



**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Генеральный директор**

**ЗАО «СовТИГаз»**

\_\_\_\_\_ **В.Н. Зенкин**

\_\_\_\_\_ **2002 г.**

**ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
для ГИС Ставропольская МГ Россия – Турция**

**Руководство по эксплуатации  
Техническое описание**

**Описание и основные технические решения**

**2002 г.**

## Оглавление

	Стр.
1. Общие сведения и область применения .....	3
2. Состав комплекса .....	4
3. Основные функции, выполняемые комплексом .....	5
4. Основные технические характеристики комплекса .....	7
5. Конструктивное исполнение и размещение оборудования комплекса .....	17
6. Обеспечение взрывозащиты .....	20
7. Метрологическое обеспечение комплекса .....	21

## 1. Общие сведения и область применения

1.1. Программно-технический комплекс (в дальнейшем - Комплекс) учёта расхода газа предназначен для автоматического непрерывного измерения и вычисления расхода и объёмного количества транспортируемого природного газа. Измерение производится по методу переменного перепада давления на стандартных сужающих устройствах в соответствии с ГОСТ 8.563.1-97 и ГОСТ 8.563.2-97 с помощью измерительных комплексов «Суперфлоу-ПЕ» с дальнейшей передачей данных в мастер-компьютер с отображением на экране в реальном масштабе времени по каждому измерительному трубопроводу и ГИС в целом.

1.2. Комплекс определяет показатели качества контролируемого газа, проходящего через ГИС. К показателям качества газа относятся:

- состав газа;
- содержание CO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>;
- плотность газа;
- теплотворная способность газа;
- температура точки росы по воде;
- температура точки росы по углеводородам.

## 2. Состав комплекса.

2.1. Для обеспечения автоматического непрерывного измерения и вычисления расхода, объёмного количества природного газа и его качества в помещении б/бокса приборов установлены:

2.1.1. Измерительные комплексы "Суперфлоу-ПЕ" по два комплекта (основной и дублирующий) на каждый измерительный трубопровод .....8 шт.

2.1.1.1. Каждый комплект "Суперфлоу-ПЕ" включает в себя:

- линейный вычислитель ..... 1 шт.,
- преобразователь перепада давления (нижний диапазон) ..... 1 шт.,
- преобразователь перепада давления (верхний диапазон) .....1 шт.,
- преобразователь абсолютного давления ..... 1 шт.,
- преобразователь температуры ..... 1 шт.

2.2. Для обеспечения автоматического непрерывного измерения и вычисления параметров качества природного газа на выходном коллекторе ГИС установлены:

- хроматограф типа Микрохром 1121-6 ..... 1 шт.;
- измеритель точки росы по воде типа Конг-Прима-4 ..... 1 шт.;

2.3. В помещении б/бокса контрольного зала установлен щит контроля и управления, включающий в себя:

- шкаф управления ШКУ-65 ..... 1 шт.;
- шкаф регистрации ШКР-06 ..... 1 шт.;
- шкаф регистрации ШКР-07 ..... 1 шт.;
- шкаф измерения ШКИ-14 ..... 1 шт.;
- шкаф приборный ШКБ-15 .....1 шт.

### 3. Основные функции, выполняемые комплексом.

3.1. Автоматическое непрерывное измерение и вычисление расхода и объемного количества транспортируемого природного газа по методу измерения перепада давления на стандартных сужающих устройствах в соответствии с ГОСТ 8.563.1-97 и ГОСТ 8.563.2-97 с помощью измерительного комплекса "Суперфлоу-ПЕ" по каждому измерительному трубопроводу и ГИС в целом.

3.2. Автоматическое циклическое измерение и вычисление с помощью хроматографа типа Микрохром 1121-6:

- компонентного состава газа, включая азот, углекислый газ, кислород и углеводороды до пентана включительно;
- плотности газа;
- теплотворной способности газа.

