

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»**

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

**«Строительство объектов обустройства скважины №256
Дубравинского месторождения»**

Проектная документация

**Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта**

**Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений**

**Книга 4 Технологические решения.
Автоматизация технологических процессов**

2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4

Том 4.3.4

Договор №

2021/354/ДС25

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
«Научно-проектный институт обустройства нефтяных и газовых месторождений»
Научно-проектный центр «Нефтегазовый инжиниринг»

Свидетельство № 0253-2016-5902291029-08 от 21 июня 2016 г.

ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»

«Строительство объектов обустройства скважины №256
Дубравинского месторождения»

Проектная документация

Раздел 4 Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного
объекта

Часть 3 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического
обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений

Книга 4 Технологические решения.
Автоматизация технологических процессов

2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4

Том 4.3.4

Договор №

2021/354/ДС25

Заместитель директора

В.А. Войтенко

Главный инженер проекта

О.Н. Чистяков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2023

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

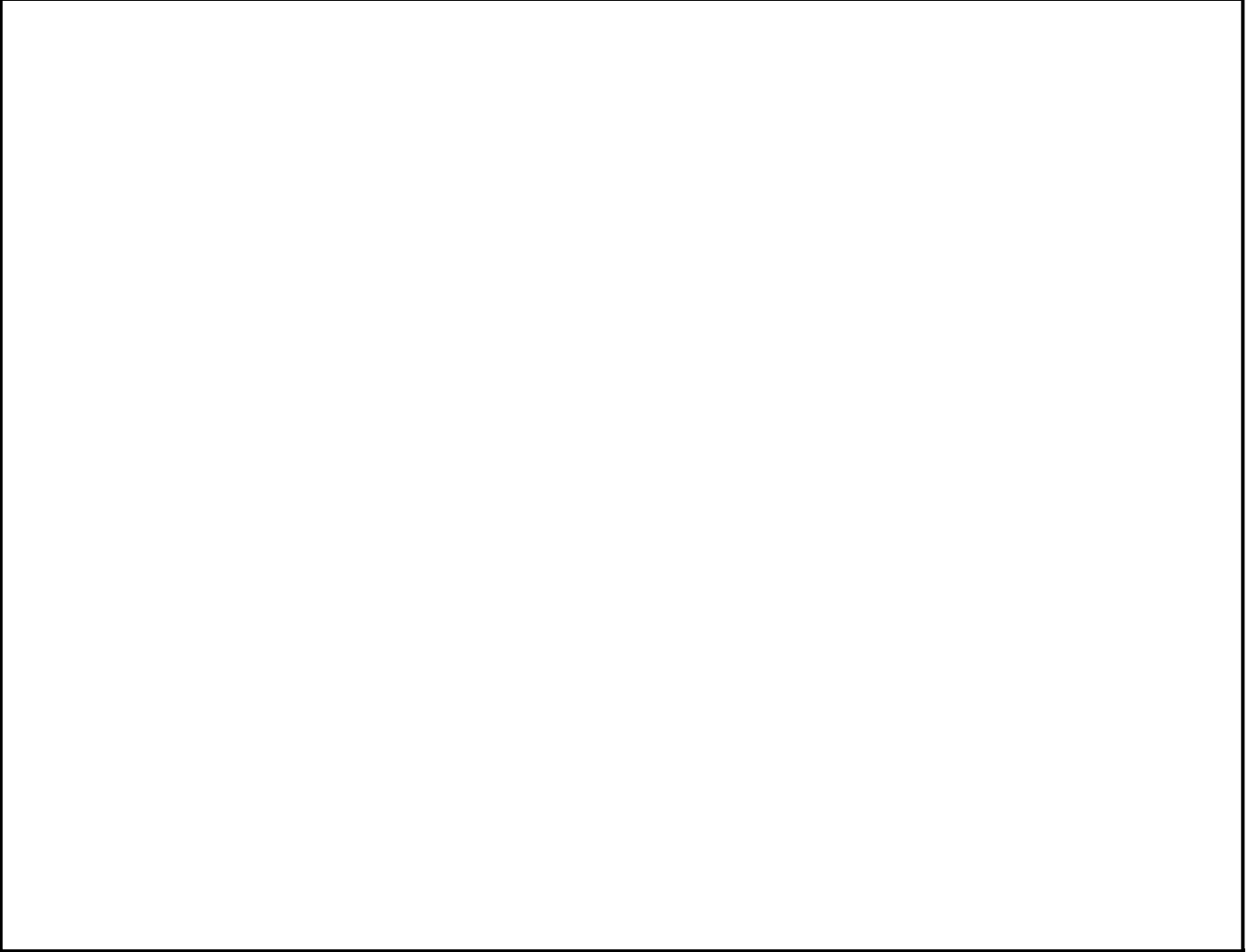
Обозначение	Наименование	Примечание
2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.S	Содержание тома 4.3.4	2
2021/354/ДС25-PD-SP	Состав проектной документации	3
2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH	Текстовая часть	4
2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.GCH	Графическая часть	
	Лист 1 - Схема структурная автоматизации.	14
	Лист 2 - Схема функциональная автоматизации.	15

