическая принципиальная.



Приложение А2. Блок автоматики. Перечень элементов.

Поз. обозначен.		Наименование			Кол.	Примечание
FU1, FU2		Вставка плавкая H630-5A/250В по каталогу фирмы "Чипиндустрия"			2	
G1		Блок питания RP1072D-24FTN по каталогу фирмы «Индустриальные компьютерные системы»			1	
G2		Блок питания БП12В			1	
K1		Реле твердотельное D2425 по каталогу фирмы «Чипиндустрия»			1	
KM1, KM2		Реле электромагнитное RM48.61 по каталогу фирмы «Индустриальные компьютерные системы»			2	
P1		Модуль ICP CONi-7043 по каталогу фирмы "Индустриальные компьютерные системы"			1	
P2, P3		Модуль ICP CONi-7018 по каталогу фирмы "Индустриальные компьютерные системы"			2	
P4		Модуль ICP CONi-7520 по каталогу фирмы "Индустриальные компьютерные системы"			1	
S1		Щит ВА 77-29-2 по каталогу фирмы «Чип индустрия»			1	
XP1		Вилка DB9M по каталогу фирмы «Чип индустрия»			1	
X4, X5		Клемма предохранительная ST4-HESI (5 x20) по каталогу фирмы «Phoenix contact»			2	
X1...X3, X6...X15		Клемма ST 1,5 по каталогу фирмы «Phoenix contact»			13	

Приложение Б. Схема электрическая соединений АСКУ СПЭГ