3.3. Автоматическую передачу в измерительные комплексы "Суперфлоу-ПЕ" данных, измеренных хроматографом:

- содержание азота и углекислого газа;
- плотность газа при стандартных условиях;
- теплотворная способность газа.

3.4. Автоматическое непрерывное измерение с помощью прибора Конг-Прима-4 температуры точки росы по воде и углеводородам.

3.5. Автоматическую фиксацию предельного уровня жидкости в ёмкости сбора конденсата по сигналу от технологического датчика.

3.6. Управление через программно-логический контроллер (ПЛК) 14-ю электропневмоуправляемыми шаровыми кранами на измерительных трубопроводах и узле подключения ГИС (перечень кранов приведён ниже).

3.7. Приём информации о состоянии 19-и электропневмоуправляемых шаровых кранов на измерительных трубопроводах и узле подключения ГИС.

3.8. Приём сигналов от системы обнаружения пожара в б/боксе приборов и б/боксе контрольного зала.

3.9. Приём сигналов от системы обнаружения загазованности в б/боксе приборов.

3.10. Приём сигналов от системы обнаружения несанкционированного доступа в помещения б/боксов приборов, б/боксов контрольного зала и на территорию ГИС.

3.11. Воспроизведение информации на мнемосхеме.

3.12. Воспроизведение на экране мастер-компьютера данных в реальном масштабе времени.

3.13. Формирование, хранение и распечатку периодического, суточного и месячного отчётов по каждому измерительному трубопроводу и ГИС в целом.

3.14. Автоматическое управление через ПЛК производительностью ГИС за счёт увеличения или уменьшения числа одновременно работающих измерительных трубопроводов.

3.15. Автоматическую аварийную остановку ГИС в следующих случаях:

- при обнаружении сигнала предельной загазованности в б/боксе приборов;
- при обнаружении сигнала о возникновении пожара в б/боксе приборов и б/боксе контрольного зала;
- по команде с мнемосхемы или клавиатуры мастер-компьютера.

3.16. Горячее резервирование при автоматическом непрерывном измерении и вычисление расхода и объёмного количества природного газа по методу измерения перепада давления на стандартных сужающих устройствах по п. 3.1 с помощью двух идентичных измерительных комплексов "Суперфлоу-ПЕ", установленных на каждом измерительном трубопроводе, с возможностью дистанционного назначения с клавиатуры мастер-компьютера любого из них в качестве основного, а второго - дублирующего.

3.17. Горячее резервирование функций терминала оператора в б/боксе контрольного зала за счёт установки двух мастер-компьютеров с

возможностью назначения любого из них в качестве основного, а второго - резервного. Назначение производится ключом с мнемосхемы.

### 3.18. Автономное энергообеспечение основных узлов Комплекса.

#### 4. Основные технические характеристики Комплекса.

4.1. Рабочее давление газа на входе ГИС, до ..... 10,0 МПа.

4.2. Средняя производительность ГИС ..... 40-50 млн. Нм<sup>3</sup>/сутки.

4.3. Температура газа ..... от 0 до плюс 15 °С.

4.4. Число измерительных трубопроводов (включая один резервный) ..4 шт.

4.5. По ГИС в целом Комплекс обеспечивает определение:

- среднего расхода газа ..... Нм<sup>3</sup>/час;
- количества газа за сутки ..... Нм<sup>3</sup>;
- количества энергии газа за сутки ..... ГДж.

4.6. Основная относительная погрешность определения Комплексом расхода и объемного количества природного газа по ГИС при стандартных условиях не превышает ..... ±0,5 %.

4.7. Приборы и устройства, устанавливаемые в б/боксе приборов должны иметь взрывозащищённое исполнение.

4.8. Температура окружающей среды в б/боксах приборов и контрольного зала должна поддерживаться в диапазоне ..... 20 ±2,5 °С.