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.



						2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.S			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.		Епейкина			11.22	СОДЕРЖАНИЕ ТОМА	Стадия	Лист	Листов
Проверил							П	1	1
Нач.отд.		Старцев			11.22		НПИ ОНГМ		
Н.контр.		Епейкин			11.22				
ГИП		Чистяков			11.22				

Состав проектной документации приведен в томе 2021/354/ДС25-SP

Согласовано																					
Взам. инв. №																					
Подп. и дата																					
Инв. № подл.																					
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD-SP					Стадия	Лист	Листов							
	Разраб.		Чистяков			11.22	СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ					П	1	1							
	Проверил		Калугин			11.22															
	Нач.отд.																				
	Н.контр.		Калугин			11.22															
	ГИП		Чистяков			11.22															
													НИИ ОНГМ								

Содержание

1	Исходные данные.....	2
2	Объекты автоматизации и телемеханизации	2
3	Объём автоматизации и телемеханизации	2
4	Основные технические решения	4
4.1	Решения по структуре	4
4.2	Приборы и средства автоматизации	5
4.3	Размещение, монтаж и обслуживание средств автоматизации	5
4.4	Решения по метрологическому обеспечению.....	7
5	Список литературы	9
	Таблица регистрации изменений	10

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Епейкина			11.22
Проверил		Епейкин			11.22
Нач.отд.		Старцев			11.22
Н.контр.		Епейкин			11.22
ГИП		Чистяков			11.22

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Стадия	Лист	Листов
П	1	10

НПИ ОНГМ

1 Исходные данные

Настоящий документ содержит основные технические решения по автоматизации проектируемых технологических объектов Дубравинского месторождения ЦДНГ-1.

Основанием для проектирования настоящего раздела послужили следующие документы:

- Задание на проектирование «Строительство объектов обустройства скважины №256 Дубравинского месторождения», утвержденное Первым заместителем Генерального директора - Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Р.П.Пивоваром от 20.01.2022г.;
- Технические условия отдела автоматизации и метрологии ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» от 17.12.2021г.

Исходными данными для разработки системы автоматизации технологических процессов послужили технологические схемы и планы расположения технологического оборудования, генеральные планы технологических площадок, технические требования и опросные листы на технологическое оборудование, в том числе блочно-комплектной поставки.

Технические решения по автоматизации соответствуют:

- СТО 1.22.1-2015 Стандарт ОАО «ЛУКОЙЛ» «Автоматизированная Система Управления Технологическими Процессами добычи нефти и газа»;
- СТО 1.14-2013 Стандарт ОАО «ЛУКОЙЛ» «Система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение в группе «ЛУКОЙЛ»»;
- РТМ 36.22.13-90 «Системы автоматизации. Монтажно-технологические требования к проектированию».

2 Объекты автоматизации и телемеханизации

К объектам автоматизации относятся:

- добывающая скважина №256 – 1 шт.;
- блочная автоматизированная индивидуальная замерная установка БИУС – 1 шт.;
- дренажная емкость $V=5\text{м}^3$ – 1 шт.;
- дренажная емкость $V=8\text{м}^3$ – 1 шт.;
- камера запуска очистных устройств – 1 шт.;
- камера приема очистных устройств – 1 шт.

3 Объем автоматизации и телемеханизации

Принятый в проекте объем автоматизации и телемеханизации для проектируемой скважины №256 в условиях нормальной эксплуатации, позволяет работать ей без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
			2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH					2
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		

Вывод технологических процессов на заданный режим работы осуществляется вручную на месте с последующим подключением местных средств контроля, сигнализации и блокировок.

