



**Karachaganak Petroleum Operating BV
(KPO BV)**

Document No. KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

Detailed Design

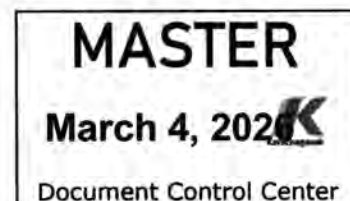
**Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-Up and
Connection. KOGCF. WKO**

**Book 5 of 8
Electrical Part**

Рабочий Проект

**Обвязка и Подключение скважины 98102 (E2_05).
КНГКМ. ЗКО**

**Книга 5 из 8
Электрическая Часть**



Prepared by: TKJV LLP

Vendor №: 0392-25C06465-ENG-BOOK-00005-8

Revision History

C1	03/03/2026	For Construction	TKJV LLP		
R1	17/02/2026	For Comments	TKJV LLP		
Revision	Date	Purpose	By	Revise & Resubmit	Accepted



	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

Предоставление Услуг по проектированию
Provision of Long-Term Engineering Services
КОНТРАКТ AP/D/23/0392
CONTRACT AP/D/23/0392

KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

WELL 98102 (E2_05) ARRANGEMENT. HOOK-UP AND CONNECTION.
KOGCF. WKO

ОБВЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05). КНГКМ. ЗКО

SCOPE OF WORK. ELECTRICAL PART
ОБЪЕМ РАБОТ. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

0392-25C06465-ELE-SOW-00001
AP/D/23/0392-C0092

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

ИСТОРИЯ РЕДАКЦИИ ДОКУМЕНТА DOCUMENT REVISION HISTORY

6	03.02.26	Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
5	29.01.26	Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
4	06.01.26	Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
3	02.12.25	Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
2	25.11.25	Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
1	07.11.25	Выпущено для строительства Issued for construction	ZhK	ZhM	GM
0	28.10.25	Выпущено для рассмотрения и комментариев Issued for review and comments	ZhK	ZhM	GM
Ред. Rev.	Дата Date	Описание / Причина редакции Description / Reason for Revision	Подготовил Prepared	Проверил Checked	Утвердил Approved

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

СОГЛАСОВАНИЯ APPROVALS

Подготовлено Prepared	ФИО / Name: Kabdrashev Zhalgas Должность / Position: Electrical Engineer Подпись / Signature: 
Проверено Checked	ФИО / Name: Myltykbayev Zhandos Должность / Position: Senior Electrical Engineer Подпись / Signature: 
Утверждено Approved	ФИО/ Name: Giovanni Di Massa Должность / Position: Project Managers Подпись / Signature: 

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ LIST OF CHANGES REGISTRATION

Укажите значительные изменения относительно предыдущих редакций документа
Specify significant changes from previous revisions of the document

№ редакции Revision №	Номера пунктов Item number				Примечание Note
	Измененных Modified	Замененных Replaced	Новых New	Аннулированных Rescinded	

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

CONTENTS

1. INTRODUCTION	6
1.1 Abbreviations	7
2. SCOPE OF WORK	8
3. DESCRIPTION OF WORKS.....	8
4. DETAILED SCOPE OF WORK.....	9
4.1 LV power cable installation between PTS 10-9200-ET-127 and Well 98102.....	9
4.2 Well 98102	10
4.3 Cathodic Protection system installation.....	12
4.4 Testing and commissioning.....	13
5. MATERIALS	14
5.1 Completion of work.....	15
6. RISK ASSESSMENT DURING OPERATION.....	15
7. ASSOCIATED DOCUMENTATION (attached)	17
8. ASSOCIATED DOCUMENTATION (unattached)	18
8.1 Company Technical Project Specifications & Procedures.....	18
9. METHOD STATEMENT	19

СОДЕРЖАНИЯ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	20
1.1 Список сокращений и аббревиатур	21
2. ОБЪЕМ РАБОТ	22
3. ОПИСАНИЕ РАБОТ	23
4. ПОДРОБНЫЙ ОБЪЕМ РАБОТ	23
4.1 Прокладка низковольтных силовых кабелей между КТП 10-9200-ET-127 и скв. 98102	23
4.2 Скважина 98102	25
4.3 Монтаж системы катодной защиты.....	27
4.4 Испытательные работы и ввод в эксплуатацию	28
5. МАТЕРИАЛЫ.....	29
5.1 Завершение работ	30
6. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ.....	30
7. СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (прилагается)	33
8. СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (не приложена).....	34
8.1 Проектные технические условия и процедуры Компании	34
9. ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	35

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ представляет собой Книгу по электрической части в отношении проектирования, монтажа, подключения и ввода в эксплуатацию систем электроснабжения скважины 98102 в рамках проекта «Обвязка и подключение скважины 98102 (E2_05)». Данный объем работ является приложением к рабочему пакету KPO-10-ENG-WKP-00589-ER.

Настоящим проектом предусматривается обеспечение уровня максимальной совместимости систем и оборудования с точки зрения их функциональных характеристик, исходя из первоначальной конструкции скважины и ее последующих версий.

Настоящий объем работ связан с Пакетом рабочей документации на электромонтажные работы KPO-10-ENG-WKP-00589-ER.

Настоящий объем работ подробно описывает электрические работы, которые должны быть выполнены в объеме проекта «Обвязка и подключение скважины 98102 (E2_05)» и которые включают следующее:

- Установка новой системы электрообогрева на трубах
- Установка новых силовых кабелей низкого напряжения
- Установка нового распределительного щита
- Установка новой осветительной арматуры
- Установка новых опор молниезащиты и молниеотводов
- Установка системы заземления и заземление вновь установленного оборудования и металлоконструкций
- Монтаж системы катодной защиты
- Концевая заделка и испытание кабелей осуществляется согласно процедуре KPO-00-ELT-SPC-00023.

ПОДРЯДЧИК должен подтвердить, что вся информация, включенная в данный объем работ, верна и была точно записана в проектной документации и чертежах до начала любых работ.

ПОДРЯДЧИК должен предоставить исполнительные чертежи в последней редакции с выделенными красными линиями пометками, отражающие окончательный монтаж после осуществления модификаций по данному объему работ.

соответствии с Распоряжением К ПО KPO-AL-PED-DIR-00006-ER в сем п подрядчикам, субподрядчикам или поставщикам Директората по реализации проектов (ДРП), а также всем работникам ДРП запрещается производить работы, связанные с отключением, первоначальным снятием защитного отключения или соответствующими работами по первоначальным газовым испытаниям. Подрядчик может продолжать выполнять газоиспытательные работы до начала огневых работ в соответствии с процедурой КПО KPO-AL-HSE-PRO-00236

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

1.1 Список сокращений и аббревиатур

Термины/Сокращения	Разъяснения / Определения
АВ	Автоматический выключатель
КЗНТ	Катодная защита наложенным током
РЩ	Распределительный щит
ГОСТ	Государственный стандарт
ОЗТОС	Охрана труда и окружающей среды
IFC	Выпущено для строительства
КПО	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В.
кВ	Киловольт
кВА	Киловольт-ампер
LED	Светодиод
МТО	Спецификация электротехнических материалов
ВЛ	Воздушная линия
Ом	Единица измерения электрического сопротивления на основе СИ
РЕД	Руководство исполнения проекта
СИЗ	Средства Индивидуальной Защиты
КТП	Комплектная Трансформаторная Подстанция
СТиКИП	Схема трубопроводов и КИПиА
КК	Контроль Качества
РК	Республика Казахстан
УСУ	Пульт Дистанционного Управления
СНиП	Строительные нормы и правила
В	Вольт
Вт	Ватт
ПУУС	Панель Управления Устьем Скважины

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

2. ОБЪЕМ РАБОТ

Обязанности Подрядчика включают в себя, но не ограничиваются следующим:

- Получение и проверка наличия всех необходимых разрешений, обеспечение электрического отключения перед началом работ.
- Выявление и оценка любых потенциальных рисков и опасных факторов при выполнении объема работ по электротехнической части; принятие соответствующих мер по устранению или недопущению данных рисков и опасных факторов. Прежде чем приступить к выполнению работ, необходимо заполнить и представить на рассмотрение Компании официальные формы оценки рисков (опасных факторов).
- Выполнение прочих сопутствующих электромонтажных и пусконаладочных работ, не упомянутых выше, но необходимых для полного функционирования электрооборудования на площадках скважины 98102.
- Монтаж электроснабжения от существующей комплектной трансформаторной подстанции 10-9200-ЕТ-127;
- Установка нового распределительного щита 1920EL395 на площадке скважины 98102.
- Подземная прокладка н/в кабелей от КТП 10-9200-ЕТ-127 до скважины 98102.
- Установка кабельных лотков, силовых кабелей и кабелей заземления, распределкоробок и кабелей электрообогрева на площадках скважины 98102, как показано на проектных чертежах по монтажу.
- Установка молниезащиты на площадках скважины 98102.
- Монтаж системы катодной защиты.
- Концевая заделка и испытание кабелей осуществляется согласно процедуре КРО-00-ELT-SPC-00023.

В соответствии с Распоряжением КПО КРО-AL-PED-DIR-00006-ER всем подрядчикам, субподрядчикам или поставщикам Директората по реализации проектов (ДРП), а также всем работникам ДРП запрещается производить работы, связанные с отключением, первоначальным снятием защитного отключения или соответствующими работами по первоначальному газовым испытаниям. Подрядчик может продолжать выполнять газоиспытательные работы до начала огневых работ в соответствии с процедурой КПО КРО-AL-HSE-PRO-00236

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

Получение и обеспечение наличия всех необходимых разрешений на проведение работ, оценки(-ок) риска и отключений электрических цепей до начала работ.

Испытания и пуско-наладка должны проводиться согласно проектным техническим условиям КРО-00-ELT-SPC-00023-E, а также соответствующим государственным нормам и правилам. Полный перечень испытаний и работ по пуско-наладке необходимо получить в Отделе строительства Компании. В данном перечне также будут изложены требования по проведению проверок. Ниже приведен список необходимых проверок, испытаний и пуско-наладочных работ:

- Визуальный осмотр всех материалов и оборудования перед установкой с целью обнаружения любых повреждений и подтверждения соответствия с требованиями применимых норм, стандартов и тех. условий.
- Проверить, чтобы степень защиты оборудования от внешних воздействий соответствовала предназначенной окружающей среде.
- Проверить, чтобы все оборудование, сертифицированное на взрывозащищенность, было пригодно для эксплуатации на указанном участке в соответствии с классом опасности.
- Проверить прочность и надежность всех соединительных и концевых муфт.
- Проверить, чтобы все маркированное оборудование и детали были идентифицированы в соответствии с их проектным назначением.
- Провести визуальный осмотр систем заземления на соответствие требованиям, а также провести измерение полного сопротивления контура для проверки величин сопротивления пути пробоя на землю, которые должны составлять < 1 Ом.
- Проверить, что все неиспользуемые кабельные вводы правильно заглушены, а также наличие всех соответствующих прокладок и уплотнений.

Объем работ по установке как показано на проектных чертежах и подробно описано внизу.

4. ПОДРОБНЫЙ ОБЪЕМ РАБОТ

ПОДРЯДЧИК должен выполнить монтажные работы в соответствии с проектными чертежами, перечисленными в разделе 7 ниже.

4.1 Прокладка низковольтных силовых кабелей между КТП 10-9200-ЕТ-127 и скважиной 98102

ПОДРЯДЧИК должен:

- Вырыть траншеи от КТП 10-9200-ЕТ-127 до скважины 98102 как показано на проектом чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00004 (AP/D/23/0392-H0068).
- Проложить силовой кабель:
 - Силовой кабель 4Жх70мм² EW-1920ET127-004L1 от КТП 10-9200-ЕТ-127 до промежуточной распределительной коробки JB-1920ET127-004L1.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- 2 силовых кабеля 4Жх95мм² EW-1920ET127-004L2, EW-1920ET127-004L3 в траншее от промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L1 до промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L2 в траншеях, как показано на проектом чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00004 (AP/D/23/0392-H0068).
 - Силовой кабель 4Жх70мм² EW-1920ET127-004L4 от промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L2 до распредщита 1920EL395 скважины 98102, как показано на проектом чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00004 (AP/D/23/0392-H0068).
- c. Существующий автоматический выключатель QF4 номиналом 32А необходимо заменить на новый автоматический выключатель номиналом 63А. Демонтированный автоматический выключатель номиналом 32А необходимо сдать на склад КПО (см. чертежи № 0392-25C06465-ELE-SLD-00001 (AP/D/23/0392-H0059), № 0392-25C06465-ELE-SLD-00002 (AP/D/23/0392-H0060)).
 - d. Убедиться, что автоматический выключатель QF4(63А) в низковольтном шкафу трансформаторной подстанции 10-9200-ET-127 отключен, заблокирован в отключенном положении и вывешены соответствующие плакаты, чтобы избежать несанкционированного включения (см. чертеж № 0392-25C06465-ELE-SLD-00002 (AP/D/23/0392-H0060)).
 - e. Установить кабельный сальник на кабель 4Жх70мм² EW-1920ET127-004L1 протестировать и подключить кабели к автоматическому выключателю QF4 в низковольтном шкафу трансформаторной подстанции и промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L1.
 - f. Установить кабельный сальник на 2 кабеля 4Жх95мм² EW-1920ET127-004L2, EW-1920ET127-004L3 протестировать и подключить кабели к промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L1, противоположный конец кабеля должен быть подключен к промежуточной распредкоробке JB-1920ET127-004L2.
 - g. Установить кабельный сальник на кабель 4Жх70мм² EW-1920ET127-004L4 протестировать и подключить кабели к промежуточной распредкоробки JB-1920ET127-004L2, противоположный конец кабеля должен быть свернут в бухту на площадке скважины 98102 для последующего подключения к распредщиту 1920EL395 после ее установки.
 - h. Проложить одножильный заземляющий кабель сечением 70мм² от трансформаторной подстанции 10-9200-ET-127 до распредщита 1920EL395 скважины 98102.
 - i. Все кабели должны быть проложены в траншеях «змейкой», с длинами достаточными для компенсации возможных смещений почвы и температурной деформации кабелей.
 - j. Прикрепить кабельные бирки с номерами на кабели как указано в кабельном журнале 0392-25C06465-ELE-SCH-00001 (AP/D/23/0392-H0063) и затем произвести все необходимые испытания/проверки и предоставить все необходимые протоколы.
 - k. Произвести обратную засыпку траншей после прокладки и испытаний кабелей.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

4.2 Скважина 98102

ПОДРЯДЧИК должен:

- Если необходимо возвести строительные леса для доступа к проектируемым трубопроводам на площадке.
- Все строительные работы на площадке должны производиться в полном согласовании с подрядчиком общестроительных работ.
- Если еще один подрядчик вовлечен в строительные работы ПОДРЯДЧИК должен изучить график его работ, прежде чем окончательно составить свой проектный график и перейти к производству строительных работ.
- Установить две прожекторные опоры 2ELFLP/LR-10-98102-0001, 2ELFLP/LR-10-98102-0002 в местоположения указанные на чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00002 (AP/D/23/0392-H0069). Смонтировать два молниеприемника на этих опорах.
- Установить распределитель 1920EL395 и выключатель освещения SW-1920EL395-009L1 на раме как показано на чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00002 (AP/D/23/0392-H0069).
- Выкопать кабельные траншеи для прокладки силовых кабелей и кабелей заземления и установить опоры для надземных кабельных лотков, а также сами кабельные лотки как показано на чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00002 (AP/D/23/0392-H0069).
- Установить заземляющие электроды и колодцы, проложить заземляющие кабели и заземлить все электрическое оборудование и приборы КИП, кабельные лотки, прожекторные опоры и молниеотводы, ограждение и металлоконструкции как показано на чертеже 0392-25C06465-ELE-LAY-00002 (AP/D/23/0392-H0069) и в соответствии с стандартными чертежами по монтажу КПО. Все надземные соединения должны быть выполнены с помощью болтового или обжимного соединения; поверхность болтового соединения должно быть покрыто антикоррозийной мастикой.
- Размотать и проложить силовой кабель EW-1920ET127-004L4 до распределителя 1920EL395. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределителю 1920EL395.
- Проложить силовой кабель EW-1920EL395-001L1 от распределителя 1920EL395 до распределкоробки PJB-1920EL395-001L1 на факельном модуле. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределителю 1920EL395 и к распределкоробке PJB-1920EL395-001L1.
- Проложить силовой кабель EW-1920EL395-003L1 от распределителя 1920EL395 до панели RTU WP-98102-JCL-002. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределителю 1920EL395 и к панели RTU WP-98102-JCL-002.
- Проложить силовой кабель EW-1920EL395-004L1 от распределителя 1920EL395 до распределкоробки JB-1920EL395-004L1. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределителю 1920EL395 и к распределкоробке JB-1920EL395-004L1.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- l. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-004L2 от распределкоробки JB-1920EL395-004L1 до распределкоробки JB-1920EL395-004L2. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробкам.
- m. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-004L3 от распределкоробки JB-1920EL395-004L1 до распределкоробки JB-1920EL395-004L3. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробкам.
- n. Проложить силовые кабели EW-1920EL395-004L4 и EW-1920EL395-004L5 от распределкоробки JB-1920EL395-004L2 до прожекторов ELF-10-98102-0001/0002. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробке JB-1920EL395-004L2 и прожекторам ELF-10-98102-0001/0002.
- o. Проложить силовые кабели EW-1920EL395-004L6 и EW-1920EL395-004L7 от распределкоробки JB-1920EL395-004L3 до прожекторов ELF-10-98102-0003/0004. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробке JB-1920EL395-004L3 и прожекторам ELF-10-98102-0003/0004.
- p. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-006L1 от распределщита 1920EL395 до распределкоробки гидравлической панели управления устьем скважины JB-1920EL395-006L1. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределщиту 1920EL395 и к распределкоробке JB-1920EL395-006L1.
- q. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-007L1 от распределщита 1920EL395 до распределкоробки PJB-1920EL395-007L1 на производственном модуле. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределщиту 1920EL395 и к распределкоробке PJB-1920EL395-007L1.
- r. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-008L1 от распределщита 1920EL395 до распределкоробки JB-1920EL395-008L1 на факельном модуле. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределщиту 1920EL395 и к распределкоробке JB-1920EL395-008L1.
- s. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-009L1 от распределщита 1920EL395 до выключателя освещения SW-1920EL395-009L1. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределщиту 1920EL395 и к выключателю освещения SW-1920EL395-009L1.
- t. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-009L2 от выключателя освещения SW-1920EL395-009L1 до распределкоробки JB-1920EL395-009L1 на площадке обслуживания скважины. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробкам.
- u. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-009L3 от распределкоробки JB-1920EL395-009L1 до распределкоробки JB-1920EL395-009L2 на факельном модуле. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределкоробкам.
- v. Проложить силовой кабель EW-1920EL395-009L4 от распределкоробки JB-1920EL395-009L2 на факельном модуле до распределкоробки JB-1920EL395-009L4 на площадке

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

обслуживания скважины. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределительным коробкам.

- w. Проложить силовые кабели EW-1920EL395-009L5, EW-1920EL395-009L6, EW-1920EL395-009L7 и EW-1920EL395-009L8 от распределительной коробки JB-1920EL395-009L4 на площадке обслуживания скважины до светильников местного освещения ELB-10-98102-0001, ELB-10-98102-0002, ELB-10-98102-0003 и ELB-10-98102-0004 соответственно. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределительной коробке и к светильникам.
- x. Проложить силовую кабель EW-1920EL395-009L9 от распределительной коробки JB-1920EL395-009L1 до распределительной коробки JB-1920EL395-009L3 на производственном модуле. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределительным коробкам.
- y. Проложить силовую кабель EW-1920EL395-013L1 от распределительной коробки 1920EL395 до распределительной коробки XPIO WP-98102-JCL-010. Установить кабельные сальники на кабель, протестировать и подключить кабель к распределительной коробке 1920EL395 и к распределительной коробке XPIO WP-98102-JCL-010.
- z. Все кабели должны быть проложены в траншеях и в лотках «змейкой», с длинами достаточными для компенсации возможных смещений почвы и температурной деформации кабелей, а так же лотков.
- aa. Прикрепить кабельные бирки с номерами на кабели как указано в кабельном журнале 0392-25C06465-ELE-SCH-00001 (AP/D/23/0392-H0063) и затем произвести все необходимые испытания/проверки и предоставить все необходимые протоколы.
- bb. Произвести обратную засыпку траншей после прокладки и испытаний кабелей.

4.3 Монтаж системы катодной защиты

Этот проект предусматривает установку катодной защиты для следующих трубопроводов:

- 10-дюймовый магистральный трубопровод между новым RMS-W и скважиной 98102 (E2_05);

Обязанности Подрядчика включают, но не ограничиваются следующими пунктами:

- a. Получение и обеспечение наличия всех необходимых разрешений на работу и электрической изоляции перед началом работ.
- b. Определение и оценка любых потенциальных рисков или опасностей в рамках реализации этого документа с целью устранения или надлежащего смягчения этих рисков или опасностей. Предоставить все необходимые официальные оценки рисков (профессиональных опасностей) Компании для проверки до начала работ.
- c. Выполнить монтаж устройств системы катодной защиты наложенного тока: устройства защиты от перенапряжений, станции контроля изолирующего соединения SIJ (TP-2, TP-11), внешней испытательной станции EPC (TP-4, TP-6, TP-8, TP-9, TP-10),

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

гальванической/изоляционной испытательной станции FIJ (TP-1), станция контроля напряжения STP (TP-3, TP-5, TP-7) согласно чертежу № 0392-25C06465-ELE-DIA-00002, листы 1,2,3,4 из 4-х.

- d. Прокладка нового кабеля NDB/MAN/W-016L1 отрицательного потенциала системы катодной защиты (1Cх16sqmm Cu / XLPE / PVC) от отрицательного распределительного щита (NDB/MAN/W) до нового 10-дюймового трубопровода. См. чертеж № 0392-25C06465-ELE-LAY-00005.
- e. Любые другие соответствующие электромонтажные и пусконаладочные работы, не указанные выше, но необходимые для полной функциональности оборудования.
- f. Объем работ по катодной защите для УМС-W и скв. 98102 включает в себя:

Внутри площадки скважины 98102:

- Монтаж и установка станции контроля изолирующего соединения SIJ (TP-2) и гальванической/изолирующей испытательной станции FIJ (TP-1), смотрите чертеж № 0392-25C06465-ELE-DIA-00002, лист 1 из 4-х.

Между УСМ-W и скважиной 98102:

- Монтаж и установка внешней испытательной станции EPC (TP-4, TP-6, TP-8, TP-9, TP-10), станция контроля напряжения STP (TP-3, TP-5, TP-7), смотрите чертеж № 0392-25C06465-ELE-DIA-00002, листы 1,2,3,4 из 4-х.

Внутри УСМ-W:

- Монтаж и установка станции контроля изолирующего соединения SIJ (TP-11), смотрите чертеж № 0392-25C06465-ELE-DIA-00002, лист 4 из 4-х.
- Монтаж и установка нового кабеля 1Cх16mm² в существующих и новых траншеях от существующего негативного распределителя катодной защиты (NDB/MAN/W) для нового 10" трубопровода, смотрите чертеж №. 0392-25C06465-ELE-LAY-00005.

4.4 Испытательные работы и ввод в эксплуатацию

Испытания и ввод в эксплуатацию должны проводиться в соответствии со спецификацией проекта KPO-00-ELT-SPC-00023-E и соответствующими национальными нормами и правилами. Полный список мероприятий по испытаниям и вводу в эксплуатацию должен быть получен в строительном отделе КОМПАНИИ.

В список также будут включены требования к инспекции. Ниже приведен выбор применимых мероприятий по инспекции, испытаниям и вводу в эксплуатацию:

- Визуальный осмотр всех материалов и оборудования перед установкой для выявления любых повреждений и подтверждения соответствия применимым нормам, стандартам и спецификациям;
- Проверка того, что уровень защиты от проникновения (IP) оборудования соответствует предполагаемой среде;

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- Проверка того, что все сертифицированное Ех-оборудование пригодно для работы в обозначенной, классифицированной опасной зоне. Подрядчик должен заполнить прилагаемую КРАТКУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ ЛИСТКУ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, чтобы записать все новое Ех-оборудование, установленное в ходе этого проекта;
- Все соединения и концевые заделки должны быть проверены на герметичность/безопасность;
- Все новые кабельные проводники и проводка должны быть подвергнуты испытаниям на непрерывность и сопротивление изоляции (см. КРО-00-ELT-SPC-00023-E, раздел 9.4);
- Проверка того, что все маркированное оборудование и компоненты идентифицированы в соответствии с их проектным обозначением;
- Измерение потенциала на стальном материале выполняется после завершения механических монтажных работ на контуре. Потенциал должен быть отрицательным, более -850 милливольт, но не более -1250 мВ относительно контрольного элемента Cu/CuSO₄, на всем новом оборудовании. Проверка и испытание системы катодной защиты с наложенным током и катодной защиты с жертвенным анодом осуществляется специалистом КОМПАНИИ по катодной защите. ПОДРЯДЧИК должен уведомить специалиста по катодной защите через строительный отдел КОМПАНИИ по завершении механомонтажных работ.

5. МАТЕРИАЛЫ

Спецификация материалов 0392-25C06465-ELE-MTO-00001, а также соответствующий наряд на выполнение работ должны быть приложены к пакету строительной документации. Все иные материалы, расходные материалы и специальные инструменты для монтажа (напр. обжимной инструмент, пистолет для термоусадки, оборудование для сращивания и т.п.) поставляются ПОДРЯДЧИКОМ по монтажу.

Объем поставки ПОДРЯДЧИКА включает, но не ограничивается следующими материалами:

- Ламинированные пластиковые таблички (или аналогичного качества);
- Кабельные маркеры и кольцевые бирки для проводников;
- Крепеж для заземления шинпровода;
- Каналы системы молниезащиты (см. чертежи B0416-6010-TC-EL-DIS-00009), кронштейны и крепежные элементы;
- Заземляющий Стержень
- Колодец Заземления;
- Малый заземляющий кабель и наконечники (крепление армировки кабеля и т. д.)
- Кабельные наконечники и кабельная стяжка;
- Маслостойкая шпатлевка
- Поливинилхлоридная лента с ПВХ покрытием
- Анкерные болты и крепеж для анкерной плиты опоры освещения, используемой для установки системы освещения;
- Грунт/песок для засыпки траншей;

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- Защитная плитка и сигнальная лента для подземного кабеля;

ПОДРЯДЧИК по монтажу за 3 (три) дня предупреждает Представителя КОМПАНИИ на складе о своём намерении забрать бесплатно выдаваемые материалы.

ПОДРЯДЧИК по монтажу проверяет соответствие поставляемых КОМПАНИЕЙ материалов проектной ведомости материалов и наряду на выполнение работ вместе с применимыми чертежами в ревизии IFC, приложенными к данному пакету.

ПОДРЯДЧИК по монтажу уведомляет КОМПАНИЮ о любом повреждении или нехватке материалов до их получения со склада КОМПАНИИ. ПОДРЯДЧИК по монтажу несёт ответственность за последующую порчу или утерю материала.

По завершении строительно-монтажных работ, ПОДРЯДЧИК по монтажу проводит инвентаризацию излишков электрических материалов и передаёт список на рассмотрение и утверждение Представителю КОМПАНИИ от отдела строительства. ПОДРЯДЧИК по монтажу за 3 (три) дня вперёд уведомляет Представителей КОМПАНИИ по строительству и складских работников о сдаче годных для использования излишков материалов.

По данному проекту требуется полный мониторинг материалов.

Объем поставок ПОДРЯДЧИКА также включает следующее:

- Транспорт для перевозки всех материалов и оборудования с площадки и на площадку.
- Любые необходимые строительные установки и оборудование, например, компрессоры, генераторы для выполнения данного объема работ и т.д.
- Любое необходимое калибровочное и испытательное оборудование с действующими актами поверки/сертификатами испытания для применения в РК.
- Средства Индивидуальной Защиты (СИЗ) для всех работников

5.1 Завершение работ

5.1.1 После завершения электромонтажных работ, ПОДРЯДЧИК должен демонтировать строительные леса, возведенные ранее. До начала выполнения демонтажных работ, ПОДРЯДЧИКУ необходимо получить утверждение инженера по строительству КПО.

5.1.2 По завершении работ ПОДРЯДЧИК должен подготовить и предоставить всю исполнительно-техническую документацию в отдел строительства КПО.

5.1.3 ПОДРЯДЧИК должен очистить территорию производства работ и вернуть все оставшиеся, лишние материалы на склад КОМПАНИИ.

6. ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

На протяжении всего периода выполнения работ Подрядчик должен соблюдать все требования по технике безопасности, охране труда и общей безопасности для обеспечения

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

безопасных рабочих условий согласно нормативным требованиям РК, прямо или косвенно изложенным в данном объеме работ.

Кроме того, Подрядчик должен строго соблюдать политику Компании в области ОТ, ТБ и ООС, а также правила Компании по системе управления ОТ, ТБ и ООС – «Политика по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды и обучение».

В частности, Подрядчик должен:

- Предоставить в экстренном порядке в соответствии с Планом организации работы с оценкой риска/ нарядом-допуском.
- Незамедлительно сообщать о любом инциденте в ЦАС: + 7 711 336 3333 или 8 711 336 3333 и 63333- Рация 333
- Обеспечить квалифицированное руководство в течение всего времени проведения работ.
- Соответствовать требованию по ТБ, ОТ и ООС, согласно приложения Д.
- Своевременно закрывать какие-либо действия имеющие отношение к Карточке ТБ/ Инспекции по Технике Безопасности.
- Динамически оценивать риск на рабочих площадках до начала работ. Руководствоваться не только Планом организации работ с оценкой риска или ОЦЕНКОЙ РИСКОВ.
- Обеспечить весь персонал утвержденной СИЗ согласно процедуре PPE-KPO-HSE-PRO-051.
- Организовать для всего персонала, занятого на работах в пределах строительной площадки, посещение инструктажа по технике безопасности на стройплощадке до начала работ.
- Провести инструктаж на рабочем месте с обсуждением всех мер по технике безопасности, относящихся к проводимым работам.
- Организовать для всего персонала ознакомление с обязательными правилами Компании по технике безопасности. Данные правила можно получить у инженера-консультанта по технике безопасности на стройплощадке или в головном офисе Компании. Особое внимание необходимо уделить правилам проведения работ вблизи действующих объектов.
- Организовать ознакомление всего персонала с системой нарядов-допусков на площадке. Данная система предназначена для управления всеми строительно-монтажными работами на площадке и контроля над их проведением, а также распространяется на все обязательные для соблюдения инструкции.
- Незамедлительно связаться с медперсоналом на площадке в случае, если кто-либо из задействованных в РАБОТАХ сотрудников подвергся воздействию вредных химических веществ или растворов. Весь персонал, работающий с потенциально опасными химическими веществами или растворами, или подверженный их потенциальному воздействию, должен быть осведомлен о мерах предосторожности и знать инструкции, которые необходимо соблюдать согласно паспортам безопасности производителя вещества.
- В конце каждой смены обеспечить вывоз всех отходов надлежащим образом, а также порядок и безопасность на рабочих местах.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- Весь персонал Подрядчика, задействованный в выполнении работ, должен пройти инструктаж по всем потенциальным рискам.
- Для выявления потенциальных рисков и определения соответствующих предупредительных мер, необходимых для их устранения и недопущения, Подрядчик обеспечивает выполнение всех изложенных ниже работ в соответствии с системой нарядов-допусков КПО, предусматривающей проведение оценки риска до начала работ.
- Подрядчик должен быть предупрежден о потенциальном риске пожара, причиной которого могут быть отсутствие чистоты и порядка, и невыполнение мер пожарной безопасности при огневых работах. Подрядчик обеспечивает присутствие на площадках проведения огневых работ обученных пожарных наблюдателей в достаточном количестве.
- На период проведения строительно-монтажных работ Подрядчик разграничивает и ограждает рабочие участки, доступ в которые предоставляется только необходимому рабочему персоналу.
- До начала использования строительные леса, предназначенные для работы персонала, необходимо проверить и сделать пометки на ярлыке. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать строительные леса в качестве несущих весовые нагрузки конструкций без соответствующего предварительного одобрения.
- Подрядчик обеспечивает надлежащее ознакомление своего персонала со ВСЕМИ предписаниями КПО, которые предоставляются Производственным и Строительным отделами КПО.
- Для обеспечения пожарной безопасности на участке во время строительно-монтажных работ Подрядчик должен неукоснительно выполнять требования ППБ №1077 от 09.10.2014
- Подрядчик обеспечивает объект первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами.
- Подрядчик обеспечивает своих работников санитарно-бытовыми помещениями, медицинским обслуживанием, спецодеждой и обувью, питанием и питьевой водой, в соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе в эксплуатацию объектов строительства» утв. Приказом Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 года №177. Допускать к работе лиц только после прохождения ими обязательных предварительных и периодических медосмотров согласно действующим приказам Министерства Здравоохранения РК.
- При производстве сварочных и других огневых работ, для обеспечения пожарной безопасности, Подрядчик должен строго соблюдать установленные в РК правила пожарной безопасности ППБ №1077 от 09.10.2014.
- Монтаж и испытание электрического оборудования должно выполняться согласно ПУЭ (Правила установки электрооборудования), утвержденными Приказом Министра Энергетики № 230 от 20 марта 2015 и политикой по ОТ, ТБ и ООС Компании.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

- Подрядчик должен обеспечить объект, где производятся сварочные и другие огневые работы, первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами.
- ПОДРЯДЧИК должен получить от строительного отдела КПО и рассмотреть оценки рисков деятельности, определенные в разделе 7, и обеспечить обсуждение всех указанных мер контроля во время предварительных переговоров с руководством по работе, а затем их полное соблюдение во время выполнения работ.

7. СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (прилагается)

Документация по проекту

Все работы следует проводить в соответствии со следующей документацией:

Номер документа	Название документа	Ред.
0392-25C06465-ELE-GED-00001 AP/D/23/0392-A0018	Общие данные	6
0392-25C06465-ELE-SLD-00001 AP/D/23/0392-H0059	КТП 10-9200-ЕТ-127. Однолинейная схема - демонтаж	1
0392-25C06465-ELE-SLD-00002 AP/D/23/0392-H0060	КТП 10-9200-ЕТ-127. Однолинейная схема - монтаж	1
0392-25C06465-ELE-LAY-00001 AP/D/23/0392-H0058	Общая компоновка и план заземления подстанции 10-9200-ЕТ-127	1
0392-25C06465-ELE-SLD-00003 AP/D/23/0392-H0061	Скважина 98102. Однолинейная схема распределителя 1920EL395	2
0392-25C06465-ELE-LAY-00002 AP/D/23/0392-H0069	Скважина 98102. План электрооборудования, освещения и заземления	2
0392-25C06465-ELE-HAC-00001 AP/D/23/0392-H0071	Скважина 98102. Классификация опасных зон	3
0392-25C06465-ELE-LAY-00003 AP/D/23/0392-H0070	Скважина 98102. План молниезащиты	2
0392-25C06465-ELE-LAY-00004 AP/D/23/0392-H0068	Скважина 98102. План трассы кабеля	1
0392-25C06465-ELE-DBD-00001 AP/D/23/0392-H0064	Скважина 98102. Блок-схема электрообогрева	1
0392-25C06465-ELE-DIA-00001 AP/D/23/0392-H0065	Скважина 98102. Детали монтажа электрообогрева	1
0392-25C06465-ELE-DIA-00002 AP/D/23/0392-H0072	Общая схема катодной защиты	2
0392-25C06465-ELE-DIA-00003 AP/D/23/0392-H0066	Принципиальная схема катодной защиты УМС-W	1
0392-25C06465-ELE-DTL-00001 AP/D/23/0392-H0073	Общие детали монтажа катодной защиты	2

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

Номер документа	Название документа	Ред.
0392-25C06465-ELE-LAY-00005 AP/D/23/0392-H0067	Схема расположения катодной защиты и прокладки кабеля катдной защиты УМС-W	2
0392-25C06465-ELE-DBD-00002 AP/D/23/0392-H0074	Скважина 98102. Электрическая блок-схема	2
0392-25C06465-ELE-SOW-00001 AP/D/23/0392-C0092	Объем работ. Электротехническая часть	6
0392-25C06465-ELE-ELS-00001 AP/D/23/0392-H0062	Скважина 98102. Список электрических нагрузок	2
0392-25C06465-ELE-SCH-00001 AP/D/23/0392-H0063	Скважина 98102. Журнал электрических кабелей и кабельных уплотнений	2
0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	Расчет токов короткого замыкания	1
0392-25C06465-ELE-CAL-00002 AP/D/23/0392-E0007	Скважина 98102. Расчет сечения кабеля	1
0392-25C06465-ELE-CAL-00003 AP/D/23/0392-E0008	Расчет катодной защиты	1
0392-25C06465-ELE-MIS-00001 AP/D/23/0392-H0076	Перечень взрывозащищенного оборудования	1
0392-25C06465-ELE-MTO-00001 AP/D/23/0392-H0075	Ведомость электрических материалов	3

8. СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ (не приложена)

8.1 Проектные технические условия и процедуры Компании

Смотрите КРО-00-ENG-SPC-00041-E «Перечень применимых технических условий КПО» с изданием, доступным в электронной системе управления документацией (EDSM) на дату выпуска настоящего объема работ.

Дополнительные ссылки:

Номер документа	Ред.	Название документа
ТНА-005	01	Оценка производственных рисков - такелажные работы
ТНА-006	01	Оценка производственных рисков - ручные погрузочно-разгрузочные работы
ТНА-007	01	Оценка производственных рисков - шлифовальные работы
ТНА-012	01	Оценка производственных рисков – работа на строительных лесах
ТНА-017	01	Оценка производственных рисков - Процедуры по аварийному реагированию

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-SOW-00001	
	Владелец документа: Document Owner:		TKJV Electrical Discipline	
	Тип выпуска: Issue Type:		Перевыпущено для строительства Re-Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	03.02.2026	Редакция: Revision:	6

Номер документа	Ред.	Название документа
ТНА-019	01	Работа на высоте
ТНА-021	01	Оценка производственных рисков - работы с электротехническим оборудованием
ТНА-025	01	Оценка производственных рисков – Работа с лестниц
ТНА-030	01	Оценка производственных рисков -
ТНА-040	01	Соблюдение чистоты и порядка
ТНА-046	01	Оценка производственных рисков - работы в неблагоприятных условиях окружающей среды
ТНА-047	01	Оценка производственных рисков - испытания электротехнического оборудования
ТНА-049	01	Оценка производственных рисков монтаж Монтаж электротехнического оборудования

9. ПЛАН ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

- Подрядчик по монтажу должен обеспечить наличие всех необходимых допусков и отключений, а также проинструктировать рабочих по объему работ и требованиям к работе.
- Монтаж всех кабелей/проводки выполняется в соответствии с утвержденным проектом/процедурами объектов месторождения и принятой практикой.
- Подрядчик по монтажу должен предоставить необходимые СИЗ (в соответствии с требованиями ОТ, ТБ и ООС КПО).
- Подрядчик по монтажу должен выполнять работу согласно требованиям чертежей, проектных технических условий КПО, стандартов ГОСТ и СНиП.
- Все испытательное оборудование, используемое Подрядчиком по монтажу, должно иметь действительный сертификат поверки, действующий на территории РК.

При необходимости все изменения в документах должны быть отмечены красными чернилами согласно «исполнительному» монтажу, утверждены отделом КК и включены в пакет по завершению механомонтажных работ.

0392-25C06465-ELE-GED-00001

Ссылка

Взам. инв. №

Подг. и дата

Инд. № подл.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

LIST OF MAIN SETS OF WORKING DRAWINGS
ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

BOOK NO. ТОМ №	DESIGNATION ОБОЗНАЧЕНИЕ	NAME НАИМЕНОВАНИЕ	NOTE ПРИМЕЧ.
1	0392-25C06465-ENG-BOOK-00001-08	GENERAL PART ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
2	0392-25C06465-ENG-BOOK-00002-08	GENERAL PLAN ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	
3	0392-25C06465-ENG-BOOK-00003-08	ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTION PART АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
4	0392-25C06465-ENG-BOOK-00004-08	PROCESS PART ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
5	0392-25C06465-ENG-BOOK-00005-08	ELECTRICAL PART ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
6	0392-25C06465-ENG-BOOK-00006-08	INSTRUMENT PART ЧАСТЬ КИП'А	
7	0392-25C06465-ENG-BOOK-00007-08	CONSTRUCTION ORGANIZATION PROJECT ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	
8	0392-25C06465-ENG-BOOK-00008-08	LAND RECLUTATION РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	

LIST OF WORKING DRAWINGS OF THE MAIN SET
ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

DRAWING NUMBER НОМЕР ЧЕРТЕЖА	NAME НАИМЕНОВАНИЕ	NOTE ПРИМЕЧ.
0392-25C06465-ELE-SOW-00001 AP/D/23/0392-C0092	SCOPE OF WORK. ELECTRICAL PART ОБЪЕМ РАБОТ. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	REV. 6 РЕД. 6
0392-25C06465-ELE-GED-00001 AP/D/23/0392-A0018	GENERAL DATA ОБЩИЕ ДАННЫЕ	REV. 6 РЕД. 6
0392-25C06465-ELE-STD-00001 AP/D/23/0392-H0059	PTS 10-9200-ET-127. SINGLE LINE DIAGRAM - DEMOLITION КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - ДЕМОНТАЖ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-STD-00002 AP/D/23/0392-H0060	PTS 10-9200-ET-127. SINGLE LINE DIAGRAM - INSTALLATION КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - МОНТАЖ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-LAY-00001 AP/D/23/0392-H0058	PTS 10-9200-ET-127. GENERAL ARRANGEMENT AND EARTHING LAYOUT ОБЩАЯ КОМПАНОВКА И ПЛАН ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ 10-9200-ET-127	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-STD-00003 AP/D/23/0392-H0061	WELL 98102. SINGLE LINE DIAGRAM. DISTRIBUTION BOARD 1920EL395 СКВАЖИНА 98102. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА. РАСПРЕДЩИТ 1920EL395	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-LAY-00002 AP/D/23/0392-H0059	WELL 98102. POWER, LIGHTING & EARTHING LAYOUT СКВАЖИНА 98102. ПЛАН ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, ОСВЕЩЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-HAC-00001 AP/D/23/0392-H0071	WELL 98102. HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION СКВАЖИНА 98102. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН	REV. 3 РЕД. 3
0392-25C06465-ELE-LAY-00003 AP/D/23/0392-H0070	WELL 98102. LIGHTNING PROTECTION LAYOUT СКВАЖИНА 98102. ПЛАН МОЛНИЕЗАЩИТЫ	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-LAY-00004 AP/D/23/0392-H0068	WELL 98102. CABLE ROUTING LAYOUT СКВАЖИНА 98102. ПЛАН ТРАССЫ КАБЕЛЯ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-DBD-00001 AP/D/23/0392-H0064	WELL 98102. TRACE HEATING BLOCK DIAGRAM СКВАЖИНА 98102. БЛОК-СХЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-DIA-00001 AP/D/23/0392-H0065	WELL 98102. TRACE HEATING INSTALLATION DIAGRAM СКВАЖИНА 98102. ДЕТАЛИ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-DIA-00002 AP/D/23/0392-H0072	OVERALL CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM ОБЩАЯ СХЕМА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-DIA-00003 AP/D/23/0392-H0066	RMS-W. CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ УМС-W	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-DTL-00001 AP/D/23/0392-H0073	OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-LAY-00005 AP/D/23/0392-H0067	RMS-W. CATHODIC PROTECTION LAYOUT AND CATHODIC PROTECTION CABLE ROUTING LAYOUT ОБЩАЯ КОМПАНОВКА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ И ПРОКЛАДКА КАБЕЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ УМС-W	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-DBD-00002 AP/D/23/0392-H0074	WELL 98102. ELECTRICAL BLOCK DIAGRAM СКВАЖИНА 98102. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-ELS-00001 AP/D/23/0392-H0062	WELL 98102. ELECTRICAL LOAD LIST СКВАЖИНА 98102. СПИСОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-SCH-00001 AP/D/23/0392-H0063	WELL 98102. CABLE AND GROUND SCHEDULE СКВАЖИНА 98102. ЖУРНАЛ КАБЕЛЕЙ И КАБЕЛЬНЫХ УПЛОТНЕНИЙ	REV. 2 РЕД. 2
0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	SHORT CIRCUIT & EARTH FAULT CALCULATION РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-CAL-00002 AP/D/23/0392-E0007	WELL 98102. CABLE SIZING CALCULATION СКВАЖИНА 98102. РАСЧЕТ СЕЧЕНИЙ КАБЕЛЕЙ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-CAL-00003 AP/D/23/0392-E0008	CATHODIC PROTECTION CALCULATION РАСЧЕТ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ	REV. 1 РЕД. 1
0392-25C06465-ELE-MTO-00001 AP/D/23/0392-H0075	ELECTRICAL MATERIAL TAKE-OFF ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	REV. 3 РЕД. 3

GENERAL INSTRUCTION / ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

WELLHEAD 98102 PRODUCTION WELL.
THE REASON FOR DEVELOPMENT OF DETAIL DESIGN IS: - KPO b.v. CONTRACT FOR DEVELOPMENT OF "WELL 98102
HOOK-UP AND ITS CONNECTION. WKO, KARACHAGANAK OIL & GAS CONDENSATE FIELD".
ELECTRICAL PART IS DEVELOPED ON THE BASIS OF KEY PLAN GENERAL LAYOUT, PROCESS DECISIONS AND
WORKPACK ISSUED BY KPO b.v. ENGINEERING DEPARTMENT.
POWER SUPPLY FOR WELLHEAD 98102 COMING FROM TRANSFORMER SUBSTATION 10-9200-ET-127 AT 400V CABLE
LINE 2 RUNS 4x95mm².
MAINTENANCE PERSONNEL ARE PROTECTED FROM ELECTRIC SHOCK BY PROTECTIVE EARTHING.
LIGHTNING PROTECTION OF THE WELL IS PROVIDED BY LIGHTNING RODS INSTALLED ON THE FLOODLIGHT MASTS.
DESIGN SOLUTIONS:
- LAYING CABLE LINE 0.4kV AND SEPARATE EARTHING CONDUCTOR FROM PTS TO WELL;
- POWER SUPPLY 0.4/0.23kV OF WELL ELECTRICAL LOADS;
- INSTALLATION OF WELL PIPING AND INSTRUMENTATION HEAT TRACING;
- INSTALLATION OF WELL PROTECTIVE AND REFERENCE EARTHING;
- INSTALLATION OF WELL LIGHTING;
- INSTALLATION OF WELL LIGHTNING PROTECTION;
- INSTALLATION OF CATHODIC PROTECTION SYSTEM;
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СКВАЖИНА 98102.
ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ЯВЛЯЕТСЯ ЗАДАНИЕ КПО б.в. НА РАБОЧИЙ ПРОЕКТ "ОБЪЕЗКА И
ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102. ЭКО. КАРАЧАГАНАКСКОЕ НЕОТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ".
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ РАЗРАБОТАН НА ОСНОВАНИИ СИТУАЦИОННОГО ПЛАНА, ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ЗАМЕЧАНИЙ ВОДИАНЫХ ИНЖЕНЕРНЫМ ОТДЕЛОМ КПО б.в.
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОТ 400В ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ
10-9200-ET-127 ПО КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ 2 КАБЕЛЯ 4x95мм².
СРЕДСТВОМ ЗАЩИТЫ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАЩИТНОЕ
ЗАЗЕМЛЕНИЕ ИЛИ ЗАНУЛЕНИЕ.
МОЛНИЕЗАЩИТА СКВАЖИНЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ МОЛНИЕОТВОДАМИ УСТАНОВЛЕННЫМИ НА ПРОЖЕКТОРНЫХ МАНТАХ
ОСВЕЩЕНИЯ.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЯ:
- УСТРОЙСТВО КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ 0,4кВ И ОТДЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОТ КТП ДО СКВАЖИНЫ;
- УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ 0,4/0,23кВ НА СКВАЖИНЕ;
- УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРООБОГРЕВА ТРУБНОЙ ОБЪЕЗКИ И ОБОРУДОВАНИЯ КИП НА СКВАЖИНЕ;
- УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ КИП НА СКВАЖИНЕ;
- УСТРОЙСТВО ОСВЕЩЕНИЯ НА СКВАЖИНЕ;
- УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ НА СКВАЖИНЕ;
- УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ;

THIS DETAIL DESIGN MEETS REQUIREMENTS OF ECOLOGICAL, HEALTH, FIRE -
PROTECTION AND OTHER CURRENT STANDARDS ON THE TERRITORY OF
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AND GUARANTEES SAFE OPERATION FOR HUMAN
LIFE AND HEALTH

НАСТОЯЩИЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ,
САНИТАРНО - ГИГИЕНИЧЕСКИХ, ПРОТИВОПОЖАРНЫХ И ДРУГИХ НОРМ,
ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, И
ОБЕСПЕЧИВАЕТ БЕЗОПАСНУЮ ДЛЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ
ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТА

CHIEF PROJECT ENGINEER
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

KUMAROV NURKEN
КУМАРОВ НУРКЕН

NK

LIST OF REFERENCE AND ATTACHED DOCUMENTS
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

DESIGNATION ОБОЗНАЧЕНИЕ	NAME НАИМЕНОВАНИЕ	NOTE ПРИМЕЧ.
KPO-00-ELT-BOD-00001-ER	ELECTRICAL BASIS OF DESIGN ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
KPO-00-ENG-SPC-00033-E	POWER AND CONTROL, INSTRUMENT AND TELECOMMUNICATION CABLE СИЛОВЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ, А ТАКЖЕ КАБЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И СВЯЗИ	
KPO-00-ELT-SPC-00023-ER	ELECTRICAL INSTALLATION AND TESTING МОНТАЖ И ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	
KPO-00-ELT-SPC-00028-E	ELECTRICAL TRACE HEATING ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТЕПЛОСИСТЕИНИК	
KPO-00-ELT-SPC-00043-E	CATHODIC PROTECTION DESIGN PHILOSOPHY FOR PIPELINE SYSTEMS ФИЛОСОФИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ	
KPO-AL-HSE-PRO-00004-E&R	PERMIT-TO-WORK PROCEDURE ПРОЦЕДУРА ВЫДАЧИ НАРЯДА-ДОПУСКА	
KPO-AL-HSE-PRO-00042-E&R	ELECTRICAL ISOLATIONS PROCEDURE ПРОЦЕДУРА ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ОТКЛЮЧЕНИЯМ	
KPO-AL-HSE-PRO-00029-E&R	EXCAVATING PROCEDURE ПРОЦЕДУРА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ	
23858-40L-B60-1000-04101	R&D PRODUCTION WELLHEAD SYSTEM TYPICAL NEW WELLHEAD ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И СХЕМА КИП'А СИСТЕМА УСТЬЕВ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН ТИПОВОЕ НОВОЕ УСТЬЕ СКВАЖИНЫ	
23858-00F-V2A-EC04-B0002 (Sheet 3 of 38/num 3 us 38)	TYPICAL NEW PRODUCTION WELLHEAD 400V DISTRIBUTION BOARD GENERAL ARRANGEMENT НОВАЯ ТИПОВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СКВАЖИНА ОБЩЕЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ 400В ВЩ	
KPO-00-SAF-HAC-00001-E	TYPICAL NEW PRODUCTION WELLHEAD HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION ТИПОВАЯ НОВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СКВАЖИНА КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН	
KPO-00-INS-STD-00013-ER	TYPICAL FIRRE OPTIC AND POWER CABLES LAYING DETAILS ТИПОВОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ВОЛОКНОННО-ОПТИЧЕСКИХ И СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ	
KPO-00-ELT-GTS-00001-ER	ELECTRICAL STANDARD NOTES FOR POWER AND EARTHING INSTALLATIONS ТИПОВЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК И ЗАЗЕМЛЕНИЯ	
4TRFC-00D-E90-0000-00206	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: POLE MOUNTED FLOODLIGHT (2 LUMINAIRES) СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ПРОЖЕКТОР НА СТОЛБЕ (2 ЛУМИНАРИИ)	
KPO-00-ELT-STD-00004-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: BONDING OF STAIRWAYS AND LADDERS (ABOVE GROUND CONNECTION) СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЛЕСТНИЦ И СТРЕМЯНОК НАДЗЕМНОГО ИСПОЛНЕНИЯ	
4TRFC-00D-E90-0000-00105	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: POWER AND EARTHING OF FRAME MOUNTED EQUIPMENT СТАНДАРТНЫЙ МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СМОНТИРОВАННОГО НА РАМЕ	
4TRFC-00D-E90-0000-00106	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: EARTHING OF CABLE RACK / CABLE TRAY СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ЗАЗЕМЛЕНИЕ КАБЕЛЬНОЙ ЭСТАКАДЫ	
KPO-00-ELT-STD-00007-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: EARTHING BUSBAR GRADE & WALL MOUNTED (ABOVE GROUND CONNECTION) СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ, СМОНТИРОВАННАЯ НА УРОВНЕ ЗЕМЛИ И НА СТЕНЕ НАДЗЕМНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ	
23858-00L-E90-0000-00041	TYPICAL EARTHING OF INSTRUMENT PANELS ТИПОВОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПЕРИБОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ	
4TRFC-00D-E90-0000-00111	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: EARTH ELECTRODE ASSEMBLY СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНОГО УСТРОЙСТВА	
4TRFC-00D-E90-0000-00112	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: EARTHING OF GATES СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВОРОТ	
4TRFC-00D-E90-0000-00115	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: EARTHING OF STRUCTURES СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ	
KPO-00-ELT-STD-00023-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: CABLE DUCT AND ROAD CROSSING DETAIL СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: КАБЕЛЬНЫЙ КАНАЛ И ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ДОРОГИ	
KPO-00-ELT-STD-00024-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: CABLE AND CORE MARKING DETAILS СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ДЕТАЛИ ОБОЗНАЧЕНИЙ КАБЕЛЕЙ И ЖИЛ	
KPO-00-ELT-STD-00028-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: CABLE MARKER POST AND SIGN PLATE DETAILS СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: ДЕТАЛИ МАРКИР- ОВОЧНОГО СТОЛБИКА И ТАБЛИЧКИ С УКАЗАНИЕМ НАПРАВЛЕНИЯ ТРАССЫ КАБЕЛЯ	

LIST OF REFERENCE AND ATTACHED DOCUMENTS
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

DESIGNATION ОБОЗНАЧЕНИЕ	NAME НАИМЕНОВАНИЕ	NOTE ПРИМЕЧ.
KPO-00-ELT-STD-00029-ER	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD: CABLE CONFIGURATION OF DIRECT BURIED CABLES СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ: КОНФИГУРАЦИЯ КАБЕЛЕЙ, УКЛАДЫВАЕМЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ГРУНТ	
KPO-00-ELT-STD-00032-ER	GATHERING SYSTEM / RE-INJECTION NETWORK. ELECTRICAL SUPPLY SYSTEM. ELECTRIC CABLES. GENERAL CROSSINGS AND DETAILS СИСТЕМА СБОРА / ОБРАТНОЙ ЗАКАЧКИ. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ, ТИПОВЫЕ И ДЕТАЛЬНЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ	
23858-00F-V1A-EQ01-B0002	GENERAL OUTLINE AND CABINET DETAILS 24 WAY MARSHALLING BOX РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА (24 КОНТАКТА) - ОБЩАЯ КОМПАНОВКА И ДЕТАЛИ КОРПУСА	
KPO-00-ENG-PHL-00009-E	CLIMATIC, ENVIRONMENTAL AND UTILITY DATA ДАННЫЕ О КЛИМАТЕ, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
23858-00F-3PS-E000-40010	6KV POWER SUPPLY SYSTEM TO GATHERING AND RE-INJECTION SYSTEM 6KV СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАТНОЙ ЗАКАЧКИ ГАЗА	
23858-00L-V1A-EQ01-D0008	DATA SHEET: CATHODIC PROTECTION PIN BRAZING EQUIPMENT ЛИСТ ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ: КАТОДНАЯ ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПАЙКИ ШПИЛЬКИ	
23858-00L-V1A-EQ01-D0012	DATA SHEET: CATHODIC PROTECTION PORTABLE CU/CUS04 REFERENCE ELECTRODE ЛИСТ ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ: КАТОДНАЯ ЗАЩИТА СТАНДАРТНЫЙ ЭЛЕКТРОД CU/CUS04	
AP/D/08/2717-H1174	TYPICAL INSTALLATION DRAWING OF LIGHTNING COLUMN ТИПОВЫЙ ЧЕРТЕЖ УСТАНОВКИ МАНТЫ МОЛНИЕОТВОДА	
0392-25C06465-PIP-REP-00001 AP/D/23/0392-C0070	SITE SURVEY REPORT ОТЧЕТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ПЛОЩАДКИ	
KPO-10-ENG-WKP-00329-ER	WORKING DESIGN DOCUMENTATION FOR 10" PRODUCTION MODULE РАБОЧАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 10" ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ	
KPO-10-ENG-WKP-00330-ER	WORKING DESIGN DOCUMENTATION FOR 4" FLARE MODULE РАБОЧАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 4" ФАКЕЛЬНОГО МОДУЛЯ	
KPO-00-ELT-STD-00021-ER	CATHODIC PROTECTION TEST POINTS TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR PIPELINE SYSTEM ТИПОВАЯ ДЕТАЛЬ МОНТАЖА КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОЛОНОК КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДА	

MASTER
February 13, 2026
Document Control Center

WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

6	03.02.2026	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
5	29.01.2026	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
4	06.01.2026	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
3	02.12.2025	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
2	25.11.2025	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
1	20.10.2025	ISSUED FOR CONSTRUCTION ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
0	15.09.2025	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENTS ВЫПУЩЕНО ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ И КОММЕНТАРИЕВ	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
REV.	DATE	DESCRIPTION OF REVISION	DRAW.	CHK'D.	DES.ENG. APR'L	ENG. MNG.	PROJ. APR'L	CLIENT

Karachaganak

COMPANY
Karachaganak Petroleum Operating B.V.

PROJECT
Well 98102 (E2_05) Arrangement.
Hook-Up and Connection. KOGCF. WKO

CONTRACT NUMBER
AP/D/23/0392

INF. CLASSIFICATION
Internal

TKJV

LLP

DOCUMENT TITLE

GENERAL DATA

KPO NUMBER
AP/D/23/0392-A0018

SCALE
N.T.S.

SH. / OF
1 / 1

REV.
6

0392-25C06465-ELE-GED-00001

ОБЪЕЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05). КНГКМ. ЭКО

Изм.	Кол.Уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Статус	Лист	Листов
Разработал	Кадырашев Ж.	02.26				РП	1	1
Проверил	Мамтыкбаев Ж.	02.26						
Н.контроль	Джоньяр А.	02.26						
ГИП	Джоньяр М.	02.26						

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

TKJV

LLP

ООО "Роснефтегазсервис"
Эксплуатационная служба
Средний район - КСЭ

UNI A1 (841X594)

0392-25C06465-ELE-SLD-00001

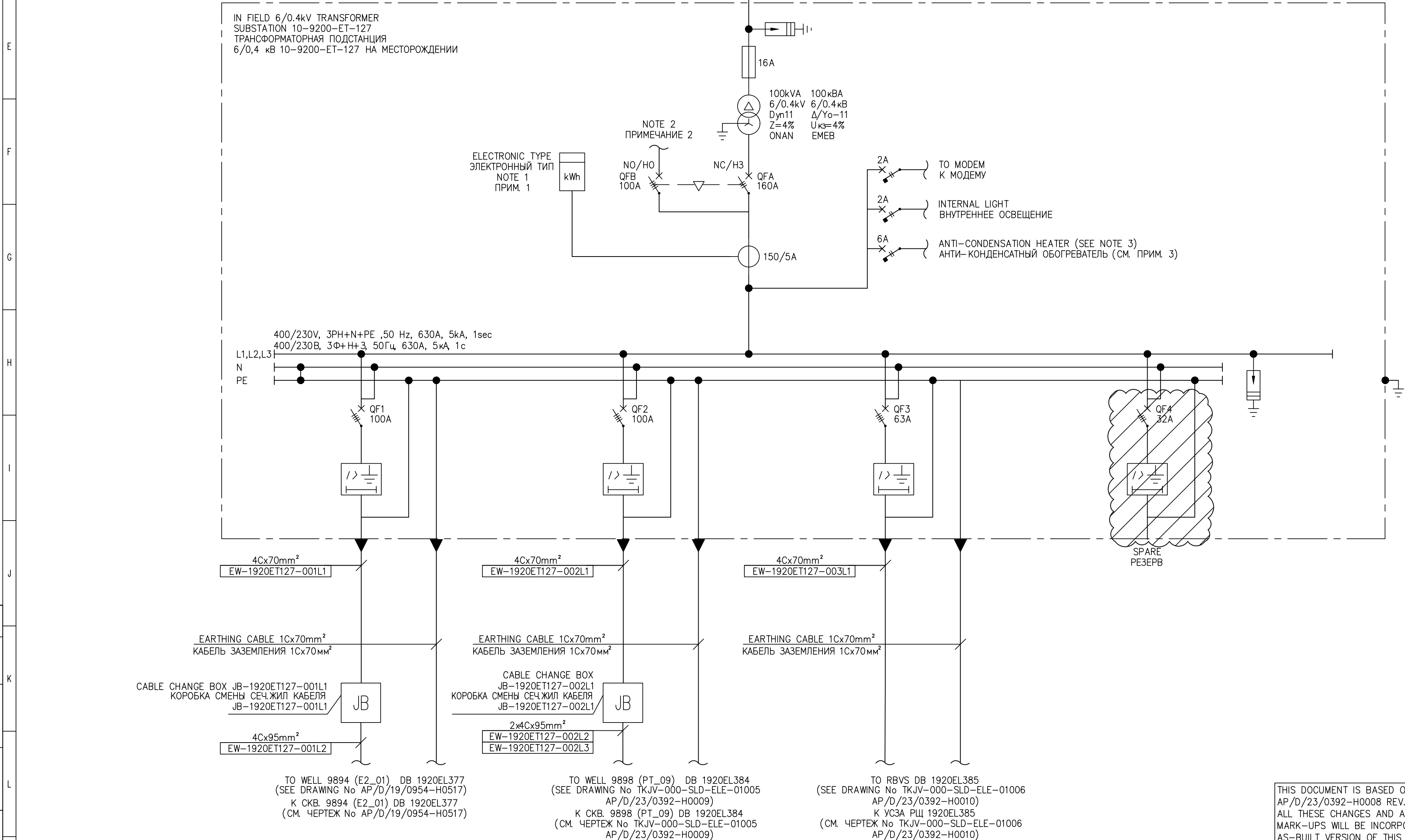
Согласовано

Имя, № подл.

Взам. инв. №

Полн. и дата

Имя, № подл.



THIS DOCUMENT IS BASED ON EXISTING DRAWING AP/D/23/0392-H0008 REV.1
ALL THESE CHANGES AND ANY RED LINE MARK-UPS WILL BE INCORPORATED IN THE AS-BUILT VERSION OF THIS EXISTING DRAWING.
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН НА ОСНОВАНИИ СУЩЕСТВ. ЧЕРТЕЖА АР/Д/23/0392-Н0008 РЕВ.1
ВСЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОМЕТКИ КРАСНЫМ ЦВЕТОМ БУДУТ ОТРАЖЕНЫ В ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЕРСИИ ДАННОГО СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЧЕРТЕЖА.

AFTER UPDATE IN MASTER DRAWING AP/D/23/0392-H0008 REV.1
THIS DRAWING MUST BE CANCELED
ПОСЛЕ ВНЕШНЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В МАСТЕР ЧЕРТЕЖ АР/Д/23/0392-Н0008 РЕВ.1
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТМЕНЕН

ALL WORK TO BE PERFORMED IS INDICATED IN CLOUDED AREAS
ВСЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ ОТМЕЧЕНЫ ОБЛАКОМ

REFERENCE DRAWINGS:/ ССЫЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

KPO-00-ELT-SLD-00128-ER TYPICAL SINGLE-LINE DIAGRAM 100kVA PTS SUBSTATION AND DISTRIBUTION PANEL. ТИПОВАЯ ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА 100кВА КТП ПОДСТАНЦИИ РАСПРЕД.ЩИТ.

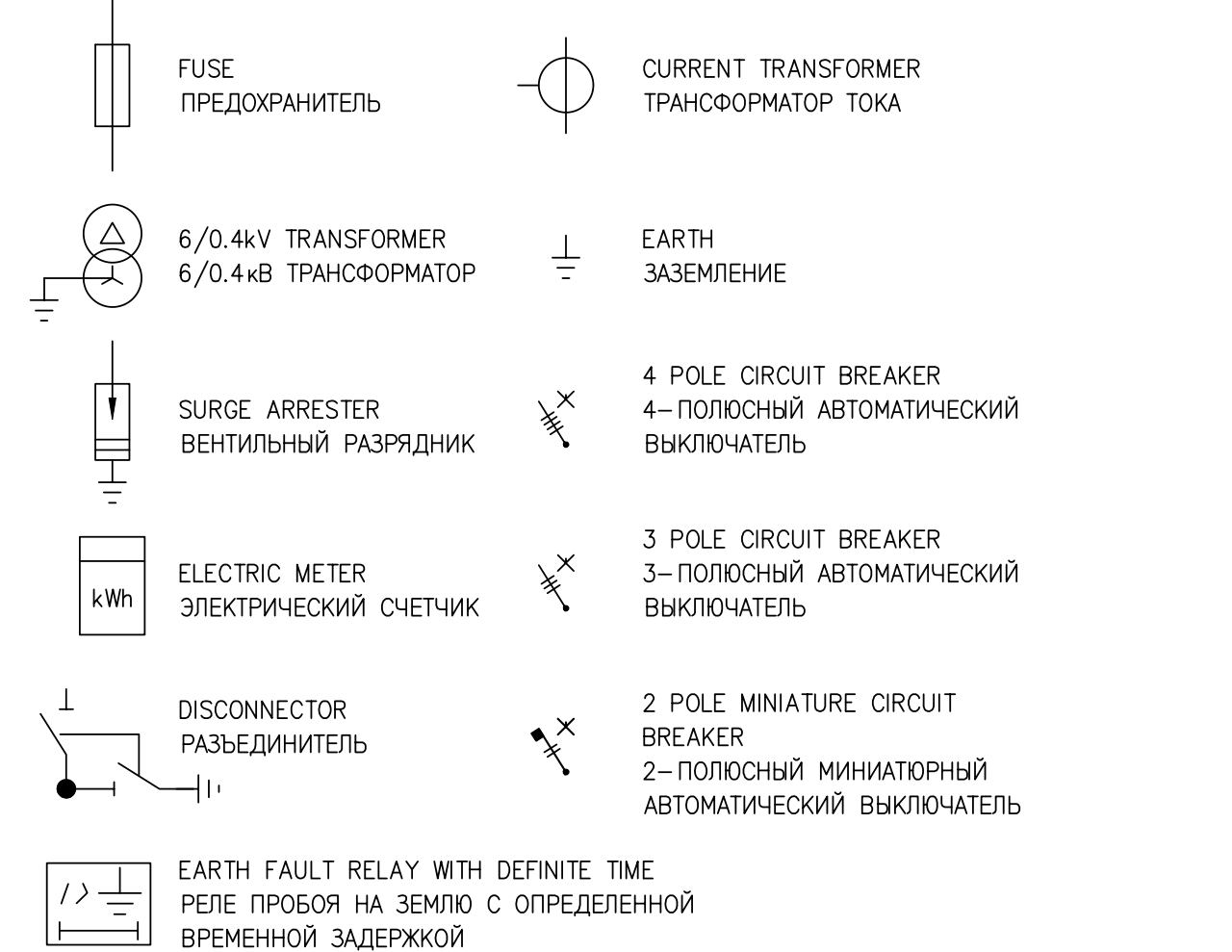
TKJV-000-SLD-ELE-01001 AP/D/23/0392-H0008 PTS 10-9200-ET-127 SINGLE LINE DIAGRAM ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА. КТП 10-9200-ET-127

0392-25C06465-ELE-SLD-00001 AP/D/23/0392-H0060 PTS 10-9200-ET-127. SINGLE LINE DIAGRAM - INSTALLATION КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - МОНТАЖ

NOTES:/ ПРИМЕЧАНИЯ:

1. THE EXISTING CIRCUIT BREAKER QF4 MUST BE DISMANTLED AND RETURNED TO THE KPO WAREHOUSE.
СУЩЕСТВУЮЩИЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ QF4 НЕОБХОДИМО ДЕМОНТИРОВАТЬ И СДАТЬ НА СКЛАД КПО.

LEGEND:/ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



DEMOLITION SCOPE ОБЪЕМ ДЕМОНТАЖА

MASTER
October 14, 2025
Document Control Center

WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

AP/D/23/0392 H0059 02

REV.	DATE	DESCRIPTION OF REVISION	DRAW.	CHK'D.	DES. ENG. APRIL	ENG. MNG.	PROJ. APRIL	CLIENT
1	26.09.2025	ISSUED FOR CONSTRUCTION ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	NSh	AD	GM	
0	15.09.2025	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENTS ВЫПУЩЕНО ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ И КОММЕНТАРИЕВ	ZhK	ZhM	NSh	AD	GM	

	COMPANY	Karachaganak Petroleum Operating B.V.	
	PROJECT	Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-Up and Connection. KOGOF. WKO	
DOCUMENT TITLE	CONTRACT NUMBER	AP/D/23/0392	INF. CLASSIFICATION
	Internal		

PTS 10-9200-ET-127.
SINGLE LINE DIAGRAM - DEMOLITION

KPO NUMBER AP/D/23/0392-H0059

SCALE N.T.S. SH. / OF 1 / 1 REV. 1

0392-25C06465-ELE-SLD-00001

ОБЪЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СХВАТКИ 98102 (E2_05). КИГКМ ЭКО

Изм.	Кол.Уч.	Лист	И/Док.	Подпись	Дата	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	Страница РП	Лист 1	Листов 1
Разработал	Кабарашев	Ж			26.09				
Проверил	Митикушев	Ж			26.09	КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - ДЕМОНТАЖ		100% Разработано, проверено, одобрено, подписано	Лицензия
Н.контроль	Джовани	М			26.09				
ГИП					26.09				

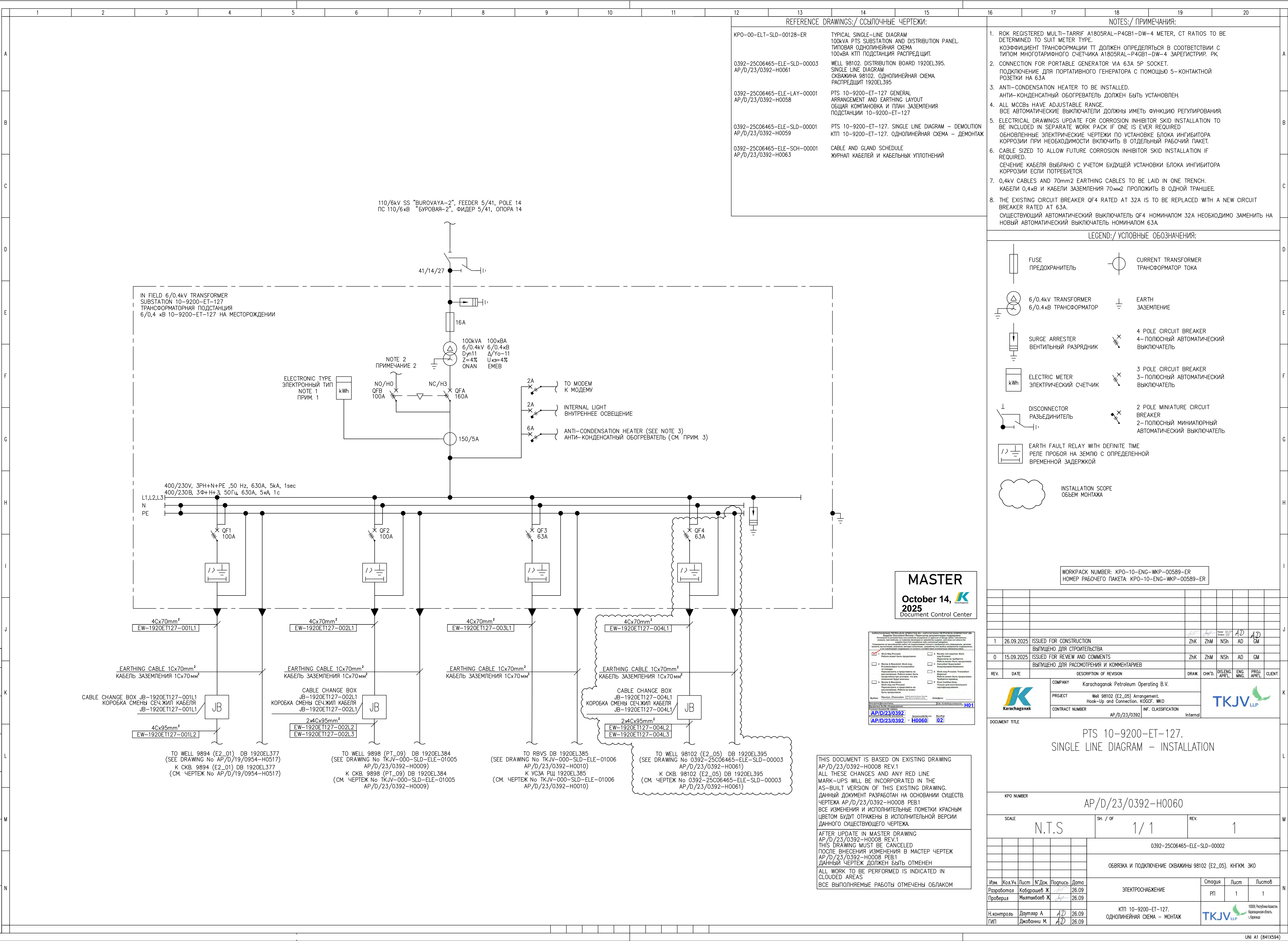
0392-25C06465-ELE-SLD-00002

Согласовано

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.



0392-25C06465-ELE-LAY-00001

Согласовано

Взам. инв. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

OHL 6kV SUBSTATION BUR. 2 FEEDER 5/41 POLE 41/14/27
ВЛ 6кВ ПОДСТАНЦИЯ БУР. 2 ФИДЕР 5/41 ОПОРА 41/14/27

SECTION A-A
РАЗРЕЗ A-A

SECTION "B-B"
РАЗРЕЗ "B-B"
(NOT TO SCALE)
(НЕ В МАСШТАБЕ)

REFERENCE DRAWINGS:/ ССЫЛЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

A80T-23C08614-265-SLD-00003-01
AP/D/19/0954-H0518
TKJV-000-LAY-ELE-01005
AP/D/23/0392-H0017
AP/C/19/0592-H0012

0392-25C06465-ELE-SLD-00002
AP/D/23/0392-H0060

KPO-00-ELT-GTS-00001-ER

KPO-00-ELT-STD-00004

23858-00L-E90-0000-00044

23858-00L-E90-0000-00045

23858-00L-E90-0000-00046

23858-00L-E90-0000-00049

23858-00L-E90-0000-00073

23858-00L-E90-0000-00037

6kV OHL SINGLE LINE DIAGRAM.
110/6kV SS "BUROVAYA-2" FEEDER-5/41
ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ВЛ 6кВ.
110/6кВ ПС "БУРОВАЯ-2" ФИДЕР-5/41
WELL 9898 AND RBVS. CABLE ROUTING LAYOUT
СХВАТКА 9898 И УЗА. ПЛАН ТРАССЫ КАБЕЛЯ
GENERAL FORM
PTS-100/6-0.4kV
ОБЩИЙ ВИД КТП-100/6-0.4кВ
PTS 10-9200-ET-127.
SINGLE LINE DIAGRAM - INSTALLATION
КТП 10-9200-ET-127.
ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - МОНТАЖ
ELECTRICAL STANDARD NOTES FOR POWER AND
EARTHING INSTALLATIONS
ТИПОВЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК И ЗАЗЕМЛЕНИЯ
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
BONDING OF STAIRWAYS & LADDERS
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
СЛЕПЛЕНИЕ ЛЕСТНИЦ И СТРЕМЯНОК
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
EARTHING OF METAL FENCES
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЗАЗЕМЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОГРАЖДЕНИЙ
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
EARTH ELECTRODE ASSEMBLY
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
МОНТАЖ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО ЭЛЕКТРОДА
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
EARTHING OF GATES
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЗАЗЕМЛЕНИЕ ВОРОТ
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
EARTHING OF STRUCTURES
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ
TYPICAL TRANSFORMER/SWITCHBOARD
EARTHING LAYOUT
ТИПОВОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРА/РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ
ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD
POWER & EARTHING OF FRAME MOUNTED EQUIPMENT
СТАНДАРТЫ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
СМОНТИРОВАННОГО НА РАМЕ

NOTES:/ ПРИМЕЧАНИЯ:

- POWER AND EARTHING INSTALLATIONS SEE DRAWING KPO-00-ELT-GTS-00001-ER
ELECTRICAL STANDARD NOTES.
ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ И СИСТЕМАМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПРИВЕДЕНА В
СТАНДАРТНЫХ ПРИМЕЧАНИЯХ К ЧЕРТЕЖУ KPO-00-ELT-GTS-00001-ER.
- MAIN EARTHING GRID BY 1x70mm² PVC COVERED CABLE. EARTHING CABLE LEADS BETWEEN
TRANSFORMER, STRUCTURE TO MAIN GRID BY 1x70 mm² PVC COVERED EARTHING CABLE.
ОСНОВНОЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ КОНТУР ВЫПОЛНЕН КАБЕЛЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ПВХ ИЗОЛЯЦИИ 1x70mm².
СОЕДИНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА К ОСНОВНОМУ КОНТУРУ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ
ВЫПОЛНЕНО КАБЕЛЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ПВХ ИЗОЛЯЦИИ 1x70mm². ОСТАЛЬНЫЕ ЧАСТИ СОЕДИНЯЮТСЯ
С ГЛАВНЫМ КОНТУРОМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ КАБЕЛЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ПВХ ИЗОЛЯЦИИ 1x35mm².
- 23858-00L-E90-0000-073 FOR GUIDANCE AND INFO ONLY TO CONNECT THE TRANSFORMER
SUBSTATION TO MAIN EARTHING GRID.
СТАНДАРТ 23858-00L-E90-0000-073 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИИ И РУКОВОДСТВА
ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ТРАНСФОРМАТОРА К ОСНОВНОЙ СЕТКЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.
- CONTRACTOR SHALL DETERMINE PROTECTIVE PIPE HEIGHT ON SITE.
ПОДРЯДЧИК ОПРЕДЕЛЯЕТ ВЫСОТУ ЗАЩИТНОЙ ТРУБЫ ПО МЕСТУ.
- CABLE CHANGE BOX TO BE MOUNTED ON STEEL FRAME FIXED TO TRANSFORMER PLATFORM.
КОРОБКА СМЕНЫ СЕЧЖИЛ КАБЕЛЯ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ НА СТАЛЬНУЮ РАМУ, ЗАКРЕПЛЕННУЮ
НА ТРАНСФОР. ПЛАТФОРМЕ.

LEGEND:/ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- POWER CABLE
СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ
- 1x70mm² PVC EARTH CABLE
КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПВХ 1x70mm²
- 1x35mm² PVC EARTH CABLE
КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПВХ 1x35mm²
- CABLE DUCT
КАБЕЛЬНЫЙ КАНАЛ
- EARTHING ROD
СТЕРЖЕНЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ
- THERMIC CARTRIDGE TEE JOINT
ТРОЙНИК ТЕРМИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ
- BOLT CONNECTION
БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
- STANDARD DETAILS FOR LAYOUTS
INSTALLATION DRAWING No. '23858-00L-E90-0000-00049'
СТАНДАРТНЫЕ ДЕТАЛИ ДЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ No. '23858-00L-E90-0000-00049'
- INSTALLATION
ОБЪЕМ МОНТАЖА

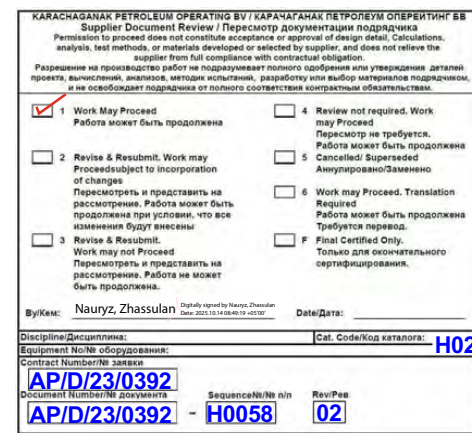
THIS DOCUMENT IS BASED ON EXISTING DRAWING
AP/D/23/0392-H0007 REV.1
ALL THESE CHANGES AND ANY RED LINE
MARK-UPS WILL BE INCORPORATED IN THE
AS-BUILT VERSION OF THIS EXISTING DRAWING.
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН НА ОСНОВании СУЩЕСТВ.
ЧЕРТЕЖА AP/D/23/0392-H0007 REV.1
ВСЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОМЕТКИ КРАСНЫМ
ЦВЕТОМ БУДУТ ОТРАЖЕНЫ В ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЕРСИИ
ДАННОГО СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЧЕРТЕЖА.

AFTER UPDATE IN MASTER DRAWING
AP/D/23/0392-H0007 REV.1
THIS DRAWING MUST BE CANCELED
ПОСЛЕ ВНЕШЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ В МАСТЕР ЧЕРТЕЖ
AP/D/23/0392-H0007 REV.1
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТМЕНЕН
ALL WORK TO BE PERFORMED IS INDICATED IN
CLOUDED AREAS
ВСЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ ОТМЕЧЕНЫ ОБЛАКОМ

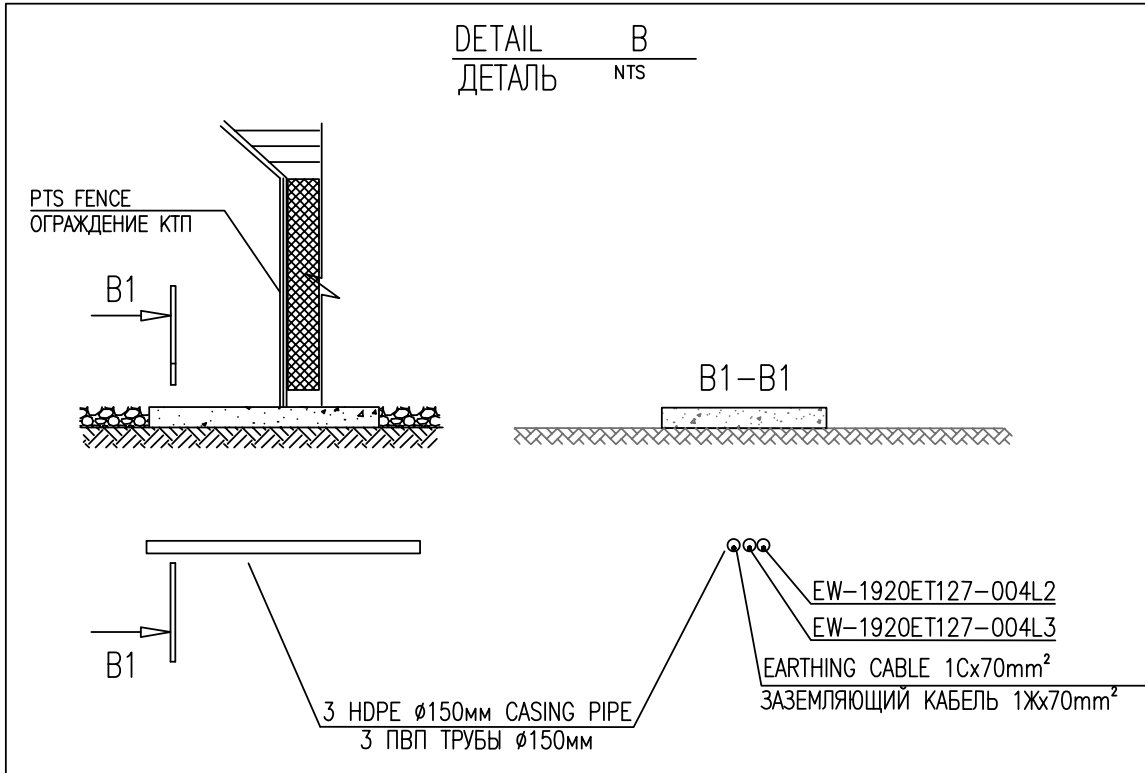
WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

MASTER

October 14,
2025
Document Control Center



DETAIL B
ДЕТАЛЬ "B"



PTS 10-9200-ET-127 GENERAL
ARRANGEMENT AND EARTHING LAYOUT

KPO NUMBER

AP/D/23/0392-H0058

SCALE

N.T.S.

SH. / OF

1 / 1

REV.

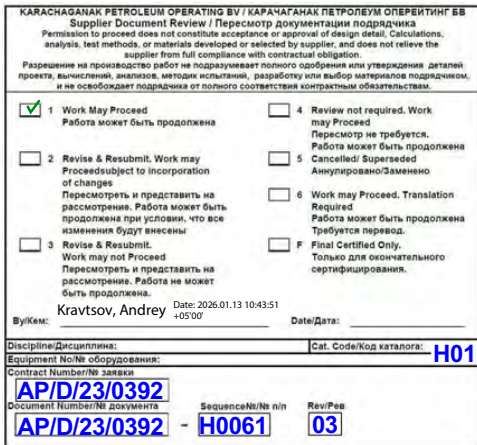
1

0392-25C06465-ELE-LAY-00001

ОБВЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СХВАТКИ 98102 (E2_05). КИГМ ЭКО

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Общая компоновка и план заземления
подстанции 10-9200-ET-127

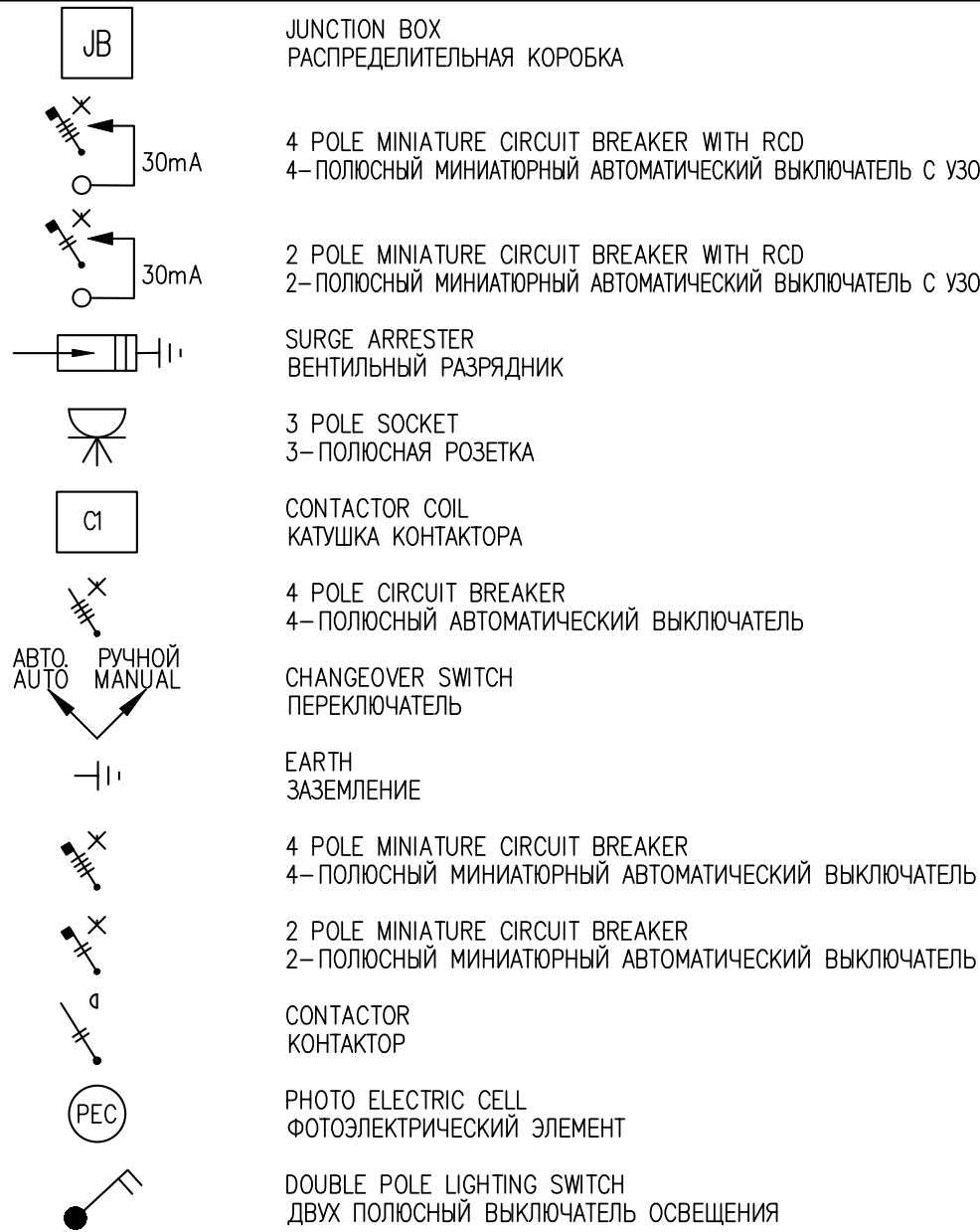


REFERENCE DRAWINGS/ ССЫЛочНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:	
KPO-00-ELT-SPC-00019	DISTRIBUTION BOARDS РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ШИТЫ
KPO-00-ELT-SLD-00131	TYPICAL SINGLE LINE DIAGRAM. WELLHEAD DISTRIBUTION BOARD ТИПОВАЯ ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА РАСПРЕДИТ. УСТ-В СКАВКИНИ
0392-25C06465-ELF-SLD-00002 AP/D/23/0392-H0060	PTS 10-9200-ET-127. SINGLE LINE DIAGRAM - INSTALLATION КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА - МОНТАЖ
0392-25C06465-ELF-LAY-00002 AP/D/23/0392-H0069	WELL 98102. POWER, LIGHTING AND EARTHING СКАВКИНА 98102. ПЛАН ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, ОСВЕЩЕНИЯ И ЗАЕМЛЕНИЯ
0392-25C06465-ELF-SCH-00001 AP/D/23/0392-H0063	WELL 98102. CABLE AND GLAND SCHEDULE СКАВКИНА 98102. ЖУРНАЛ КАБЕЛЕЙ И КАБЕЛЬНЫХ УПЛОТНЕНИЙ
0392-25C06465-ELF-ELS-00001 AP/D/23/0392-H0062	WELL 98102. ELECTRICAL LOAD LIST СКАВКИНА 98102. СПИСОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

NOTES: / ПРИМЕЧАНИЯ:

1. CIRCUIT QF4 TO BE CONTROLLED BY EXTERNAL P.E.C. (PHOTOELECTRIC CELL) MOUNTED ON DISTRIBUTION BOARD FRAME. CIRCUIT QF4 TO BE COMPLETE WITH MANUAL/AUTO CONTROL SWITCH LOCATED ON FRONT OF DISTRIBUTION BOARD.
КОНТРОЛЬ ЦИПФ QF4 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВНЕШНИМ ФОТОЭЛЕМЕНТОМ, СМОНТИРОВАННЫМ НА РАМЕ РАСПРЕД. ШИТА. ЦЕПЬ QF4 ДОЛЖНА БЫТЬ ОНАЩЕНА КОНТРОЛЬНЫМ ПЕРЕКЮПАТЕЛЕМ РУЧНОЙ/АВТО, РАСПОЛОЖЕННОМ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ РАСПРЕД. ШИТА
2. MCB'S SHALL BE FITTED WITH AUX CONTACT (WIRED IN SERIES) FOR COMMON ALARM.
МАВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБОРУДОВАНЫ ВОСПОМОГАТЕЛЬНЫМ КОНТАКТОМ (СОЕДИНЕННЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО) ДЛЯ ОБЩЕГО СИГНАЛА АВАРИИ.
3. THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH SPECIFICATION
KPO-00-ELT-SPC-00019 FOR DISTRIBUTION SWITCHBOARDS.
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ ДОЛЖЕН РАССМАТРИВАТЬСЯ В СОЧЕТАНИИ С ТУ НА РАСПРЕД. ШИТЫ KPO-00-ELT-SPC-00019.
4. ELECTRICAL DRAWINGS UPDATE FOR CORROSION INHIBITOR SKID INSTALLATION TO BE INCLUDED IN SEPARATE WORK PACK IF ONE IS EVER REQUIRED.
ДОБАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО УСТАНОВКЕ БЛОКА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВКЛЮЧАТЬ В ОТДЕЛЬНУЮ РАБОЧУЮ ПАКЕТ.
5. CABLE SIZED TO ALLOW FUTURE UPGRADE FOR CORROSION INHIBITOR SKID INSTALLATION.
СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ВЫБРАНО С УЧЕТОМ БУДУЩЕГО УВЕЛИЧЕНИЯ ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ
6. 70mm² EARTHING CABLE TO BE CONNECTED TO THE EASTERN BUSBAR IN DISTRIBUTION BOARD 1920EL395.
КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 70мм² ПОДКОЕДИНЯЕТСЯ К ШИНЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В РАСПРЕД.ШИТЕ 1920EL395.
7. WHEN THE PORTABLE DIESEL GENERATOR IS CONNECTED TO 63A QF8, THE FOLLOWING MCB'S MUST BE SWITCHED OFF: QF1 - HEAT TRACING, QF4 - LIGHTING, QF7 - HEAT TRACING, QF9 - LIGHTING AND ANY OTHER FIRE ALARMS OR LIGHTS ARE TO REMAIN OPEN TO CHARGES QF11 TO QF14. ONCE THE POWER IS RESTORED VIA QFA, ALL CIRCUIT BREAKERS TO BE SWITCHED ON FOR HEAT TRACING AND LIGHTING.
КОГДА ПЕРЕНОСНОЙ ДИЗЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПОДКЛЮЧЕН К 63А QF8, НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ (MCB): QF1 – ОБОГРЕВ, QF4 – ОСВЕЩЕНИЕ, QF7 – ОБОГРЕВ, QF9 – ОСВЕЩЕНИЕ, А ТАКЖЕ ПЕРЫЕ БУДУЩИЕ ЦИПФ ОБОГРЕВА ИЛИ ОСВЕЩЕНИЯ, ДОБАВЛЕННЫЕ К ЦЕПЯМ QF11-QF14. ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ QFA ВСЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ ОБОГРЕВА И ОСВЕЩЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СНОВА ВКЛЮЧЕНЫ.

LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: КРО-10-ENG-WKP-00589-ER

[illegible]

 Karachaganak	COMPANY	Karachaganak Petroleum Operating B.V.		 TKJV LLP
	PROJECT	Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-Up and Connection. KOGCF. WKO		
	CONTRACT NUMBER	AP/D/23/0392	INF. CLASSIFICATION	

WELL 98102. SINGLE LINE DIAGRAM
DISTRIBUTION BOARD 1920EL395

KPO NUMBER AP/D/23/0392-H0061

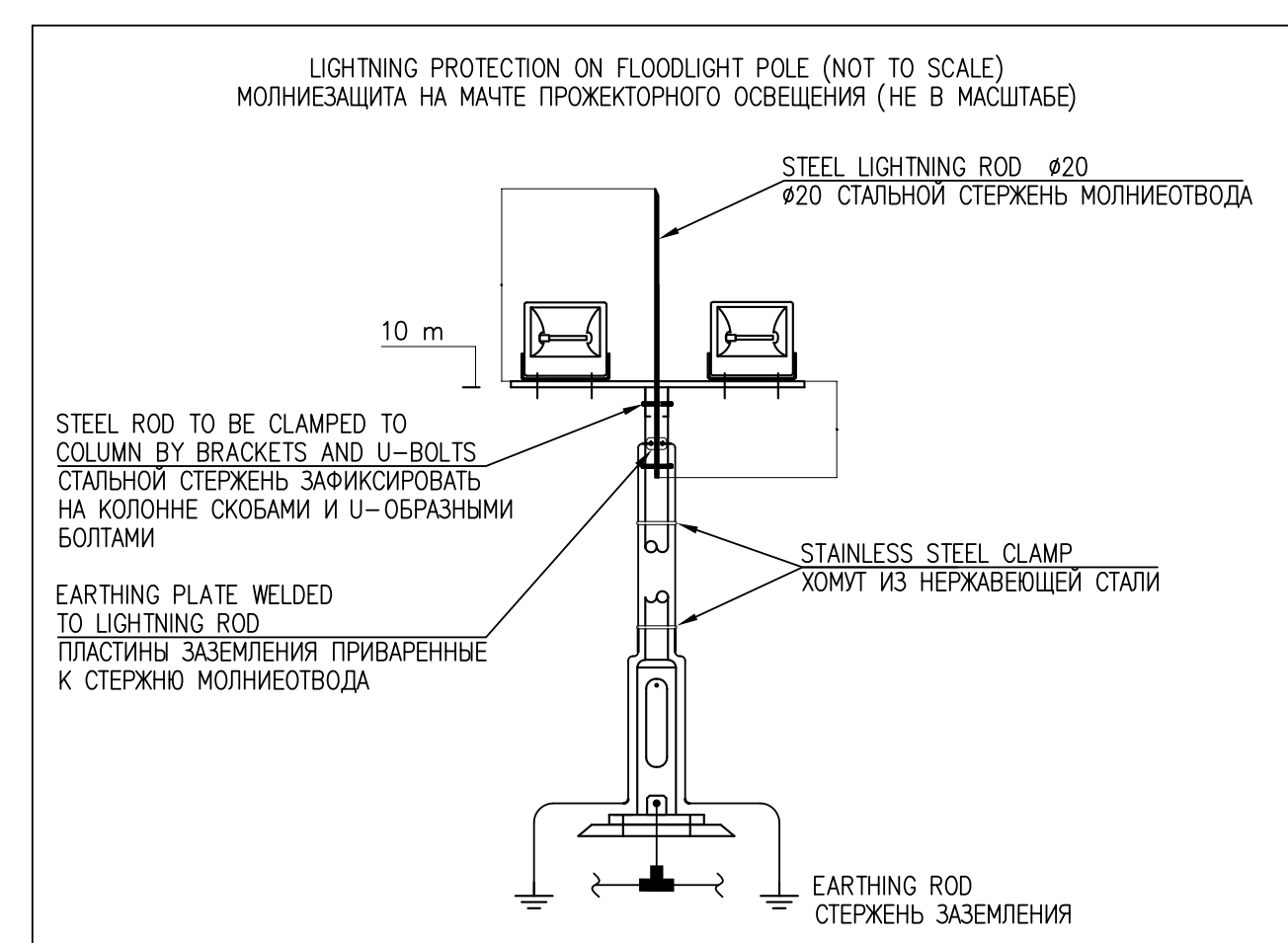
N.T.S

1/

2

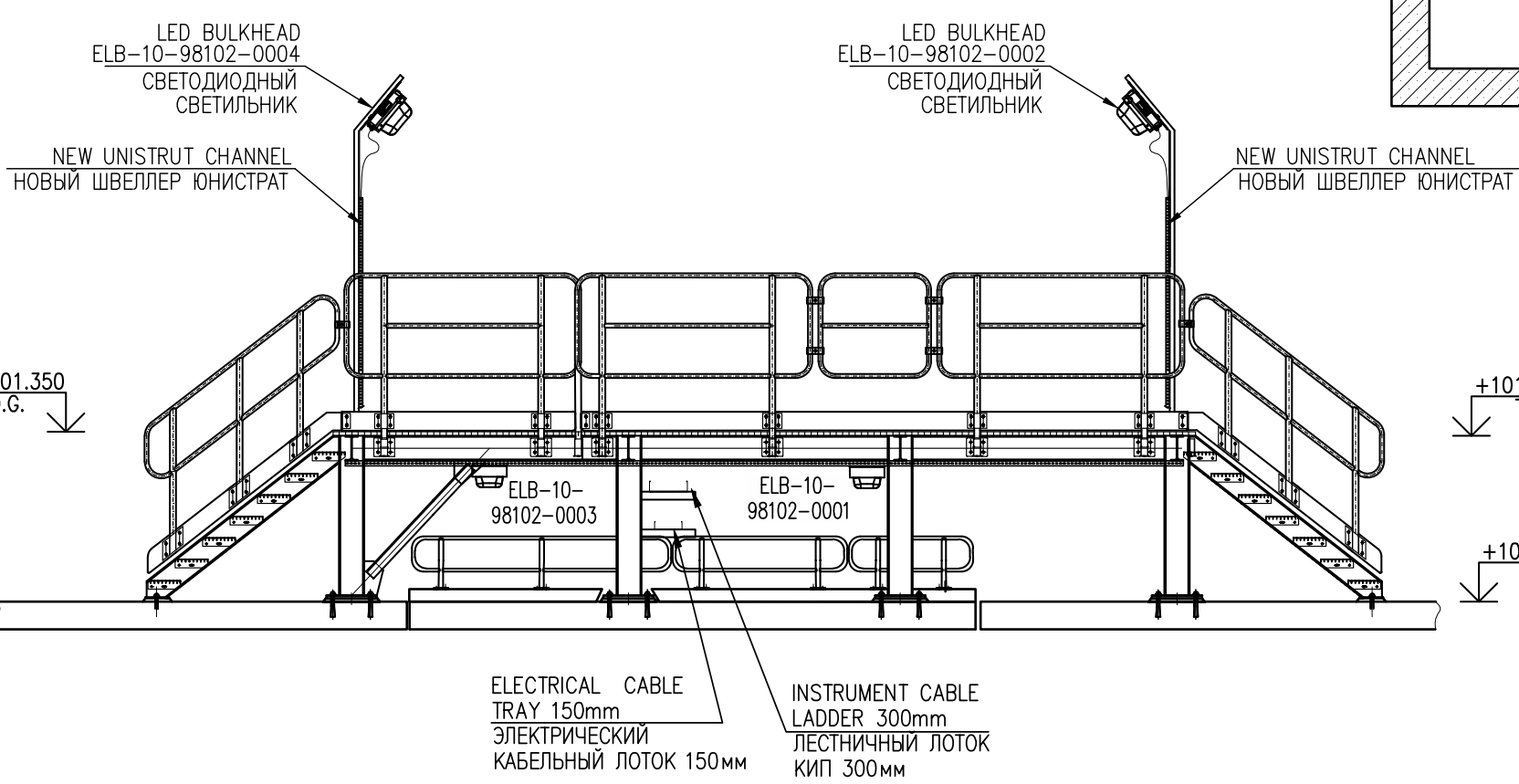
0392-25C06465-ELE-SLD-00003

Изм.	Кол.Уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	ЭЛЕКТРОСМЕРЕНИЕ	Старший	Лист	Листов
Разработка	Бойчинов Б.	01	26		01.26		ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА РАСПРЕДЕШЕНИЯ 1920EL395	РП	1
Проверка	Малышкова Ж.	01	26		01.26				
Н.Контроль	Домьян А.	AD	01.26			ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА РАСПРЕДЕШЕНИЯ 1920EL395			ООО «ТКJV» является квалифицированной организацией, с. 1 из 1
ГИП	Джовани М.		01.26						

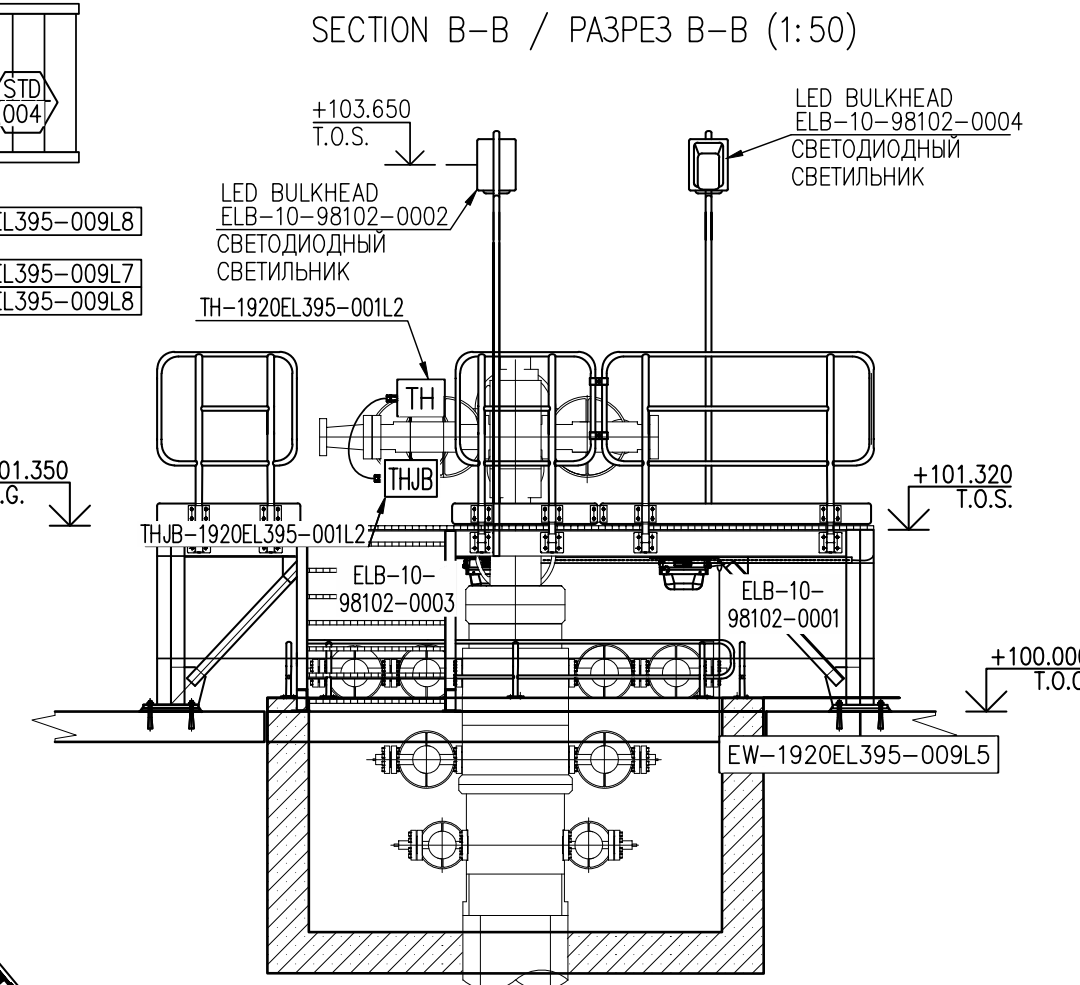


- | | | | | |
|-------------|-------------|-------|------------------------|---|
| Н. контроль | Дзюганни А. | 01.26 | ОСВЕЩЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ |  |
| ГИП | Дзюганни | 01.26 | | |

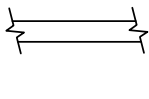
Инв. № подл.



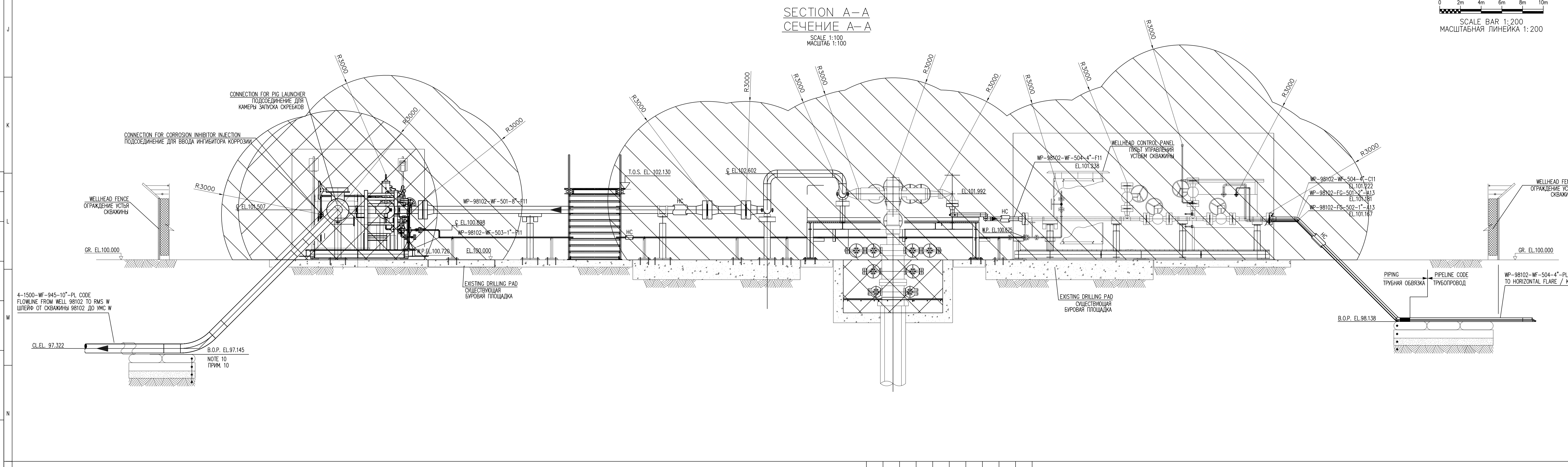
REFERENCE	DRAWINGS:/ ССЫЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:
6465-ELE-LAY-00002 sh.1 392-H0069	WELL 98102. POWER, LIGHTING AND EARTHING LAYOUT СКВАЖИНА 98102. ПЛАН ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, ОСВЕЩЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЯ
6465-ELE-DBD-00002 392-H0074	WELL 98102. ELECTRICAL BLOCK DIAGRAM СКВАЖИНА 98102. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА
6465-ELE-DBD-00001 392-H0064	WELL 98102 TRACE HEATING BLOCK DIAGRAM СКВАЖИНА 98102 БЛОК-СХЕМА ЭЛЕКТРООБОГРЕВА
6465-CIV-DKM-00001 392-B0081	WELL PLATFORM DETAILS ДЕТАЛИ ПЛАТФОРМЫ СКВАЖИНЫ
LT-STD-00004	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD BONDING OF STAIRWAYS & LADDERS СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЛЕСТНИЦ И СТРЕМЯНОК
-E90-0000-00049	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD EARTHING OF STRUCTURES СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ
ELT-STD-00007	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD EARTHING BUSBAR GRADE & WALL MOUNTED СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ. ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ, СМОНТИРОВАННАЯ НА УРОВНЕ ЗЕМЛИ И НА СТЕНЕ
-E90-0000-00043	ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD EARTHING OF PIPEWORK СТАНДАРТ МОНТАЖА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДА

[illegible]

- | | | | | |
|---|----|----|----|----|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| NOTES: / ПРИМЕЧАНИЯ: | | | | |
| <p>1. POWER AND EARTHING INSTALLATIONS SEE DRAWING No. KPO-00-ELT-GTS-00001 ELECTRICAL STANDARD NOTES.
ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ И СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПРИВЕДЕНА В СТАНДАРТНЫХ ПРИМЕЧАНИЯХ К ЧЕРТЕЖУ No. KPO-00-ELT-GTS-00001.</p> <p>2. CABLE TRAYS & JUNCTION BOXES INSTALLATION SHALL BE SITE DETERMINED. CHANGES IN DIRECTION TO BE MINIMISED.
МОНТАЖ КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ КОРОБОК ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ПО МЕСТУ. ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ МИНИМАЛЬНЫМИ.</p> | | | | |

- | | |
|---|---|
| LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: | |
|  | LED BULKHEAD
СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК |
|  | POWER JUNCTION BOX
СИЛОВАЯ РАСПРЕД. КОРОБКА |
|  | TERMOSTAT
ТЕРМОСТАТ |
|  | TRACE HEATING JUNCTION BOX
РАСПРЕД. КОРОБКА ТЕПЛОСУПРУТНИКА |
|  | CABLE TRAY/LADDER
КАБЕЛЬНЫЙ ЛОТОК |
|  | CABLE
КАБЕЛЬ |
|  | CABLE NUMBER
НОМЕР КАБЕЛЯ |
|  | 70sqmm BARE COPPER CABLE
МЕДНЫЙ НЕИЗОЛИРОВАННЫЙ КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 70кв.мм |
|  | 35sqmm COPPER CABLE WITH PVC
INSULATION (GREEN/YELLOW)
МЕДНЫЙ КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 35кв.мм С ПВХ ИЗОЛЯЦИЕЙ
(ЗЕЛ./ЖЕЛТ.) |
|  | EARTH BAR
ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ |
|  | BOLT CONNECTION
БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ |
| <div>WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER</div> <div>НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER</div> | |

[illegible]



ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
ВСЕ ПАРАМЕТРЫ В МИЛЛИМЕТРАХ, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНАКЕ.

ALL ELECTRICAL APPARATUS LOCATED IN A HAZARDOUS AREA SHALL BE CERTIFIED AS A HAZARD-FREE FOR GAS GROUP IIB OR IIC. ALL ELECTRICAL APPARATUS CONTAIN GASES OF DIFFERENT GROUP, THE MOST RESTRICTIVE GAS CLASS AND T-CLASS SHALL BE SPECIFIED.

ВСЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, РАСПОЛОЖЕННОЕ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ, ДОЛЖНО БЫТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНО, КАК МИНИМУМ, ДЛЯ ГАЗОВОЙ ГРУППЫ IIB ИЛИ ТЕМПЕРАТУРНОГО КЛАССА Т2. КОМУДА ДОЛЖНО СОДЕРЖАТЬ ГАЗЫ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ИЛИ ТЕМПЕРАТУР. УКАЗАТЬ НАИБОЛЕЕ СТРОГУЮ ГРУППУ ГАЗА И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.

RIG RECEIVER/ LAUNCHER IS CLASSIFIED AS PRIMARY GASE RELEASE
ПУСКО-ПРИЕМНАЯ КАНАЛА КЛАССИФИЦИРУЕТСЯ КАК ИСТОЧНИК УТЕЧКИ ПЕРВООЧНОГО УРОВНЯ

ELECTRICAL EQUIPMENT SHALL BE SPECIFIED, INSTALLED AND MAINTAINED IN ACCORDANCE WITH IEC-60079 OR AN APPLICABLE EQUIVALENT CODE.
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ УКАЗАНО, УСТАНОВЛЕНО И ЭКСПЛУАТИРУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С СЕРИИ ИЛИ ДРУГОЙ ПРИМЕНИМЫМ НОРМАТИВНЫМ КОДОМ.

THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH AREA CLASSIFICATION SCHEDULE
КОРО-10-ENG-SCH-00001-E A ZONE 2 HAZARD RADIUS OF 3 METERS IS ASSUMED FOR THIS
ЭТОТ ЧЕРТЕЖ ДОЛЖЕН РАССМАТРИВАТЬСЯ В СОЕДИНЕНИИ С ТАБЛИЦЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗОН
КОРО-10-ENG-SCH-00001-E В СООТВЕТСТВИИ С ЕДИНИЦАМИ ДЛЯ КОНТАННОЙ АРМАТУРЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИУС ЗОНЫ ОПАСНОСТИ ДОЛЖЕН БЫТЬ РАВЕН 3 МЕТРОВ.

WELL CELLAR SHALL BE CLASSIFIED AS ZONE 1.
ПРИСЫСЫВАЮЩАЯ КАМЕРА КЛАССИФИЦИРУЕТСЯ КАК ЗОНА 1.

CLASS V-IG (OUTDOORS) AS PER PUE REGULATIONS ON
HAZARDOUS ZONES AND ZONE 1 AS PER IEC 60079,
GAS GROUP IIB, TEMPERATURE CLASS T3

КЛАСС В-IG (ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ) В СООТВЕТСТВИИ
С ПУЭ ПО ВЗРЫВООПАСНЫМ ЗОНАМ И ЗОНА 1
В СООТВЕТСТВИИ С МЭК 60079. ГАЗОВАЯ ГРУППА IIB,
ТЕМП. КЛАСС Т3

CLASS V-IG (OUTDOORS) AS PER PUE REGULATIONS ON
HAZARDOUS ZONES AND ZONE 2 AS PER IEC 60079, G.
GROUP IIB, TEMPERATURE CLASS T3
КЛАСС В-1Г (ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ) В СООТВЕТСТВИИ С ПУ
ВЗРЫВООПАСНЫМ ЗОНАМ И ЗОНА 2 В СООТВЕТСТВИИ С
60079. ГАЗОВАЯ ГРУППА IIB. ТЕМП. КЛАСС Т3

NON-HAZARDOUS

0392-25C06465-PIP-DGA-0000
AP/D/23/0392-B0075

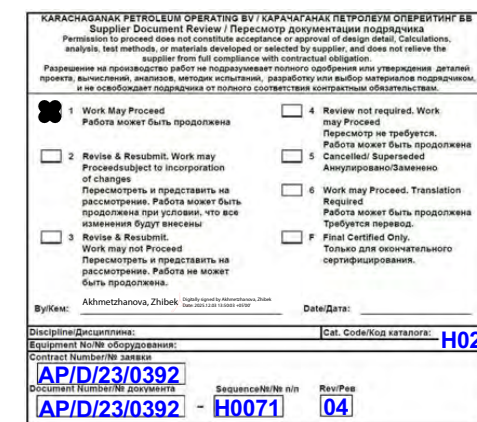
0392-25C06465-ELE-LAY-0000
AP/0/23/0392-H0069

KPO-10-ENG-SCH-00001-E

KPO-10-ENG-SCH-00001-E HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION SCHEDULE
GATHERING SYSTEM
ТАБЛИЦА КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНЫХ ЗОН
СИСТЕМА СБОРА

MASTER

December 3, 2025
Document Control Center



WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
 HOMER РАБОЧЕГО ПАКЕТА: КРО-10-ENG-WKP-00589-ER

3	02.12.2025	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕИЗДАНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	BH	ZHM	NSH	AD	QM
2	27.11.2025	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕИЗДАНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	BH	ZHM	NSH	AD	QM
1	31.10.2025	ISSUED FOR CONSTRUCTION ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	BH	ZHM	NSH	AD	NK
0	16.10.2025	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENTS ВЫПУЩЕНО ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ И КОММЕНТАРИЕВ	BH	ZHM	NSH	AD	NK
REV.	DATE	DESCRIPTION OF REVISION	ORIG.	CHKD.	DESIGN APPR.	ENG. MNG.	PROJ. APPT. CO.
 Kazakhstan Petroleum Operating B.V.							



COMPANY	Karachaganak Petroleum Operating B.V.		
PROJECT	Well 98102 (E2_05) Arrangement, Hook-Up and Connection. KOGCF. WKO		
CONTRACT NUMBER	AP/D/23/0392	INF. CLASSIFICATION	Internal

TKJV 

DOCUMENT TITLE

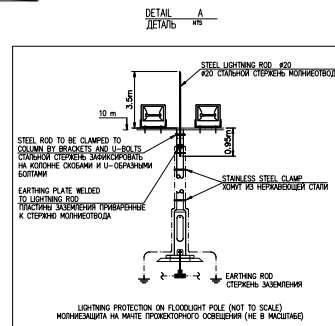
WELL 98102. HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION

KPO NUMBER			AP/D/23/0392-H0071		
SCALE		SH. / OF		REV.	
1:200		1 / 1		3	

0392-2506465-ELE-HAC-0000

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	Страница	Лист	Листов
Разработана		Баширов Б.		<i>[Подпись]</i>	12.25		РП	1	1
Проверен		Милтаков Х.		<i>[Подпись]</i>	12.25				
Н. контролер		Домлар А.		<i>[Подпись]</i>	12.25				
П. контролер		Пиримов С.		<i>[Подпись]</i>	12.25	СХВАЖИНА 98102. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ ЗОН	 "ООО Түркістан өлкесінің Энергетикалық Компаниясы"		

№№ п/п	Полн и дата	Взам шиф №
Согласовано		

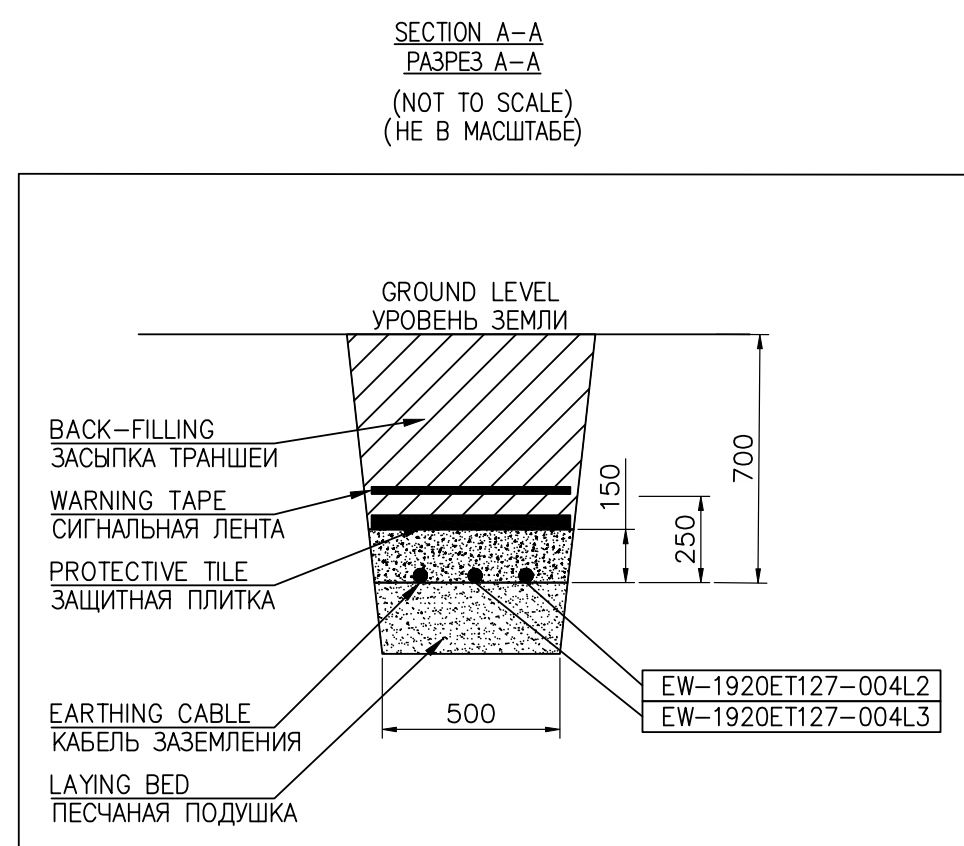


MASTER
December 1, 2025
Document Control Center

[illegible]

						0392-2506445-ELE-LAY-00003		
						ОБЪЕКТ И ПОДЛОЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ 88102 (Э.2.05). КОМП. ЭКО.		
Улс	Хол. Ял	Лам	Н.Дек	Получил	Дат			
Регистрация	Бойнаабад 6			11.25		ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ		
Проверка	Математик 2			11.25		Открыт	Лист	Лист
						РН	1	1
Норматив	Дуулар А			11.25		ОБЪЕКТЫ 88102. ПЛАН КОМПЛЕКТАЦИИ		
Ген	Докон			11.25				

M/S 1:1000



CABLE BENDS: POINT COORDINATES КООРДИНАТЫ УГЛОВ ПОВОРОТА КАБЕЛЯ		
Point ID Номер точки	North Север	East Восток
EL01	5687658.902	9666137.516
EL02	5687656.5	9666135.047
EL03	5687435.659	9666342.347
EL04	5687393.555	9666393.237
EL05	5687444.657	9666443.217
EL06	5687437.47	9666469.668
EL07	5687616.837	9666770.058
EL08	5687613.223	9666746.175
EL09	5687616.502	9666758.489
EL10	5687615.644	9666758.711
EL11	5687617.405	9666765.528

SECTION A-A
PA3PE3 A-A
(NOT TO SCALE)
(НЕ В МАСШТАБЕ)

MASTER
November 4, 
2025
Document Control Center

[illegible]

NOTES: / ПРИМЕЧАНИЯ:

1. WHEN THE CABLE IS LOADED INTO THE TRENCH, THE AXIS OF THE CABLE SHALL APPEAR APPROXIMATELY AT THE MAXIMUM AMPLITUDE OF THIS SINUSOID IN ORDER TO MINIMIZE 30mm/m AT APPROXIMATELY 1°m DISTANCE.
THIS EXCESS LENGTH IS TO ALLOW FOR SOME SLOPE MOVEMENT OVER TIME AND WOULD BE THE CENTER OF GRAVITY OF THE CABLE.
2. КАБЕЛЬ УЛАЖИВАЮТСЯ В ТРАНСШЕИ, ПРИ ЭТОМ ОСИ КАБЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ СЛЕГКА ПОВЫШЕНА НА МАКСИМУМУ АМПЛИТУДЫ СИНОСОИДАЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ЗАСТАВКИ ДЛИНЫ НА РАСТОЯНИИ ПРЕДИТЕЛЬНОСТИ 1м, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА НЕОБХОДИМА ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ЗАСТАВКИ ЦЕНТРОМ ГРУЗОВОЙ МАССЫ КАБЕЛЯ.
3. AT CROSSING WITH U/G UTILITIES, THE 1.6M CYCLES SHALL BE PROTECTED BY PVC CASING. MINIMUM DISTANCE BETWEEN INTERFERENCE FREE CABLES SHALL BE 0.25m. ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ С ПОДЗЕМНЫМИ КОММУНИКАЦИОННЫМИ КАБЕЛЯМИ 0.4м ЗАЩИЩАЕТСЯ ТРУБОПРОВОДОМ ДЛИНОЙ 1.6м. МЕНЬШИЙ РАЗЪЕМ МЕЖДУ КАБЕЛЯМИ ДОЛЖЕН БЫТЬ БОЛЬШЕ 0.25м.
4. ELECTRICAL CABLE CROSSING SHALL BE DONE ON STANDARD PIPES OR 10-11 STD-00032-00032-ELECTRICAL CROSSING SHALL COME STANDARD PIPE-00-11 STD-00032-ELECTRICAL

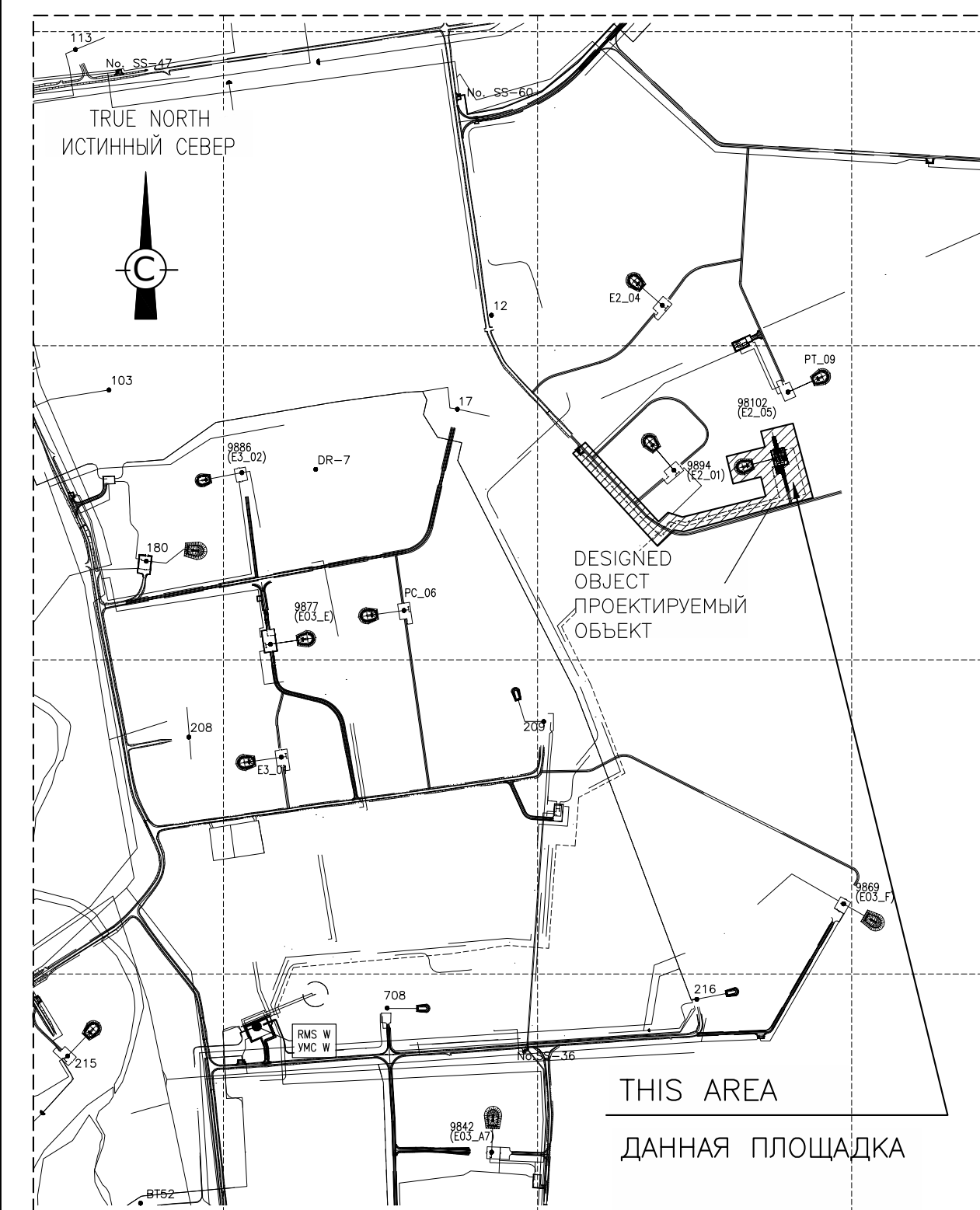
REFERENCE DRAWINGS: / ОСЫЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

0392-250C6465-EL-SL-00003 AP/D/23/0392-H0061	WELL 98102. SINGLE LINE DIAGRAM DISTRIBUTION BOARD 1920EL35 СВАЖИНА 98102. ОДНОЛИНІЙНІЙ ДІАГРАМ РАСПРЕДЕЛІТЕЛЯ 1920EL35
0392-250C6465-EL-SCH-00001 AP/D/23/0392-H0063	WELL 98102. CABLE AND LAND SCHEMATIC СВАЖИНА 98102. КАБЕЛЬ ІЗМІРИТИ І КАБЕЛЬНИХ УПЛОТНЕНИЙ
0392-250C6465-EL-SL-00001 AP/D/23/0392-H0062	WELL 98102. ELECTRICAL LOAD LIST СВАЖИНА 98102. СПИСОК ЕЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
0392-250C6465-EL-SL-00002 AP/D/23/0392-H0060	PTS 10-9200-ET-127. SINGLE LINE DIAGRAM - INSTALLATION КТП 10-9200-ET-127. ОДНОЛИНІЙНІЙ ДІАГРАМ - МОНТАЖ
0392-250C6465-EL-LAY-00001 AP/D/23/0392-H0058	PTS 10-9200-ET-127. GENERAL ARRANGEMENT AND EARTHING LAYOUT ОБЩАЯ КОМПОНОВКА И ПЛАН ЗАЕМЛЕНИЯ ПОДСТАНЦИИ 10-9200-ET-127

LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

	CABLE NUMBER НОМЕР КАБЕЛЯ
	POWER CABLE СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ
	CABLE DUCT КАБЕЛЬНЫЙ КАНАЛ
	CABLE DUCT BANK БЛОК КАБЕЛЬНЫХ КАНАЛИЗАЦИЙ
	CABLE BENDS POINT COORDINATES КООРДИНАТЫ УГЛОВ ПОВОРОТА КАБЕЛЯ

KEY PLAN:/ СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН:

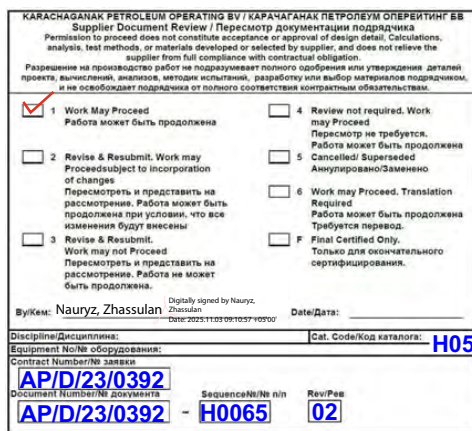


WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: КРО-10-ENG-WKP-00589-ER

[illegible]

WELL 98102. CABLE ROUTING LAYOUT

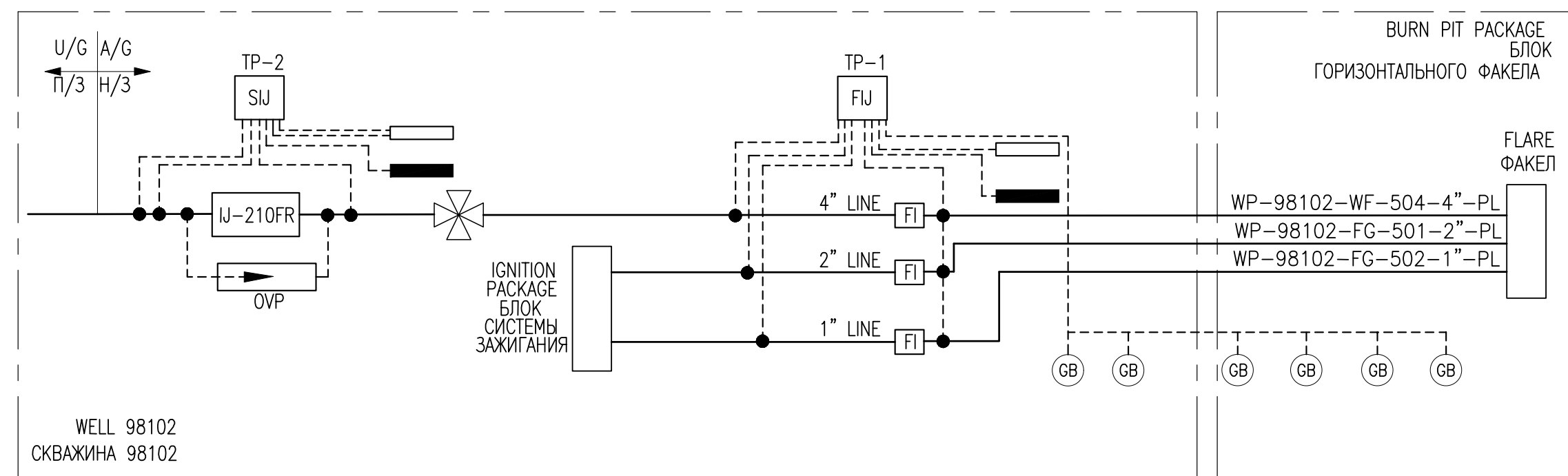
[illegible]



						0392-25006465-ELE-DIA-00001		
						ОБВЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СХВАЖИНЫ 98102 (Е2_05). КНГКМ. ЭКО.		
						Электроснабжение		
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Страница	Лист	Листов
Разработал			Байчинов Б.		10.25	РП	1	1
Проверил			Мамтабаев К.	<i>Мамтабаев К.</i>	10.25			
Н.Контроль			Домтлар А.	<i>А.Д.</i>	10.25	СКВАЖИНА 98102. МОНТАЖНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВА		
ГИП			Джонбаев	<i>Джонбаев</i>	10.25			
						 10000 Республиканская Капиталостроительная Компания		

--

SCHEMATIC DIAGRAM
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



NOTES / ПРИМЕЧАНИЯ:	
1.	THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONNECTION WITH DRAWING KPO-00-ELT-ST-00021-1R ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО СО СЛЕДУЮЩИМ ЧЕРТЕЖОМ KPO-00-07/03/2-00021-1R
2.	THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONNECTION WITH CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS KPO-00-07/03/2-00021-1R ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО С ЧЕРТЕЖОМ ДЕТАЛЕЙ УСТАНОВКИ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ АР/07/03/2-00021-1R
3.	FLOWING CROSSING WITH 4+H CATEGORY ROAD, NO PROTECTIVE CASING IS REQUIRED. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ШЕДЕРА С ДОРОГОЙ 4+H КАТЕГОРИИ, ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ НЕ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ.
4.	STP IS ESTABLISHED FOR POTENTIAL MEASUREMENT EVERY 100m. СП УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 100м.

REFERENCE DRAWINGS:/ ОССЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

0392-25C06465-PPL-RTP-00001 GATHERING SYSTEM, PIPELINE ROUTE PLAN 10" FLOWLINE
AP/D/23/0392-F0029 FROM WELL 98102 (E2_05) HOOK UP TO RMS-W
СИСТЕМА СБОРА ПЛАН ТРАССЫ 10" ШЛЕЙФА
ОТ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05) ДО УМС-W

0392-25C06465-ELE-DIL-00001 AP/D/23/0392-H0073	OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ
0392-25C06465-PPI-ALS-00001	ALIGNMENT SHEETS 10" FLOWLINE FROM WELL 98102

0392-25C06465-PPL-ALS-00001 ALIGNMENT SHEETS 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 (E2_05)
AP/D/23/0392-F0043 TO RMS-W
СОВМЕЩЕННЫЙ ПЛАН-ПРОФИЛЬ NO.1 ШЛЕЙФ 10" ОТ СКВАЖИНЫ
98102 (E2_05) ПО УМС-W

KFO-00-PLS-STD-00010-ER HDPE AND GRP PIPELINES TYPICAL ROADS CROSSING ON KARACHAGANAK FIELD
ПЭВП И СТЕКОЛПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ ТИПОВОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ С ДОРОГАМИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАЧАГАНАК

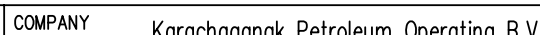
LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

BU	ISOLATION JOINT TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ
FUJ	GALVANIC/ISOLATION TEST STATION ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ/ИЗОЛИРУЮЩАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
CTP	TURF ROAD CROSSING TEST STATION ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОРОГИ
STR	POTENTIAL TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ
EPC	FOREIGN TEST STATION ВНЕШНЯЯ СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ
FI	ISOLATION GASKET ИЗОЛИРУЮЩАЯ ПРОКЛАДКА
■	PERMANENT REFERENCE CELL ПОСТОЯННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА
■■■■■	CORROSION CUPON КОНТРОЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА
⬅	OVER VOLTAGE PROTECTOR ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
UJ-007	ISOLATION JOINT ИЗОЛИРУЮЩЕЕ СОЕДИНЕНИЕ
⊖	SACRIFICIAL ANODE GROUNDED ПРОТЕКТОРНЫЙ АНОДНЫЙ ЗЕМЛЕМИТЕЛЬ
—	1 CORE 16mm ² ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 16 мм ²
-----	1 CORE 25mm ² ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 25 мм ²

KEY PLAN:/ СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН



WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: КРО-10-ЕНГ-ВКР-00589-ЕР

[illegible]

DOCUMENT TITLE

OVERALL CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM

KPO NUMBER			AP/D/23/0392-H0072		
SCALE	N.T.S.	SH. / OF	1 / 4	REV.	2

[illegible]

TRUE NORTH
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ
СЕВЕР
N
↑

SCHEMATIC DIAGRAM
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 3
SEE SHEET 3 FOR CONTINUATION

4-1500-WF-945-10"-PL
NEW U/G 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 TO RMS-W
НОВЫЙ П/З ШЛЕЙФ ОТ 98102 К УМС-В

FIELD ROAD
ПОПЕВАЯ ДОРОГА

NOTE
ПРИМ.

FLOWLINE WELL 216 TO RBVS, D=6"
ТРУБОПРОВОД СКВ. 216 ДО УСЗА, D=6"

PLX02

FIELD ROAD
ПОЛЕВАЯ ДОРОГА
RDXC

NOTE
ПРИМ.

TP-5
STP NOTE 4
 ПРИМ. 4

STP

4-1500-WF-945-10"-PL
OT CKB-98102
FROM WELL-98102

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ
SEE SHEET 1 FOR CONTINUATION

ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 1
SEE SHEET 1 FOR CONTINUATION

ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 3
SEE SHEET 3 FOR CONTINUATION

MASTER
December 1, 2025
Document Control Center

ASSESSMENT RECORD (ORDERED BY CLINICIAN/PROVIDER) OF THE BE For patients that are cognitively impaired or unable to provide valid information, the following information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source. The information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source. The information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source. For patients that are cognitively impaired or unable to provide valid information, the following information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source. The information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source. The information should be obtained from the patient's caregiver or other reliable source.	
☒ With Risk Factor 1 ☐ Yes ☐ No 2 ☐ Yes ☐ No 3 ☐ Yes ☐ No 4 ☐ Yes ☐ No 5 ☐ Yes ☐ No 6 ☐ Yes ☐ No 7 ☐ Yes ☐ No 8 ☐ Yes ☐ No 9 ☐ Yes ☐ No 10 ☐ Yes ☐ No 11 ☐ Yes ☐ No 12 ☐ Yes ☐ No 13 ☐ Yes ☐ No 14 ☐ Yes ☐ No 15 ☐ Yes ☐ No 16 ☐ Yes ☐ No 17 ☐ Yes ☐ No 18 ☐ Yes ☐ No 19 ☐ Yes ☐ No 20 ☐ Yes ☐ No 21 ☐ Yes ☐ No 22 ☐ Yes ☐ No 23 ☐ Yes ☐ No 24 ☐ Yes ☐ No 25 ☐ Yes ☐ No 26 ☐ Yes ☐ No 27 ☐ Yes ☐ No 28 ☐ Yes ☐ No 29 ☐ Yes ☐ No 30 ☐ Yes ☐ No 31 ☐ Yes ☐ No 32 ☐ Yes ☐ No 33 ☐ Yes ☐ No 34 ☐ Yes ☐ No 35 ☐ Yes ☐ No 36 ☐ Yes ☐ No 37 ☐ Yes ☐ No 38 ☐ Yes ☐ No 39 ☐ Yes ☐ No 40 ☐ Yes ☐ No 41 ☐ Yes ☐ No 42 ☐ Yes ☐ No 43 ☐ Yes ☐ No 44 ☐ Yes ☐ No 45 ☐ Yes ☐ No 46 ☐ Yes ☐ No 47 ☐ Yes ☐ No 48 ☐ Yes ☐ No 49 ☐ Yes ☐ No 50 ☐ Yes ☐ No 51 ☐ Yes ☐ No 52 ☐ Yes ☐ No 53 ☐ Yes ☐ No 54 ☐ Yes ☐ No 55 ☐ Yes ☐ No 56 ☐ Yes ☐ No 57 ☐ Yes ☐ No 58 ☐ Yes ☐ No 59 ☐ Yes ☐ No 60 ☐ Yes ☐ No 61 ☐ Yes ☐ No 62 ☐ Yes ☐ No 63 ☐ Yes ☐ No 64 ☐ Yes ☐ No 65 ☐ Yes ☐ No 66 ☐ Yes ☐ No 67 ☐ Yes ☐ No 68 ☐ Yes ☐ No 69 ☐ Yes ☐ No 70 ☐ Yes ☐ No 71 ☐ Yes ☐ No 72 ☐ Yes ☐ No 73 ☐ Yes ☐ No 74 ☐ Yes ☐ No 75 ☐ Yes ☐ No 76 ☐ Yes ☐ No 77 ☐ Yes ☐ No 78 ☐ Yes ☐ No 79 ☐ Yes ☐ No 80 ☐ Yes ☐ No 81 ☐ Yes ☐ No 82 ☐ Yes ☐ No 83 ☐ Yes ☐ No 84 ☐ Yes ☐ No 85 ☐ Yes ☐ No 86 ☐ Yes ☐ No 87 ☐ Yes ☐ No 88 ☐ Yes ☐ No 89 ☐ Yes ☐ No 90 ☐ Yes ☐ No 91 ☐ Yes ☐ No 92 ☐ Yes ☐ No 93 ☐ Yes ☐ No 94 ☐ Yes ☐ No 95 ☐ Yes ☐ No 96 ☐ Yes ☐ No 97 ☐ Yes ☐ No 98 ☐ Yes ☐ No 99 ☐ Yes ☐ No 100 ☐ Yes ☐ No	1 ☐ Yes ☐ No 2 ☐ Yes ☐ No 3 ☐ Yes ☐ No 4 ☐ Yes ☐ No 5 ☐ Yes ☐ No 6

NOTES: / ПРИМЕЧАНИЯ

1. THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH DRAWING KPO-00-ELT-SLD-00021-ER
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМОТРЕВАЕТСЯ СОВМЕСТНО СО СЛЕДУЮЩИМ ЧЕРТЕЖОМ KPO-00-ELT-SLD-00021-ER
2. THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS DRAWING KPO/27/0392-H0073
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМОТРЕВАЕТСЯ СОВМЕСТНО С ЧЕРТЕЖОМ ДЕТАЛЕЙ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ АР KPO/27/0392-H0073
3. FLOWLINE CROSSING WITH 4-TH CATEGORY ROAD, NO PROTECTIVE CASING IS REQUIRED.
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ШЛЕЙФА С ДОРОГОЙ 4-Й КАТЕГОРИИ. ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ НЕ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ.
4. SFP IS INSTALLED FOR POTENTIAL MEASUREMENT EVERY 1000M.
СПР УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 1000м.

REFERENCE DRAWINGS: / ССЫЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

0392-25C06465-PPL-RTP-00001
AP/D/23/0392-F0029

GATHERING SYSTEM, PIPELINE ROUTE PLAN 10" FLOWLINE
FROM WELL 98102 (E2_05) HOOK UP TO RMS-W
СИСТЕМА СБОРА ПЛАН ТРАССЫ 10" ШЛЕЙФА
ОТ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05) ДО УМС-W

0392-25C06465-ELE-DTL-00001
AP/D/23/0392-H0073

OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS
ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

0392-25C06465-PPL-ALS-00001
AP/D/23/0392-F0043

ALIGNMENT SHEETS 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 (E2_05)
TO RMS-W
СОВМЕЩЕННЫЙ ПЛАН-ПРОФИЛЬ NO.1 ШЛЕЙФ 10" ОТ СКВАЖИ
98102 (E2_05) ДО УМС-W

LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

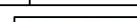
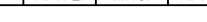
	ISOLATION JOINT TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ
	GALVANIC/ISOLATION TEST STATION ТАЛАНЧЕВАЯ/ИЗОЛИРУЮЩАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
	TIRE ROAD CROSSING TEST STATION ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ПЕРЕПЕЧЕНИЯ ДОРОГИ
	POTENTIAL TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ
	FOREIGN TEST STATION ВНЕШНЯЯ СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ
	ISOLATION CASSET ИЗОЛИРУЮЩАЯ ПРОКЛАДКА
	PERMANENT REFERENCE CELL ПОСТОЯННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА
	CORROSION CUPON КОНТРОЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА
	OVER VOLTAGE PROTECTOR ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
	ISOLATION JOINT ИЗОЛИРУЮЩЕЕ СОЕДИНЕНИЕ
	SACRIFICIAL ANODE GROUNDED ПРОТЕКТОРНЫЙ АНОДНЫЙ ЗАЕМЫТЕЛЬ
	1 CORE 16mm ² ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 16 мм ²
	1 CORE 25mm ² ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 25 мм ²

KEY PLAN; / СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН



WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
 HOME PAGE ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

[illegible]

	COMPANY Karachaganak Petroleum Operating B.V.		
	PROJECT Well 98102 (E2_06) Arrangement, Hook-Up and Connection, KOGOF, WKO		
	CONTRACT NUMBER AP D /23/0392	INF. CLASSIFICATION Internal	

OVERALL CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM

КРО NUMBER		AP/D/23/0392-H0072		
SCALE	N.T.S.	SK. / OF	2 / 4	REV.
		0392-2506465-ELG-DA-00002		
ОБЪЕКТ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ 08102 (Старое здание) КИПКОМ ЭКО				
		Зерокоординаты		
		Ориентир	Лист	Листов
		РП	2	4
Исполнитель	Давыдов А. А.	11.25		
Начальник	Давыдов М. И.	11.25		
ГИП		11.25		
Общая оценка катодной защиты		 10000 Республиканский Университетский Лесной		

0392-25006465-ELE-DIA-00002

Составлено

Взв. уст. №

Лист 1 из 1

Лист №

TRUE NORTH
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ
СЕВЕР



SCHEMATIC DIAGRAM
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 4
SEE SHEET 4 FOR CONTINUATION

NEW U/S 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 TO RMS-W
НОВЫЙ П/З ШЛЕЙФ ОТ 98102 К УМС-В

EL CABLE 0.4kV FROM RBVS TO NO. SS-36

EL CABLE 0.4kV FROM WELL 209 TO NO. SS-36

6" FLOWLINE FROM WELL 209 VIA RBVS TO RMS-W
6" ТРУБОПРОВОД ОТ СКВ. 209 Ч/У УСЗ ДО УМС-В

FLOWLINE WELL 9819 TO RMS "W", D=10"
ТРУБОПРОВОД СКВ. 9819 ДО УМС "В", D=10"

TP-7
STP
NOTE 3
ПРИМ. 3

4-1500-WF-945-10"-PL
ОТ СКВ. -98102
FROM WELL-98102

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 2
SEE SHEET 2 FOR CONTINUATION

ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 2
SEE SHEET 2 FOR CONTINUATION

10" FLOWLINE FROM WELL 98102 E2_05 TO RMS-W, SLOT 10 APPROX. L=3287m
10"-ДОМОВАЯ ВЫКЛЮЧАЯ ЛИНИЯ ОТ СКВАЖИНЫ 98102 E2_05 ДО УМС-В, СЛОТ 10 ДЛИНА L=3287м

TP-9
EPC

TP-8
EPC

TP-7
STP

PLX03

PLX04

ELX03

ELX04

ТРУБОПРОВОД СКВ. 9819 ДО УМС "В", D=10"

FLOWLINE WELL 9819 TO RMS "W", D=10"

6" ТРУБОПРОВОД ОТ СКВ. 209 Ч/У УСЗ ДО УМС-В

6" FLOWLINE FROM WELL 209 VIA RBVS TO RMS-W

EL CABLE 0.4kV FROM WELL 209 TO NO. SS-36

EL CABLE 0.4kV FROM RBVS TO NO. SS-36

ПРОДОЛЖЕНИЕ СМ. ЛИСТ 4
SEE SHEET 4 FOR CONTINUATION

NOTES:/ ПРИМЕЧАНИЯ:

- THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH DRAWING KPO-00-ELT-STD-00021-ER. ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАСМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО СО СЛЕДУЮЩИМ ЧЕРТЕЖОМ KPO-00-ELT-STD-00021-ER.
- THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS DRAWING AP/D/23/0392-H0073. ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАСМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО С ЧЕРТЕЖОМ ДЕТАЛЕЙ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ AP/D/23/0392-H0073.
- STP IS INSTALLED FOR POTENTIAL MEASUREMENT EVERY 1000m. STP УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 1000м.

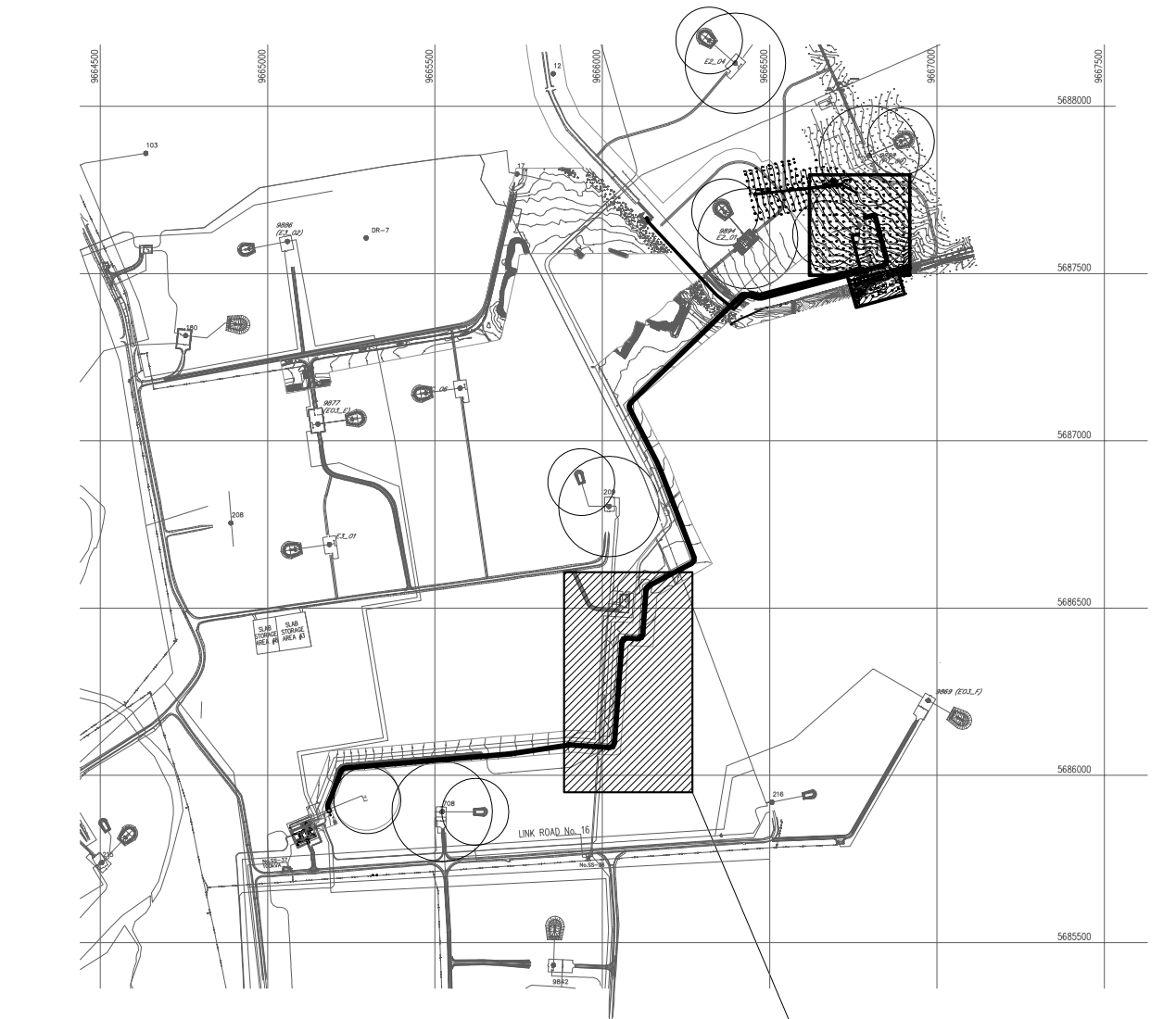
REFERENCE DRAWINGS:/ ССЫЛочНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

- 0392-25006465-RPL-RTP-00001
AP/D/23/0392-F0029
- GATHERING SYSTEM. PIPELINE ROUTE PLAN 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 (E2_05) HOOK UP TO RMS-W. СИСТЕМА СБОРА ПЛАН ТРАССЫ 10" ШЛЕЙФА ОТ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05) ДО УМС-В
- 0392-25006465-ELE-DTL-00001
AP/D/23/0392-H0073
- OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS. ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ
- 0392-25006465-ALS-00001
AP/D/23/0392-F0043
- ALIGNMENT SHEETS 10" FLOWLINE FROM WELL 98102 (E2_05) TO RMS-W. СОВМЕЩЕННЫЙ ПЛАН-ПРОФИЛЬ NO.1 ШЛЕЙФА 10" ОТ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05) ДО УМС-В

LEGEND:/ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- SJ ISOLATION JOINT TEST STATION
СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ
- FLJ GALVANIC/ISOLATION TEST STATION
ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ/ИЗОЛИРУЮЩАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
- STR TYPE ROAD CROSSING TEST STATION
ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОРОГИ
- STP POTENTIAL TEST STATION
СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ
- EPC FOREIGN TEST STATION
ВНЕШНЯЯ СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ
- FI ISOLATION GASKET
ИЗОЛИРУЮЩАЯ ПРОКЛАДКА
- PERMANENT REFERENCE CELL
ПОСТОЯННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА
- CORROSION CUPRON
КОНТРОЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА
- OVP OVER VOLTAGE PROTECTOR
ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
- LI-007 ISOLATION JOINT
ИЗОЛИРУЮЩЕЕ СОЕДИНЕНИЕ
- GB SACRIFICIAL ANODE GROUND
ПРОТЕКТОРНЫЙ АНОДНЫЙ ЗАЕМЛИТЕЛЬ
- 1 CORE 16mm2
ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 16 мм2
- 1 CORE 25mm2
ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 25 мм2

KEY PLAN:/ СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН:



WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

REV	DATE	DESCRIPTION OF REVISION	DRAWN	CHECKED	DESIGNED	ENGINEER	CLIENT
2	19.11.2025	RE-ISSUED FOR CONSTRUCTION ПЕРЕВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZHK	ZHM	NSH	AD	OM
1	07.11.2025	ISSUED FOR CONSTRUCTION ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZHK	ZHM	NSH	AD	OM
0	28.10.2025	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENTS ВЫПУЩЕНО ДЛЯ РАСЖИЗНЕНИЯ И КОММЕНТАРИЕВ	ZHK	ZHM	NSH	AD	OM

	COMPANY Karachaganak Petroleum Operating B.V.
	PROJECT Well 98102 (E2_05) Arrangement, Hook-Up and Connection. KPO07. UKO
	CONTRACT NUMBER AP/D/23/0392
	INF. CLASSIFICATION Internal

DOCUMENT TITLE

OVERALL CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM

KPO NUMBER	AP/D/23/0392-H0072
SCALE	N.T.S.
SH / OF	3 / 4
REV.	2

0392-25006465-ELE-DIA-00002

ОБВЕРЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05). ИЖИМ. ЭКД.

Имя	Имя.И.	Имя.Ф.	Имя.О.	Имя.Д.	Имя.П.	Имя.С.	Имя.Т.	Имя.У.	Имя.В.	Имя.З.	Имя.И.	Имя.О.	Имя.Д.	Имя.П.	Имя.С.	Имя.Т.	Имя.У.	Имя.В.	Имя.З.
Разработчик	Колосовский	И.																	
Проверка	Мельников	И.																	
И.инженер	Долгушин	А.																	
ГИИ	Долгушин	М.																	

MASTER
December 1, 2025
Document Control Center

AP/D/23/0392	Page 3 of 4
AP/D/23/0392	H0072
AP/D/23/0392	03

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

SCHEMATIC DIAGRAM
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

NOTES: / ПРИМЕЧАНИЯ

1. THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH DRAWING
KPO-00-ELT-STD-00021-ER
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО СО СЛЕДУЮЩИМ ЧЕРТЕЖОМ
KPO-00-ELT-STD-00021-ER

2. THIS DRAWING SHALL BE READ IN CONJUNCTION WITH CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS
DRAWING AP/D/23/0392-H0073
ДАННЫЙ ЧЕРТЕЖ РАССМАТРИВАЕТСЯ СОВМЕСТНО С ЧЕРТЕЖОМ ДЕТАЛЕЙ МОНТАЖА КАТОДНОЙ
ЗАЩИТЫ AP/D/23/0392-H0073

REFERENCE DRAWINGS:/ ОССЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

0392-25C06465-PPL-RTP-00001 GATHERING SYSTEM, PIPELINE ROUTE PLAN 10" FLOWLINE
AP/D/23/0392-F0029 FROM WELL 98102 (E2_05) HOOK UP TO RMS-W
СИСТЕМА СБОРА ПЛАН ТРАССЫ 10" ШЛЕЙФА
ОТ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05) ПО УМС-W

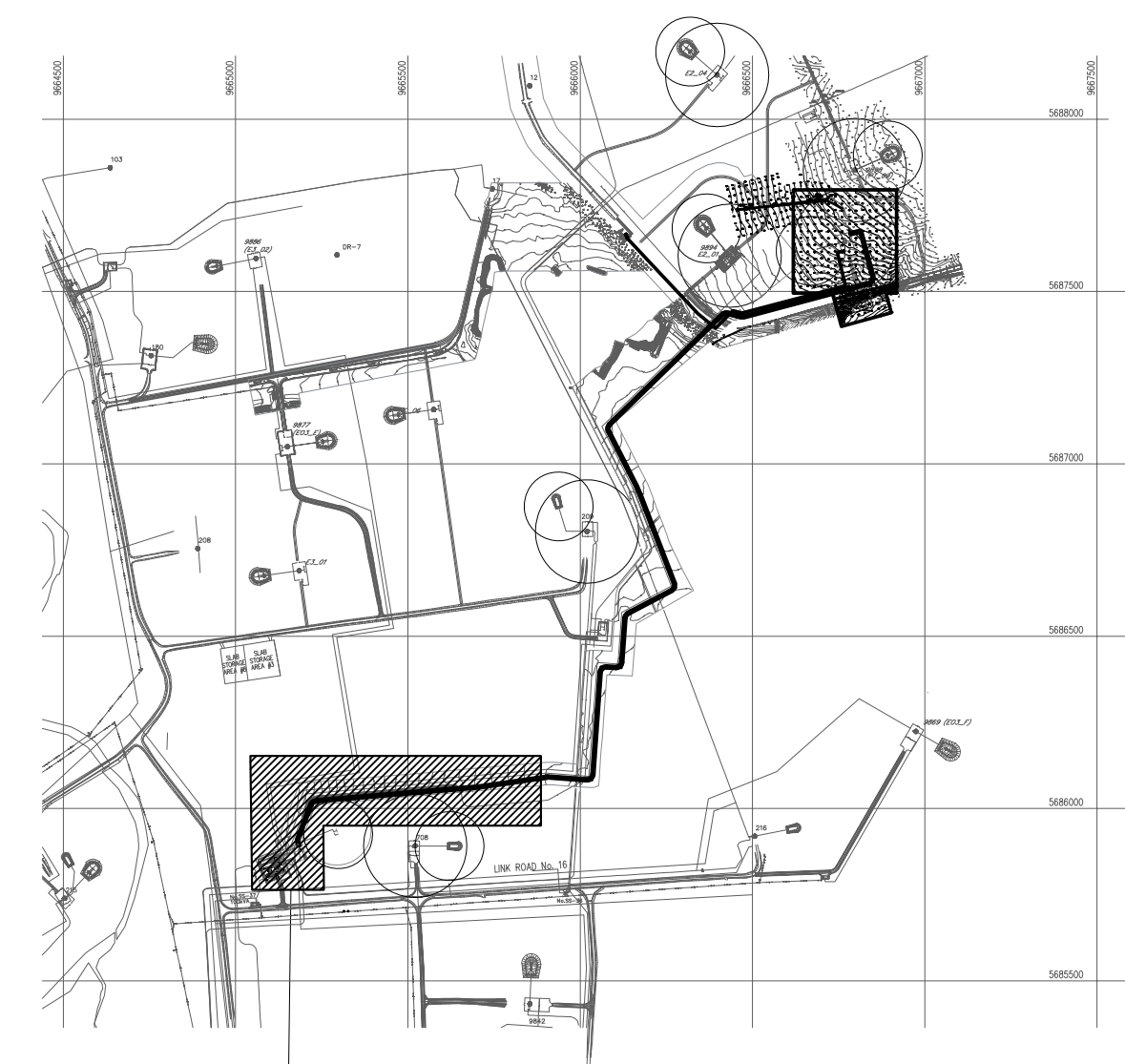
0392-25C06465-ELE-DTL-00001 OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS
AP/D/23/0392-W0073 ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

0392-25C06465-PPL-ALS-00001
AP/D/23/0392-F0043

LEGEND: / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ISV	ISOLATION JOINT TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ
FLU	GALVANIC/ISOLATION TEST STATION ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ/ИЗОЛИРУЮЩАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ
CTP	TRIP ROAD CROSSING TEST STATION ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДОРОГИ
STP	POTENTIAL TEST STATION СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ
ERC	FOREIGN TEST STATION ВНЕШНЯЯ СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ
FI	ISOLATION GASKET ИЗОЛИРУЮЩАЯ ПРОКЛАДКА
	PERMANENT REFERENCE CELL ПОСТОЯННАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЯЧЕЙКА
	CORROSION COUPON КОНТРОЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА
	OVER VOLTAGE PROTECTOR ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
UJ-005B	ISOLATION JOINT ИЗОЛИРУЮЩЕЕ СОЕДИНЕНИЕ
	SACRIFICIAL ANODE GROUND ПРОТЕКТОРНЫЙ АНОДНЫЙ ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ
	1 CORE 16mm2 ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 16 мм2
	1 CORE 25mm2 ОДНОЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 25 мм2

KEY PLAN:/ СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН



THIS DRAFT
NOT YET

WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
 HOMER РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

[illegible]

COMPANY	Karachaganak Petroleum Operating B.V.
---------	---------------------------------------

Well 98102 (E2_C6) Arrangement



DOCUMENT TITLE

OVERALL CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM

KPO NUMBER

AP/D/23/0392-H0072

SCALE N.T.S.

4 / 4

REV. 2

0392-2506465-FILE-DIA-00000

						ОБЪЕМА И ПОДПИСАНИЕ СХЕМЫ№ 98102 (Э2.05). КНГМ ЭКО.					
Изм.	Код	Вс	Лист	№ Док	Подпись	Дата	Заякоросближение		Статус	Лист	Листов
Разработка			1	Коробачев	X	11.25			РП	4	4
Проверка			1	Матвеев	X	11.25					
Н.контроль			1	Дмитер А	AD	11.25	ОБЩАЯ СХЕМА КАНАЛОВ ЗАЩИТЫ		 1000 Република Казахстан, г. Алматы		
ГИП			1	Джолдасын М		11.25					

UNI A0 (1189)841

0392-25C06465-ELE-DIA-00003

Согласовано

Взам. инж. №

Погр. и дата

Инв. № подл.

RMS W
YMC W

SUPPLY FROM DISTRIBUTION BOARD 1920-EL-065
ПИТАНИЕ ОТ РАСПРЕДШИТА 1920-EL-065
TRANSFORMER RECTIFIER 4-20mA SIGNALS TO RTU
4-20mA СИГНАЛЫ ОТ ТРАНСФОРМАТОРА-ВЫПРЯМИТЕЛЯ К МЕСТНОЙ АППАРАТУРЕ (RTU)

EW-01130-0244L1 2cx2.5sqmm
CU/XLPE/SPA/PVC
JW-130W-0071 5pr0.5sqmm
PE/CS/PVC/SPA/PVC

TRANSFORMER RECTIFIER TAG NO. TR/MAN/W
ТРАНСФОРМАТОР-ВЫПРЯМИТЕЛЬ БИРКА TR/MAN/W

EXISTING REMOTE MONITORING CABLE
СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАБЕЛЬ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА

NEGATIVE DISTRIBUTION BOX TAG NO. NDB-MAN/W
РАСПРЕДШИТ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА БИРКА NDB-MAN/W

ZW-TR/MAN/W-NDB
1cx50sqmm CU/XLPE/PVC

POSITIVE DISTRIBUTION BOX TAG NO. PDB-MAN/W
РАСПРЕДШИТ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА БИРКА PDB-MAN/W

ANODE GROUND BED АНОДНЫЙ ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ TAG. NO./БИРКА GB/MAN/W

POSITIVE DISTRIBUTION BOX TAG NO. PDB-MAN/W-1
РАСПРЕДШИТ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА БИРКА PDB-MAN/W-1

NEW ANODE GROUND BED АНОДНЫЙ ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ TAG. NO./БИРКА GB/MAN/W-1
ANODE GROUND BED AREA УЧАСТОК АНОДНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

NOTES / ПРИМЕЧАНИЯ:

- CABLES FROM NEGATIVE DISTRIBUTION BOARD TO FLOWLINE TO BE 1x16mm² CU/XLPE/PVC. КАБЕЛЬ ОТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДОЛЖЕН БЫТЬ 1x16mm² МЕДНЫЙ/СШПЗ/ПВХ.
- CATHODIC PROTECTION TEST POINT CABLES TO BE COMPLIED STANDARD KPO-00-ELT-STD-00021-ER. КАБЕЛИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОЛОНК КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ СТАНДАРТУ KPO-00-ELT-STD-00021-ER.

LEGEND / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- PW98102 WELL СКАЖИНА
- TEST POST КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КОЛОНКА
- OVER VOLTAGE PROTECTOR УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ
- INSULATION JOINT ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ФЛАНЕЦ
- REFERENCE ELECTRODES AND CORROSION COUPON (AS REQUIRED) ЭЛЕКТРОДЫ СРАВНЕНИЯ И ИНДИКАТОР КОРРОЗИИ (КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ)
- AG H/3 ABOVE GROUND НАДЗЕМНЫЙ
- UG П/3 UNDER GROUND ПОДЗЕМНЫЙ
- N1 CABLE UPSTREAM MONITOR КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВВЕРХ ПО СХЕМЕ
- N2 CABLE UPSTREAM BOND КАБЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВВЕРХ ПО СХЕМЕ
- N3 CABLE DOWNSTREAM MONITOR КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВНИЗ ПО СХЕМЕ
- N4 CABLE DOWNSTREAM BOND КАБЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВНИЗ ПО СХЕМЕ
- N5 CABLE FROM TEST STATION TO REFERENCE CELL КАБЕЛЬ ОТ КОНТРОЛЬНОГО ПУНКТА ДО ЭЛЕКТРОДА СРАВНЕНИЯ
- N6 CABLE FROM TEST STATION TO CORROSION COUPON КАБЕЛЬ ОТ КОНТРОЛЬНОГО ПУНКТА ДО ИНДИКАТОРА КОРРОЗИИ
- INSTALLATION SCOPE ОБЪЕМ МОНТАЖА

REFERENCE DRAWINGS / ССЫЛОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ:

0392-25C06465-ELE-LAY-00005 RMS-W. CATHODIC PROTECTION LAYOUT AND
AP/D/23/0392-H0067 СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ И ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЯ

WORKPACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER
НОМЕР РАБОЧЕГО ПАКЕТА: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

REV.	DATE	DESCRIPTION OF REVISION	DRAW.	CHK'D.	DES. ENG.	ENG. MNG.	PROJ. APR'L.	CLIENT
1	14.10.2025	ISSUED FOR CONSTRUCTION ВЫПУЩЕНО ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	
0	03.10.2025	ISSUED FOR REVIEW AND COMMENTS ВЫПУЩЕНО ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ И КОММЕНТАРИЕВ	ZhK	ZhM	Nsh	AD	GM	

COMPANY	Karachaganak Petroleum Operating B.V.
PROJECT	Well 98102 (E2_05) Arrangement, Hook-Up and Connection. KOGCF, WKO
CONTRACT NUMBER	AP/D/23/0392
INF. CLASSIFICATION	Internal

DOCUMENT TITLE			
RMS-W. CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM			
KPO NUMBER			
AP/D/23/0392-H0066			
SCALE	N.T.S	SH / OF	1 / 1
REV.	1		
0392-25C06465-ELE-DIA-00003			
ОБЪЕЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКАЖИНЫ 98102 (E2_05), КНГКМ, ЭКО			
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ			
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№Док.
Разработана	Кабарошев Ж	10.25	
Проверена	Мамыкин В	10.25	
Н.контроль	Джонян А	10.25	
ГИП	Джонян М	10.25	
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ УМС-W			
TKJV LLP			

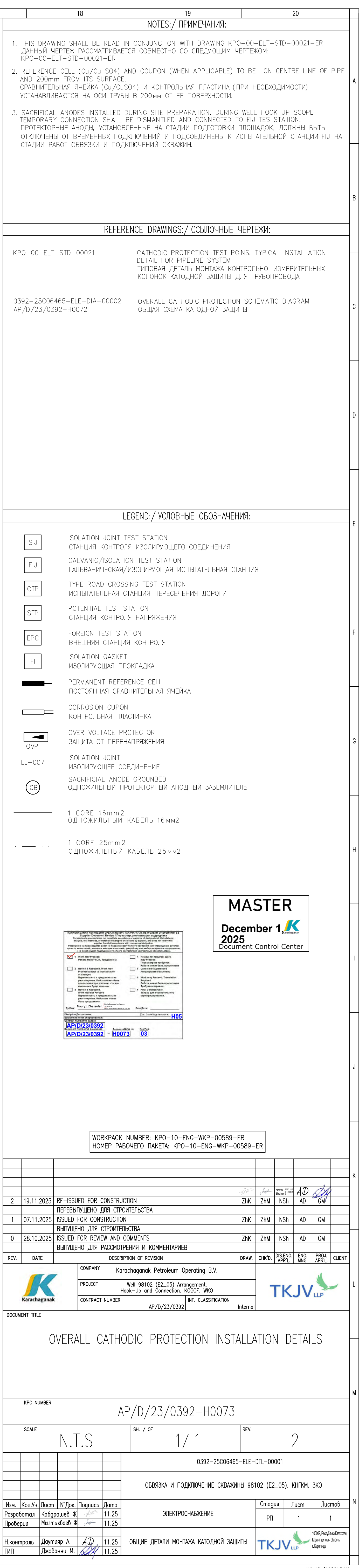
THIS DOCUMENT IS BASED ON EXISTING DRAWING
AP/D/23/0392-H0036
ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН НА ОСНОВАНИИ
СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЧЕРТЕЖА AP/D/23/0392-H0036

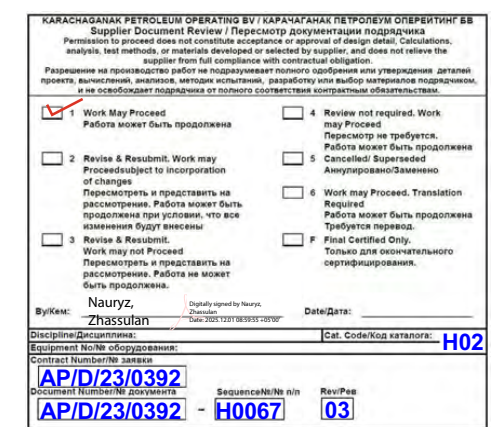
ALL WORK TO BE PERFORMED IS INDICATED IN
CLOUDED AREAS
ВСЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ ОТМЕЧЕНЫ ОБЛАКОМ

MASTER

October 30, 2025
Document Control Center

AP/D/23/0392	AP/D/23/0392 - H0066	02
--------------	----------------------	----



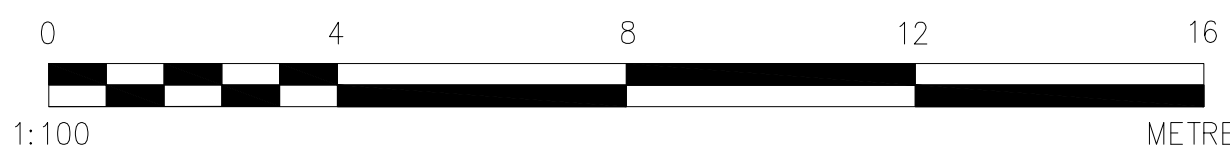


THIS DOCUMENT IS BASED ON EXISTING DRAWING
AP/D/19/0267-H0032 AFTER RELEASE OF THE
0392-250C6465-ELE-LAY-00005
EXISTING DRAWING AP/D/19/0267-H0032 SHOULD BE
CANCELLED.

ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН НА ОСНОВАНИИ
СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЧЕРТЕЖА AP/D/19/0267-H0032. ПОСЛЕ
ВЫПУСКА ДАННОГО ЧЕРТЕЖА 0392-250C6465-ELE-LAY-00005
СУЩЕСТВУЮЩИЙ ЧЕРТЕЖ AP/D/19/0267-H0032 ДОЛЖЕН БЫТЬ
ОТМЕНЕН.

ALL WORK TO BE PERFORMED IS INDICATED IN CLOUDED
AREAS

ВСЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ ОТМЕЧЕНЫ ОБЛАКОМ



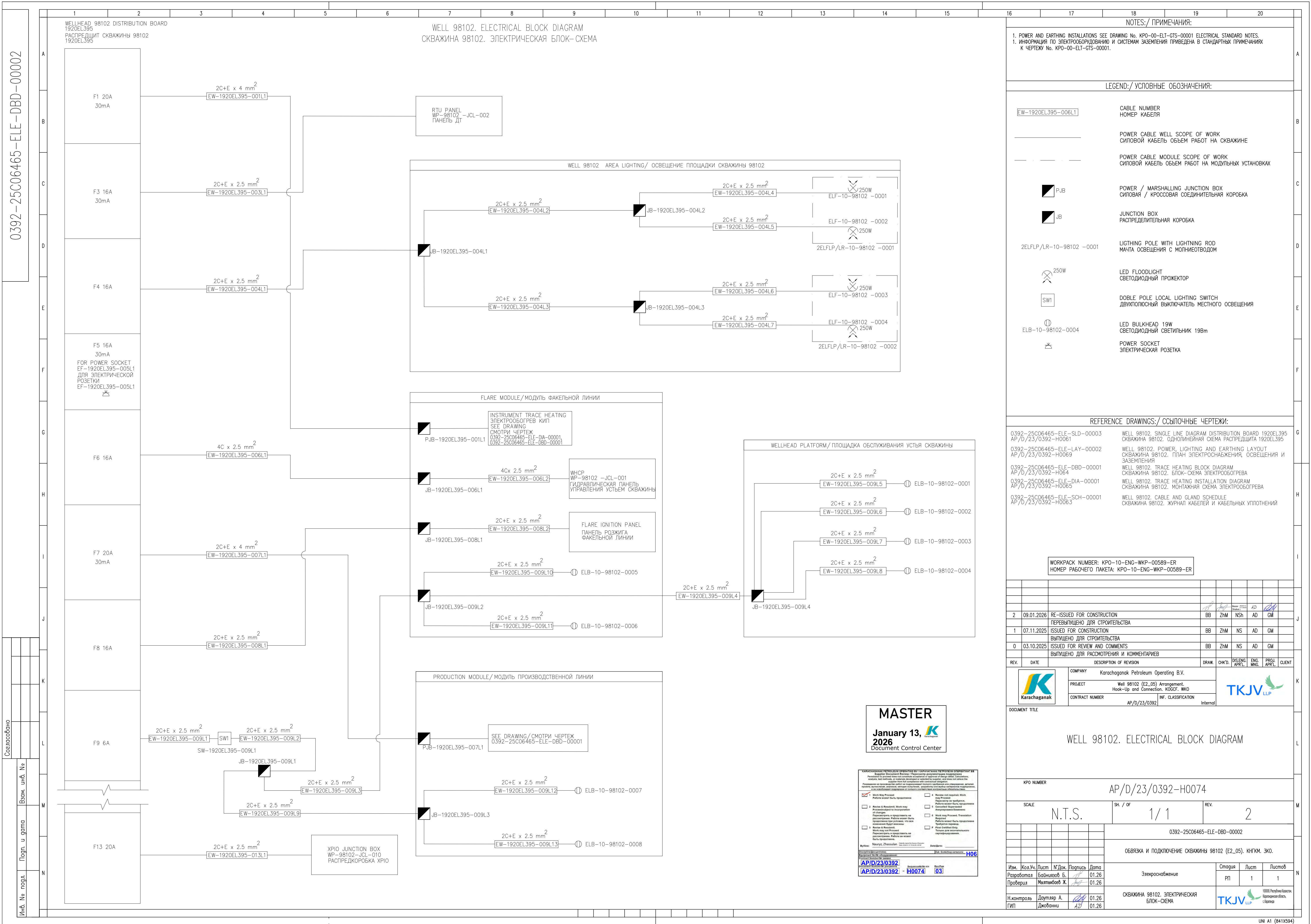
- HOLDS:/ ЗАДЕРЖКИ

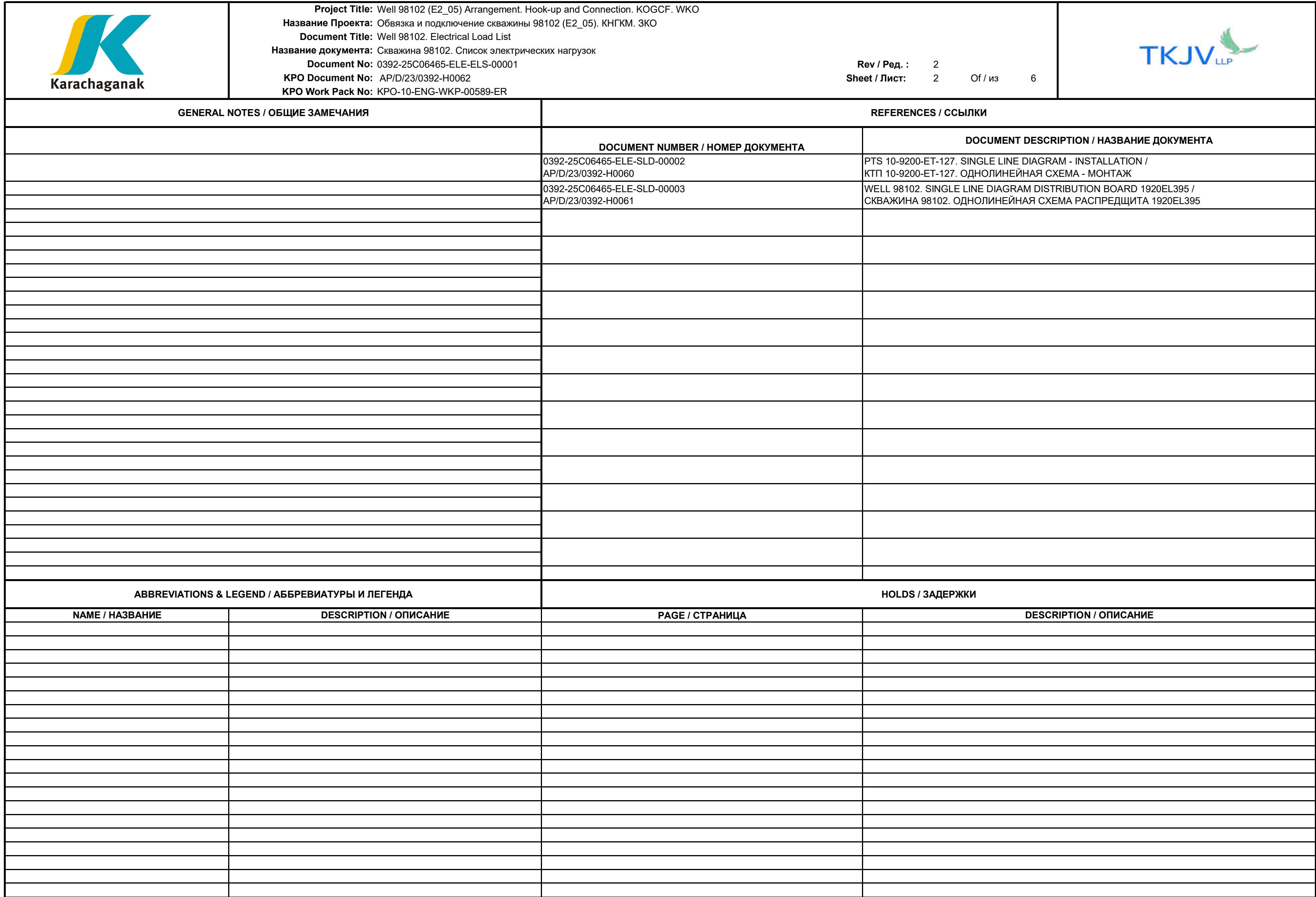
- | REFERENCE DRAWINGS/ ССЫЛочНЫЕ ЧЕРТЕЖИ: | |
|---|---|
| KPO-00-ELT-STD-00001 | CATHODIC PROTECTION TEST PONS, TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR PIPELINE SYSTEM |
| 0392-25C06465-EL-E-DA-00003
AP/0/23/0392-H0066 | RMS-W CATHODIC PROTECTION SCHEMATIC DIAGRAM ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ИМС-В |
| 0392-25C06465-EL-DTL-00001
AP/0/23/0392-H0073 | OVERALL CATHODIC PROTECTION INSTALLATION DETAILS ОБЩИЕ ДЕТАЛИ МОНТАЖА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ |

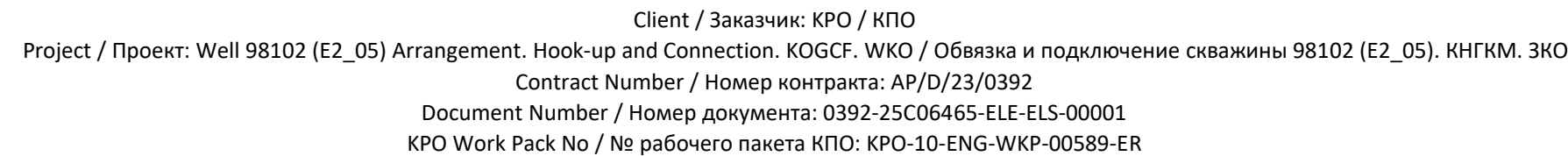
- | LEGEND / УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: | |
|---|--|
|  | ISOLATION JOINT TEST STATION
СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ |
|  | POTENTIAL TEST STATION
СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ |
|  | INSULATION FLANGE
ИЗОЛИРУЮЩИЙ ФЛАНЦ |
|  | 1 CORE 16mm ²
ОДИНЖИЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 16мм ² |
|  | BONDING CONNECTION (16mm ² CATHODIC PROTECTION CABLE / PIPE)
МЕСТО КОНТАКТА КАБЕЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ 16мм ² С ТРУБОПРОВОДОМ |
|  | EXISTING CABLE TRENCH
СУЩЕСТВУЮЩАЯ КАБЕЛЬНАЯ ТРАЩА |
|  | NEW CATHODIC CABLE IN EXISTING CABLE TRENCH
НОВЫЙ КАТОДНЫЙ КАБЕЛЬ В СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КАБЕЛЬНОЙ ТРАЩЕ |
|  | EARTHING PIT
КОЛОДЕЦ ЗАЗЕМЛЕНИЯ |
|  | INSTALLATION SCOPE
ОБЪЕМ МОНТАЖА |

KEY PLAN: / СИТУАЦИОННЫЙ ПЛА

[illegible]

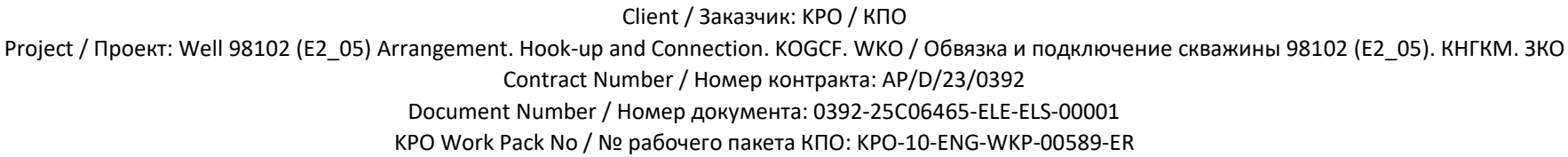


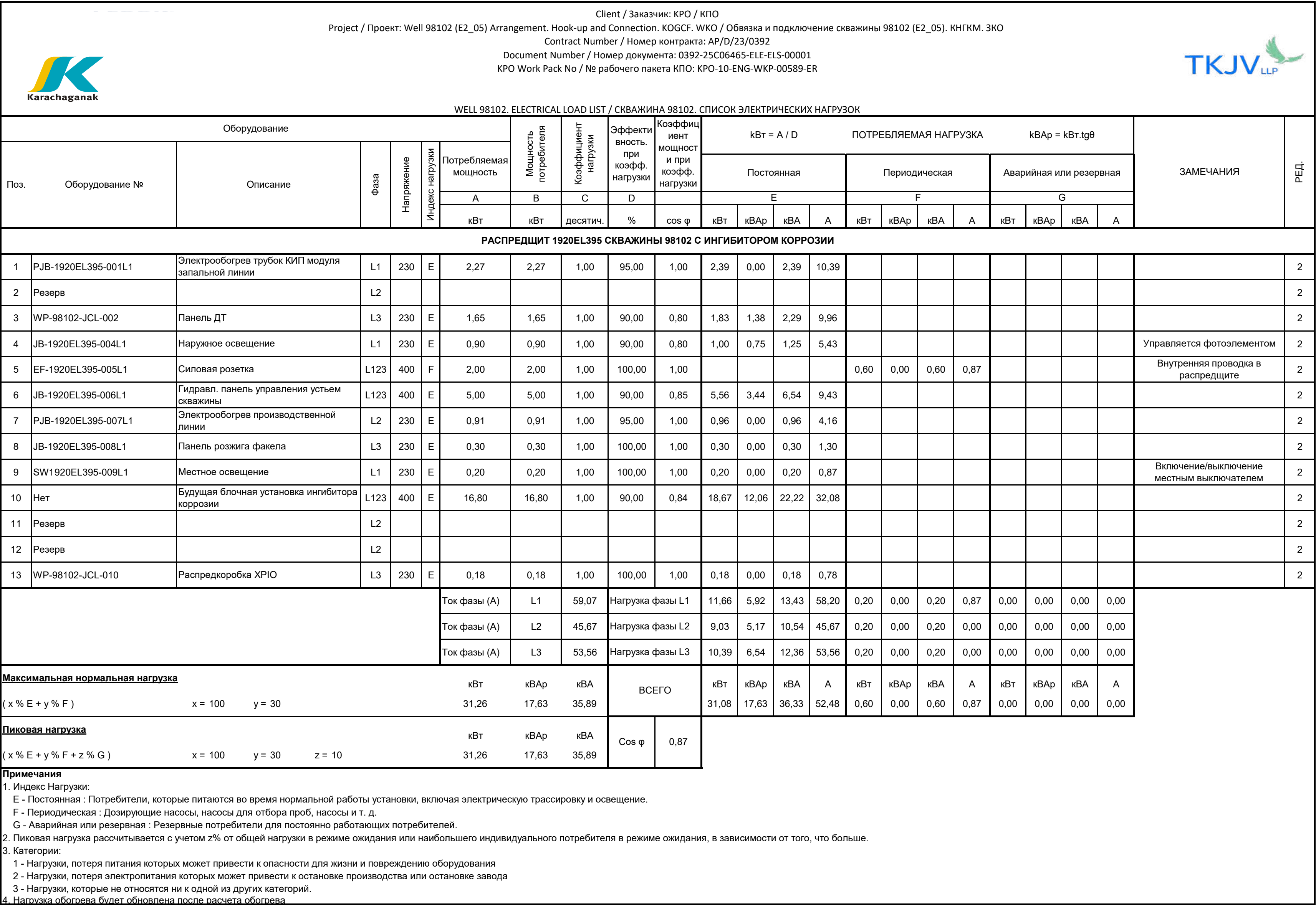




Notes
1. Load Index: - E - Continuous : Consumers, which powered during normal operation of unit, including trace heating and lighting. - F - Intermittent : Dosing pumps, sample pumps, MOV's etc. - G - Stand - by : Spare consumers for continuous running consumers, wso's etc. 2. Peak load is calculated with z% of total standby load or largest individual standby consumer, whichever is greater. 3. Categories: 1 - Loads which loss of power supply could cause danger to life and damage to equipment 2 - Loads which loss of power supply could cause loss of production or plant shutdown. 3 - Loads that are not in one of the other categories. 4. Trace heating loads will be updated after trace heating calculation

Client / Заказчик: КРО / КПО																									
Project / Проект: Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-up and Connection. KOGCF. WKO / Обвязка и подключение скважины 98102 (E2_05). КНГКМ. ЗКО																									
Contract Number / Номер контракта: AP/D/23/0392																									
Document Number / Номер документа: 0392-25C06465-ELE-ELS-00001																									
KPO Work Pack No / № рабочего пакета КПО: КРО-10-ENG-WKP-00589-ER																									
Karachaganak TKJV LLP																									
WELL 98102. ELECTRICAL LOAD LIST / СКВАЖИНА 98102. СПИСОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК																									
EQUIPMENT							MOTOR / EQUIP. RATING	LOAD FACTOR	EFF. at load factor C	POWER FACTOR at load factor C	kW = A / D				CONSUMED LOAD				kVAr = kW.tgθ				REMARKS	REV	
ITEM	EQUIPMENT №	DESCRIPTION	Phase	Voltage	Load index	ABSORBED LOAD					Continuous				Intermittent				Stand-by						
											E				F				G						
											A	B	C	D											
						kW					kW	in decimal	%	cos φ	kW	kVAr	kVA	Amps	kW	kVAr	kVA	Amps			kW
WELL 98102 DISTRIBUTION BOARD 1920EL395 WITH CORROSION INHIBITOR																									
1	PJB-1920EL395-001L1	Flare Module Instrument Trace Heating	L1	230	E	2,27	2,27	1,00	95,00	1,00	2,39	0,00	2,39	10,39											2
2	Spare		L2																						2
3	WP-98102-JCL-002	RTU Panel	L3	230	E	1,65	1,65	1,00	90,00	0,80	1,83	1,38	2,29	9,96											2
4	JB-1920EL395-004L1	Lighting	L1	230	E	0,90	0,90	1,00	90,00	0,80	1,00	0,75	1,25	5,43									Photocell Control		2
5	EF-1920EL395-005L1	Power Socket	L123	400	F	2,00	2,00	1,00	100,00	1,00					0,60	0,00	0,60	0,87					Internally wired in the panel		2
6	JB-1920EL395-006L1	Wellhead Hydraulic Control Panel	L123	400	E	5,00	5,00	1,00	90,00	0,85	5,56	3,44	6,54	9,43											2
7	PJB-1920EL395-007L1	Production Module Trace Heating	L2	230	E	0,91	0,91	1,00	95,00	1,00	0,96	0,00	0,96	4,16											2
8	JB-1920EL395-008L1	Flare Ignition Panel	L3	230	E	0,30	0,30	1,00	100,00	1,00	0,30	0,00	0,30	1,30											2
9	SW1920EL395-009L1	Local lighting	L1	230	E	0,20	0,20	1,00	100,00	1,00	0,20	0,00	0,20	0,87									Switch Control		2
10	None	Future Corrosion Inhibitor Skid	L123	400	E	16,80	16,80	1,00	90,00	0,84	18,67	12,06	22,22	32,08											2
11	Spare		L2																						2
12	Spare		L2																						2
13	WP-98102-JCL-010	XPIO Junction box	L3	230	E	0,18	0,18	1,00	100,00	1,00	0,18	0,00	0,18	0,78											2
						Phase Current (A)	L1	59,07	Phase L1 Load		11,66	5,92	13,43	58,20	0,20	0,00	0,20	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00			
						Phase Current (A)	L2	45,67	Phase L2 Load		9,03	5,17	10,54	45,67	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00				
						Phase Current (A)	L3	53,56	Phase L3 Load		10,39	6,54	12,36	53,56	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00				
Normal running load									TOTAL		kW	kVAr	kVA	Amps	kW	kVAr	kVA	Amps	kW	kVAr	kVA	Amps			
(x % E + y % F)						x = 100	y = 30				31,08	17,63	36,33	52,48	0,60	0,00	0,60	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00			
Peak load																									
(x % E + y % F + z % G)						x = 100	y = 30	z = 10			P.F.	0,87													
Notes 1. Load Index: E - Continuous : Consumers, which powered during normal operation of unit, including trace heating and lighting. F - Intermittent : Dosing pumps, sample pumps, MOV's etc. G - Stand - by : Spare consumers for continous running consumers, wso's etc. 2. Peak load is calculated with z% of total standby load or largest individual standby consumer, whichever is greater. 3. Categories: 1 - Loads which loss of power supply could cause danger to life and damage to equipment 2 - Loads which loss of power supply could cause loss of production or plant shutdown. 3 - Loads that are not in one of the other categories. 4. Trace heating loads will be updated after trace heating calculation																									

Sheet 5 of 6





Client / Заказчик: КРО / КПО
Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-up and Connection. KOGCF. WKO / Обвязка и подключение скважины 98102 (E2_05). КНГКМ. ЗКО
Contract Number / Номер контракта: AP/D/23/0392
Document Number / Номер документа: 0392-25C06465-ELE-SCH-00001



WELL 98102. CABLE AND GLAND SCHEDULE
СКВАЖИНА 98102. ЖУРНАЛ КАБЕЛЕЙ И КАБЕЛЬНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Cable Tag Кабельная бирка	Tag № / Бирочный номер	From / От	Tag № / Бирочный номер	To / К	Installation Method Метод прокладки	Voltage (kV) Напряж. (кВ)	No of Cores Количество жил	C.S.A. sqmm Сечение жил мм ²	Type/Тип	Sheath Color Цвет оболочки	Gland Сальник	Length (m) Длина (м)	Remarks / Примечания	Revision Редакция
EW-1920ET127-004L1	10-9200-ET-127	Transformer substation Трансформаторная подстанция	JB-1920ET127-004L1	Change Box Промежуточная рспредкоробка	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	4c	70	C1.3	Black Черный	ISO 50S / M50	10		2
EW-1920ET127-004L2	JB-1920ET127-004L1	Change Box Промежуточная рспредкоробка	JB-1920ET127-004L2	Change Box Промежуточная рспредкоробка	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	4c	95	C1.3	Black Черный	ISO 50 / M50	850		2
EW-1920ET127-004L3	JB-1920ET127-004L1	Change Box Промежуточная рспредкоробка	JB-1920ET127-004L2	Change Box Промежуточная рспредкоробка	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	4c	95	C1.3	Black Черный	ISO 50 / M50	850		2
EW-1920ET127-004L4	JB-1920ET127-004L2	Change Box Промежуточная рспредкоробка	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	4c	70	C1.3	Black Черный	ISO 50S / M50	5		2
EW-1920EL395-001L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	PJB-1920EL395-001L1	Power junction box Силовая рспредкоробка	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	4	C1.3	Black Черный	ISO 20 / M20	50		2
EW-1920EL395-003L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	WP-98102-JCL-002	RTU panel Панель ДТ	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	5		2
EW-1920EL395-004L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	JB-1920EL395-004L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	5		2
EW-1920EL395-004L2	JB-1920EL395-004L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	JB-1920EL395-004L2	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray / cable trench Кабельный лоток / кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	45		2
EW-1920EL395-004L4	JB-1920EL395-004L2	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELF-10-98102-0001	Floodlight Прожектор	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2
EW-1920EL395-004L5	JB-1920EL395-004L2	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELF-10-98102-0002	Floodlight Прожектор	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2
EW-1920EL395-004L3	JB-1920EL395-004L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	JB-1920EL395-004L3	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray / cable trench Кабельный лоток / кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	80		2
EW-1920EL395-004L6	JB-1920EL395-004L3	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELF-10-98102-0004	Floodlight Прожектор	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2
EW-1920EL395-004L7	JB-1920EL395-004L3	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELF-10-98102-0003	Floodlight Прожектор	Cable trench Кабельная траншея	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2



Client / Заказчик: КРО / КПО
Well 98102 (E2_05) Arrangement. Hook-up and Connection. KOGCF. WKO / Обвязка и подключение скважины 98102 (E2_05). КНГКМ. ЗКО
Contract Number / Номер контракта: AP/D/23/0392
Document Number / Номер документа: 0392-25C06465-ELE-SCH-00001



WELL 98102. CABLE AND GLAND SCHEDULE
СКВАЖИНА 98102. ЖУРНАЛ КАБЕЛЕЙ И КАБЕЛЬНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Cable Tag Кабельная бирка	Tag № / Бирочный номер	From / От	Tag № / Бирочный номер	To / К	Installation Method Метод прокладки	Voltage (kV) Напряж. (кВ)	No of Cores Количество жил	C.S.A. sqmm Сечение жил мм²	Type/Тип	Sheath Color Цвет оболочки	Gland Сальник	Length (m) Длина (м)	Remarks / Примечания	Revision Редакция
EW-1920EL395-006L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	JB-1920EL395-006L1	Wellhead hydraulic control panel junction box Распредкоробка гидравлической панели управления устье скважины	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	4c	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20 / M20	50		2
EW-1920EL395-007L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	PJB-1920EL395-007L1	Prouction module power junction box Производственный модуль соединительная распредкоробка	Cable tray / cable trench Кабельный лоток / кабельная траншея	0.6/1	2c+E	4	C1.3	Black Черный	ISO 20 / M20	80		2
EW-1920EL395-008L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	JB-1920EL395-008L1	Flare ignition panel junction box Распредкоробка панели розжига факела	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	50		2
EW-1920EL395-009L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	SW1920EL395-009L1	Lighting local switch Выключатель местного освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	5		2
EW-1920EL395-009L2	SW1920EL395-009L1	Lighting local switch Выключатель местного освещения	JB-1920EL395-009L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	5		2
EW-1920EL395-009L3	JB-1920EL395-009L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	JB-1920EL395-009L2	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	50		2
EW-1920EL395-009L4	JB-1920EL395-009L2	Lighting junction box Распредкоробка освещения	JB-1920EL395-009L4	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	20		2
EW-1920EL395-009L5	JB-1920EL395-009L4	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELB-10-98102-0001	Led bulkhead Светодиодный светильник	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2
EW-1920EL395-009L6	JB-1920EL395-009L4	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELB-10-98102-0002	Led bulkhead Светодиодный светильник	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	15		2
EW-1920EL395-009L7	JB-1920EL395-009L4	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELB-10-98102-0003	Led bulkhead Светодиодный светильник	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2
EW-1920EL395-009L8	JB-1920EL395-009L4	Lighting junction box Распредкоробка освещения	ELB-10-98102-0004	Led bulkhead Светодиодный светильник	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	15		2
EW-1920EL395-009L9	JB-1920EL395-009L1	Lighting junction box Распредкоробка освещения	JB-1920EL395-009L3	Lighting junction box Распредкоробка освещения	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	80		2
EW-1920EL395-013L1	1920EL395	Distribution board Распределительный щит	WP-98102-JCL-010	XPIO Junction box Распредкоробка XPIO	Cable tray Кабельный лоток	0.6/1	2c+E	2.5	C1.3	Black Черный	ISO 20S / M20	10		2

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Предоставление Услуг по проектированию
Provision of Long-Term Engineering Services

SHORT CIRCUIT & EARTH FAULT CALCULATION
РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

WELL 98102 (E2_05). ARRANGEMENT. HOOK-UP AND
CONNECTION. KOGCF. WKO.

ОБВЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05).
КНГКМ. ЗКО.

0392-25C06465-ELE-CAL-00001
AP/D/23/0392-E0009

WORK PACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

CONTENT

1.	ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS	7
2.	INTRODUCTION	7
3.	BASIS AND CRITERIA OF THE CALCULATIONS	7
4.	SHORT CIRCUIT FAULT CURENT CALCULATIONS	8
5.	THERMAL AND DINAMIC CURRENT LIMIT WITHSTOOD BY 100kVA TRANSFORMER.	12
6.	SUMMARY OF RESULTS	12
7.	CONCLUSIONS	14
8.	ATTACHMENTS	14
1.	СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	15
2.	ВВЕДЕНИЕ.....	15
3.	ПРИНЦИП И КРИТЕРИИ РАСЧЕТА	15
4.	РАСЧЕТ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	16
5.	ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПО ТОКУ ТРАНСФОРМАТОРА НА 100кВА.	20
6.	СВОДНАЯ ТАБЛИЦА.....	20
7.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	21
8.	ПРИЛОЖЕНИЯ	22

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

1. СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЕТАР	Программа для анализа электрических переходных процессов
кВ	килоВольт
КПО	Карачаганак Петролеум Оперейтинг б.в.
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция

2. ВВЕДЕНИЕ

Карачаганак – крупное газоконденсатное месторождение на северо-западе Казахстана, находящееся в эксплуатации с 1984г. В ноябре 1997 года компании Agip, Lukoil, Техасо и BG подписали соглашение о разделе нефтяной продукции с Казахстаном. Соглашением была создана компания «Карачаганак Петролеум Оперейтинг [КПО] BV». КПО отвечает за разработку и эксплуатацию месторождения Карачаганак.

Внутренние залежи месторождения Карачаганак, известные как «внутрипромысловая зона», включают в себя расширяющуюся сеть скважин. Для скважины 98102 (E2_05) необходимо установить систему распределения электроэнергии 0,4кВ, запитанную от существующей 6/0,4кВ; 100 кВА КТП 10-9200-ЕТ-127, для распределения нагрузок потребителей скважины.

В данном документе приведен расчет ожидаемого короткого замыкания для кабелей питания (Распредщит 1920EL395 скважины 98102).

3. ПРИНЦИП И КРИТЕРИИ РАСЧЕТА

Электроснабжение скважины 98102 предусматривается от существующей комплектной трансформаторной подстанции (КТП) 6/0.4кВ 100кВА 10-9200-ЕТ-127 посредством новой подземной кабельной линии 0,4 кВ (0392-25C06465-ELE-SLD-00002).

Данные расчеты основаны на следующих данных:

- Мощность к.з. на шинах 6кВ секции В на подстанции «Буровая 2» равна 112,24 МВА (10,8кА). Смотрите документ № AP/D/19/-789-C0912 «Отчет о расчетах токов короткого замыкания», приложение 1.
- Не учитывается влияние электродвигательной нагрузки на токи кз от КТП 100кВА, т.к. электродвигатели не предусматриваются.
- 1980 м существующей ВЛ 6 кВ (фидер 5) от подстанции «Буровая 2» до опоры № 41, проводник ACSR CSA 120 мм².
- 600 м существующей ВЛ 6 кВ от опоры №41 до опоры №41/14. Проводник ACSR CSA 95 мм².

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

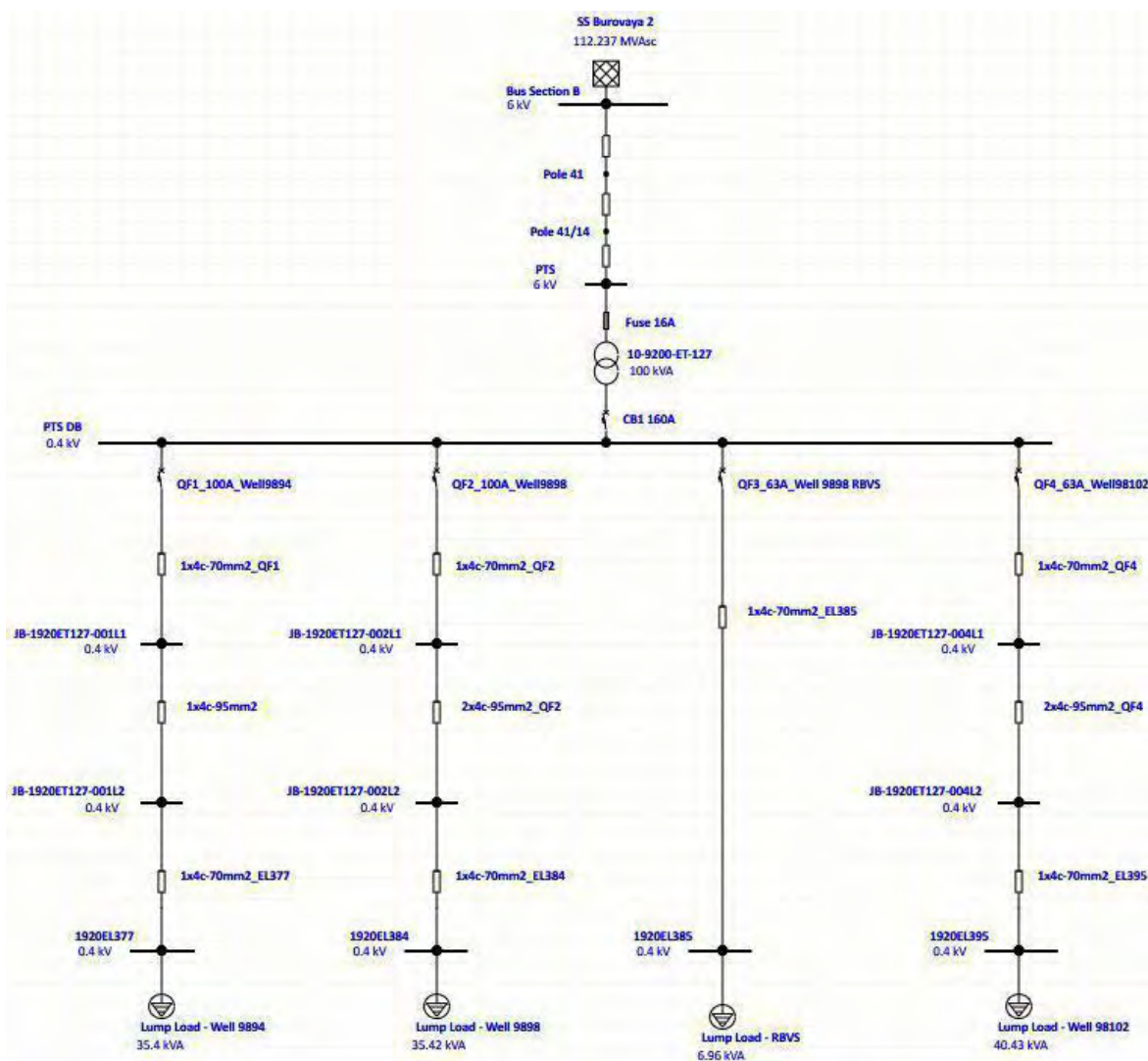
- 1308 м существующей ВЛ 6 кВ от опоры №41/14 до существующей трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ 10-9200-ЕТ-127. Проводник АCSR CSA 95 мм².
- Существующая трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ, 100 кВА, Dyn11 10-9200ЕТ-127 [Z = 4%].
- 10 м кабеля 4Сх70 мм² от трансформаторной подстанции 10-9200-ЕТ-127 до коробки смены сечения кабеля JB-1920ЕТ127-004L1.
- 850 м кабеля 2х4Сх95мм² от коробки смены сечения кабеля JB-1920ЕТ127-004L1 до JB-1920ЕТ127-004L2.
- 10 м кабеля 4Сх70 мм² от коробки смены сечения кабеля JB-1920ЕТ127-004L2 к распределительному щиту 1920EL395 скважины 98102.

4. РАСЧЕТ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Расчет тока короткого замыкания выполнялся при помощи программного обеспечения ЕТАР версия 24.0.1С, исходные данные приведены на рисунке 1. Трехфазные токи короткого замыкания показаны на рисунке 2, а токи короткого замыкания на землю – на рисунке 3. Для подробной информации, смотрите приложение 2 «Отчет по анализу токов короткого замыкания».

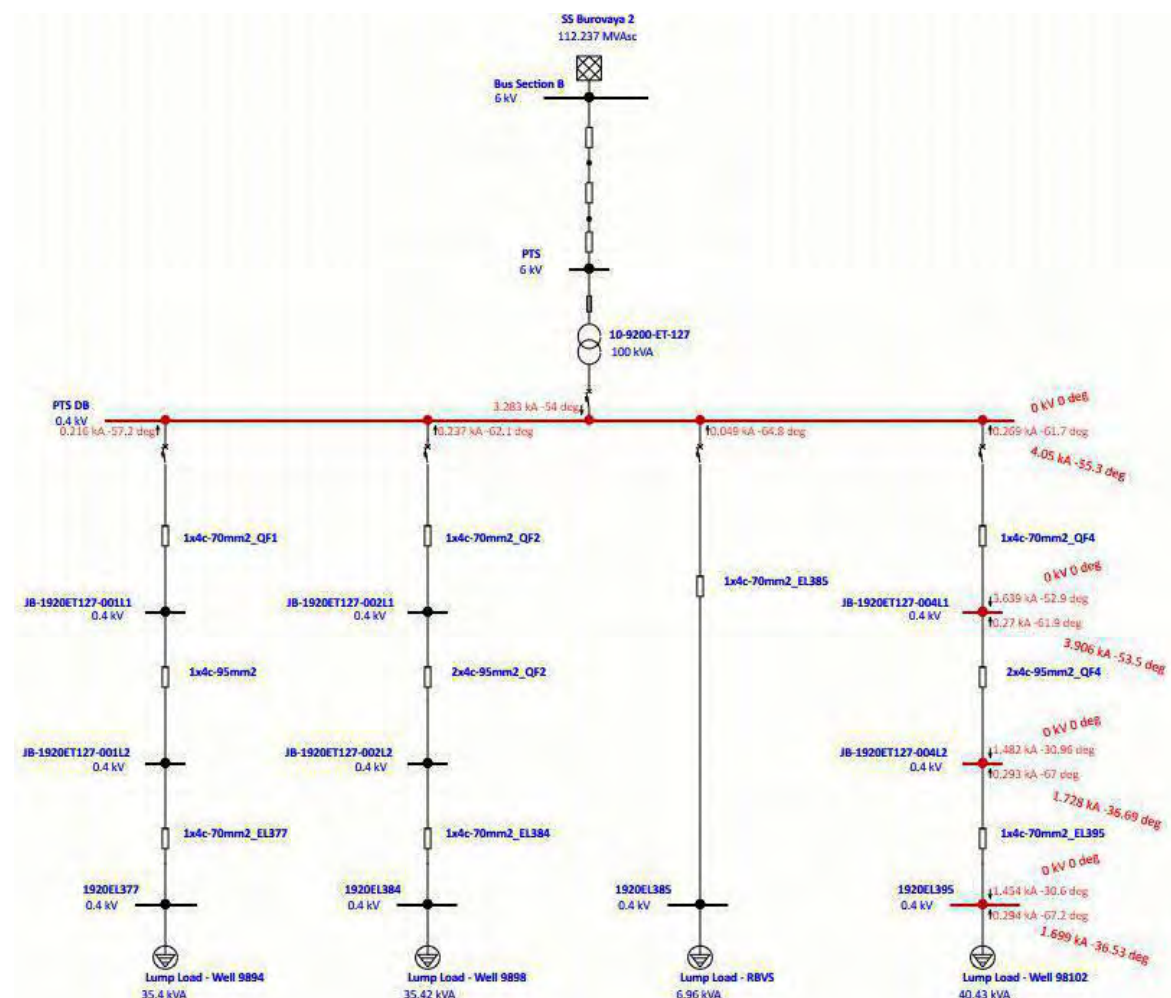
	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Рисунок 1: Однолинейная схема



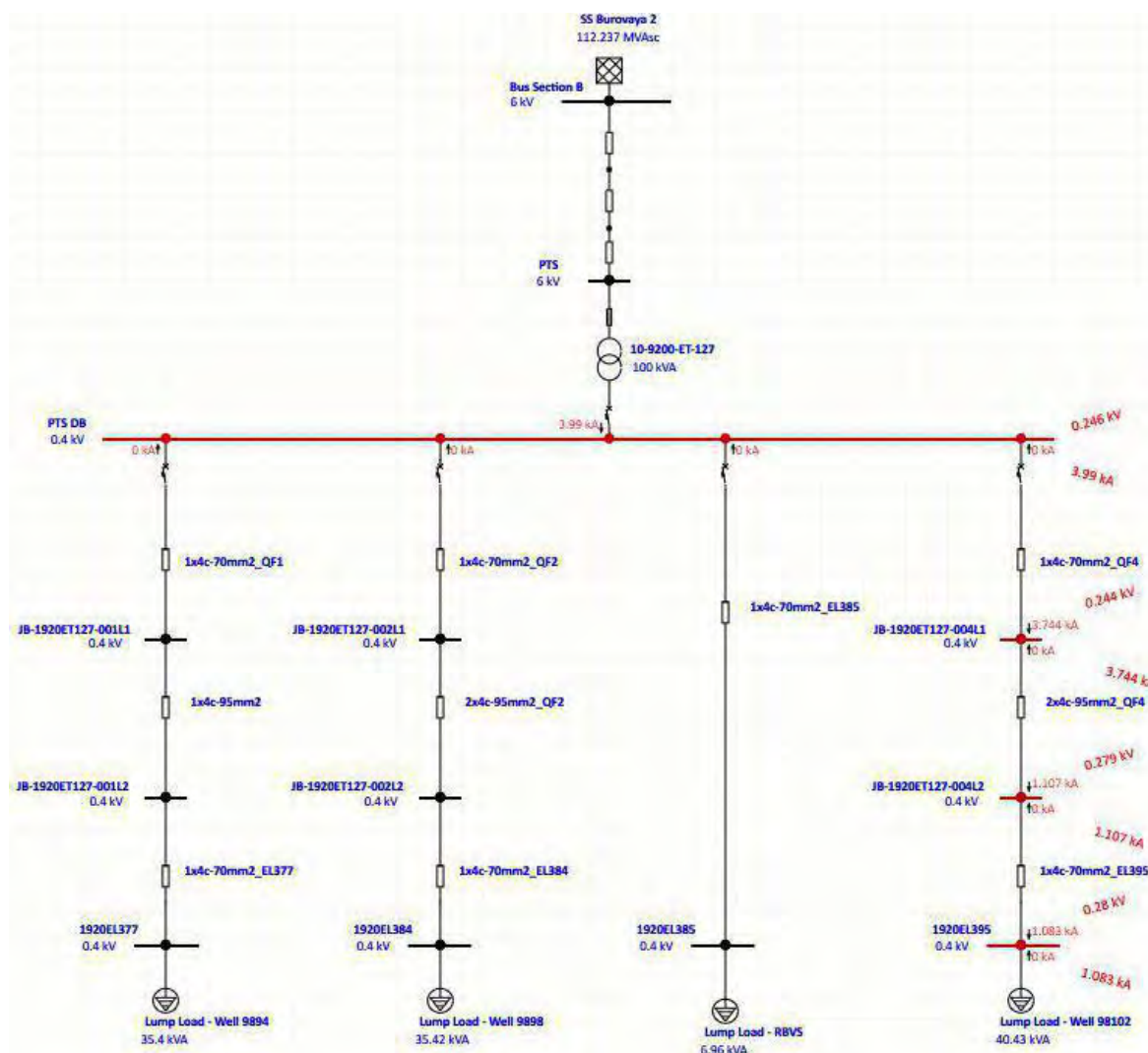
	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Рисунок 2: 3-х фазное к.з.



	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Рисунок 3: Однофазное к.з.



	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

5. ТЕРМИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПО ТОКУ ТРАНСФОРМАТОРА НА 100кВА.

Мощность трансфор-ра, кВА	100	Из листка тех. данных / паспортной таблички
Z(%)	4.0	Из листка тех. данных / паспортной таблички
Ток термической стойкости	3.608(кА) для 2 секунд при 0.4кВ	Согласно типовым данным (см. прим.1)
Ток динамической стойкости	9.02(кА) для 0,25 секунд при 0.4кВ	Согласно типовым данным (см. прим.1)

Примечание 1. Ток термической стойкости был рассчитан как максимальный ток к.з. от источника питания с неограниченной мощностью и с нулевым сопротивлением в течении 2-х секунд. Ток динамической стойкости будет в 2,5 раза больше, чем ток термической стойкости в течении 0,25 секунд.

6. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

Расчет токов короткого замыкания (симметричного трехфазного замыкания и однофазного замыкания на землю) был выполнен с помощью программного обеспечения ETAP для Windows (см. прилагаемые распечатки). В таблице ниже показаны сводные значения.

Поз.	Описание	кВ	трехфазное к.з. (кА)	однофазное к.з. на землю (кА)
1	КТП 100 кВА 10-9200-ЕТ-127 (максимальный выдерживаемый ток 20 кА в течении 1 секунды)	0.4	4.05	3.99
2	Коробка смены сечения кабеля JB-1920ET127-004L1	0.4	3.906	3.744
3	Коробка смены сечения кабеля JB-1920ET127-004L2	0.4	1.728	1.107
4	Распредщит скважины 98102 1920EL395 (максимальный выдерживаемый ток 10 кА в течении 1 секунды)	0.4	1.699	1.083

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Примечание 2. Кабель от КТП до коробки смены сечения кабеля JB-1920ET127-004L1:

$t = k^2 \times S^2 / I_p$, где «k» постоянная величина для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Тогда максимальное время отключения к.з. в начале кабеля 70 мм² у КТП будет

$t = 143^2 \times 70^2 / 4005^2 = 6.24$ секунды.

Максимальная время отключения при трехфазном к.з. в коробке смены сечения кабеля

JB-1920ET127-004L1 будет $t = 143^2 \times 70^2 / 3906^2 = 6.57$ секунды.

Примечание 3. Кабель от JB-1920ET127-004L1 до коробки смены сечения кабеля

JB-1920ET127-004L2:

$t = k^2 \times S^2 / I_p$, где «k» постоянная величина для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Тогда максимальное время отключения к.з. в начале кабеля 2х95 мм² на конце коробки

JB-1920ET127-004L1 составляет $t = 143^2 \times (2 \times 95)^2 / 3906^2 = 48.4$ секунды.

Максимальная время отключения при трехфазном к.з. в коробке смены сечения кабеля

JB-1920ET127-004L2 будет $t = 143^2 \times (2 \times 95)^2 / 1728^2 = 247.2$ секунды.

Примечание 4. Кабель от коробки смены сечения кабеля JB-1920ET127-004L2 до РЩ 1920EL395 скважины 98102:

$t = k^2 \times S^2 / I_p$, где «k» постоянная величина для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Тогда максимальное время отключения к.з. в начале кабеля 70 мм² на конце коробки

JB-1920ET127-004L2 составляет $t = 143^2 \times 70^2 / 1728^2 = 33.55$ секунды.

Максимальная время отключения при трехфазном к.з. на конце Распредщита 1920EL395 составляет $t = 143^2 \times 70^2 / 1699^2 = 34.71$ секунды.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нет необходимости строить графики время-ток по рабочим характеристикам защитных устройств. Линейный предохранитель 16А на 6кВ (240А на 0,4кВ) и линейный автоматический выключатель 160А на стороне щита ПС 400В устраняют симметричное замыкание на шинах щита ПС 400В расчетной величиной 4005 Ампер вполне в пределах возможностей трансформатора (тепловые и динамические токи).

Аналогично, выключатель 100А (к скважине 98102) на щите 400В устраняют симметричные повреждения в расчетном диапазоне токов повреждения [1083 - 4005 Ампер] без угрозы для порога I^2t кабелей и системы шин распределительных щитов.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

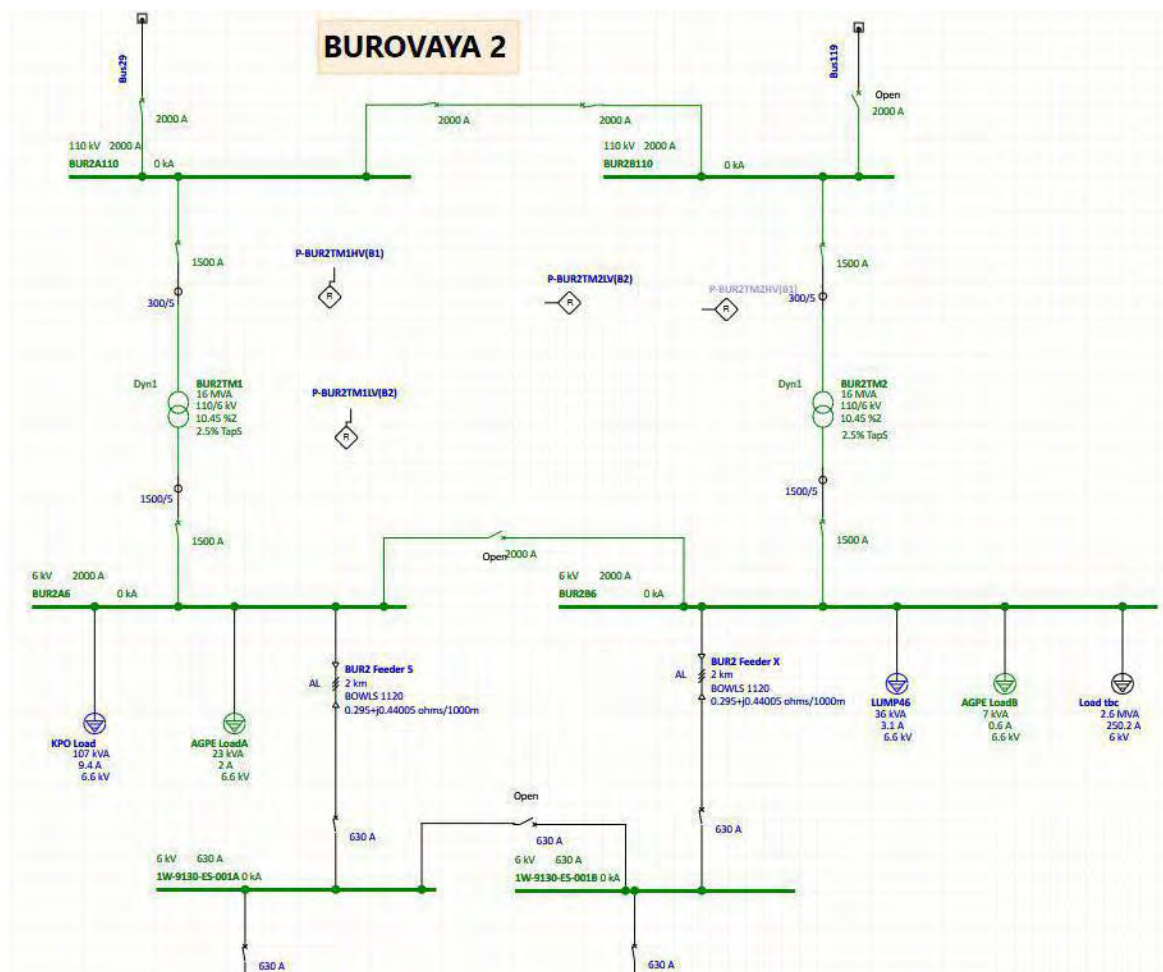
- Приложение 1: Отчет о расчетах токов к.з., документ № AP/D/19/-789-C0912.
- Приложение 2: Отчет по анализу токов короткого замыкания.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

ATTACHMENT 1 / ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Short circuit report, document No. AP/D/19/-789-C0912

Отчет о расчетах токов к.з., документ № AP/D/19/-789-C0912



	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00001 AP/D/23/0392-E0009	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	15.10.2025	Редакция: Revision:	1

Equipment	Rating			SC#01 - Maximum short circuit - in Normal operation				SC#02 - Maximum short circuit at 35kV level				SC#03 - Maximum short circuit at 6kV levels			
				3-Phase		1 Ph. to GND		3-Phase		1 Ph. to GND		3-Phase		1 Ph. to GND	
	V _n kV	I _{cw} kA	I _p kA	I _к [kA]	I _p [kA]	I _к [kA]	I _p [kA]	I _к [kA]	I _p [kA]	I _к [kA]	I _p [kA]	I _к [kA]	I _p [kA]	I _к [kA]	I _p [kA]
MAIN CONTROL BUILDING															
6920EL009A	0.40	50.0	105.00	28.4	63.1	30.7	68.2	28.5	63.3	30.8	68.4	28.6	63.4	30.8	68.4
6920EL009A	0.40	50.0	105.00	28.4	63.1	30.7	68.2	28.5	63.3	30.8	68.4	28.6	63.4	30.8	68.4
6930EL001A	0.40	50.0	105.00	28.4	63.1	30.7	68.2	28.5	63.3	30.8	68.4	28.6	63.4	30.8	68.4
BUROVAYA-2															
BUR2A110	110.00			1.4	3.2	1.6	3.7	1.5	3.5	1.9	4.3	1.5	3.6	1.9	4.4
BUR2B110	110.00			1.2	2.8	1.4	3.3	1.5	3.5	1.9	4.3	1.5	3.6	1.9	4.4
BUR2A6	6.00			9.3	23.1	0.0	0.0	9.6	24.0	0.0	0.0	9.7	24.2	0.0	0.0
BUR2B6	6.00			9.9	24.3	0.0	0.0	10.7	26.6	0.0	0.0	10.8	26.8	0.0	0.0
1W-9130-ES-001A	6.00			2.7	4.7	0.0	0.0	2.7	4.7	0.0	0.0	2.7	4.7	0.0	0.0
1W-9130-ES-001B	6.00			2.7	4.8	0.0	0.0	2.8	4.9	0.0	0.0	2.8	4.9	0.0	0.0
MV-101	6.00			2.7	4.7	0.0	0.0	2.7	4.7	0.0	0.0	2.7	4.7	0.0	0.0
1W-9200-EM-001A	0.40			13.4	22.5	15.0	25.1	13.5	22.6	15.1	25.2	13.5	22.6	15.1	25.2
1W-9200-EM-001B	0.40			13.4	22.5	15.0	25.1	13.5	22.6	15.1	25.2	13.5	22.6	15.1	25.2
1W-9200-EL-001	0.40			13.4	22.5	15.0	25.1	13.5	22.6	15.1	25.2	13.5	22.6	15.1	25.2
1W-9200-EL-002	0.40			13.4	22.5	15.0	25.1	13.5	22.6	15.1	25.2	13.5	22.6	15.1	25.2
BUROVAYA-1															
Burovaya-1	6.00			12.4	31.5	13.5	34.4	12.8	32.5	13.8	35.2	12.9	32.7	13.9	35.3

ATTACHMENT 2 / ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Short circuit analysis reports / Отчет по анализу токов короткого замыкания

Project:	Well 9898 Hook-Up & Connection	ETAP	Page:	1
Location:	Karachaganak Field	24.0.1C	Date:	08-10-2025
Contract:	AP/D/23/0392		SN:	SL-TENET02
Engineer:	N Shaker		Revision:	Base
Filename:	Well 98102	Study Case: SC	Config:	Normal

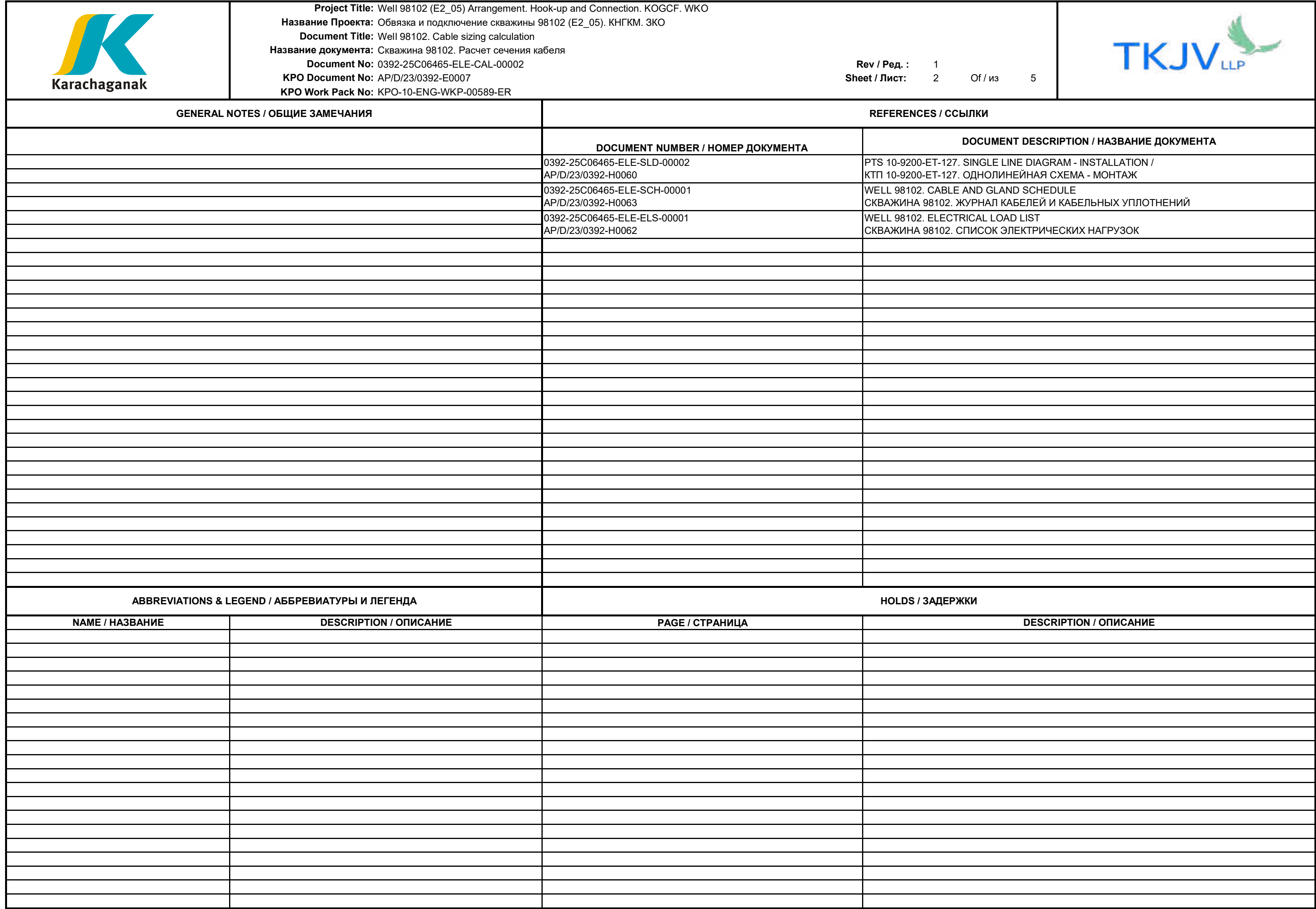
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I''k	ip	I _k	I''k	ip	I _b	I _k	I''k	ip	I _b	I _k	I''k	ip	I _b	I _k
1920EL395	0.400	1.699	2.551	1.376	1.083	1.626	1.083	1.083	1.471	2.209	1.471	1.471	1.614	2.424	1.614	1.614
JB-1920ET127-004L1	0.400	3.906	6.242	3.173	3.744	5.982	3.744	3.744	3.383	5.406	3.383	3.383	3.894	6.223	3.894	3.894
JB-1920ET127-004L2	0.400	1.728	2.593	1.402	1.107	1.662	1.107	1.107	1.496	2.245	1.496	1.496	1.643	2.465	1.643	1.643
PTS DB	0.400	4.050	6.566	3.283	3.990	6.468	3.990	3.990	3.508	5.686	3.508	3.508	4.042	6.552	4.042	4.042

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



POWER CABLE SIZING CALCULATION
(3 PH+N)

Contract: AP/D/23/0392-E0007
Doc. No: 0392-25C06465-ELE-CAL-00002
Rev. No: 1
Sheet: 3 of 5

Client: KPO Plant: In Field Transformer Substation PTS 10-9200-ET-127
Site: Karachaganak Field Unit: Well 98102

Cable No: <u>EW-1920ET127-004L1</u>		Selected Cable Size (this revision): <u>70</u> mm²	
Equipment No: <u>JB-1920ET127-004L1</u>		Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Duty: <u>CABLE DUTY</u>		Power rating: <u>37</u> kW Note 1	
CABLE CIRCUIT DESIGN DATA		SHORT CIRCUIT RATING (IEE REG. 434-5-2)	
Full Load Current: <u>59.00</u> A Note 3 Full Load P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Feeder Fuse/ MCCB max. Let Through Energy: <u>2.6E+06</u> I² t	
Starting Current: <u>1</u> x FLC Starting P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Cable Factor (K): <u>143</u>	
Nominal Voltage (V): <u>400</u> Overload Protection Rating: <u>80</u> A		Minimum Conductor Size: <u>11,24</u> mm²	
Allowable Volt Drop (Running): <u>3</u> % Efficiency: <u>1</u> η		Enter nearest (greater) standard conductor size: <u>70</u> mm²	
Allowable Volt Drop (Starting): <u>3</u> %		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Circuit Design Current: <u>59.00</u> Amps		VOLTAGE DROP CALCULATION	
Cable Route Length: <u>10</u> m Note 2		Note:-	
Cable Type: <u>600/1000V XLPESWAPVC</u>		This shall be calculated for the final selected cable size, based on the largest required size for current rating, short circuit, voldtrop and earth loop impedance.	
Cable Data Source: <u>TYPICAL VENDOR DATA</u>		Enter Final Selected Cable Size : <u>70</u> mm²	
CONTINUOUS CURRENT RATING		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Installation Method: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Resistance: <u>0,342</u> ohms/km	
Controlling Condition: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Reactance: <u>0,075</u> ohms/km	
Loading: Continuous: <u>X</u> Intermittent: <u></u>		Voltage Drop (Running): <u>0,09</u> %	
Derating:		Voltage Drop (Starting): <u>0,09</u> %	
Solar Heating Allowance: <u>N/A</u> °C		EARTH LOOP IMPEDANCE	
Air Temperature: <u>44</u> °C		Maximum Allowable Disconnection Time (IEE Reg. 411-3-2):	
Corrected Air Temperature: <u>44</u> °C Factor: <u>0.83</u>		(Not applicable if RCD fitted)	
Ground Temperature: <u>22</u> °C Factor: <u>0.97</u>		Enter External Impedance(Ze): <u>0,301</u> ohms	
Thermal Resistivity: <u>2</u> K.m/W Factor: <u>0.83</u>		Enter Conductor Size: <u>70</u> mm²	
Depth of Laying: <u>0.70</u> m Factor: <u>0.96</u>		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
No. of Cables Per Group: <u>1</u> / Touching Factor: <u>1.00</u>		Conductor Resistance: <u>0,342</u> ohms/km Zs: <u>0,31</u> ohms	
Overall Derating Factor: <u>0.64</u>		Conductor Reactance: <u>0,075</u> ohms/km	
Required Current Capacity: <u>92</u> Amps		Half PE Conductor Resistance: <u>0,171</u> ohms/km If: <u>754</u> Amps	
Enter Selected Cable Size by Current Rating: <u>70</u> mm²		Enter Maximum Allowable Disconnection Time: <u>5</u> secs.	
Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>		Enter Actual Disconnect Time at If = <u>754</u> Amps t: <u>N/A</u> secs.	
Actual Current Capacity for Selected Cable(s): <u>263</u> Amps (Free Air)		"Touch Potential" (IEE Reg. 411-5-3):	
<u>266</u> Amps (Dir. Buried)		Earth loop impedance, Zs: <u>0,31</u> ohms	
<u>218</u> Amps (Ducts)		Enter RCD rated current, In: <u>N/A</u> Amps	
		Zs x In = <u>0</u> Volts (must be <= 50 volts)	

1. As per Load List, load is 31,08kW. Shown load is including 20% of future growth
2. Shown cable length is as per cable routing drawing 0392-25C06465-ELE-LAY-00004
3. PF is taken 0,9

This drawing has not been published and is the sole property of TKJV, and is lent to the borrower for his confidential use only and in consideration of the loan of this drawing, the borrower promises and agrees to return it upon request and agrees that it shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of directly or indirectly, nor used for any purpose other than that for which it is specifically furnished.

POWER CABLE SIZING CALCULATION
(3 PH+N)

Contract: AP/D/23/0392-E0007
Doc. No: 0392-25C06465-ELE-CAL-00002
Rev. No: 1
Sheet: 4 of 5

Client: KPO Plant: In Field Transformer Substation PTS 10-9200-ET-127
Site: Karachaganak Field Unit: Well 98102

Cable No: <u>EW-1920ET127-004L2, EW-1920ET127-004L3</u>		Selected Cable Size (this revision): <u>95</u> mm ²	
Equipment No: <u>JB-1920ET127-004L2</u>		Number of Cables in Parallel: <u>2</u>	
Duty: <u>CABLE DUTY</u>		Power rating: <u>37</u> kW Note 1	
CABLE CIRCUIT DESIGN DATA		SHORT CIRCUIT RATING (IEE REG. 434-5-2)	
Full Load Current: <u>59.00</u> A Note 3 Full Load P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Feeder Fuse/ MCCB max. Let Through Energy: <u>2.6E+06</u> I ² t	
Starting Current: <u>1</u> x FLC Starting P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Cable Factor (K): <u>143</u>	
Nominal Voltage (V): <u>400</u> Overload Protection Rating: <u>80</u> A		Minimum Conductor Size: <u>11,24</u> mm ²	
Allowable Volt Drop (Running): <u>3</u> % Efficiency: <u>1</u> η		Enter nearest (greater) standard conductor size: <u>95</u> mm ²	
Allowable Volt Drop (Starting): <u>3</u> %		Enter Number of Cables in Parallel: <u>2</u>	
Circuit Design Current: <u>59.00</u> Amps		VOLTAGE DROP CALCULATION	
Cable Route Length: <u>850</u> m Note 2		Note:-	
Cable Type: <u>600/1000V XLPESWAPVC</u>		This shall be calculated for the final selected cable size, based on the largest required size for current rating, short circuit, volt drop and earth loop impedance.	
Cable Data Source: <u>TYPICAL VENDOR DATA</u>		Enter Final Selected Cable Size : <u>95</u> mm ²	
CONTINUOUS CURRENT RATING		Enter Number of Cables in Parallel: <u>2</u>	
Installation Method: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Resistance: <u>0,247</u> ohms/km	
Controlling Condition: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Reactance: <u>0,073</u> ohms/km	
Loading: Continuous: <u>X</u> Intermittent: <u></u>		Voltage Drop (Running): <u>2,76</u> %	
Derating:		Voltage Drop (Starting): <u>2,76</u> %	
Solar Heating Allowance: <u>N/A</u> °C		EARTH LOOP IMPEDANCE	
Air Temperature: <u>44</u> °C		Maximum Allowable Disconnection Time (IEE Reg. 411-3-2):	
Corrected Air Temperature: <u>44</u> °C Factor: <u>0.83</u>		(Not applicable if RCD fitted)	
Ground Temperature: <u>22</u> °C Factor: <u>0.97</u>		Enter External Impedance(Ze): <u>0,301</u> ohms	
Thermal Resistivity: <u>2</u> K.m/W Factor: <u>0.83</u>		Enter Conductor Size: <u>95</u> mm ²	
Depth of Laying: <u>0,70</u> m Factor: <u>0.96</u>		Enter Number of Cables in Parallel: <u>2</u>	
No. of Cables Per Group: <u>1</u> / Touching Factor: <u>1.00</u>		Conductor Resistance: <u>0,247</u> ohms/km Zs: <u>0,46</u> ohms	
Overall Derating Factor: <u>0,64</u>		Conductor Reactance: <u>0,073</u> ohms/km	
Required Current Capacity: <u>92</u> Amps		Half PE Conductor Resistance: <u>0,124</u> ohms/km If: <u>499</u> Amps	
Enter Selected Cable Size by Current Rating: <u>95</u> mm ²		Enter Maximum Allowable Disconnection Time: <u>5</u> secs.	
Enter Number of Cables in Parallel: <u>2</u>		Enter Actual Disconnect Time at If = <u>499</u> Amps t: <u>N/A</u> secs.	
Actual Current Capacity for Selected Cable(s): <u>648</u> Amps (Free Air)		"Touch Potential" (IEE Reg. 411-5-3):	
<u>638</u> Amps (Dir. Buried)		Earth loop impedance, Zs: <u>0,46</u> ohms	
<u>526</u> Amps (Ducts)		Enter RCD rated current, In: <u>N/A</u> Amps	
		Zs x In = <u>0</u> Volts (must be <= 50 volts)	

1. As per Load List, load is 31,08kW. Shown load is including 20% of future growth
2. Shown cable length is as per cable routing drawing 0392-25C06465-ELE-LAY-00004
3. PF is taken 0,9

This drawing has not been published and is the sole property of TKJV, and is lent to the borrower for his confidential use only and in consideration of the loan of this drawing, the borrower promises and agrees to return it upon request and agrees that it shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of directly or indirectly, nor used for any purpose other than that for which it is specifically furnished.

POWER CABLE SIZING CALCULATION
(3 PH+N)

Contract: AP/D/23/0392-E0007
Doc. No: 0392-25C06465-ELE-CAL-00002
Rev. No: 1
Sheet: 5 of 5

Client: KPO Plant: In Field Transformer Substation PTS 10-9200-ET-127
Site: Karachaganak Field Unit: Well 98102

Cable No: <u>EW-1920ET127-004L4</u>		Selected Cable Size (this revision): <u>70</u> mm ²	
Equipment No: <u>1920EL395</u>		Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Duty: <u>CABLE DUTY</u>		Power rating: <u>37</u> kW Note 1	
CABLE CIRCUIT DESIGN DATA		SHORT CIRCUIT RATING (IEE REG. 434-5-2)	
Full Load Current: <u>59.00</u> A Note 3 Full Load P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Feeder Fuse/ MCCB max. Let Through Energy: <u>2.6E+06</u> I ² t	
Starting Current: <u>1</u> x FLC Starting P.F.(cosø): <u>0.90</u>		Enter Cable Factor (K): <u>143</u>	
Nominal Voltage (V): <u>400</u> Overload Protection Rating: <u>80</u> A		Minimum Conductor Size: <u>11,24</u> mm ²	
Allowable Volt Drop (Running): <u>3</u> % Efficiency: <u>1</u> η		Enter nearest (greater) standard conductor size: <u>70</u> mm ²	
Allowable Volt Drop (Starting): <u>3</u> %		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Circuit Design Current: <u>59.00</u> Amps		VOLTAGE DROP CALCULATION	
Cable Route Length: <u>10</u> m Note 2		Note:-	
Cable Type: <u>600/1000V XLPESWAPVC</u>		This shall be calculated for the final selected cable size, based on the largest required size for current rating, short circuit, volt drop and earth loop impedance.	
Cable Data Source: <u>TYPICAL VENDOR DATA</u>		Enter Final Selected Cable Size : <u>70</u> mm ²	
CONTINUOUS CURRENT RATING		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
Installation Method: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Resistance: <u>0,342</u> ohms/km	
Controlling Condition: Air: <u>X</u> Dir. buried: <u>X</u> Ducts: <u>X</u>		Conductor Reactance: <u>0,075</u> ohms/km	
Loading: Continuous: <u>X</u> Intermittent: <u></u>		Voltage Drop (Running): <u>0,09</u> %	
Derating:		Voltage Drop (Starting): <u>0,09</u> %	
Solar Heating Allowance: <u>N/A</u> °C		EARTH LOOP IMPEDANCE	
Air Temperature: <u>44</u> °C		Maximum Allowable Disconnection Time (IEE Reg. 411-3-2):	
Corrected Air Temperature: <u>44</u> °C Factor: <u>0.83</u>		(Not applicable if RCD fitted)	
Ground Temperature: <u>22</u> °C Factor: <u>0.97</u>		Enter External Impedance(Ze): <u>0,301</u> ohms	
Thermal Resistivity: <u>2</u> K.m/W Factor: <u>0.83</u>		Enter Conductor Size: <u>70</u> mm ²	
Depth of Laying: <u>0,70</u> m Factor: <u>0.96</u>		Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>	
No. of Cables Per Group: <u>1</u> / Touching Factor: <u>1,00</u>		Conductor Resistance: <u>0,342</u> ohms/km Zs: <u>0,31</u> ohms	
Overall Derating Factor: <u>0,64</u>		Conductor Reactance: <u>0,075</u> ohms/km	
Required Current Capacity: <u>92</u> Amps		Half PE Conductor Resistance: <u>0,171</u> ohms/km If: <u>754</u> Amps	
Enter Selected Cable Size by Current Rating: <u>70</u> mm ²		Enter Maximum Allowable Disconnection Time: <u>5</u> secs.	
Enter Number of Cables in Parallel: <u>1</u>		Enter Actual Disconnect Time at If = <u>754</u> Amps t: <u>N/A</u> secs.	
Actual Current Capacity for Selected Cable(s): <u>263</u> Amps (Free Air)		"Touch Potential" (IEE Reg. 411-5-3):	
<u>266</u> Amps (Dir. Buried)		Earth loop impedance, Zs: <u>0,31</u> ohms	
<u>218</u> Amps (Ducts)		Enter RCD rated current, In: <u>N/A</u> Amps	
		Zs x In = <u>0</u> Volts (must be <= 50 volts)	

1. As per Load List, load is 31,08kW. Shown load is including 20% of future growth
2. Shown cable length is as per cable routing drawing 0392-25C06465-ELE-LAY-00004
3. PF is taken 0,9

This drawing has not been published and is the sole property of TKJV, and is lent to the borrower for his confidential use only and in consideration of the loan of this drawing, the borrower promises and agrees to return it upon request and agrees that it shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of directly or indirectly, nor used for any purpose other than that for which it is specifically furnished.

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00003	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	14/10/2025	Редакция: Revision:	1

РАСЧЕТ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ **CATHODIC PROTECTION CALCULATION**

WELL 98102 (E2_05) ARRANGEMENT. HOOK-UP AND CONNECTION.
KOGCF. WKO
ОБВЯЗКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ СКВАЖИНЫ 98102 (E2_05). КНГКМ. ЗКО

0392-25C06465-ELE-CAL-00003
AP/D/23/0392-E0008

WORK PACK NUMBER: KPO-10-ENG-WKP-00589-ER

	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В. Karachaganak Petroleum Operating B.V.		КОНТРАКТ AP/D/23/0392 CONTRACT AP/D/23/0392 Предоставление Услуг по проектированию Provision of Long-Term Engineering Services	
	Номер документа: Document Number:		0392-25C06465-ELE-CAL-00003	
	Владелец документа: Document Owner:			
	Тип выпуска: Issue Type:		Выпущено для строительства Issued for construction	
	Дата выпуска: Issue Date:	14/10/2025	Редакция: Revision:	1

Содержание

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ	6
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ.....	7
3. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ	8
4. МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА СИСТЕМЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ	10
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО СИСТЕМЕ КЗ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Отчет о расчетах системы КЗ наложенным током.	12
6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ	12
7. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ.....	12
8. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ	12
9. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ	16
10. МОНТАЖ СИСТЕМЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ	17
11. РАСЧЕТ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ.....	19

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ

В настоящем документе описываются проектирование, общая стратегия и особые требования к конструкции стационарной системы катодной защиты для нового трубопровода от новой скважины 98102 (E2_05) до УМС-W.

Монтаж, предварительная пусконаладка, пусконаладка, испытание и документирование результатов осуществляется ПОДРЯДЧИКОМ.

В настоящем документе не рассматривается временная катодная защита внутрипромыслового трубопровода, поскольку период строительства составляет менее 6 месяцев, и поскольку она предназначена для защиты трубопроводов от существующей СКЗ на УМС-W, которая уже работает.

1.1. Описание линий, подлежащих катодной защите

Таблица 1: Описание трубопровода

Назначение	Диаметр	Наружный Диаметр (мм)	Протяженность (м)	Толщина стенки (мм)
10" трубопровод от скв.-98102 до УМС-W	10"	273.1	3287	23.8

1.2. Определения

Термин «КОМПАНИЯ» означает КПО б.в., ее уполномоченных представителей и правопреемников.

Термин «ПОДРЯДЧИК» означает конкретную организацию, с которой заключен контракт или субконтракт на проектирование систем катодной защиты.

1.3. Сокращения

КЗ	Катодная защита
КЗНТ	Катодная защита наложенным током
КЗПА	Катодная защита протекторными анодами
КПО	Карачаганак Петролеум Оперейтинг B.V.
НЭП	Наплавляемое эпоксидной покрытие
СКЗ	Станция катодной защиты
СШПЭ/ПВХ	Сшитый полиэтилен/ Поливинилхлорид
УМС	Удаленная манифольдная станция
FIJ	Гальваническая/изолирующая испытательная станция
ММО	Смесь оксидов металлов
NACE	Национальная ассоциация инженеров по коррозии

1.4. Нормы и Стандарты

- СТ РК ИСО 15589-1-2015 "Промышленность нефтяная и газовая. Катодная защита систем транспортирования по трубопроводам. Часть 1. Наземные трубопроводы"
- NACE SP0286 Стандартная методика - Электрическая изоляция трубопроводов с катодной защитой

- Пибоди А.В. Контроль коррозии трубопроводов, NACE, Хьюстон, 1967 г.
- СТ РК ГОСТ Р 51164-2005 "Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования защиты от коррозии".
- СТ РК 2888-2016 – "Магистральный трубопроводный транспорт газа. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений"
- КРО-00-ELT SPC-00043-E Принципы проектирования катодной защиты для трубопроводных систем
- КРО-00-ELT-SPC-00034 Трансформаторные выпрямители для катодной защиты
- КРО-00-ENG-SPC-00033 Силовые, КИПиА и телекоммуникационные кабели
- СТ РК 1722-2007 "Промышленность нефтяная и газовая. Требования к сооружению средств установок электрохимической защиты от коррозии линейной части трубопроводов".

Согласно стандартам КПО КРО-00-ELT-SPC-00043-E, СТ РК ИСО 15589-1 должен считаться основным стандартом для расчета, а другие перечисленные стандарты должны использоваться в качестве руководства, если ИСО не подходит для конкретного случая.

Учитывая этот случай, был применен стандарт СТ РК ИСО 15589-1.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ

2.1. Система катодной защиты

Для трубопровода (Таблица 1) применяется наплавляемое эпоксидное покрытие (НЭП) и КЗ наложенным током.

Временная КЗ не будет предоставляться для 10" трубопровода от скв.-98102 (E2_05) до УМС-W по следующим причинам:

- Теплоизоляционный слой не требует и не нуждается во временной системе КЗ.
- Строительство и запуск внутри промыслового трубопровода займет менее 6 месяцев.

2.2. Расчетные почвенные характеристики

Минимальная температура почвы (применима ко всем подземным трубопроводам, проложенным ниже границы промерзания - 1,8 м) 0°C.

Рабочая температура трубопровода / шлейфов: минимальная 10°C, максимальная 50°C.

Для проектирования принята номинальная рабочая температура 50°C.

В обычном режиме, в факельных линиях отсутствует поток, поэтому их рабочая температура принята ниже 30°C, почти на всем протяжении их срока эксплуатации.

Удельное сопротивление грунта принято равным 25 Ом.м для расчета глубинного анодного ложа (см. 23858-8BF-3PS-EQ00-47030).

Для расчета протекторных анодов для факельных линий, удельное сопротивление грунта принимается равным 15 Ом.м при установке анодов на глубине 2,5-3,5м (см. 23858-00F-3PS-EQ00-47011).

2.3. Уровни защиты

- Катодная защита наложенным током должна проектироваться с учетом подачи на трубопровод оптимального тока, для достижения потенциала «в момент отключения» по всей длине трубопровода, равного или более отрицательного чем -0,85В в сравнении с контрольным электродом из Cu/CuSO₄.
- Потенциалы отключения, более отрицательные чем -1,25В в сравнении с контрольным электродом из Cu/CuSO₄ не допускаются.

2.4. Расчетный срок эксплуатации

- Расчетный срок эксплуатации стационарной системы КЗ (наложенным током и протекторным анодом) составляет 25 лет.

2.5. Плотность защитного тока и сопротивление изоляции

- Плотность защитного тока и сопротивление изоляции для расчета системы КЗ принята как указано далее:

Таблица 2 - Значения плотности защитного тока (для системы КЗНТ)

Плотность тока для черной трубы (i_0)	Разрушение покрытия, исходная величина (f)	Плотность тока, исходная величина (i) $I = (i_0 \times f) / 100$	Сопротивление изоляции, исходная расчетная величина (R)
10 мА/м ²	0,50 %	0,050 мА/м ²	25000 Ом.м ²

Расчетные значения плотности тока должны корректироваться для эксплуатации внутри промышленного трубопровода в условиях высокой температуры.

С каждым повышением рабочей температуры на 10°C свыше 30°C, значение плотности тока увеличивается на 25%.

3. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ

3.1. Общие сведения

Система КЗ наложенным током основывается на существующей системе КЗ УМС-W.

Основные компоненты существующей системы КЗ:

- Источник электроснабжения – существующий трансформаторный выпрямитель TR/MAN/W
- Глубинные анодные заземлители GB/MAN/W - трубчатые аноды из смеси оксида металлов (ММО), анодные заземлители
- Электрические кабели
- Распредкоробка отрицательных токов NDB-MAN/W и распредкоробка положительных токов PDB-MAN/W

3.2. Источники электропитания

Постоянный ток на систему КЗ наложенным током будет подаваться от существующей системы катодной защиты распределительной коробки NDB-MAN/W слот 16, расположенный на УМС-W в соответствии с чертежом AP/D/23/0392-H0066 (0392-25C06465-ELE-DIA-00003).

Существующая распределительная коробка NDB-MAN/W расположена на УМС-W на расстоянии 190 метров от присоединяемого трубопровода 4-1500-WF-945-10"-PL в соответствии с чертежом AP/D/23/0392-H0067 (0392-25C06465-ELE-LAY-00005).

3.3. Электрическая изоляция

Предусмотрена установка монолитных изоляционных вставок/фланцев на концах трубопровода для профилактики случайной утечки тока на наружные несопряженные металлические поверхности. После установки изоляционных вставок/фланцев они подлежат испытанию в полевых условиях, для определения их функциональных характеристик согласно NACE SP 0286.

Защита всех изоляционных вставок / фланцев от переходного напряжения и отказов источника переменного тока предусматривается за счет надлежащего расчета и выбора устройств защиты от импульсных перенапряжения и перегрузки по перенапряжению, а также устройств переключения.

По сути, необходимо обеспечить комплексную электрическую изоляцию, то есть отсутствие короткого замыкания на трубных опорах, контрольных линиях и пр.

3.4. Кабели постоянного тока

Кабель постоянного тока должен быть одножильным, скрученным согласно требованиям МЭК 60502, с номинальным напряжением 0,6/1 кВ. Используются кабели СШПЭ/ПВХ. Минимальное проектируемое сечение кабелей:

- Контрольный (станция контроля)	16мм ² (Прим. 1)
- Анодный (наложенным током и протекторный)	16мм ²
- Соединение (КИК)	16 мм ²

Примечание 1: Кабели сечением 10мм² технически приемлемы для контроля КЗ, а также соответствуют общепринятой практике КОМПАНИИ (см. № 23858-8BF-3PS-EQ00-47030). Однако, в соответствии с требованиями КОМПАНИИ, проектом приняты кабели сечением 16 мм² для контроля КЗ.

3.5. Контроль КЗ

КИК должны соответствовать чертежам № KP0-00-ELT-STD-00021-ER и 23858-00F-EQ0-940A-47515 (для протекторных анодов).

Принимается комбинированное исполнение станции контроля с маркировочными стойками со следующей расстановкой:

- При любом пересечении (КИК на пересечении сторонних коммуникаций (ЕРС) с другими подземными стальными трубопроводами,

- На электроизолирующих устройствах (КИК изолирующего соединения (SIJ),
- При пересечении с автомобильной или железной дорогой (КИК на пересечении (СТР) и устройстве подземного защитного футляра на пересечении,
- На точках дренирования негативных токов КЗ устанавливаются КИК для контроля потенциала (СТР),
- Если не предусмотрены вышеуказанные КИК, для измерения потенциала устанавливаются КИК контроля потенциала (СТР) интервалом 1000 м.

Постоянные сравнительные электроды устанавливаются на участке станции контроля КЗ и на местах установки контрольных пластин-индикаторов коррозии. На участках, где трубопроводы прокладываются в общих траншеях, постоянные сравнительные электроды устанавливаются по центру трубопроводной системы, для получения данных о распределении тока на участке, экранированном за счет наложения трубопроводов друг на друга. Сравнительный электрод должен быть из меди/сульфата меди.

4. МЕТОДОЛОГИЯ РАСЧЕТА СИСТЕМЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ

Система катодной защиты наложенным током (СКЗНТ) должна обеспечивать постоянную защиту внешних поверхностей заглубленного металлического трубопровода, указанного в таблице 2.

4.1. Определение защищаемой поверхности

$$S = \pi \times d \times L$$

Где:

S – наружная поверхность трубы, м²
d – наружный диаметр, м
L – длина подземного трубопровода, м

4.2. Токовая потребность трубопровода

Оценка потребности в токе, необходимом для катодной защиты, должна быть выполнена на основе исходных данных для проектирования.

4.2.1. Токовая потребность на основе значений плотности тока для трубопроводов с покрытием

В соответствии со стандартом ISO 15589-1:2015 потребность в токе для трубопроводов определяется на основе плотности тока для неизолированной стальной поверхности с учетом типа покрытия и рабочей температуры газа:

$$I_t = k \times j \times \pi \times d \times L \times F_r$$

где:

I_t - общий ток запроса, (мА)

d – наружный диаметр, м
 L – длина подземного трубопровода, м
 j – плотность защитного тока, (мА/м²)
 k – коэффициент безопасности,
 F_f – коэффициент пробоя покрытия:

$$F_f = F_i + (\Delta f \times t_{dl})$$

где:

F_i и Δf – коэффициенты разрушения проектного покрытия, (таблица 2 ISO 15589-1)
 t_{dl} – расчетный срок службы, выраженный в годах, 25 лет

4.3. Затухание потенциала в трубопроводе

Проверка сдвига потенциала и определение значения станции КЗ производится по следующей формуле:

$$E_m = E_a / \cosh(a \times L)$$

Где:

E_m – сдвиг потенциала на максимальном расстоянии составляет P_m-P_n, (V)
 E_a – сдвиг потенциала в точке дренажа составляет P_a-P_n, (V)
 P_n – естественный потенциал, (В); составляет -0,5 В (см. таблицу 2-2 Пибоди А.В. Контроль коррозии трубопроводов, NACE, Хьюстон, 1967 г)
 P_a – защитный потенциал в точке дренажа (В), -1,25 В
 P_m – защитный потенциал на максимальном расстоянии (В)
 a – константа техобслуживания, (м⁻¹)
 L – защищаемый участок трубопровода, (м)

Это уравнение предполагает ряд условий, таких как использование группы анодных заземлителей, равномерная проводимость покрытия и равномерное сопротивление трубы.

Тогда можно определить "а" следующим образом:

$$a = \sqrt{(R_L / R_T)}$$

где:

R_L – продольное сопротивление трубопровода, (Ω/м)
 R_T – значения сопротивления изоляции трубопровода во времени, (Ω*м)

$$R_L = r_0 / (\pi \times D_p \times s)$$

Где:

r₀ – удельное сопротивление стали трубопровода, (Ω*м). r₀ = 0,18*10⁻⁶ (см. лист 83, глава 7 Пибоди А,В).
 D_p – наружный диаметр трубопровода, м
 s – толщина стенки трубопровода, м

$$R_T = R_i / (\pi \times D_p)$$

Где:

R_i - сопротивление изоляции трубопровода, ($\Omega \cdot m^2$); $R_i = 2500 \Omega \cdot m^2$ (FBE)

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО СИСТЕМЕ КЗ НАЛОЖЕННЫМ ТОКОМ

Значения, рассчитанные в нижеприведенном пункте "ПРИЛОЖЕНИЯ", показывают все расчеты и относительные результаты.

Затухание в трубопроводе соответствует норме, и, учитывая небольшую длину внутри промышленного трубопровода, в конце линии не возникнет проблем, связанных с потенциалом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Отчет о расчетах системы КЗ наложенным током.

Таблица 3. Текущая потребность тока в трубопроводах на основе нарушения покрытия

Идентификатор Линии	S (m^2)	K	I_{30} (mA/m^2)	T_E ($^{\circ}C$)	J (mA/m^2)	ΔF	F_I	F_F	I_T (mA)
10" трубопровод от скв.-98102 до УМС-W	2817.5	125%	0.6	50	0.9	0.003	0.005	0.08	253.7

Следующие допущения были рассмотрены на основе опыта, связанного с аналогичными проектами в аналогичных условиях:

- Коэффициент безопасности K был увеличен на 25%;
- Плотность тока J соответствует ISO 15589-1 для неоптимизированного случая, значение увеличено на 25% на каждые 10 $^{\circ}C$ выше 30 $^{\circ}C$;
- F_f - коэффициент нарушения целостности покрытия, рассчитанный по формуле в пункте 4.2.1 с дополнительным увеличением консервативным способом в соответствии с опытом Затухание тока в трубопроводе (распространение).

В следующей таблице представлен потенциал, достигнутый на конце трубопровода в результате ослабления тока от новой системы КЗ, расположенной на участке:

- 10" трубопровод от скв.-98102 (E2_05) до УМС-W.

Для удовлетворения проектных требований КЗ требуется потенциал на конце трубопровода более отрицательный, чем -0,85 В.

Таблица 4. Характеристики трубопроводов

Участок трубопровода	D_p (mm)	L(m)	S(m)	R_0 ($\Omega \cdot m$)	R_L (Ω)	R_T ($\Omega \cdot m$)	A(m^{-1})
10" трубопровод от скв.-98102 до УМС-W	273.1	3287	0.0238	$0.18 \cdot 10^{-6}$	$8.8 \cdot 10^{-6}$	2914.9	$5.5 \cdot 10^{-5}$

Таблица 5. Результаты затухания в 10” трубопроводе от скв.-98102 доУМС-W.

СКЗ		До		После	
Точка подключения УМС-W	Ea (В)	Расстояния (м)	Em (В)	Расстояния (м)	Em (В)
0.00	-0.75	0.00	-0.75	3287	-0.738

6. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

В настоящем документе описываются проектирование и требования к системе катодной защиты факельной линии на площадке скважины 98102.

Монтаж, предварительная пусконаладка, пусконаладка, испытание и документирование результатов осуществляется ПОДРЯДЧИКОМ.

6.1. Описание линий, подлежащих катодной защите

Таблица 6: Описание факельных линий на скважине 98102.

Назначение	Диаметр	Наружный Диаметр (мм)	Длина подземной части (м)
4” факельная линия от скважины 98102 до горизонтального факела	4”	114.3	120
2” запальная линия от скважины 98102 до горизонтального факела	2”	60.3	120
1” линия розжига от скважины 98102 до горизонтального факела	1”	33.4	120

6.2. Нормы, стандарты

Нормы и стандарты

BS EN 12954	Сооружения металлические, установленные в почве и водной среде. Катодная защита. Основные принципы и применение для трубопроводов.
NACE SP0169	Защита подземных и подводных металлических трубных систем от наружной коррозии
NACE SP0286	Электрическая изоляция трубопроводов, защищенных системами катодной защиты

ТУ Компании и существующие документы

KPO-00-ELT-STD-00021-ER Rev. A4	Типовая деталь монтажа контрольно-измерительных колонок катодной защиты для системы трубопровода
KPO-00-ELT-SPC-00043-E	Основные принципы проектирования катодной защиты для системы трубопроводов

7. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

7.1. Система катодной защиты

Контроль коррозии наружных поверхностей подземных трубопроводов, указанных в таблице 1, обеспечивается за счет защитного покрытия и КЗ.

Факельные линии (Таблица 6): для 4" факельных линий применяется покрытие НЭП, для 2" запальных линий и 1" линий розжига - угольная эпоксидная смола. Все факельные линии оснащаются протекторными анодами.

7.2. Расчетные почвенные характеристики

Минимальная температура почвы (применима ко всем подземным трубопроводам, проложенным ниже границы промерзания – 1,8 м) 0°C.

В обычном режиме, в факельных линиях отсутствует поток, поэтому их рабочая температура принята ниже 30°C, почти на всем протяжении их срока эксплуатации.

Для расчета протекторных анодов для факельных линий, удельное сопротивление грунта принимается равным 15 Ом.м при установке анодов на глубине 2,5-3,5м (см. КРО-00-ELT-SPC-00043-E).

7.3. Уровни защиты

Катодная защита протекторным анодом проектируется с учетом подачи на факельные линии оптимального тока, для достижения потенциала равного или более отрицательного чем -0.85В в сравнении с контрольным электродом из Cu/CuSO₄.

7.4. Расчетный срок эксплуатации

- Расчетный срок эксплуатации стационарной системы КЗ протекторным анодом составляет 25 лет.

7.5. Плотность защитного тока и сопротивление изоляции

Плотность защитного тока и сопротивление изоляции для расчета системы КЗ принято как указано далее:

Таблица 7 – Значения плотности защитного тока (для системы КЗ протекторным анодом)

Тип покрытия	Плотность тока для трубы без покрытия (i_0)	Расчетная плотность тока для трубы с покрытием (i)	Сопротивление изоляции, расчетная величина (R)
Эпоксидн.состав	10 мА/м ²	2,5 мА/м ²	150 Ом.м ²

Расчетные значения плотности тока корректируются для эксплуатации внутрипромыслового трубопровода/ шлейфов в условиях высокой температуры.

С каждым повышением рабочей температуры на 10°C свыше 30°C, значение плотности тока увеличивается на 25%.

8. РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

8.1. Расчетные данные по анодам

Для катодной защиты амбарных факельных линий приняты магниевые аноды.

Аноды расфасовываются в хлопчатобумажный мешок с засыпкой активатора из гипса/бентонитовой глины.

8.2. Химические свойства

Состав магниевых анодов должен соответствовать описанию в листе техданных № 23858-00L-W3D-0000-00007.

8.3. Электрохимические свойства

Токовая нагрузка и потенциал анодного материала должны соответствовать значениям в таблице 2 BS 7361- часть 1:

• Потенциал анодной цепи:	-1,5В в сравнении с Cu/CuSO ₄
• Емкость анода:	1200 (а/ч)/кг
• Расход анода:	7,5кг/(А.год)
• Коэффициент использования:	0,8

8.4. Кабель постоянного тока

Кабель постоянного тока должен быть одножильным, скрученным согласно требованиям МЭК 60502, с номинальным напряжением 0,6/1 кВ. Используются кабели СШПЭ/ПВХ. Минимальное проектируемое сечение кабелей:

- Контрольный (станция контроля)	16мм ² (Прим. 1)
- Анодный (наложенным током и протекторный)	16мм ²
- Соединение (КИК)	16 мм ²

Примечание 1: Кабели сечением 10мм² технически приемлемы для контроля КЗ, а также соответствуют общепринятой практике КОМПАНИИ (см.№ 23858-8BF-3PS-EQ00-47030). Однако, в соответствии с требованиями КОМПАНИИ, проектом приняты кабели сечением 16 мм² для контроля КЗ.

8.5. Электрическая изоляция

Предусмотрена установка изоляционных фланцев - на концах каждой факельной линии, для профилактики случайной утечки тока на наружные несопряженные металлические поверхности. После установки изоляционных вставок/фланцев они подлежат испытанию в полевых условиях, для определения их функциональных характеристик согласно NACE SP 0286.

8.6. Контроль КЗ

КИК должны соответствовать чертежам № KP0-00-ELT-STD-00021-ER и 23858-00F-EQ0-940A-47515 (для протекторных анодов).

Принимается комбинированное исполнение станции контроля с маркировочными стойками со следующей расстановкой:

На электроизолирующих устройствах (КИК изолирующего соединения (SIJ) или изолирующего фланца (FIJ),

Постоянные сравнительные электроды устанавливаются на участке станции контроля КЗ и на местах установки контрольных пластин-индикаторов коррозии. На участках, где трубопроводы прокладываются в общих траншеях, постоянные сравнительные электроды устанавливаются по центру трубопроводной системы, для получения данных о распределении тока на участке, экранированном за счет наложения трубопроводов друг на друга. Сравнительный электрод должен быть из меди/сульфата меди.

9. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

Расчеты основаны на размерах, расчетном сроке эксплуатации, типе покрытия, удельном сопротивлении окружающей среды, материале выбранного анода и их интервалах расстановки вдоль трассы трубопровода.

9.1. Расчет защищаемой поверхности

$$S = \pi \times D \times P$$

где:

S	=	наружная поверхность трубопровода	(м ²)
D	=	наружный диаметр подземного трубопровода	(м)
P	=	длина подземного трубопровода	(м)

9.2. Расчет минимальной потребности тока

$$I_r = S \times i$$

где:

I _r	=	потребность тока	(А)
S	=	наружная поверхность трубопровода	(м ²)
i	=	плотность защитного тока	(А/м ²)

9.3. Расчет местного сопротивления

$$R_c = R_o / S$$

где:

R _c	=	местное сопротивление	(Ом)
R _o	=	сопротивление изоляции	(Ом/м ²)
S	=	наружная поверхность трубопровода	(м ²)

9.4. Выбор анода

Принимается для расчета магниевый анод.

9.5. Расчет анодного сопротивления

С помощью усовершенствованной формулы Дуайта вычисляется анодное сопротивление:

$$R_a = (\rho / (2N\pi l)) ((\ln(8l/d) - 1) + (2l/s) (\ln 0.656N))$$

где:

R _a	=	анодное сопротивление	(Ом)
ρ	=	удельное сопротивление окружающей среды	(Ом.м)
N	=	количество анодов в каждой установке	
l	=	суммарная длина анода	(м)
d	=	общий диаметр анода	(м)
s	=	интервал между двумя анодами	(м)

9.6. Выходной анодный ток

$$I_o = \delta E / (R_a + R_c)$$

где:

I _o	=	выходной ток анодной установки	(А)
δE	=	δE = (E _p – E _a) рабочее напряжение	(В)
E _p	=	защитный потенциал	(В)
E _a	=	потенциал закрытой анодной цепи	(В)
R _a	=	анодное сопротивление	(Ом)
R _c	=	местное сопротивление	(Ом)

9.7. Расчет количества анодов

Необходимое количество анодов вычисляется по следующей формуле:

$$No = Ir / Io$$

где:

No	=	количество анодных установок	
Ir	=	потребность тока	(А)
Io	=	выходной ток анодной установки	(А)

$$Na = No \cdot N$$

где:

Na	=	общее количество анодов
No	=	количество анодных установок
N	=	количество анодов в каждой установке

9.8. Расчетный срок эксплуатации

$$L = (u Wa) / (c Ir / Na)$$

где:

L	=	срок эксплуатации анода	(лет)
u	=	коэффициент использования	
Wa	=	вес анода	(кг)
c	=	расход анода	(кг/А.год)
Ir	=	потребность тока	(А)
Na	=	общее количество анодов	

Срок эксплуатации анода должен быть не менее 25 лет.

10. МОНТАЖ СИСТЕМЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

10.1. Стационарная система

Стационарная система КЗ факельных линий от площадки газонагнетательных скважин до амбара для сжигания будет основана на системе КЗ протекторными анодами, с анодными установками на концах факельной линии (начале и конце).

10.2. Протекторные аноды

Магниевые аноды в засыпке устанавливаются в грунте, не содержащем камни и твердые породы, вертикально, на глубине 2,5 м, с минимальным интервалом 2 м и на расстоянии не более 5 м от трубопроводов (см. чертеж № 23858-00F-EQ0-940A-47515).

10.3. Контрольно-измерительные колонки

Контроль эффективности системы катодной защиты (наложенным током или протекторными анодами) осуществляется путем измерения потенциала на постоянных контрольно-измерительных колонках.

КИК должны быть типа «BIG FINK» с клеммами. Колпачки должны быть окрашены в оранжевый цвет и оснащаться запорным механизмом. КИК должна оснащаться трубой из оцинкованной стали длиной 1,5м с анкерным стержнем.

10.4. Электроды сравнения

Электроды должны быть из меди/сульфата меди. Электрод должен быть рассчитан на минимальный срок эксплуатации 25 лет и поставляться специализированной организацией с большим опытом в области поставки качественных электродов, отвечающих условиям эксплуатации и ожидаемому ресурсу.

10.5. Подключение кабелей к трубопроводу

Подключение к трубопроводам испытательных кабелей, устройств электрического соединения и дренажных кабелей предусматривается методом дуговой штифтовой пайки. Не допускается применять термическую сварку.

Кабельные соединения должны быть рассчитаны на достаточную механическую прочность и целостность цепи, а также иметь защиту от повреждения конструкции. Кабели подключаются к стальной поверхности, очищенной до металла. Очистка производится ручными инструментами во избежание утончения стенок. Поверхностная очистка металлической щеткой является неприемлемым методом.

Штифтовая пайка не допускается на отводах или на расстоянии 100 мм от сварных соединений.

Все подземные электрические соединения на трубе с покрытием должны выполняться с восстановлением покрытия предварительно аттестованным и утвержденным методом восстановления покрытия. ПОДРЯДЧИК должен предоставить на утверждение процедуру по выполнению кабельных соединений и ремонту покрытия до начала строительства.

Если токопроводящие кабели проходят вне трубопроводной траншеи, их следует заглубить в узкой траншее, уложить на песчаную подушку, промаркировать сигнальной лентой и установить вдоль трассы бетонные кабельные маркеры на каждом повороте и с минимальным интервалом 30 метров. Если кабели прокладываются на территории движения автотранспорта или на участке работы землеройных машин, необходимо предусмотреть соответствующую защиту кабеля от повреждения и вскрытия.

Не допускается превышение токовой нагрузки кабеля при рабочей температуре. Сечение кабеля выбирается с учетом рабочих условий.

Все кабели должны быть четко промаркированы и пронумерованы, чтобы избежать вопросов об их назначении или начальных и конечных точках подключения.

10.6. Предварительная пусконаладка

Подрядчик должен произвести все испытания, относящиеся к предварительной пусконаладке, в присутствии представителя КОМПАНИИ, для подтверждения монтажа и работоспособности всего оборудования в соответствии с установленными требованиями. Такие проверки должны включать в себя пробную эксплуатацию источников электроснабжения в режиме максимальной производительности.

Измерения и испытания также проводятся для подтверждения удовлетворительного подключения всех кабелей и цепей.

Все результаты предварительной пусконаладки оформляются актом стандартного формата и предоставляются на утверждение. Все результаты вносятся в руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию системы катодной защиты.

10.7. Пусконаладка

Подрядчик должен представить процедуры пусконаладочных работ для утверждения Компании. Цель процедуры пусконаладочных работ - показать, что установленные системы работают в соответствии с заданными параметрами, и соответствуют требуемым проектным критериям. Процедура должна включать в себя, как минимум, следующее:

- Порядок ввода системы КЗ протекторными анодами в рабочий режим и измерения потенциалов в положении «включено»
- Порядок измерения потенциалов в положении «свободно от внутреннего сопротивления»
- Порядок проверки взаимодействий
- Порядок испытания изолирующих соединений

Подрядчик должен предоставить КОМПАНИИ программу пусконаладки систем катодной защиты. В программе должны быть подробно описаны ежедневные работы. Она должна быть предоставлена на утверждение до начала пусконаладки.

Подрядчик должен подготовить акт пусконаладочных работ, в котором изложены все результаты пусконаладки. Такой отчет должен содержать обоснование результатов и заключение.

10.8. Руководство по катодной защиты

Руководство по катодной защите содержит полную исполнительную документацию по системам катодной защиты, а также включает порядок эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и устранения неисправностей для будущего пользователя.

В состав документа входят:

- Проектная документация с расчетами системы КЗ, ее компонентами и их назначением.
- Результаты предварительной пусконаладки.
- Отчет по катодной защите, вместе с копиями исполнительных чертежей с указанием местоположения (номерах электродов сравнения и пикетов) всех КИК, использованных при пусконаладке.
- Исполнительные чертежи.
- Документация на установленное оборудование и использованные материалы, сопровождаемая актами испытаний.
- Ведомость всех устройств контроля. Критерии потенциалов системы.
- График контроля и требования к контрольному оборудованию.
- Порядок контроля по каждому виду контрольного оборудования, установленного в системе.
- Руководство по безопасной эксплуатации системы катодной защиты.
- План производства работ и планы испытания и проверок
- Руководство по диагностике и устранению неисправностей до вызова специалистов по катодной защите.

10.9. Безопасность

Подрядчик должен изучить все вопросы, связанные с безопасностью систем катодной защиты и включить их в руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, наряду с методами безопасных работ. ПОДРЯДЧИК должен ознакомиться со всеми местными правилами и нормами безопасности и применить их в работе.

11. РАСЧЕТ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОТЕКТОРНЫМИ АНОДАМИ

A1.1 Система катодной защиты протекторными анодами

Протяженность подземного участка защищаемых линий - 120м.

A1.1.1 Расчет площади (S_t) стальных трубопроводов с катодной защитой

$$S_t = S_{4''} + S_{2''} + S_{1''} = (D_{4''} + D_{2''} + D_{1''}) \cdot \pi \cdot P = 78 \text{ м}^2$$

где:

$S_{4''}$ = наружная поверхность 4" факельной линии	= 42,96 м ²
$S_{2''}$ = наружная поверхность 2" запальной линии	= 22,61 м ²
$S_{1''}$ = наружная поверхность 1" линии розжига	= 12,43 м ²
$D_{4''}$ = наружный диаметр 4" линии сброса газа на факел	= 0,114 м
$D_{2''}$ = наружный диаметр 2" запальной линии	= 0,060 м
$D_{1''}$ = наружный диаметр 1" линии розжига	= 0,033 м
P = длина каждой линии	= 120м

A1.1.2 Расчет минимальной потребности тока (I_r)

$$I_r = I_{r4} + I_{r2} + I_{r1} = S_t \cdot i = 78 \times 0.0025 = 0,195 \text{ А}$$

где:

$$i = \text{плотность защитного тока для эпоксидного покрытия} = 2.5 \text{ мА/м}^2$$

A1.1.3 Расчет местного сопротивления (R_c) к концу срока эксплуатации

$$R_c = R_o / S_t = 150 / 78 = 1,923 \text{ Ом}$$

где:

R_o = сопротивление изоляции для эпоксидного покрытия = 150 Ом.м²

S_t = площадь стальной поверхности (см. А1.1.1) = 78 м²

А1.1.4 Выбор анода

Проектом принят магниевый анод в засыпке AMA-C077P со следующими характеристиками:

Размер и вес:

- Диаметр анода: 0,114 м
- Длина анода: 0,431 м
- Общая длина (анод и засыпка) : 0,580 м
- Общий диаметр (анод и засыпка): 0,150 м
- Чистый вес анода: 7,7 кг.

Электрохимические свойства:

- потенциал закрытой анодной цепи: -1,50 В в сравнении с электродом сравнения из Cu/Cu/SO₄
- Расход анода: 7,5 кг/(год)
- Коэффициент использования: 0,8

А1.1.5 Расчет сопротивления анода (R_a)

Для снижения сопротивления анода, в каждой анодной установке должно быть два анода, расположенных с интервалом, как минимум, 3м.

С помощью усовершенствованной формулы Дуайта вычисляется анодное сопротивление:

$$R_a = (\rho / (2N\pi l)) ((\ln (8l/d) - 1 + (2l/s) (\ln (0,656N))) =$$
$$= (15/4\pi \cdot 0,58) ((\ln(8 \cdot 0,58/0,15) - 1 + (2 \cdot 0,58/3)(\ln(0,656 \cdot 2))) = 6,17 \text{ Ом}$$

где:

ρ = удельное сопротивление окружающей среды	= 15 Ом.м
L = общая длина анода	= 0,580 м
D = общий диаметр анода	= 0,150 м
S = интервал между двумя анодами	= 3 м
N = количество анодов в каждой установке	= 2

А1.1.6 Выходной анодный ток каждой анодной установки (I_o)

$$I_o = \delta E / (R_a + R_c) = 0,65 / (6,17 + 1,923) = 0,08 \text{ А}$$

где:

δE = рабочее напряжение

$$\delta E = (E_p - E_a) = -0,850 - (-1,50) = 0,65 \text{ В}$$

E_p = защитный потенциал = - 0,850 В

E_a = потенциал закрытой анодной цепи = -1,50 В

А1.1.7 Расчет общего количества анодов (N_a)

Минимальное количество анодных установок для защиты параллельно проложенных 3-х факельных линий длиной 120м рассчитывается по следующей формуле:

$$N_o = I_r / I_o = 0,195 / 0,08 = 2,44 = 3 \text{ (три анодные установки).}$$

Учитывая, что на анодную установку предусматривается два (2) анода, общее количество анодов составит:

$$N_a = N_o \cdot N = 3 \cdot 2 = 6$$

Таким образом, для защиты общей длины 120м 3-х факельных линий потребуется 3 анодные установки с двумя (2) анодами на каждую установку, что составляет шесть (6) анодов в общем.

A1.2 Подтверждение расчетного срока эксплуатации (L)

$$L = (u W_a) / (c I_r / N_a) = (0,8 \times 7,7) / (7,5 \times 0,195 / 6) = 25,3 \text{ года}$$

где:

W_a	= требуемый вес анода	= 7,7 кг
c	= расход анода	= 7,5 кг/А.год
u	= коэффициент использования	= 0,8

Срок эксплуатации анода по расчетам составляет около 25,3 года, что больше расчетного срока 25 лет.

ITEM		DESCRIPTION AND TECHNICAL SPECIFICATION		TYPE OF BRAND. DESIGNATION OF THE QUESTIONNAIRE DOCUMENT	PRODUCT CODE	VENDOR	UNIT OF MEASUREMENT	QUANTITY	AREA	NOTE
EARTHING MATERIAL										
29	EARTHING CABLE, 1C X 70 mm2, PVC GREEN/YELLOW			70667		M	1092	from PTS to Well	WITH A 20% RESERVE.	
30	EARTHING CABLE, 1C X 70 mm2, PVC GREEN/YELLOW			70667		M	450	Well	WITH A 20% RESERVE.	
31	EARTHING CABLE, 1C X 35 mm2, PVC GREEN/YELLOW			70668		M	180	Well		
32	EARTHING CABLE, 1C X 6 mm2, PVC GREEN/YELLOW			73510		M	50	Well		
33	'THERMITE' CARTRIDGE FOR 70 X 70 MM2 EARTH CABLE CONNECTION			EGCEFF828000		EACH	8	Well		
34	'THERMITE' CARTRIDGE FOR 70 X 35 MM2 EARTH CABLE CONNECTION			EGCEFF825000		EACH	18	Well		
35	EARTH ROD STEEL DRIVING HEAD			EGGER2000000		EACH	13	Well		
36	EARTH ROD – 16MM DIA. COPPER BOND ROD 1200mm LENGTH			EGGER1158000		EACH	65	Well		
37	EARTH ROD – PHOSPHOR BRONZE COUPLING			63715		EACH	52	Well		
38	EARTH ROD – CONDUCTOR CLAMP (LUG TYPE)			EGGER2800500		EACH	26	Well		
39	EARTH INSPECTION PIT (CONCRETE TYPE)			N/R		EACH	13	Well		
40	50MM X 6MM X 300MM LONG COPPER EARTH BAR			EGDEE0AB6000		EACH	6	Well		
41	FLEXIBLE COPPER BRAID 25X3.5MM			N/R		EACH	7	Well		
CABLE TRAYS & ACCESSORIES										
42	STRAIGHT CABLE LADDER 300mm WIDEx150x2, GALVANAIZED STEEL MATERIAL (3m LENGTH EACH)			206057		EACH	30	Well		
43	STRAIGHT CABLE LADDER COVER 300mm WIDE (1,5m LENGTH EACH)			206058		EACH	60	Well		
44	STRAIGHT EXPANSION COUPLERS FOR 300mm WIDEx150x2			247097		PAIR	30	Well		
45	COUPLER: HORIZONTAL, HINGED, WITH FIXING ACCESORIES (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			250215		EACH	29	Well		
46	STRAIGHT COUPLING PLATES (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			206066		EACH	29	Well		
47	NUT AND BOLT M6X12 (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			212684		PACK	1	Well		
48	NUT AND BOLT M6X25MM (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			212685		PACK	1	Well		
49	HOLD DOWN CLIPS (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			206065		EACH	180	Well		
50	BOLT M10X20MM CUP SQUARE (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			214966		EACH	180	Well		
51	NUT M10 HEX (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			214968		EACH	180	Well		
52	WASHER M10 FLAT (FOR CABLE TRAY 300Wx150Hx3000L MM)			215338		EACH	180	Well		
Pos. inv. №	53	CABLE TRAY, STRAIGHT, 150WX100Hx3000L MM		79100		EACH	6	Well		
	54	COVER CABLE TRAY, STRAIGHT, 150Wx3000L MM		207489		EACH	6	Well		
	55	COUPLERS, STRAIGHT (FOR CABLE TRAY 150WX100Hx3000L MM)		207490		PAIR	5	Well		
Signature & Date	56	NUT AND BOLT (FOR CABLE TRAY150WX100H MM)		207491		PACK	1	Well		
	57	NUT AND BOLT (FOR CABLE TRAY 150WX100H MM)		207532		PACK	1	Well		
	58	FASTENINGS (FOR CABLE TRAY 150WX100H MM)		N/R		PACK	1	Well		
Inv.№ of orig	59	UNISTRUT CHANNEL P1000T 41x41x2.5MM		N/R		M	26	Well		
			Changes	Q-ty	Sheet	Nº Doc.	Signature	Date	0392-25C06465-ELE-MTO-00001	
									Sheet 5	

ИНДЕКС И ЛИСТ РЕВИЗИИ

[illegible][illegible]

Инв. № подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. №

						0392-25C06465-ELE-MTO-00001	Лист
Рев.	Кол-во	Лист	Номер документа	Подпись	Дата		7

ПОЗ.		НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА		ТИП МАРКА. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	ОПРОСНОГО ЛИСТА	'КОД ПРОДУКЦИИ	ПОСТАВЩИК	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО	УЧАСТОК	ПРИМЕЧАНИЕ
СКВАЖИНА 98102 (E2_05)											
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ											
1	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ: МОДЕЛЬ LV429852, 4 ПОЛЮСА, 63 А, 50 КА, МССВ, СОМРАСТ NSX100N, 50 КА ПРИ 415 В ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, ТЕПЛОВОЙ-МАГНИТНЫЙ РАСЦЕПИТЕЛЬ (TMD) НА 63 А, 4 ПОЛЮСА, 3D					265193		EACH	1	КТП	
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ											
2	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ: ПРОМЫШЛЕННЫЙ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СКВАЖИН, МОНТИРУЕТСЯ НА СВОБОДНО СТОЯЩЮЮ РАМУ С КОЗЫРЬКОМ ДЛЯ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ, 400В, 50Гц, IP55, ТР+N, АМВ. ТЕМП. ОТ -45 (-40) ДО +40 ГРАДУСОВ С, В СООТВЕТСТВИИ С ПОСЛЕДНЕЙ РЕДАКЦИЕЙ ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ КРО-00-ELT-SLD-00131-ER. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБРАТИТЕСЬ К СПЕЦИФИКАЦИИ КОМПАНИИ КРО-00-ELT-SPC-00019-ER.					214772		ШТ	1	Скважина	
КОРОБКА СМЕНЫ СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ											
3	КОРОБКА, СМЕНА КАБЕЛЯ: ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА, СТАЛЬ SS316L, < 1кВ, ДЛЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ (3Ф+РЕ), ДИАПАЗОН ОТ 35мм² ДО 120мм², ДО 3 ШТ. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ IP65, ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ -40°С ДО +40°С. СЪЁМНЫЕ НЕПРОБИТЫЕ ПЛАСТИНЫ ДЛЯ САЛЬНИКОВ (СНИЗУ), БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ НА МЕДНЫХ ШИНАХ 4 ШТ. (3Ф+N). ЗАЗЕМЛЯЮЩАЯ ШИНА, САПУН M20, ПАЗ ДЛЯ ПОДВЕСКИ (С ЗАДНЕЙ СТОРОНЫ).					273404		ШТ	2	Скважина	
КАБЕЛИ, КАБЕЛЬНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ, ПЕРЕХОДНИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ											
4	КАБЕЛЬ: 600/1000В МЕДЬ, 4С x 95мм² (СШПЭ/ПВХ/СПБ/ПВХ)					67840		М	2184	от ПТС до Скважины	С ЗАПАСОМ 20%
5	КАБЕЛЬ: 600/1000В МЕДЬ, 4С+70мм² (СШПЭ/ПВХ/СПБ/ПВХ)					73706		М	24	Скважина	С ЗАПАСОМ 20%
6	КАБЕЛЬ: 600/1000В МЕДЬ, 2С+4мм² (СШПЭ/ПВХ/СПБ/ПВХ)					70662		М	168	Скважина	С ЗАПАСОМ 20%
7	КАБЕЛЬ: 600/1000В МЕДЬ, 2С+2.5мм² (СШПЭ/ПВХ/СПБ/ПВХ)					73775		М	600	Скважина	С ЗАПАСОМ 20%
8	КАБЕЛЬ: 600/1000В МЕДЬ, 4Сx2.5мм² (СШПЭ/ПВХ/СПБ/ПВХ)					70666		М	60	Скважина	С ЗАПАСОМ 20%
9	КОМПЛЕКТ КАБЕЛЬ САЛЬНИКОВ ДЛЯ ПУНКТА 3, МАТЕРИАЛ ЛАТУНЬ, IP 54, МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА ISO 50S/M50					211222		ШТ	4	Скважина	
10	КОМПЛЕКТ КАБЕЛЬ САЛЬНИКОВ ДЛЯ ПУНКТА 3, МАТЕРИАЛ ЛАТУНЬ, IP 54, МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА ISO 50/M50					210603		ШТ	4	Скважина	
11	КОМПЛЕКТ КАБЕЛЬ САЛЬНИКОВ ДЛЯ ПУНКТА 4, МАТЕРИАЛ ЛАТУНЬ, IP 54, МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА ISO 20 / M20					210605		ШТ	6	Скважина	
12	КОМПЛЕКТ КАБЕЛЬ САЛЬНИКОВ ДЛЯ ПУНКТОВ 5,6,7 МАТЕРИАЛ ЛАТУНЬ, IP 54, ISO 20S / M20 МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА					210606		ШТ	38	Скважина	
13	АДАПТОР: 25M/20F EX D/E, БРОНЗА					210607		ШТ	21	Скважина	
14	ОБЖИМНОЙ ЛУЖЕНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ СИЛОВОГО КАБЕЛЯ 95 MM2 ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ M10					Н/П		ШТ	16	Скважина	
15	ОБЖИМНОЙ ЛУЖЕНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ КАБЕЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 35мм2 – ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ M8					Н/П		ШТ	36	Скважина	
16	ОБЖИМНОЙ ЛУЖЕНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ КАБЕЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 70мм2 – ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ M10					Н/П		ШТ	36	Скважина	
17	ЛАТУННЫЙ ЛУЖЕННЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ КАБЕЛЯ СЕЧЕНИЕМ 4мм2					Н/П		УПАКОВКА	1	Скважина	
18	ЛАТУННЫЙ ЛУЖЕННЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ КАБЕЛЯ СЕЧЕНИЕМ 2.5мм2					Н/П		УПАКОВКА	1	Скважина	
19	ЛАТУННЫЙ ЛУЖЕННЫЙ НАКОНЕЧНИК ДЛЯ КАБЕЛЯ СЕЧЕНИЕМ 6мм²					Н/П		УПАКОВКА	1	Скважина	
НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА											
20	МАЧТА ПРОЖЕКТОРНОГО ОСВЕЩЕНИЯ (ВЫСОТОЙ 10 М) УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ПОПЕРЕЧИНЫ В СБОРЕ					210608		ШТ	2	Скважина	
21	СВЕТДИОДНЫЙ ПРОЖЕКТОР 250 Вт СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗОНЕ 2 В КОМПЛЕКТЕ С ФИТИНГОМ KFLH-250-30-TBL-D20 + KFCB, Ex tb IIC, IP 66					233170		ШТ	4	Скважина	
22	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА С НЕСКОЛЬКИМИ ВХОДАМИ [PL 612], EX-e, IP 66/67					EJLE078A6640		ШТ	2	Скважина	
23	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА С НЕСКОЛЬКИМИ ВХОДАМИ [PL 615], EX-e, IP 66/67					214017		ШТ	1	Скважина	
24	МОЛНИЕОТВОД, ДИАМЕТРОМ 20ММ, ДЛИНОЙ 4,5М					Н/П		ШТ	2	Скважина	
25	U – ОБРАЗНЫЙ БОЛТ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБЫ МОЛНИЕОТВОДА					Н/П		УПАКОВКА	2	Скважина	
26	НАВЕСНОЙ СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК 19Вт CHALMIT NE2N/121/LE, EX-nR, II С T6, IP 66					250193		ШТ	4	Скважина	КОД ЗАКАЗА SNEХ1-0001
27	СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА С МНОЖЕСТВЕННЫМИ ВВОДАМИ ТИП В1, ЕЕХ-е II В Т3, IP66					250195		ШТ	1	Скважина	СТАНДАРТ УСТАНОВКИ 23858-00L-E90-0000-00061
28	ДВУХПОЛЮСНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ "CEAG" GHG2736000R0003, ЕЕХ-de II С T6					250194		ШТ	1	Скважина	ДЛЯ УСТАНОВКИ НА РАМУ РЩ 1920EL384
Иные № подл											
									0392-25C06465-ELE-MTO-00001		Лист
	Изменения		Кол-во		Лист	№ Док.	Подпись	Дата			9

		ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА		ТИП МАРКА. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА ОПРОСНОГО ЛИСТА	'КОД ПРОДУКЦИИ	ПОСТАВЩИК	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО	УЧАСТОК	ПРИМЕЧАНИЕ	
ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ												
		29	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, 1Ж х 70 мм2, ПВХ ЗЕЛЕНЫЙ/ЖЕЛТЫЙ			70667		М	1092	от ПТС до Скважины	С ЗАПАСОМ 20%	
		30	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, 1Ж х 70 мм2, ПВХ ЗЕЛЕНЫЙ/ЖЕЛТЫЙ			70667		М	450	Скважина		
		31	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, 1Ж х 35 мм2, ПВХ ЗЕЛЕНЫЙ/ЖЕЛТЫЙ			70668		М	180	Скважина		
		32	КАБЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, 1Ж х 6 мм2, ПВХ ЗЕЛЕНЫЙ/ЖЕЛТЫЙ			73510		М	50	Скважина		
		33	ТЕРМИТНЫЙ' КАРТРИДЖ ДЛЯ 70 X 70 ММ2 ТРОЙНИКА КАБЕЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ			EGCEFF828000		ШТ	8	Скважина		
		34	ТЕРМИТНЫЙ' КАРТРИДЖ ДЛЯ 70 X 35 ММ2 ТРОЙНИКА КАБЕЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ			EGCEFF825000		ШТ	18	Скважина		
		35	СТАЛЬНАЯ ПРИВОДНАЯ ГОЛОВКА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО СТЕРЖНЯ			EGGER2000000		ШТ	13	Скважина		
		36	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ – ДИАМ.16 ММ 1200 ММ В ДЛИНУ.			EGGER1158000		ШТ	65	Скважина		
		37	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ – ФОСФОРНО-БРОНЗОВОЕ МУФТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ			63715		ШТ	52	Скважина		
		38	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ – ЗАЖИМ ПРОВОДА (ПОД ПРОУШИНУ)			EGGER2800500		ШТ	26	Скважина		
		39	КОЛОДЕЦ ЗАЗЕМЛЕНИЯ (БЕТОННЫЙ ТИП)			Н/П		ШТ	13	Скважина		
		40	50ММ Х 6ММ Х 300ММ МЕДНАЯ ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ			EGDEE0AB6000		ШТ	6	Скважина		
		41	ГИБКАЯ МЕДНАЯ ОПЛЕТКА 25Х3,5ММ, ДЛИНА 50ММ			Н/П		ШТ	7	Скважина		
КАБЕЛЬНЫЕ ЛОТКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ												
		42	КАБЕЛЬНЫЙ ЛОТОК ЛЕСТНИЧНЫЙ, ПРЯМОЙ, 300Шх150Вх3000Д ММ, ОЦИНКОВАННАЯ СТАЛЬ			206057		ШТ	30	Скважина		
		43	КРЫШКИ С КРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ ЛЕСТНИЧНОГО КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх1500Д ММ			206058		ШТ	60	Скважина		
		44	КОМПЕНСАТОРЫ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			247097		ПАРА	30	Скважина		
		45	СОЕДИНИТЕЛЬ: ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ, ОТКИДНОЙ, С КРЕПЕЖНЫМИ ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			250215		ШТ	29	Скважина		
		46	ПРЯМЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЫ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			206066		ШТ	29	Скважина		
		47	ГАЙКА И БОЛТ М6Х12 (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			212684		УПАКОВКА	1	Скважина		
		48	ГАЙКА И БОЛТ М6Х25ММ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			212685		УПАКОВКА	1	Скважина		
		49	ПРИЖИМНЫЕ ЗАЖИМЫ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			206065		ШТ	180	Скважина		
		50	БОЛТ М10Х20ММ КВАДРАТНАЯ ГОЛОВКА (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			214966		ШТ	180	Скважина		
		51	ГАЙКА М10 С ШЕСТИГРАННОЙГОЛОВКОЙ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			214968		ШТ	180	Скважина		
		52	ШАЙБА М10 ПЛОСКАЯ (ДЛЯ КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА 300Шх150Вх3000Д ММ)			215338		ШТ	180	Скважина		
		Взам. инв.№		53	КАБЕЛЬНЫЙ ЛОТОК, ПРЯМОЙ, 150Шх100Вх3000Д ММ			79100		ШТ	6	Скважина
54	КРЫШКА, КАБЕЛЬНОГО ЛОТКА: для 150Шх3000Д ММ				207489		ШТ	6	Скважина			
55	ПРЯМЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ (ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ 150Шх100Вх3000Д ММ)				207490		ПАРА	5	Скважина			
Подпись и Дата		56	ГАЙКА И БОЛТ (ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ 150Шх100Вх3000Д ММ)			207491		УПАКОВКА	1	Скважина		
		57	ГАЙКА И БОЛТ (ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ 150Шх100Вх3000Д ММ)			207532		УПАКОВКА	1	Скважина		
		58	КРЕПЛЕНИЯ (ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛОТКОВ 150Шх100Вх3000Д ММ)			Н/П		УПАКОВКА	1	Скважина		
Инв.№ подл		59	УНИСТРАТ-ПРОФИЛЬ Р1000Т 41х41х2.5ММ			Н/П		М	26	Скважина		
									0392-25C06465-ELE-MTO-00001		Лист	
			Изменения	Кол-во	Лист	№ Док.	Подпись	Дата				10