4.9. Расстояние по трассе кабеля от б/бокса приборов до б/бокса контрольного зала не должно превышать ..... 60 м.

4.10. Габаритные размеры щита контроля и управления, устанавливаемого в б/боксе контрольного зала, не превышают:

- по длине (ширине) ..... 3100 мм;
- по высоте ..... 2000 мм;
- по глубине, без учёта зоны обслуживания ..... 800 мм;
- по глубине, с учётом двухсторонней зоны обслуживания .. 2400 мм.

4.11. Масса щита контроля и управления не превышает ..... 2500 кг.

4.12. Питание Комплекса осуществляется от сети однофазного переменного тока с параметрами:

- напряжение ..... 220 (плюс 22/минус 33) В;
- частота ..... 50 ± 1 Гц;



- потребляемая мощность, не более ..... 6000 ВА.

#### 4.13. Автоматическое определение расхода и объемного количества газа.

4.13.1. Комплекс обеспечивает автоматическое непрерывное определение расхода и объемного количества транспортируемого природного газа по методу измерения перепада давления на стандартных сужающих устройствах в соответствии с ГОСТ 8.563-97 с помощью двух измерительных комплексов "Суперфлоу" по каждому измерительному трубопроводу.

4.13.2. Каждый измерительный комплекс "Суперфлоу" обеспечивает автоматическое непрерывное измерение по каждому измерительному трубопроводу:

- перепада давления на диафрагме;
- давления в трубопроводе;
- температуры потока газа.

4.13.3. Измерение перепада давления на диафрагме производится с помощью двух датчиков перепада давления с параметрами:

- нижний диапазон измерения ..... от 0 до 0,063 кгс/см<sup>2</sup>;
- верхний диапазон измерения ..... от 0 до 0,63 кгс/см<sup>2</sup>;
- основная приведенная погрешность измерения (включая гистерезис и нелинейность), не хуже .....  $\pm 0,1$  %;
- нестабильность статической характеристики за год, не превышает ..... 0,1 %;
- воздействие избыточного статического давления, до ..... 10 МПа.

4.13.4. Измерение давления в трубопроводе производится с помощью датчика с параметрами:

- диапазон измерения ..... от 0 до 10 МПа;
- основная приведенная погрешность измерения (включая гистерезис и нелинейность), не хуже .....  $\pm 0,1$  %;

- нестабильность статической характеристики за год,  
не превышает ..... 0,1 %;

4.13.5. Измерение температуры потока газа производится с помощью датчиков с параметрами:

- диапазон измерения ..... от минус 20 до плюс 60 °С;
- абсолютная погрешность измерения, не хуже ... . плюс/минус 0,3 °С.

4.13.6. Основная относительная погрешность определения расхода и объемного количества природного газа основным или дублирующим комплексом "Суперфлоу" в отдельности по каждому измерительному трубопроводу при стандартных условиях не превышает ..... ±0,5 %.

4.13.7. Под стандартными условиями понимается:

- температура окружающего воздуха .....  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха ..... от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 630 до 795 мм рт.ст.;
- магнитное поле (кроме земного) отсутствует, либо находится в пределах, не влияющих на работу комплекса;
- перепад давления на диафрагме в пределах от 9 до 100 % от верхнего предела измерения;
- давление в трубопроводе в пределах от 20 до 100 % верхнего предела измерения;
- температура газа в пределах от минус 20 до плюс 50 °С.

4.13.8. Дополнительная температурная погрешность определения расхода и объемного количества природного газа с помощью измерительных комплексов "СуперФлоу-ПЕ" не превышает 0,5 от предела основной относительной погрешности на каждые 10 °С.

4.13.9. Исполнение по взрывозащите измерительных комплексов "СуперФлоу-ПЕ" в комплекте с устройством "ISCOM" ..... ExibSIIBT3.