Объем автоматизации по каждому объекту рассматривается отдельно.

Объем автоматизации для скважины №256:

Проектируемая скважина №256 эксплуатируется способом ШГН, скважина оборудована штанговым глубинным насосом с приводом от станка-качалки ПШСН80-3-40 в комплекте со станцией управления.

Оборудование, поставляемое комплектно с насосом обеспечивает:

- работу в ручном и автоматическом режимах;
- защиту насоса, в том числе от недопустимого повышения и понижения давления ($\leq 0,3\text{МПа}$ и $\geq 4,0\text{МПа}$) на устье скважины (проектом предусмотрена установка электроконтактного манометра на выкидном трубопроводе скважины, по сигналам которого производится автоматическое отключение насоса);
- передачу данных в систему телемеханики ЦДНГ-1.

Для контроля и управления технологическим процессом оператором ЦДНГ-1 для проектируемой скважины №256 предусмотрено:

- измерение линейного давления;
- мониторинг параметров СУ ШГН по RS-485:
 - ток электродвигателя насоса;
 - напряжение;
 - сигнализация состояния «Работа»/«Отключен»;
 - общая «Авария»;
- дистанционное управление насосом «Пуск»/«Останов» с АРМа оператора ЦДНГ-1;
- автоматическое отключение насоса при пожаре в БИУС.

Замер дебита жидкости на проектируемой скважине №256 осуществляется с помощью автоматизированной индивидуальной замерной установки (БИУС). БИУС поставляется в блочно-модульном исполнении, полной заводской готовности, оснащенной локальной системой управления на базе программируемого логического контроллера, которая позволяет замерять дебит скважины, подключенной к замерной установке, а также передавать в АСУ ТП ЦДНГ-1 следующую информацию:

- дебит скважины по нефти;
- объёмный расход скважины по жидкости;
- объёмный расход скважины по газу при нормальных условиях;
- давление в коллекторе;
- температура в коллекторе;
- несанкционированный доступ в технологический и аппаратурный блоки;
- температура в блоке технологическом;
- температура в блоке аппаратурном;
- сигнализация загазованности в технологическом блоке;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH						3
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- сигнализацию пожара в технологическом и аппаратурном блоках.

При превышении допустимых значений загазованности локальная система управления БИУС автоматически включает вытяжной вентилятор.

При возникновении пожара в БИУС происходит автоматическое отключение вентсистем в технологическом блоке.

Для дренажных емкостей предусмотрены уровнемеры с индикацией уровня жидкости по месту.

На камерах приема и запуска очистных устройств предусмотрен контроль давления по месту.

Для контроля загазованности воздушной среды рабочей зоны и своевременного обнаружения возможных утечек углеводородов, при обслуживании оборудования и проведении ремонтных работ, обслуживающий персонал использует переносные газоанализаторы со встроенной светозвуковой сигнализацией и ЖК-индикатором, имеющиеся в ЦДНГ-1.

4 Основные технические решения

Основные технические решения приняты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по проектированию, технической информации на приборы и средства автоматизации отечественного и зарубежного производства.

Блочное оборудование укомплектовано контрольно-измерительными приборами и системой управления в соответствии с утвержденными Заказчиком техническими требованиями или опросными листами.

4.1 Решения по структуре

Для централизованного контроля за работой проектируемой скважины №256 проектом предлагается следующая архитектура:

- нижний (нулевой) уровень – датчики, исполнительные механизмы, средства автоматики, встроенные в технологическое оборудование и другие КИП и А;
- первый уровень – программируемый логический контроллер (ПЛК);
- второй уровень – существующие АРМ оператора и сервер СТМ ЦДНГ-1;
- третий уровень – АСОДУ.

Для сбора данных с проектируемых технологических объектов проектом предлагается использовать контроллер в составе шкафа телемеханики (шкаф телемеханики располагается в блоке аппаратурном БИУС и входит в комплект поставки БИУС). Данные передаются в существующую систему АСУ ТП ЦДНГ-1 на АРМ оператора и в АСОДУ по NB-IoT (GSM-канал).

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

							2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH	Лист
								4
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Проектом обеспечивается интеграция проектируемых объектов в общую систему АСУ ТП ЦДНГ-1, экспорт данных в АСОДУ осуществляется по существующим каналам КССПД ООО «ИНФОРМ».