4.13.10. Комплекс обеспечивает автоматический ввод в измерители "СуперФлоу-ПЕ" параметров качества газа, определяемых с помощью

хроматографа:

- содержание CO<sub>2</sub>;
- содержание N<sub>2</sub>;
- плотности газа;
- нижней теплотворной способности газа.

4.13.11. Комплекс обеспечивает ручной ввод с клавиатуры ПЭВМ или с переносного терминала СНІТ в память "Суперфлоу-ПЕ" следующих параметров:

- плотности газа при нормальных условиях;
- содержания азота в газе;
- содержания углекислого газа;
- барометрического давления;
- внутреннего диаметра измерительного трубопровода;
- внутреннего диаметра сужающего устройства.

4.13.12. Комплекс обеспечивает сравнение значений текущих измеренных параметров и вычисленного значения расхода от двух измерительных комплексов "СуперФлоу-ПЕ" одного измерительного трубопровода с выдачей сигнала рассогласования на экран мастер-компьютера. Сигнал рассогласования выдаётся при расхождении соответствующих значений параметров двух "СуперФлоу-ПЕ" на величину удвоенной относительной погрешности каждого из параметров. Расхождение параметров определяется как разность их средних значений, полученных за одну минуту.

4.13.13. Комплекс обеспечивает по каждому измерительному трубопроводу возможность назначения оператором с экрана мастер-компьютера одного из двух "СуперФлоу-ПЕ" в качестве основного, а второго - соответственно в качестве дублирующего.

4.13.14. Комплекс обеспечивает вычисление общего суммарного расхода по ГИС как сумму значений расходов от "СуперФлоу-ПЕ", выбранных в

качестве основных. Суммирование должно производиться по всем измерительным трубопроводам, кроме резервного.

4.13.15. Комплекс обеспечивает ведение отчётов по каждому измерительному трубопроводу и ГИС в целом с помощью "СуперФлоу-ПЕ", выбранных в качестве основных.

4.14. Определение параметров качества и состава газа.

4.14.1. Комплекс обеспечивает измерение и определение с помощью хроматографа типа "Микрохром 1121-6" следующих компонентов:

- содержание азота и углекислого газа;
- раздельное определение содержания азота и кислорода;
- содержание углеводородов до пентана включительно;
- удельную теплоту сгорания газа;
- плотность газа при стандартных условиях.

4.14.2. Метрологические характеристики Комплекса определяются параметрами хроматографа "Микрохром 1121-6".

4.14.3. Плотность газа и его удельная теплота сгорания определяются хроматографом путём расчетов на основе физико-химических свойств компонентов.

4.14.4. Комплекс обеспечивает передачу значений параметров, измеренных хроматографом, на мастер-компьютер.

4.14.5. Комплекс обеспечивает передачу от хроматографа в измерительные комплексы "СуперФлоу-ПЕ" следующих параметров:

- содержание азота и углекислого газа;
- плотности газа при стандартных условиях;
- нижнюю удельную теплоту сгорания газа.

4.14.6. Комплекс обеспечивает включение в отчёты вышеуказанных параметров, принятых от хроматографа.

4.14.7. Комплекс обеспечивает автоматическое определение точки росы по воде и углеводородам с помощью прибора типа Конг-Прима-4. Передача значений точки росы обеспечивается в виде токовых сигналов 4-20 мА в ПЛК. Метрологические характеристики Комплекса при этом определяются параметрами измерителя Конг-Прима-4.

#### 4.15. Управление исполнительными механизмами ГИС.

4.15.1. Комплекс обеспечивает управление шаровыми электропневмоприводными кранами в количестве ..... 14 шт.:

- узел подключения ГИС, ..... 6 шт.;
- узел измерения ..... 8 шт.

4.15.2. Комплекс обеспечивает сигнализацию состояния шаровых электропневмоприводных кранов в количестве ..... 19 шт.:

- краны, указанные в предыдущем пункте, ..... 14 шт.;
- узел подключения ГИС, ..... 5 шт.;

4.15.3. Комплекс обеспечивает задание с мнемосхемы щита контроля и управления с помощью двух ключей следующих режимов работы ГИС:

- местное;
- автоматическое управление от ПЛК;
- дистанционное управление с мнемосхемы;
- дистанционное управление с мастер-компьютера;
- дистанционное управление с ПЭВМ УПУ (удалённый пункт управления).

4.15.4. В любой момент времени возможен только один из указанных выше режимов работы.

4.15.5. При местном режиме управления полностью блокируется возможность управления исполнительными механизмами со щита контроля и управления настоящего Комплекса. Данный режим используется для проведения отладочных работ.

4.15.6. При дистанционном управлении с мнемосхемы обеспечивается возможность управления исполнительными механизмами от кнопок мнемосхемы. При этом блокируется дистанционное управление с мастер-компьютера и с ПЭВМ УПУ, блокируется автоматическое управление за исключением аварийных алгоритмов.

4.15.7. При дистанционном управлении с мастер-компьютера Комплекс обеспечивает возможность управления исполнительными механизмами с клавиатуры мастер-компьютера. При этом блокируется дистанционное управление с мнемосхемы и с ПЭВМ УПУ, блокируется автоматическое управление кроме аварийных алгоритмов.

4.15.8. При дистанционном управлении с ПЭВМ УПУ Комплекс обеспечивает возможность управления исполнительными механизмами с клавиатуры ПЭВМ УПУ. При этом блокируется дистанционное управление с мнемосхемы и мастер-компьютера, блокируется автоматическое управление кроме аварийных алгоритмов. Данный режим предусмотрен в случае дальнейшего расширения функций настоящего Комплекса.

4.15.9. При автоматическом управлении Комплекс обеспечивает работу алгоритма автоматического управления числом работающих измерительных трубопроводов в зависимости от суммарного расхода по ГИС. При этом блокируется дистанционное управление исполнительными механизмами с мнемосхемы, мастер-компьютера и ПЭВМ УПУ. Все аварийные алгоритмы при этом сохраняются.

4.15.10. Комплекс обеспечивает перевод одного любого из измерительных трубопроводов в резерв с помощью переключателя, установленного на мнемосхеме, независимо от положения ключа выбора режима работы ГИС. Резервный трубопровод предназначен для проведения ремонтных и профилактических работ.

4.15.11. Комплекс обеспечивает внесение изменений в конфигурацию управления, указанных в предыдущих пунктах, только после нажатия кнопки "Старт" на мнемосхеме.

4.15.12. Комплекс обеспечивает управление каждым из 14 указанных выше шаровых кранов:

- от двух кнопок с мнемосхемы "открыть" – зелёного цвета и "закрыть" – красного цвета;
- с Мастер РС в диалоговом режиме.

#### 4.16. Аварийный останов ГИС.

4.16.1. Комплекс обеспечивает возможность аварийной остановки ГИС в любом из указанных выше режимов работы, кроме местного, в следующих случаях:

- при получении Комплексом сигнала о пожаре в любом из б/боксов;
- при получении Комплексом сигнала об аварийной загазованности более 20% НПВ в б/боксе приборов;
- при нажатии одновременно двух кнопок "Авария" на мнемосхеме;
- при "нажатии" кнопки "Авария" на экране мастер-компьютера.

4.16.2. Алгоритм аварийной остановки ГИС включает в себя:

- открытие байпасного входного крана (кран № 21б-1) на магистральном газопроводе;
- фиксацию выравнивания давления на входном секущем кране (кран № 21-1) магистрального газопровода;
- открытие секущих кранов (краны № 21-1 и № 21-2) на магистральном газопроводе;
- закрытие входного и выходного кранов ГИС (краны № 5 и № 6);
- открытие свечного крана (кран № 6с).

4.17. Автоматическое управление числом работающих измерительных трубопроводов.