Прикладное ПО для проектируемого контроллера, разрабатывается заводом-изготовителем шкафа телемеханики и входит в комплект поставки БИУС.

На верхнем уровне для системы АСУ ТП ЦДНГ-1 и АСОДУ в ходе ПНР предусмотрена доработка программного и информационного обеспечений.

Работа объектов автоматизации обеспечивается в круглосуточном режиме.

Структурная схема автоматизации приведена в графической части проекта 2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.GCH л.1.

4.2 Приборы и средства автоматизации

Для осуществления вышеперечисленных объемов автоматизации и контроля используется оборудование, серийно выпускаемое на территории РФ. Все средства автоматизации имеют необходимые сертификаты РФ. Применяемые в проекте средства измерения (СИ) включены в Госреестр как средства измерения, соответствуют требованиям СТО ЛУКОЙЛ 1.14 и имеют свидетельства (сертификаты) об утверждении типа средств измерений, методики поверки СИ, описание типа СИ, свидетельства о поверке СИ, оформленные в соответствии с действующими нормами и правилами.

Датчики, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, имеют взрывозащищенное исполнение вида «взрывонепроницаемая оболочка» или «искробезопасная цепь» и сертификат соответствия Техническому регламенту Таможенного Союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работ во взрывоопасной среде».

Кроме того, все датчики имеют сертификат соответствия Техническому регламенту Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Все контрольно-измерительные приборы, монтируемые непосредственно на открытых технологических площадках, имеют климатическое исполнение У1 по ГОСТ 15150-69. Степень защиты оболочки КИП по ГОСТ 14254-96 не менее IP65.

Перечень средств автоматизации приведен на схеме функциональной автоматизации (см. 2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.GCH л.2).

4.3 Размещение, монтаж и обслуживание средств автоматизации

Местные приборы, датчики, отборные и исполнительные устройства устанавливаются непосредственно на технологическом оборудовании с помощью закладных монтажных деталей и изделий, которые предусматриваются и учитываются в технологической части проекта.

Все контрольно-измерительные приборы должны иметь надписи с указанием измеряемых параметров.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH							5
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Присоединительные размеры приборов давления к процессу должны быть М20х1,5.

Монтаж показывающих манометров, ЭКМ и датчиков давления выполняется на отсекающих 2-х вентильных блоках, через мембранные разделители.

Монтаж контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации выполнен в удобном для обслуживания и снятия показаний месте в соответствии с действующими нормами, и требованиями инструкции по монтажу и эксплуатации приборов.

Вторичные приборы, коммутационная аппаратура и контроллер устанавливаются в шкафу телемеханики в блоке аппаратурном БИУС.

Все электрические проводки выполняются экранированным контрольным кабелем с медными жилами сечением не менее 1,0мм² в изоляции марки КВВГЭнг(А), не распространяющим горение при групповой прокладке. Для последовательной передачи данных используется кабель для промышленного интерфейса КИПЭВнг(А)-LS.

От приборов до площадки блока аппаратурного БИУС, где размещается шкаф телемеханики кабельная продукция, прокладывается:

- по площадке скважины в защитном коробе, металлорукавах в ПВХ-оболочке, трубах;
- по территории скважины кабели прокладываются в траншее (на глубине 1,0м) в защитной пластиковой трубе.

При совместной прокладке контрольного и силового кабелей в одной траншее расстояние между ними должно составлять 0,1м.

Электропроводки системы автоматизации напряжением ~220В и ±24В выполняются в отдельных коробах и трубах.

Прокладка кабельной продукции осуществляется с учётом технических характеристик кабелей и регламентированных радиусов поворотов.

План сетей автоматизации приведён на сводном плане инженерных сетей в томе 4.1 «Схема планировочной организации земельного участка».

Питание системы автоматизации осуществляется переменным током промышленной частоты 50Гц, напряжением ~220В, соответствует первой категории надёжности электроснабжения и требованиям ГОСТ 32144-2013 по качеству электроэнергии. Подвод электропитания и установка распределительных щитков предусматривается в томе 4.3.1 «Система электроснабжения».

Питание шкафа телемеханики осуществляется с использованием ИБП типа «on-line», гарантирующего работоспособность системы автоматизации при аварийных ситуациях в системе электроснабжения. При пропадании основного питания ИБП обеспечивает функционирование системы автоматизации не менее 30 мин.