4.17.1. Комплекс обеспечивает назначение одного из четырёх измерительных трубопроводов в качестве основного (входной и выходной краны которого открыты всегда независимо от расхода газа через ГИС).

4.17.2. Комплекс обеспечивает автоматическое увеличение числа работающих трубопроводов, когда расход через работающие измерительные трубопроводы увеличивается свыше 90% от предельного значения "Суперфлоу-ПЕ".

4.17.3. Комплекс обеспечивает автоматическое уменьшение числа работающих трубопроводов, когда расход через работающие измерительные трубопроводы снижается до 9 % от предельного значения "СуперФлоу-ПЕ".

4.17.4. Очередность включения в работу трубопроводов определяется их порядковыми номерами от меньшего к большему по кольцу, начиная с номера трубопровода, назначенного в качестве основного. При этом трубопровод, выбранный в качестве резервного, игнорируется.

4.17.5. Включение трубопровода в работу означает открытие соответствующего выходного крана на измерительном трубопроводе (краны № и5, и6, и7, и8).

4.17.6. На всех измерительных трубопроводах, кроме резервного, входные краны должны быть всегда открыты (краны № и1, и2, и3, и4).

4.17.7. На основном трубопроводе всегда открыты как входной, так и выходной краны.

4.17.8. На резервном измерительном трубопроводе всегда закрыт хотя бы один кран - входной или выходной. Автоматическое управление кранами резервного трубопровода не производится.

4.18. Резервирование мастер-компьютеров.

4.18.1. Комплекс обеспечивает работу 2-х мастер-компьютеров в режиме горячего резервирования.



4.18.2. Комплекс обеспечивает назначение одного из них в качестве главного, а второго в качестве резервного, с помощью ключа, установленного на мнемосхеме.

4.18.3. Главный мастер-компьютер выполняет:

- сбор информации с измерителей расхода и хроматографа в режиме реального времени;
- обмен информацией с ПЛК в режиме реального времени;
- интерфейс "человек - машина" в интерактивном режиме в реальном времени;
- ведение базы данных;
- выдачу отчётов и журналов на экран и принтер;
- перекачку базы данных на резервный мастер-компьютер.

4.18.4. Резервный мастер-компьютер обеспечивает приём базы данных от главного мастер-компьютера и воспроизведение данных на своём экране.

4.19. Сбор и вывод предупредительной и аварийной дискретной информации на мнемосхему щита контроля и управления.

4.19.1. Комплекс обеспечивает сбор ниже перечисленной дискретной информации с датчиков, её обработку и сигнализацию.

4.19.1.1. По б/боксу приборов в виде "сухого" н.о. контакта:

- загазованность 10 % НПВ;
- загазованность 20 % НПВ;
- пожар;
- отклонение температуры воздуха в помещении от нормы;
- открыта дверь в помещение
- отказ системы кондиционирования;
- включена вытяжная вентиляция.

4.19.1.2. По б/боксу контрольного зала в виде "сухого" н.о. контакта:

- пожар;

- открыта дверь в помещение;
- отклонение температуры воздуха в помещении от нормы;
- отказ системы кондиционирования.

4.19.1.3. По магистральному газопроводу:

- низкий перепад давления на входном секучем кране.

4.19.1.4. По ГИС в целом:

- отказ системы обнаружения пожара;
- отказ системы обнаружения загазованности;
- отказ системы обогрева трубок;
- высокий уровень в ёмкости сбора конденсата;
- проникновение на территорию ГИС.

4.19.2. Комплекс обеспечивает сигнализацию отказа вытяжной аварийной вентиляции.

4.19.3. Комплекс обеспечивает сбор дискретной информации с 19 электропневмоуправляемых крана.

4.19.3.1. По каждому из 19 кранов (кроме 5б, 6б, 21с, 21б-2 и 21б-3)

Комплекс обеспечивает сигнализацию:

- кран открыт,
- кран закрыт,
- кран в промежуточном положении,
- обрыв цепей управления краном,
- кран в состоянии отказа.