Все технические средства должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ и инструкциями заводов-изготовителей.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH	Лист 6
-----	--------	------	-------	-------	------	--------------------------------	-----------

Электрооборудование, размещённое во взрывоопасных зонах и не включённое в искробезопасные цепи, должно быть заземлено отдельной жилой, независимо от напряжения.

Экраны кабелей заземляются только со стороны шкафов управления.

Приборы и средства автоматизации обслуживаются и ремонтируются существующей службой по обслуживанию и профилактическому ремонту средств КИП и А.

4.4 Решения по метрологическому обеспечению

Применяемые в проекте средства измерения (СИ) утверждённого типа включены в Госреестр как средства измерения и имеют свидетельство (сертификат) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, заводские, серийные номера или другие буквенно-цифровые обозначения, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр средства измерений.

К измерениям, входящих в сферу ГРОЕИ в соответствии с «Перечнем измерений ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений», утверждённым Первым Заместителем Генерального директора - Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» И.И. Мазеиным от 23.09.19, относятся:

- измерение до взрывоопасных концентраций углеводородов в воздушной среде (технологический блок БИУС).

Остальные измерения в СГРОЕИ не входят.

Пределы допустимой относительной погрешности СИ, применяемых в проекте и не входящих в СГРОЕИ, согласно требованиям к точности средств измерений, применяемых в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», утвержденных 11.12.2019:

- датчик давления (линейное давление) $\pm 0,5\%$;
- манометры избыточного давления (при рабочем давлении свыше 2,5МПа) 1,5 (класс точности).

Дополнительная метрологическая поверка измерительных каналов по окончании наладки не требуется.

В объём документации, поставляемой со СИ, входят:

- действующий сертификат соответствия требованиям технических регламентов (если иная форма оценки соответствия не установлена законодательством о техническом регулировании): ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работ во взрывоопасной среде», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- паспорт и/или формуляр (оригинал), заполненный надлежащим образом;
- эксплуатационная документация, содержащая все необходимые указания по монтажу, вводу в действие, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации на русском языке;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH						
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

- действующее на дату выпуска свидетельство (сертификат) об утверждении типа СИ с описанием типа.
- утвержденная в установленном порядке методика поверки;
- аттестованная в установленном порядке методика измерений (для СИ, выполняющих не прямые измерения, измерительных систем/комплексов);
- свидетельства о поверке с протоколом поверки (оригинал), срок действия поверки на территории РФ должен составлять не менее 80% установленного меж поверочного интервала.

Единицы измерения применяемых СИ соответствуют требованиям ГОСТ 8.417-02. Единицы измерения давления – МПа (кПа).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					Лист	
								8
			Изм	Кол.уч	Лист	№ док		

5 Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. Федеральные нормы и правила «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора РФ №534 от 15.12.2020г.
3. СТО ЛУКОЙЛ 1.22.1-2015 Стандарт ОАО «ЛУКОЙЛ» «Автоматизированные системы управления технологическими процессами добычи нефти и газа».
4. СТО 1.14-2013 Стандарт ОАО «ЛУКОЙЛ» «Система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение в группе «ЛУКОЙЛ»»
5. СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации».
6. РТМ 36.22.13-90 «Системы автоматизации. Монтажно-технологические требования к проектированию».
7. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» (7 издание).
8. ГОСТ 34.201-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».
9. ГОСТ 21.208-2013 «СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах».
10. ГОСТ 21.408-2013 «СПДС. Правила выполнения рабочей документации технологических процессов».
11. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» (с Изменением №1).
12. ГОСТ 15150-69 «Исполнение для различных климатических районов».
13. ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH			9

Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных				

Взам. инв. №		Подл. и дата		Инв. № подл.	
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
2021/354/ДС25-PD-ILO.IOS.4.TCH					Лист
					10

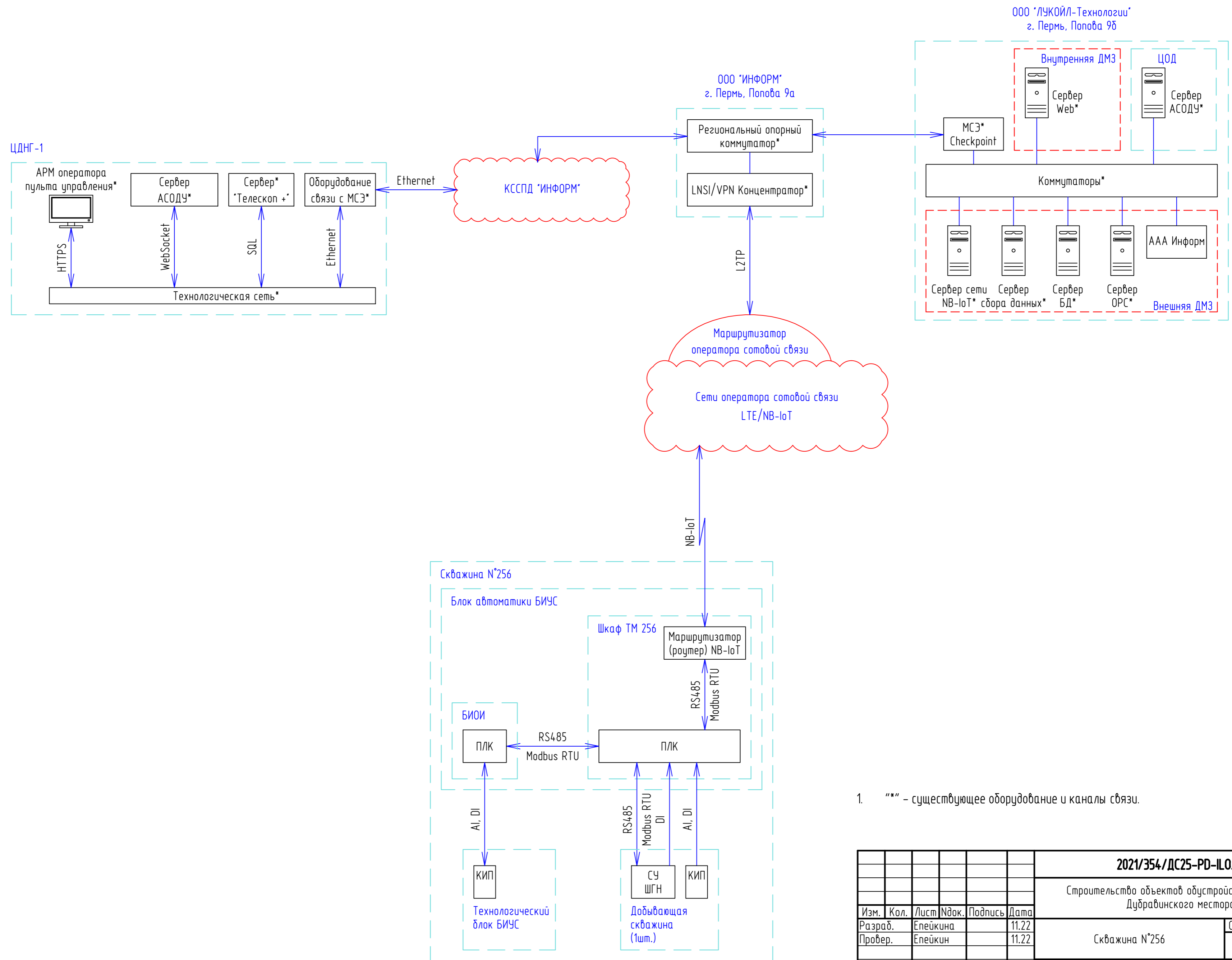
Уровень автоматизации

Третий уровень

Второй уровень

Первый уровень