4.19.3.2. По кранам 5б, 6б, 21с, 21б-2 и 21б-3 Комплекс обеспечивает сигнализацию:

- кран открыт,
- кран закрыт,
- кран в промежуточном положении.

## 5. Конструктивное исполнение и размещение оборудования комплекса

### 5.1. Установка оборудования.

5.1.1. Всё оборудование Комплекса поставляется на объект в специальной упаковке. На месте производится установка и соединение основных узлов Комплекса между собой и с остальным оборудованием ГИС.

5.1.2. Комплект поставки соответствует требованиям настоящего документа.

5.1.3. В помещении б/боксов приборов устанавливаются:

- измерители "СуперФлоу-ПЕ" в комплекте с датчиками давления и перепада давления;
- датчик DX-5-3 хроматографа.

5.1.4. На выходном (входном) коллекторе ГИС монтируется первичный преобразователь измерителя КОНГ-Прима-4.

5.1.5. В помещении б/боксов контрольного зала размещается щит контроля и управления, включающий в себя:

- шкаф управления ШкУ-65 ..... 1 шт.;
- шкафы регистрации ШкР-06 и 07 ..... 2 шт.;
- шкаф измерения ШкИ-14 ..... 2шт.;
- шкаф приборный ШкБ-15 ..... 1 шт.

5.1.6. Шкаф управления ШкУ-65 содержит:

- мозаичную мнемосхему;
- блок бесперебойного питания;
- контроллер ПЛК серии 90-30 фирмы GE;
- платы управления кранами;
- блоки питания для входов и выходов ПЛК, для управления и сигнализации состояния кранов, задвижек и т.д.;
- клеммники, устройства грозозащиты.

5.1.7. Шкафы регистрации ШкР-06 и 07 содержат:

- ЭВМ промышленного исполнения (Мастер РС);
- монитор промышленного исполнения 17";
- клавиатуру промышленного исполнения со встроенным трекболом;
- принтер матричный высокоскоростной с узкой кареткой;
- расширитель интерфейсов RS-232;
- преобразователи интерфейсов RS-232/RS-485;
- блок бесперебойного питания;
- клеммники.

5.1.8. Шкаф измерения ШКИ-14 содержит вторичные приборы для обеспечения работы каждого "СуперФлоу-ПЕ"

- блоки питания БПС-2/12;
- устройства "Иском";
- аккумуляторы - по 2 штуки;
- преобразователи RS-232/RS-485;
- блок бесперебойного питания;
- клеммники.

5.1.9. Шкаф приборный ШКБ-15 содержит вторичное оборудование для хроматографа "Микрохром 1121-6" и гигрометра Конг-Прима-4, в том числе:

- ЭВМ промышленного исполнения;
- монитор промышленного исполнения 17";
- устройство управления (УУППХ);
- разделительный трансформатор;
- специализированный компьютер гигрометра;
- преобразователь RS-232/RS-485;

## 5.2. Устройство заземления.

5.2.1. Контур заземления ГИС, к которому подключается оборудование настоящего Комплекса, должен иметь сопротивление по постоянному току, не более .....4 Ом.

5.2.2. Всё оборудование Комплекса должно быть заземлено в соответствии с гл. 1.7 и 7.3 ПУЭ.

5.2.3. При наличии системы СКЗ корпуса датчиков давления и перепада давления не должны иметь прямого гальванического соединения с трубопроводом.

## 6. Обеспечение взрывозащиты.

6.1.1. Все приборы и устройства, устанавливаемые во взрывоопасной зоне, должны иметь соответствующие действующие российские сертификаты и разрешение на применение от Госгортехнадзора России.

## 7. Метрологическое обеспечение комплекса.

7.1.1. Все измерительные приборы, входящие в состав Комплекса, должны иметь действующие сертификаты органов Госстандарта России.