Нижний уровень

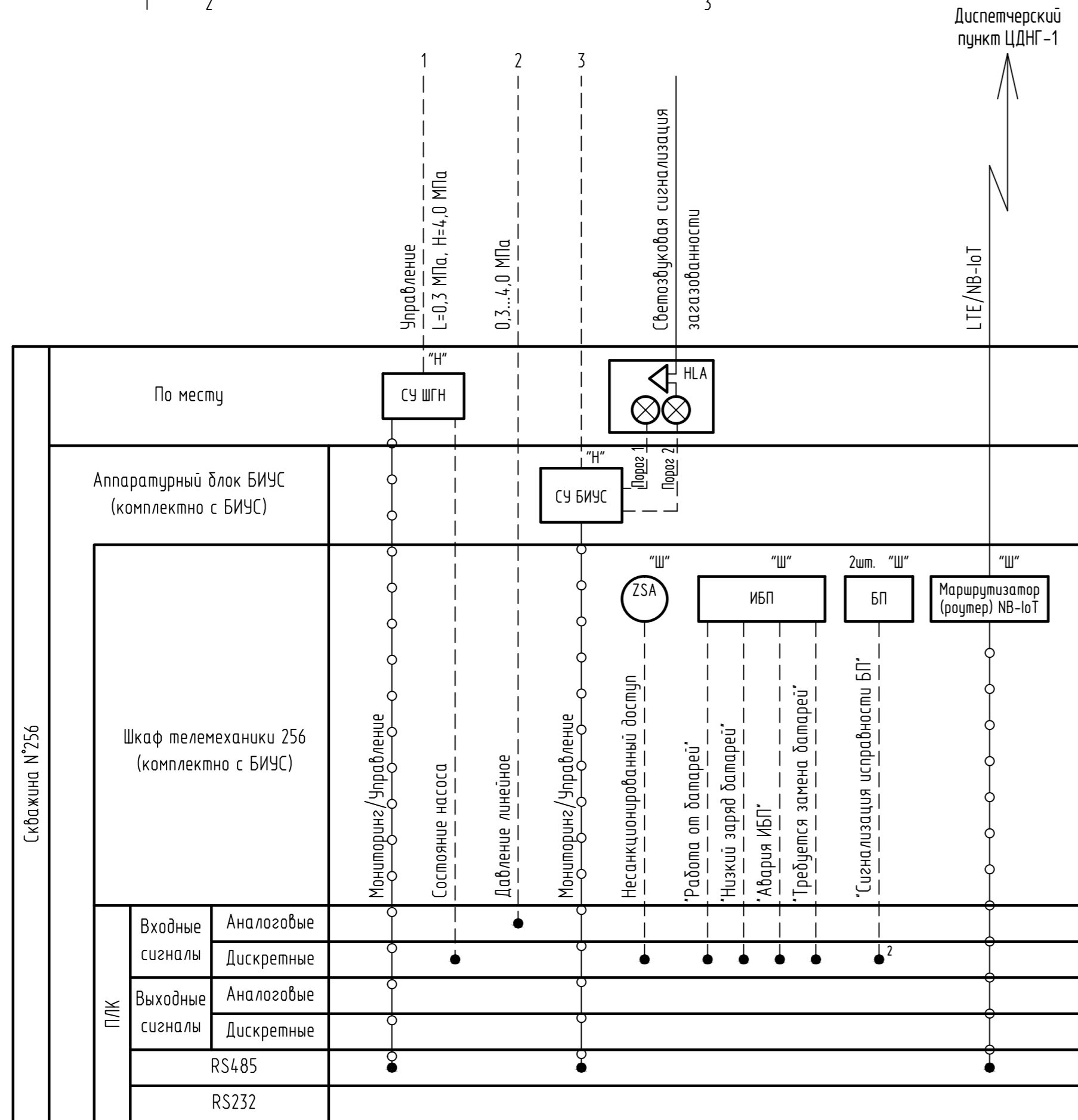
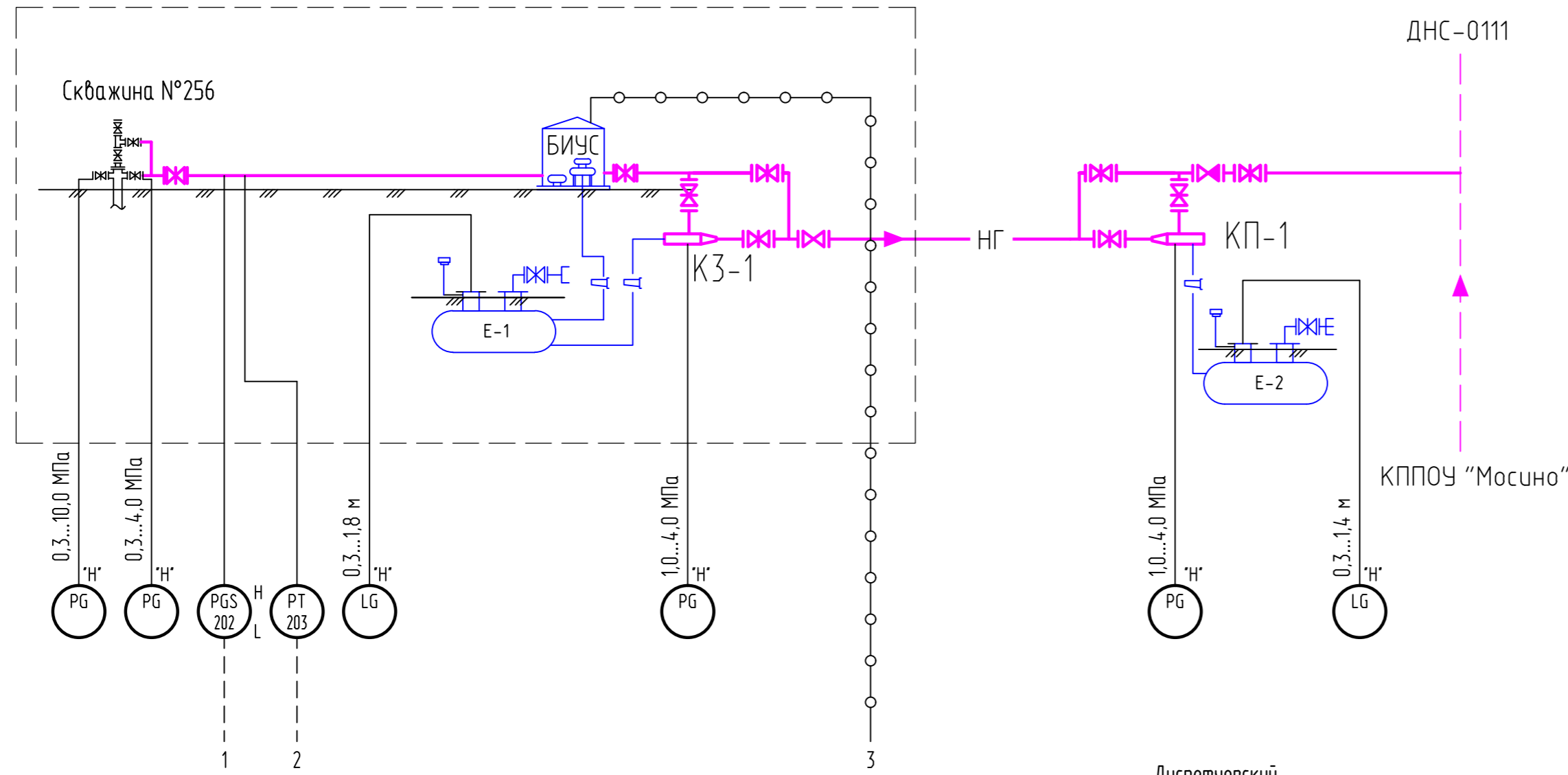


1. "*" – существующее оборудование и каналы связи.

2021/354 / ДС25-РД-ИЛО.10S.4.GCH				
Строительство объектов обустройства скважины N° 256 Дубравинского месторождения				
Изм.	Кол.	Лист	Издок.	Подпись
Разраб.		Епейкина		11.22
Провер.		Епейкин		11.22
Н. контр.		Епейкин		11.22
Скважина N°256			Стадия	Лист
			П	1
Схема структурная автоматизации			НПИ ОНГМ	

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

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
202	Манометр электроконтактный взрывозащищенный	1	
203	Датчик избыточного давления	1	



1. Условные обозначения и изображения приборов КИП и А выполнены в соответствии с ГОСТ 21.208-2013.
2. Объекты управления (установки, агрегаты, аппараты) и относящиеся к ним средства автоматизации, не связанные между собой и имеющие одинаковое оснащение средствами автоматизации, изображаются на схемах один раз (п.5.1.3 ГОСТ 21.4.08-2013).
3. "Н" - оборудование входит в комплект поставки технологического оборудования.
4. "Ш" - оборудование входит в комплект поставки шкафа телемеханики.
5. Шкаф телемеханики входит в комплект поставки БИУС.

2021/354/ДС25-РД-1.0.10S.4.GCH					
Строительство объектов обустройства скважины № 256 Дубравинского месторождения					
Изм.	Кол.	Лист	Индок.	Подпись, Дата	
Разраб.		Епейкин		11.22	
Провер.		Епейкин		11.22	
Н. контр.		Епейкин		11.22	
Скважина №256				Стадия	
				Лист	
				Листов	
Схема функциональная автоматизации				НПИ ОНГМ	

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано