

ООО «Энергоформ»

*Выпуска из реестра членов саморегулируемой организации от 12.01.2021 г
№018/21-ВС*

Заказчик: АО «МЭС»

«Техническое перевооружение котельной в п. Шонгу́й»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование и электрическое освещение

019-1608-20-ЭМ

ООО «Энергоформ»

*Выпуска из реестра членов саморегулируемой организации от 12.01.2021 г
№018/21-ВС*

Заказчик: АО «МЭС»

«Техническое перевооружение котельной в п. Шонгу́й»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Силовое электрооборудование и электрическое освещение

019-1608-20-ЭМ

Директор ПКБ

С. Н. Михайлов

Главный инженер проекта

А. А. Яценко

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1...10	Общие данные	
11...15	Распределительная сеть	
16...20	Схема соединений	
21...23	Кабельный журнал	
24	План расположения электрооборудования	
25	Схема уравнивания потенциалов	

Инв. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №								
							019-1608-20-ЭМ			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгуй, ул. Набережная, д. 1			
	Разраб.	Костылев								
	Провер.	Аракчеев								
	ГИП	Яценко								
							Техническое перевооружение котельной	стадия	лист	листов
								Р	1	25
							Общие данные	ООО "ЭНЕРГОФОРМ"		
Утв.	Михайлов									

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Инв. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №	Обозначение		Наименование		Примечание	
					<u>Ссылочные документы</u>			
			ПУЭ		Правила устройства электроустановок			
			СП 89.13330.2012		Котельные установки			
			ГОСТ 21.608-2014		СПДС. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения			
			СП 76.13330.2016		Электротехнические устройства			
			НТП ЭПП 94		Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий.			
			ГОСТ Р 50571.5.52-2011		Электроустановки низковольтные. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки			
			СП 52.13330.2011		Естественное и искусственное освещение			
			ГОСТ 21.613-2014		СПДС. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования			
			РМ4-4-85		Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование систем электропитания			
					Рекомендации по заземлению средств автоматизации котельных			
			ГОСТ 2.710-81		ЕСКД. Обозначение буквенно-цифровые в электрических схемах			
			СО-153-34.21.122-2003		Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций			
			РД34.21.122-87		Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений			

Инв. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №							Лист		
									019-1608-20-ЭМ		3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ Р 12.1.019-2009	Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
019-1608-20-ЭМ1.С	Спецификация (этап 1)	
019-1608-20-ЭМ2.С	Спецификация (этап 2)	

Общие указания

Исходные данные для разработки раздела электроснабжения внутреннего.

- Задание на разработку раздела электроснабжения;
- Технические условия на электроснабжения;
- Части тепломеханического раздела, газоснабжения и автоматизации комплексной.

Право на проектирование предоставлено следующими документами.

Свидетельство №0012.08-2015-7801019292-П-096, регистрационный номер СРО-П-096-21122009 от 05.02.2015 г. выданное члену саморегулируемой организации ООО "ЭНЕРГОФОРМ" на основании решения Совета Некоммерческого партнерства содействия развитию качества и безопасности архитектурно-строительного проектирования «Инжспецстрой-Проект».

Сведения об инженерном оборудовании, перечень инженерно-технических мероприятий и содержание технических решений.

а) Характеристики источников электроснабжения

Проектируемые распределительные щиты запитываются от существующего щита АВР котельной.

б) Обоснование принятой схемы электроснабжения

Обеспечение электроэнергией электроприемников котельной выполнено от секционированных распределительных щитов (ЩР), установленных в помещении котельной. Подключение электроприемников к секциям щитов ЩР выполнено с учетом равномерного распределения нагрузок и распределения технологически-резервируемых потребителей по разным секциям шин.

в) Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Установленная активная мощность
 $P_{уст} = 211.0$ кВт
Активная мощность $P_p = 154.2$ кВт
Реактивная мощность $Q_p = 82.6$ кВар

Полная мощность $S_p = 174.9$ кВА
Расчетный ток $I_p = 265.8$ А
Расчетный коэффициент
мощности $\cos\varphi = 0,88$

Расчет приводится в таблице 1.

						019-1608-20-ЭМ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица 1

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_e = (I \cdot R_p) / \sum n \cdot R_p$	Коэффициент расчетной нагрузки, K_p	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
По заданию технологов				По справ. данным			$K_u \cdot P_n$	$K_u \cdot P_n \cdot \tan \phi$	$n \cdot P_n$			Активная, кВт $P_p = K_p \cdot K_u \cdot P_n$	Реактивная $Q_p = K_p \cdot P_n \cdot \tan \phi$ кВ*А	Полная, кВт*А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$	
Наименование электроприемника (ЭП)	Кол-во ЭП n , шт	Номинальная установленная мощность		Коэф. использо вания K_u	Коэф. реактивной мощности										
		Одного ЭП P_n , кВт	Общая P_n , кВт		$\cos \phi$	$\tan \phi$									
Устройство управления котла 1	1	0,60	0,60	1	0,99	0,14	0,60	0,09	0,36						
Устройство управления котла 2-3	2	0,40	0,80	1	0,99	0,14	0,80	0,11	0,32						
Автоматика горелок	3	0,70	2,10	1	0,99	0,14	2,10	0,30	1,47						
Горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	11,00	22,00	1	0,86	0,59	22,00	13,05	242,00						
Насос горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	2,20	4,40	1	0,86	0,59	4,40	2,61	9,68						
Подогрев горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	18,00	36,00	1	0,86	0,59	36,00	21,36	648,00						
Вентилятор горелки котла 3 RP-130M	1	3,00	3,00	1	0,86	0,59	3,00	1,78	9,00						
Подогрев горелки котла 3 RP-130M	1	6,00	6,00	1	0,86	0,59	6,00	3,56	36,00						
Насосы котлов 1-2 Wilo IL 100/150-1,5/4	4	1,70	6,80	1	0,87	0,57	6,80	3,85	11,56						
Насос котла 3 Wilo IL 80/145-1,1/4	1	1,30	1,30	1	0,87	0,57	1,30	0,74	1,69						
Насосы загрузки контура отопления Wilo IL 150/190-5,5/4 (M8-M10)	3	6,40	19,20	0,34	0,86	0,59	6,53	3,87	122,88						
Сетевые насосы КО NB 65-160/173 (M11-M13)	3	17,10	51,30	0,34	0,89	0,51	17,44	8,94	877,23						
Насосы загрузки ГВС Wilo IL 50/200-1,5/4 (M14-M16)	3	1,80	5,40	0,34	0,89	0,51	1,84	0,94	9,72						
Насосы рециркуляции ГВС Wilo MHI 402-1 (M17-M19)	3	0,75	2,25	0,67	0,89	0,51	1,51	0,77	1,69						
Калориферы КЭВ-60ПЭ141W	3	0,20	0,60	0,8	0,85	0,62	0,48	0,30	0,12						
Насосы подпитки Wilo MHI 206-1	3	1,10	3,30	0,67	0,86	0,59	2,21	1,31	3,63						
Насосы подогрева мазута Wilo TOP-S 40/15	3	0,90	2,70	0,67	0,86	0,59	1,81	1,07	2,43						
Насосы ХВС Wilo MHI 1603-1	3	2,50	7,50	0,67	0,86	0,59	5,03	2,98	18,75						
Водоподготовка	3	0,20	0,60	1	0,99	0,14	0,60	0,09	0,12						
Учет тепла	1	0,20	0,20	1	0,99	0,14	0,20	0,03	0,04						
Автоматика	1	1,00	1,00	1	0,99	0,14	1,00	0,14	1,00						
Розетка	1	2,00	2,00	0,3	0,99	0,14	0,60	0,09	4,00						
Подогреватели мазута	3	6,00	18,00	1	0,9	0,48	18,00	8,72	108,00						
Блок подогрева топлива NB-800 R2	1	11,55	11,55	1	0,9	0,48	11,55	5,59	133,40						
Греющий кабель	1	2,40	2,40	1	0,99	0,14	2,40	0,34	5,76						
ИТОГО:			211,00	0,73	0,88	0,54	154,19	82,64	2248,85	20	1,00	154,2	82,6	174,9	265,8

						019-1608-20-ЭМ				Лист
										5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Таблица 1.1 Расчет электрических нагрузок этап 1.

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_e = (\sum P_n) / \sum n \cdot P_n$	Коэффициент расчетной нагрузки, K_p	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / \sqrt{3} U_n$
По заданию технологов				По справ. данным			$K_p \cdot P_n$	$K_u \cdot P_n \cdot \lg \phi$	$n \cdot P_n$			Активная, кВт $P_p = K_p \cdot \sum K_n \cdot P_n$	Реактивная $Q_p = K_n \cdot P_n \cdot \lg \phi$ кВ*А	Полная, кВт*А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$	
Наименование электроприемника (ЭП)	Кол-во ЭП n , шт	Номинальная установленная мощность		Коэф. использования K_n	Коэф. реактивной мощности										
		Одного ЭП P_n , кВт	Общая P_n , кВт			$\cos \phi$	$\lg \phi$								
Устройство управления котла 1	1	0,60	0,60	1	0,99	0,14	0,60	0,09	0,36						
Устройство управления котла 2-3	2	0,40	0,80	1	0,99	0,14	0,80	0,11	0,32						
Автоматика горелок	3	0,70	2,10	1	0,99	0,14	2,10	0,30	1,47						
Горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	11,00	22,00	1	0,86	0,59	22,00	13,05	242,00						
Насос горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	2,20	4,40	1	0,86	0,59	4,40	2,61	9,68						
Подогрев горелки котлов 1-2 RP 400 M-I	2	18,00	36,00	1	0,86	0,59	36,00	21,36	648,00						
Вентилятор горелки котла 3 RP-130M	1	3,00	3,00	1	0,86	0,59	3,00	1,78	9,00						
Подогрев горелки котла 3 RP-130M	1	6,00	6,00	1	0,86	0,59	6,00	3,56	36,00						
Насосы котлов 1-2 Wilo IL 100/150-1,5/4	4	1,70	6,80	1	0,87	0,57	6,80	3,85	11,56						
Насос котла 3 Wilo IL 80/145-1,1/4	1	1,30	1,30	1	0,87	0,57	1,30	0,74	1,69						
Насосы загрузки контура отопления Wilo IL 150/190-5,5/4 (M8-M10)	3	6,40	19,20	0,34	0,86	0,59	6,53	3,87	122,88						
Сетевые насосы КО NB 65-160/173 (M11-M13)	3	17,10	51,30	0,34	0,89	0,51	17,44	8,94	877,23						
Насосы загрузки ГВС Wilo IL 50/200-1,5/4 (M14-M16)	3	1,80	5,40	0,34	0,89	0,51	1,84	0,94	9,72						
Насосы рециркуляции ГВС Wilo MHI 402-1 (M17-M19)	3	0,75	2,25	0,67	0,89	0,51	1,51	0,77	1,69						
Калориферы КЭВ-60ПЭ141W	3	0,20	0,60	0,8	0,85	0,62	0,48	0,30	0,12						
Насосы подпитки Wilo MHI 206-1	3	1,10	3,30	0,67	0,86	0,59	2,21	1,31	3,63						
Насосы подогрева мазута Wilo TOP-S 40/15	3	0,90	2,70	0,67	0,86	0,59	1,81	1,07	2,43						
Насосы ХВС Wilo MHI 1603-1	3	2,50	7,50	0,67	0,86	0,59	5,03	2,98	18,75						
Водоподготовка	3	0,20	0,60	1	0,99	0,14	0,60	0,09	0,12						
Учет тепла	1	0,20	0,20	1	0,99	0,14	0,20	0,03	0,04						
Автоматика	1	1,00	1,00	1	0,99	0,14	1,00	0,14	1,00						
Розетка	1	2,00	2,00	0,3	0,99	0,14	0,60	0,09	4,00						
Подогреватели мазута	3	6,00	18,00	1	0,9	0,48	18,00	8,72	108,00						
Блок подогрева топлива NB-800 R2	1	11,55	11,55	1	0,9	0,48	11,55	5,59	133,40						
Греющий кабель	1	2,40	2,40	1	0,99	0,14	2,40	0,34	5,76						
ИТОГО:			211,00	0,73	0,88	0,54	154,19	82,64	2248,85	20	1,00	154,2	82,6	174,9	265,8

						019-1608-20-ЭМ				Лист
										6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Таблица 1.2 Расчет электрических нагрузок этап 2.

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_e = \frac{\sum P_n}{\sum P_n \cdot K_p}$	Коэффициент расчетной нагрузки, K_p	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
По заданию технологов				По справ. данным			$K_e \cdot P_n$	$K_u \cdot P_n \cdot \cos \phi$	$n \cdot P_n$			Активная, кВт $P_p = K_e \cdot \sum P_n$	Реактивная $Q_p = K_e \cdot P_n \cdot \tan \phi$ <small>дана в 10</small>	Полная, кВт*А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$	
Наименование электроприемника (ЭП)	Кол-во ЭП n , шт	Номинальная установленная мощность		Кэф. использования K_e	Кэф. реактивной мощности										
		Одного ЭП P_n , кВт	Общая P_n , кВт			$\cos \phi$	$\tan \phi$								
Насосы загрузки ГВС Wilo IL 50/200-1,5/4 (M14-M16)	3	1,80	5,40	0,34	0,89	0,51	1,84	0,94	9,72						
Насосы рециркуляции ГВС Wilo MHI 402-1 (M17-M19)	3	0,75	2,25	0,67	0,89	0,51	1,51	0,77	1,69						
Насосы подпитки Wilo MHI 206-1	3	1,10	3,30	0,67	0,86	0,59	2,21	1,31	3,63						
Насосы ХВС Wilo MHI 1603-1	3	2,50	7,50	0,67	0,86	0,59	5,03	2,98	18,75						
Учет тепла	1	0,20	0,20	1	0,99	0,14	0,20	0,03	0,04						
ИТОГО:			18,65	0,58	0,87	0,56	10,78	6,04	33,83	11	1,04	11,2	6,0	12,7	19,3

г) Сведения о надежности электроснабжения и качестве электрической энергии

В соответствии с СП 89.13330.2016 в котельной присутствуют потребители второй категории электроснабжения.

Качество электроэнергии для питания котельной должно соответствовать ГОСТ 13109-97.

д) Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Разработка АВР не входит в объем проектирования. В существующий АВР котельной дополнительно устанавливаются автоматические выключатели для проектируемых распределительных щитов.

е) Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

Компенсация реактивной мощности не предусматривается.

						019-1608-20-ЭМ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Все аппараты защиты, используемые в котельной, отвечают требованиям по отключающей способности по токам КЗ и по времени отключения поврежденной цепи, и обеспечивают безопасную для жизни людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта

Яценко А.А.

Отключающая способность используемых для защиты автоматических выключателей серии DX составляет 6 кА.

Для защиты двигателей насосов серий применены автоматические выключатели серии MS-116, (производство АВВ, Швейцария). Технические характеристики автоматических выключателей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тип	Тепловой расцепитель Пределы регулирования, А	Магнитный расцепитель Рабочий ток $I_n \times 10, A$	Отключаемый ток КЗ, кА
MS165-42	30,0...42,0	50	10
MS116-25	20,0...25,0	50	10
MS116-6.3	4,0...6,3	50	10
MS116-4	2,5...4,0	50	10
MS116-16	10,0...16,0	50	10
MS116-10	6,3...10,0	50	10
MS116-32	25...32	50	10
MS116-2.5	1,6...2,5	50	10

ж) Перечень мероприятий по экономии электроэнергии.

В основе мероприятий по экономии электроэнергии лежит оптимальный энергетический режим с максимальной производительностью технологического оборудования и минимальными удельными расходами энергии. Мероприятия по экономии электроэнергии:

- улучшение загрузки насосов и совершенствование регулирования их работы;
- уменьшение сопротивления трубопроводов;
- сокращение расхода и потерь воды (установка расходомеров);

Также эффективным способом экономии электроэнергии является применения частотно-регулируемых приводов (устройств плавного пуска). При использовании этих устройств уровень энергосбережения увеличивается примерно на 15-20%.

Применение преобразователей частоты (ПЧ в дальнейшем) позволят получить следующие преимущества:

						019-1608-20-ЭМ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- оптимизация рабочего режима контролируемого устройства и, как правило, увеличение его срока службы. Не подверженное излишним нагрузкам оборудование будет находиться в более хорошем техническом состоянии;
- более удобное управление двигателем оборудования, в том числе равномерный запуск и плавная остановка, а также возможность обратной подачи вращения вала (реверса) двигателя. Сюда же можно отнести удобство регулирования, частотой вращения, подавая напряжение различной частоты. Это положительно сказывается на техническом состоянии оборудования.
- защита двигателя от перегрузок электрической сети или, наоборот, от недостаточного напряжения. Это очень важный положительный момент, потому что предотвращает повреждение оборудования связанного с низким качеством напряжения, что является актуальным.

ж(1) Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.

Узел учета электроэнергии – существующий.

з) Сведения по мощности сетевых и трансформаторных объектов.

Решения по внешнему электроснабжению приведены в разделе ЭС.

и) Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства.

Организация масляного хозяйства не предусматривается, так как трансформаторы находятся на балансе энергоснабжающей организации. Разграничение балансовой принадлежности приведено в разделе ЭС.

Текущая эксплуатация и ремонт электроустановки будет выполняться квалифицированным персоналом Заказчика.

к) Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.

Котельная относится к помещениям с повышенной опасностью поражения людей электрическим током. Для защиты людей от поражения электрическим током в помещении котельной все металлические нетокопроводящие части технологического, силового электрооборудования, электроосвещения, КИПиА, системы загазованности, оборудования пожарной сигнализации, электропроводок, кабельные конструкции, которые могут оказаться под напряжением в результате нарушения изоляции и т.п., заземляются путем присоединения к шине РЕ соответствующих щитов.

Питание на розетки, применяемые для переносного электроинструмента, подаётся от дифференциального автомата с УЗО 30 мА.

В соответствии с п.7.1.83 ПУЭ $\Sigma I_{y3} = I_{y3} + I_{yc} = 3,6 + 0,02 = 3,62$ мА – суммарный ток утечки, где I_{y3} – ток утечки электроприемников, I_{yc} – ток утечки сети. Для используемого УЗО 30 мА суммарный ток утечки не должен превышать 10 мА.

Молниезащита здания не входит в объем проектирования.

						019-1608-20-ЭМ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

л) Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуре, которые подлежат применению на объекте

Применению на объекте в соответствии с разработанной документацией подлежит следующая кабельно-проводниковая продукция:

- кабель ВВГнг-LS, не распространяющий горение, в поливинилхлоридной изоляции, 1 или 2 класса по ГОСТ 22483-2012, в зависимости от сечения жил;
- для сигнальных цепей применяется кабель КВВГнг-LS, не распространяющий горение, в поливинилхлоридной изоляции, 1 класса по ГОСТ 22483-2012;
- для выполнения заземления оборудования и конструкций используется провод ПуГВнг(В)-LS, 3 или 4 класса по ГОСТ 22483-2012, в зависимости от сечения жил.

м) Описание системы рабочего и аварийного освещения

Не входит в объем проектирования. Освещение здания – существующее.

н) Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Не входит в объем проектирования.

о) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Не входит в объем проектирования.

п) Сведения об организации учета электрической энергии

Узел учета электроэнергии – существующий.

р) Мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Безопасность труда при эксплуатации электроустановки обеспечивается выполнением требований приведенных в ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

На основании приведенных документов уполномоченные лица эксплуатирующей организации обязаны разработать ведомственные инструкции учитывающие специфику конкретного объекта.

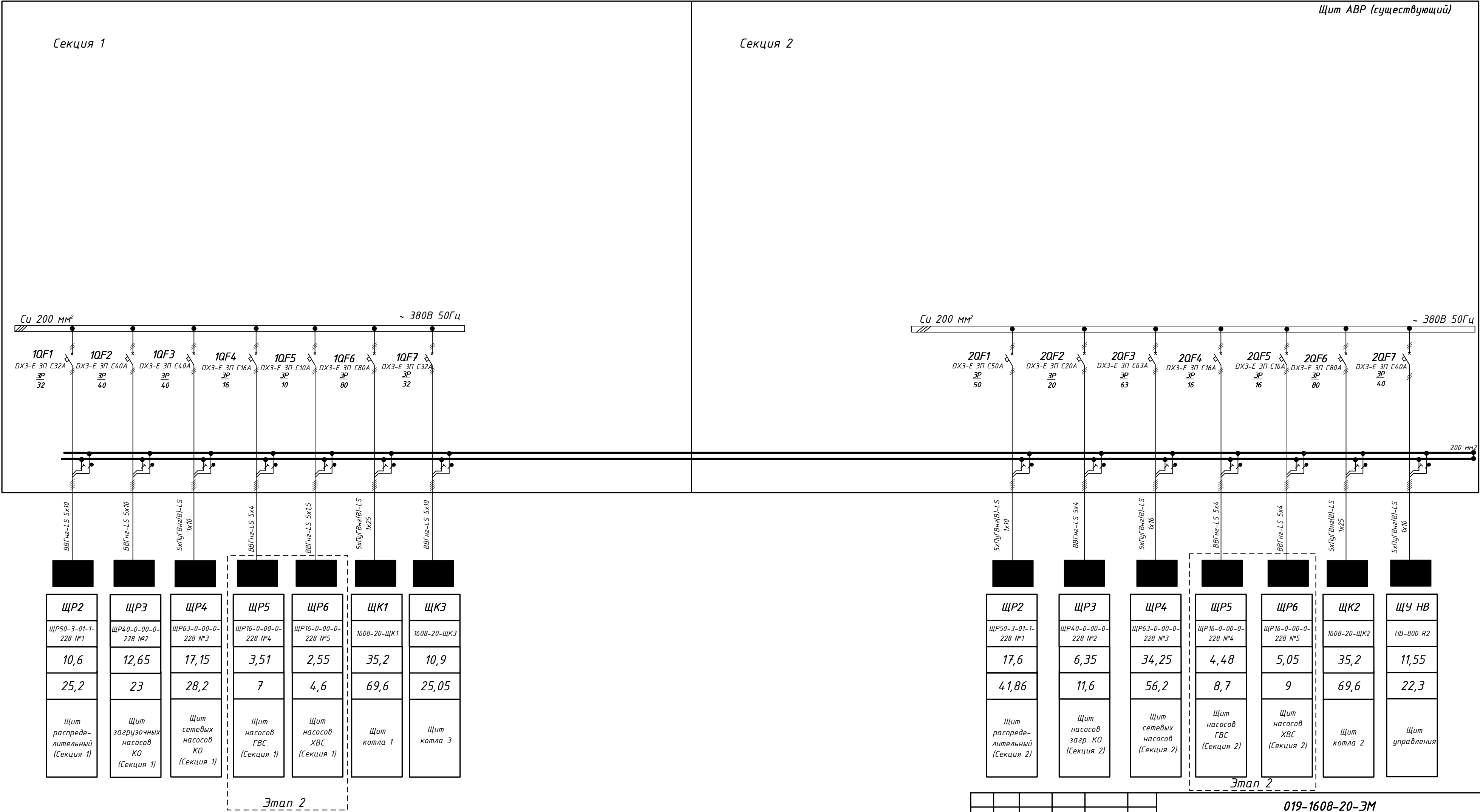
В помещении котельной следует предусмотреть следующие защитные средства:

- Диэлектрический коврик 75х75 см – 7 шт
- Диэлектрические перчатки – 2 пары
- Указатель напряжения – 1.

						019-1608-20-ЭМ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

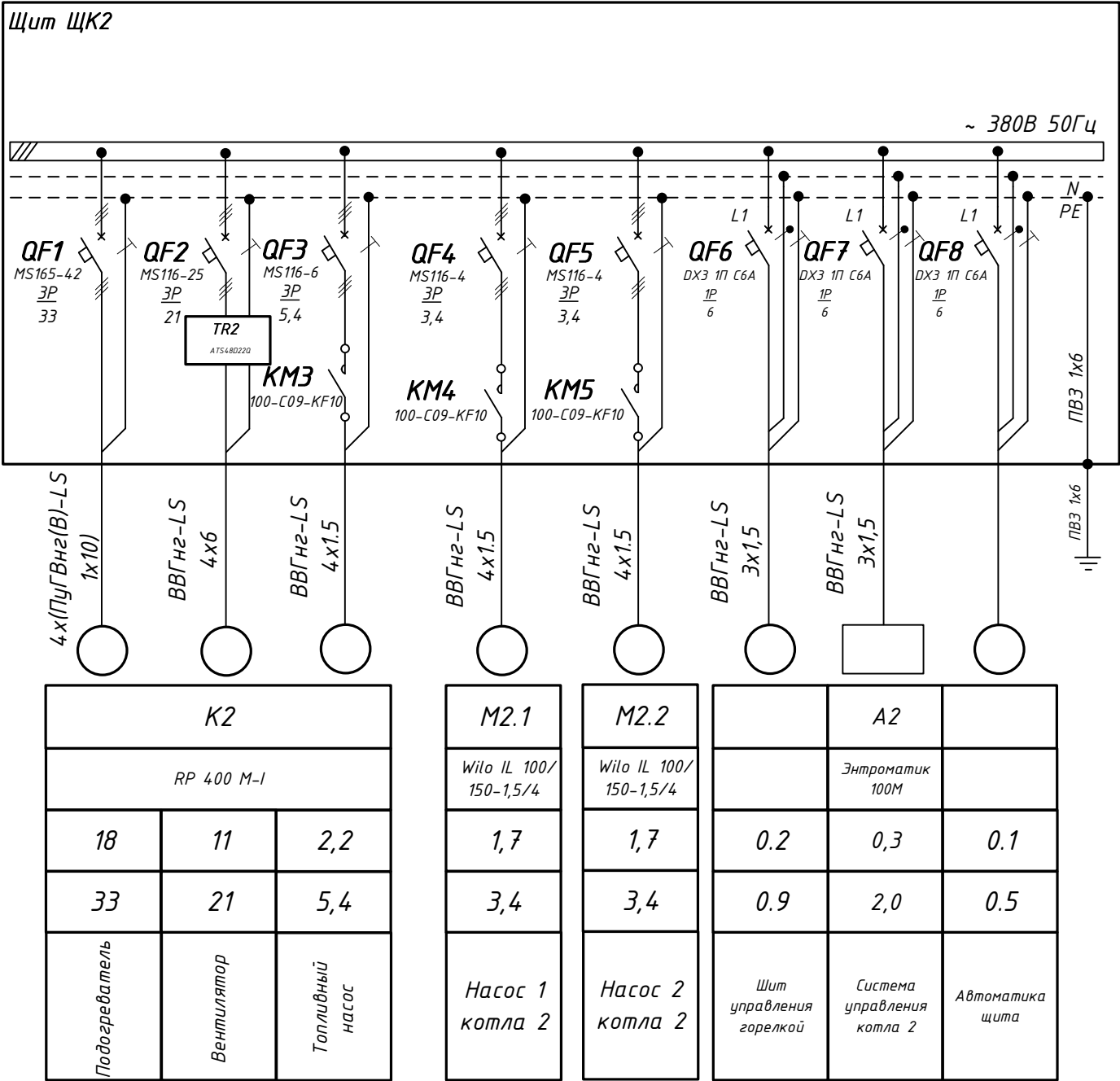
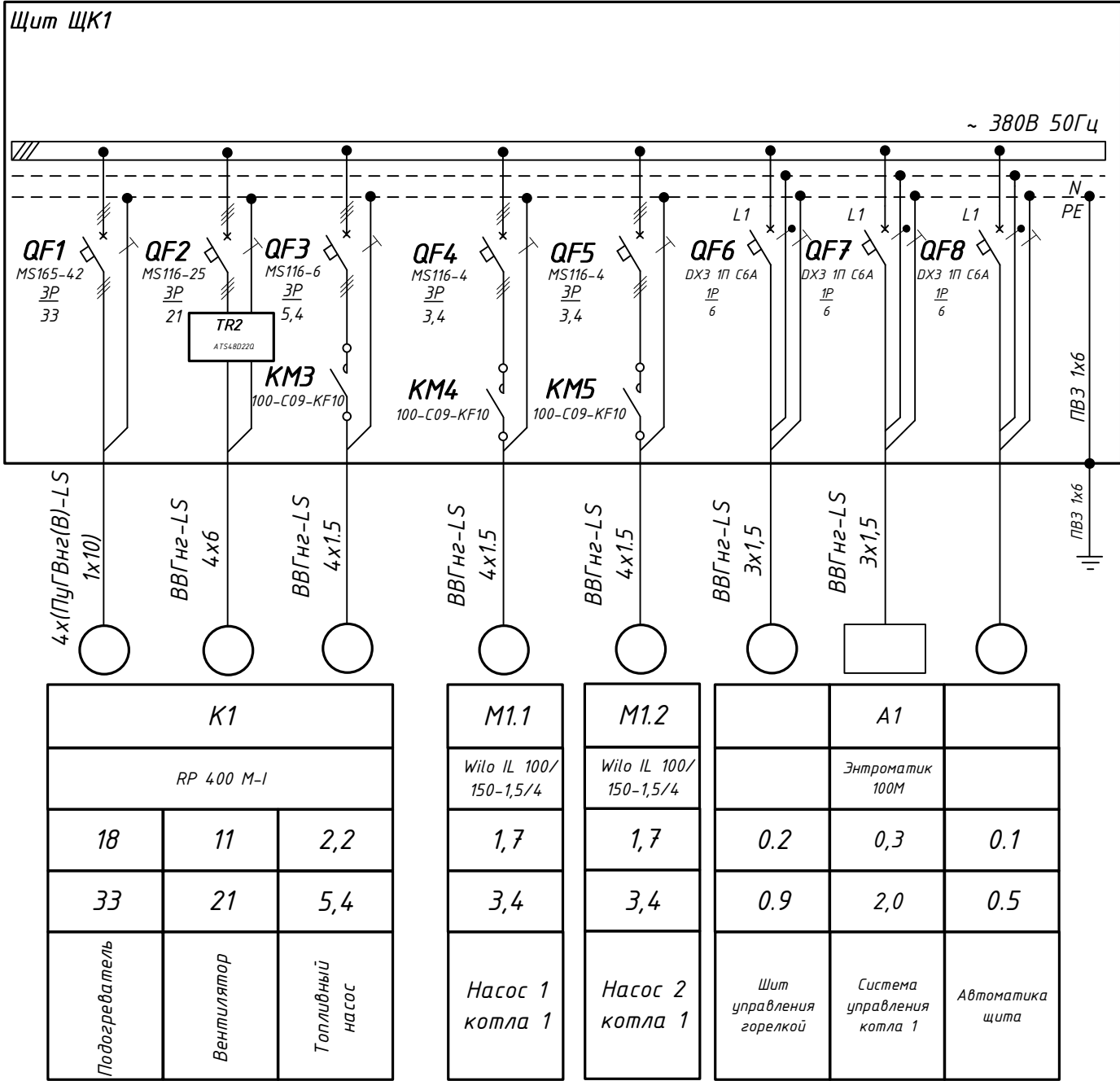
Данные питающ. среды			
Щит распределительный № по плану, тип	Аппарат обода		Тип Номин. ток, А Уставка, А
	аппарат оттожд. линии	Тип Номин. ток, А Уставка, А	
	Марка и сечение кабеля		
№ по кабельному журналу			
Тип пускового аппарата. Тип и установка реле. Номинальный ток и установка расцепителя автомата.			
Марка и сечение кабеля			
№ по кабельному журналу			
Электроприемник	Условное обозначение		
	№ по плану		
	Тип		
	Мощность, кВт		
	Ток, А	I _н	
Наименование механизма и № помещения			

Установленная активная мощность	$P_{уст} = 211,0 \text{ кВт}$
Активная мощность	$P_p = 154,2 \text{ кВт}$
Реактивная мощность	$Q_p = 82,6 \text{ кВар}$
Полная мощность	$S_p = 174,9 \text{ кВА}$
Расчетный ток	$I_p = 265,8 \text{ А}$
Расчетный коэффициент мощности	$\cos \varphi_i = 0,88$



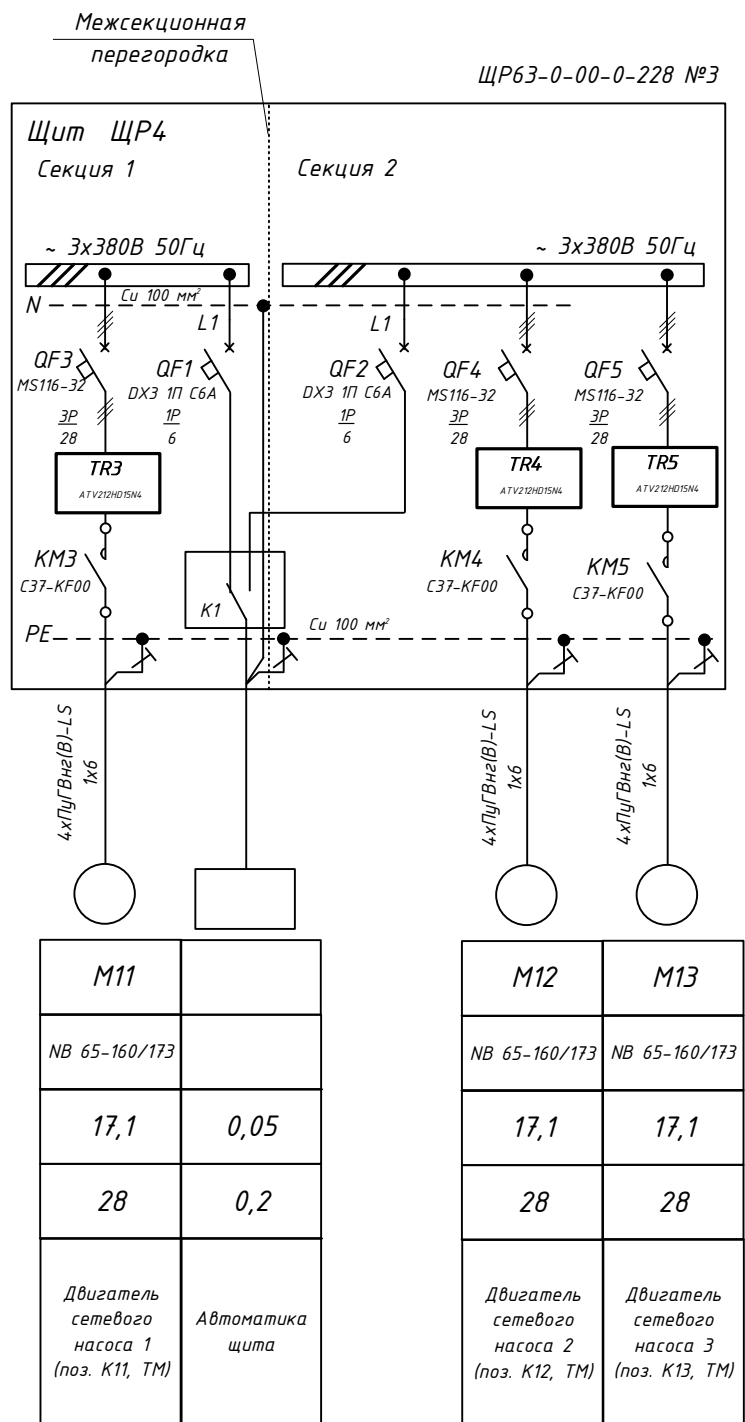
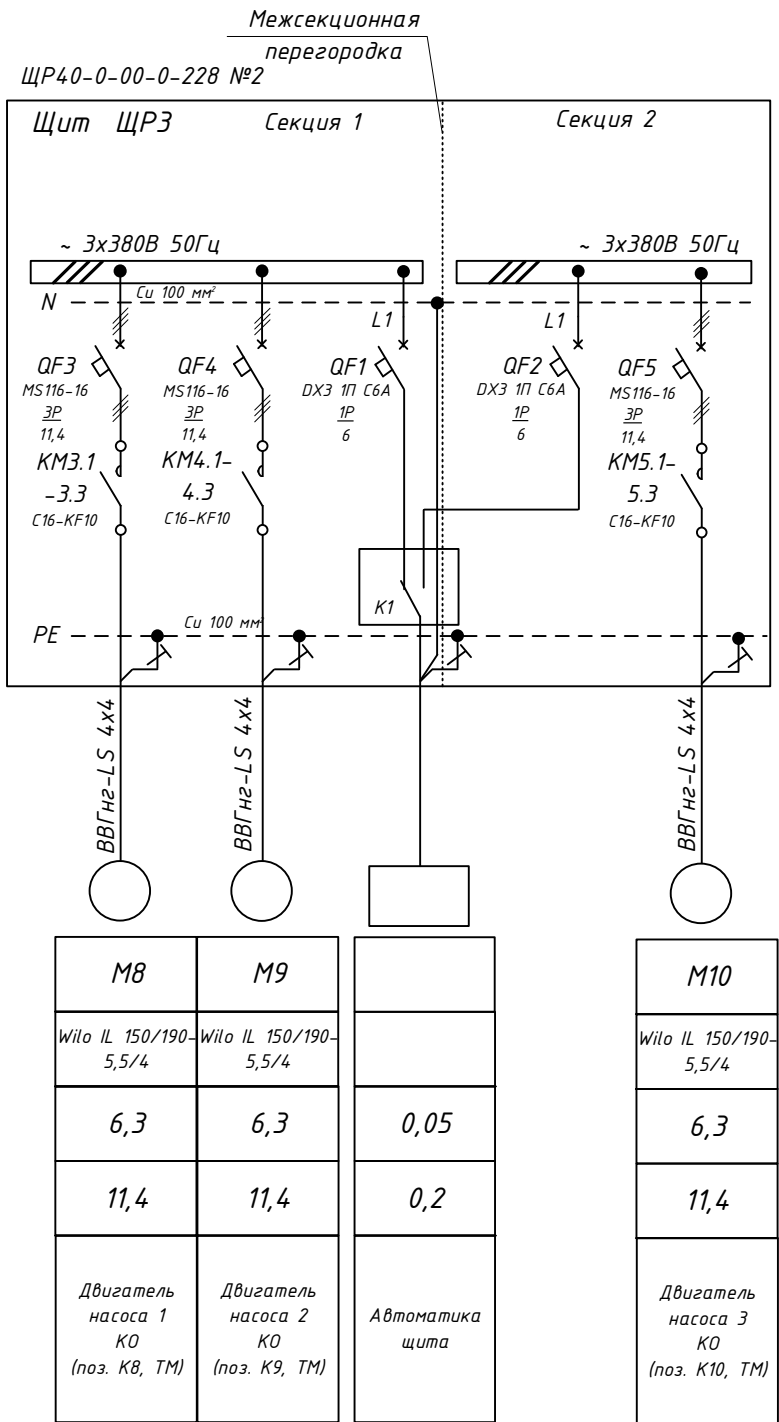
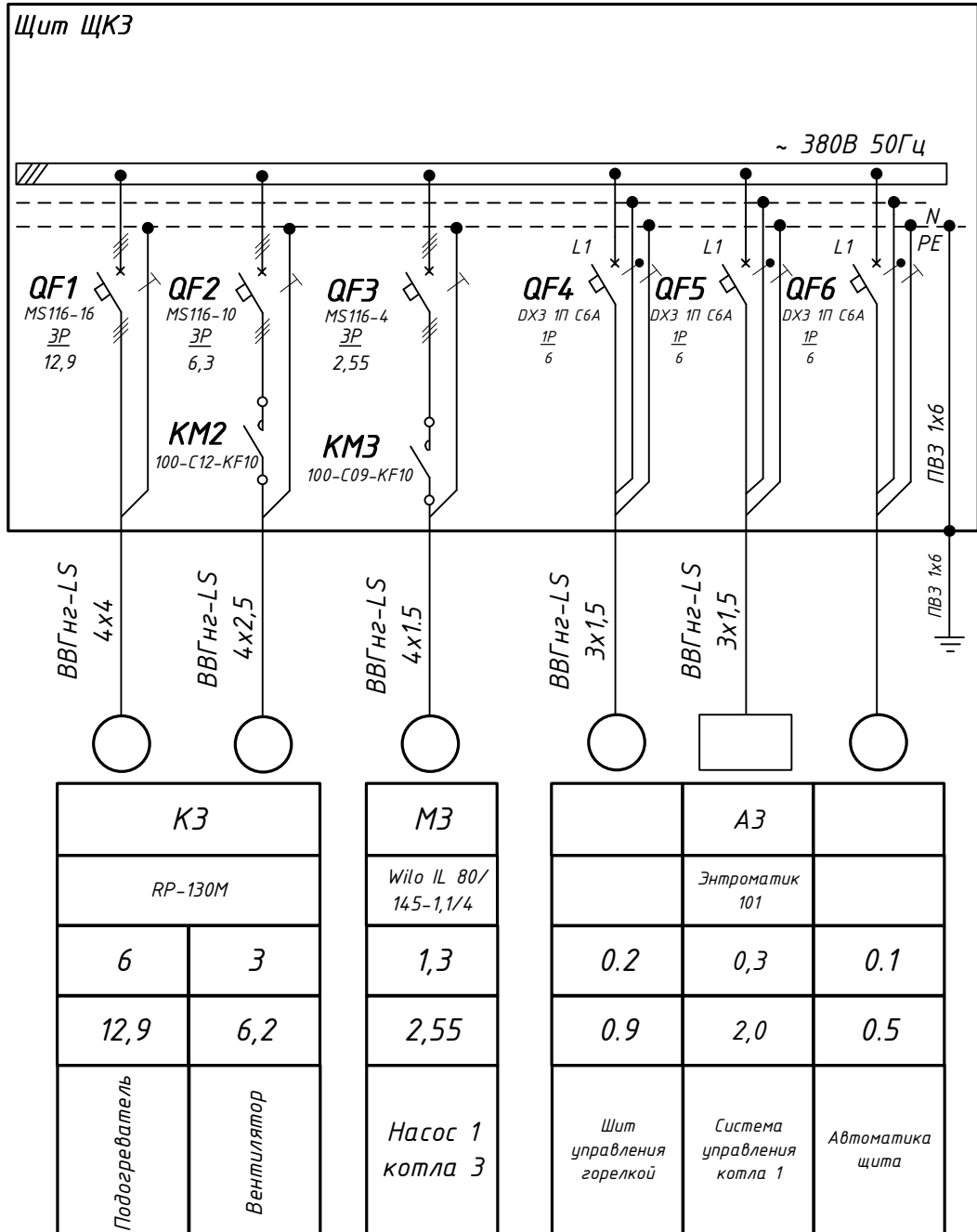
						019-1608-20-ЭМ			
						Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгуй, ул. Набережная, д. 1			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Техническое перевооружение котельной	стадия	лист	листов
Разраб.	Костылев						Р	11	
Провер.	Аракчеев								
ГИП	Яценко					Распределительная сеть	ООО "ЭНЕРГОФОРМ"		
Утв.	Михайлов								

Данные питающ. среды	
Аппарат ввода	Тип. Номин. ток, А
Аппарат отход. линии. № по плану	Тип. Номин. ток, А
Пусковой аппарат. № по плану	
Марка и сечение кабеля	№ по кабельном журналу
Электроприемник	Условное обозначение
	№ по плану
	Тип
	Мощность, кВт
	Ток In, А
	Наименование и № позиции



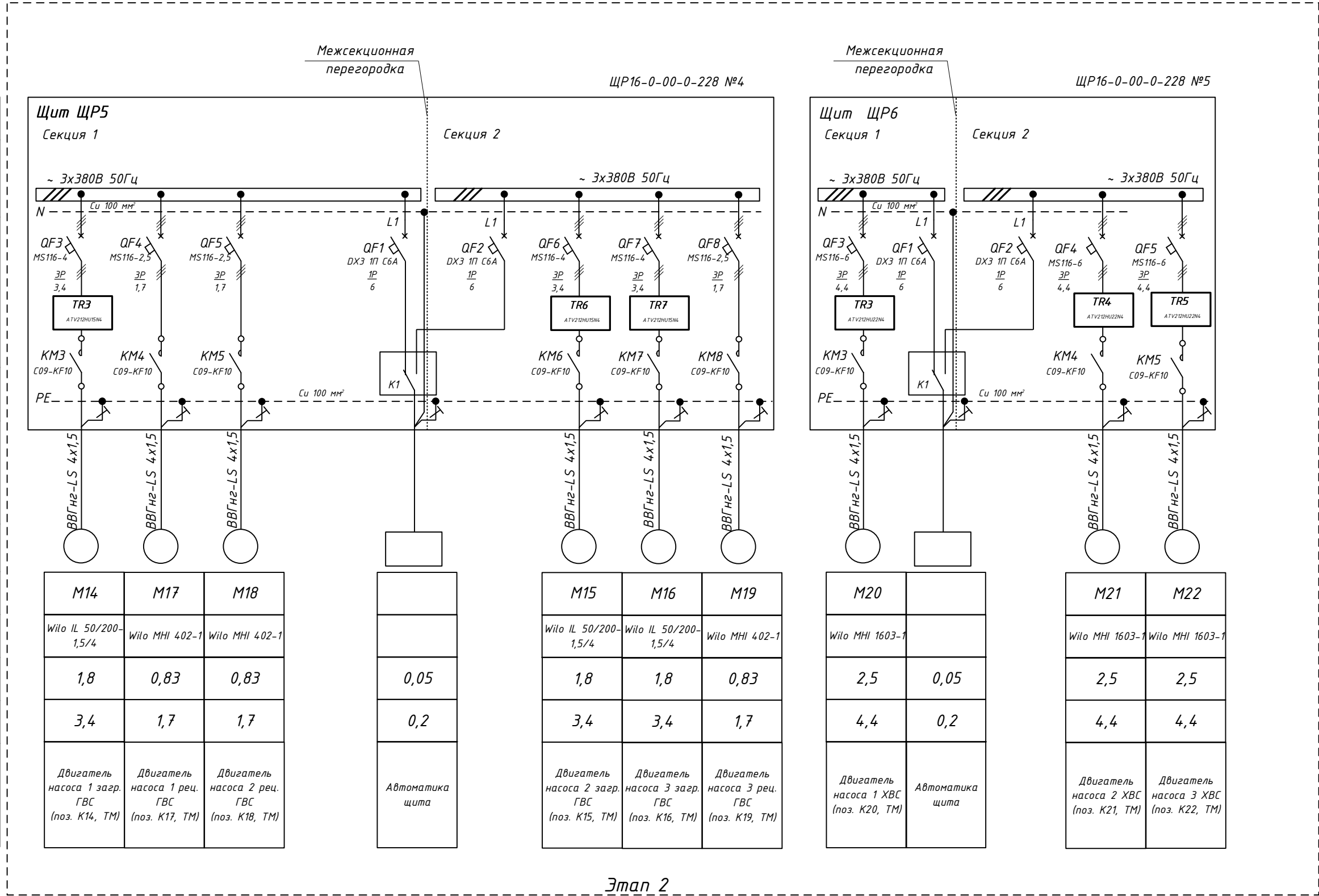
Инв. № подл.	Подпись, дата	Взам. инв. №

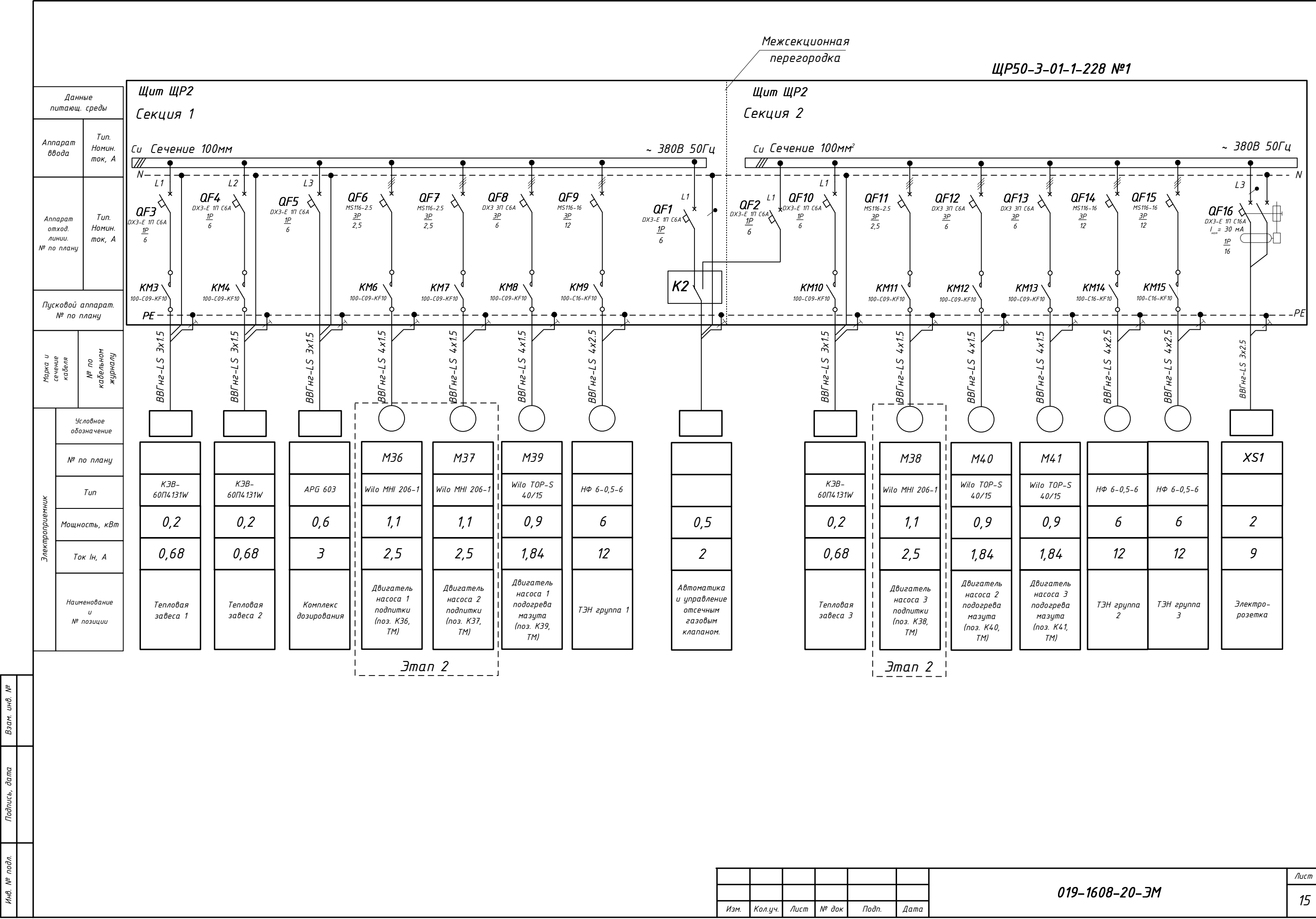
Данные питающ. среды	
Аппарат ввода	Тип. Номин. ток, А
Аппарат отход. линии. № по плану	Тип. Номин. ток, А
Пусковой аппарат. № по плану	
Марка и сечение кабеля	№ по кабельном журналу
Электроприемник	Условное обозначение
	№ по плану
	Тип
	Мощность, кВт
	Ток I _н , А
	Наименование и № позиции

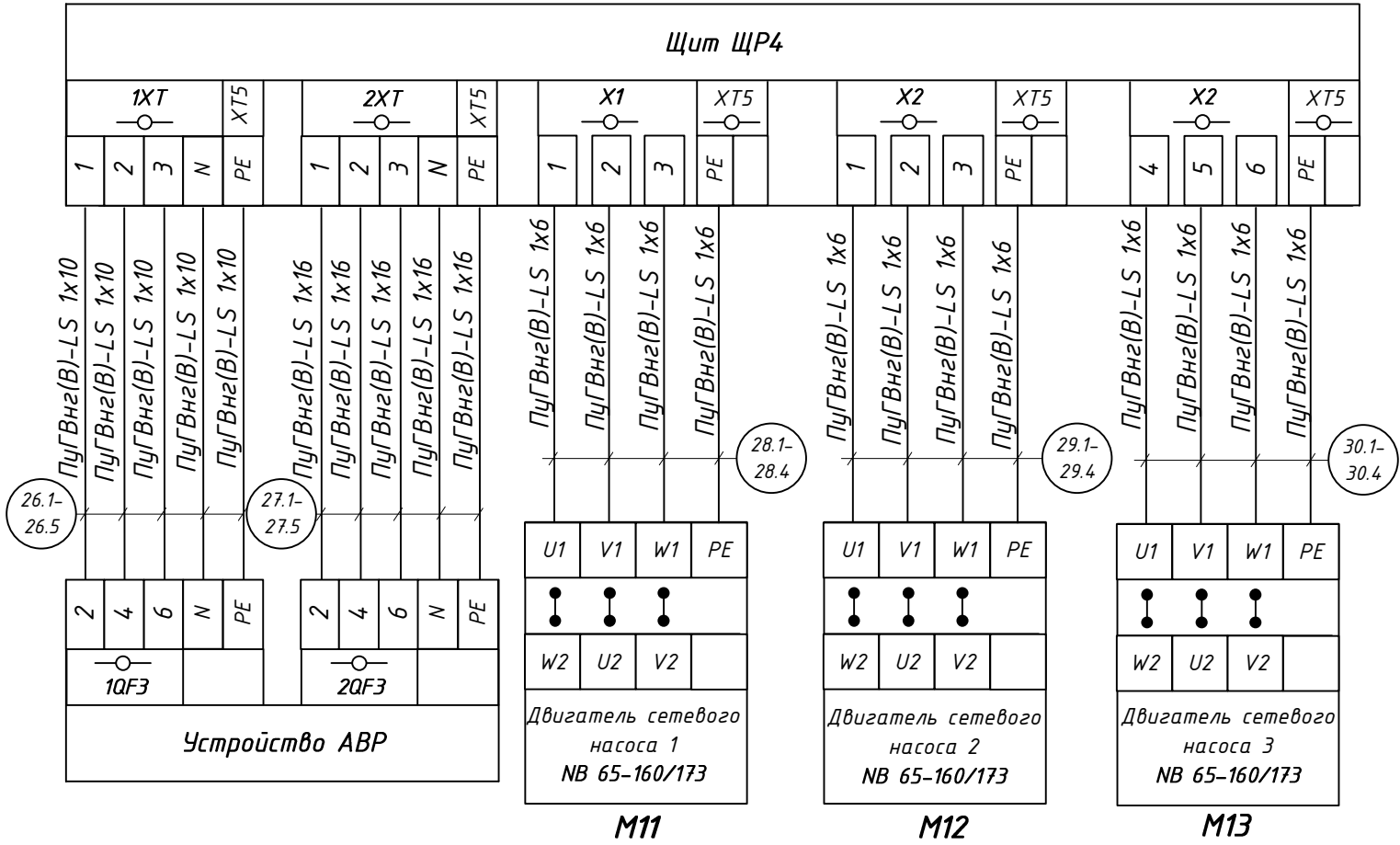
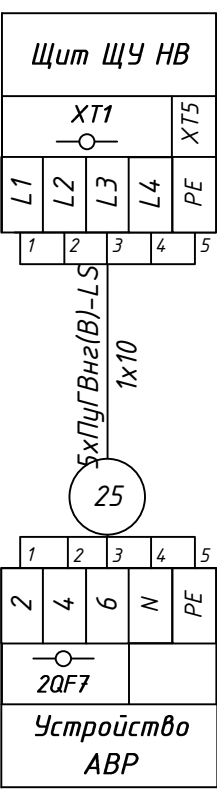
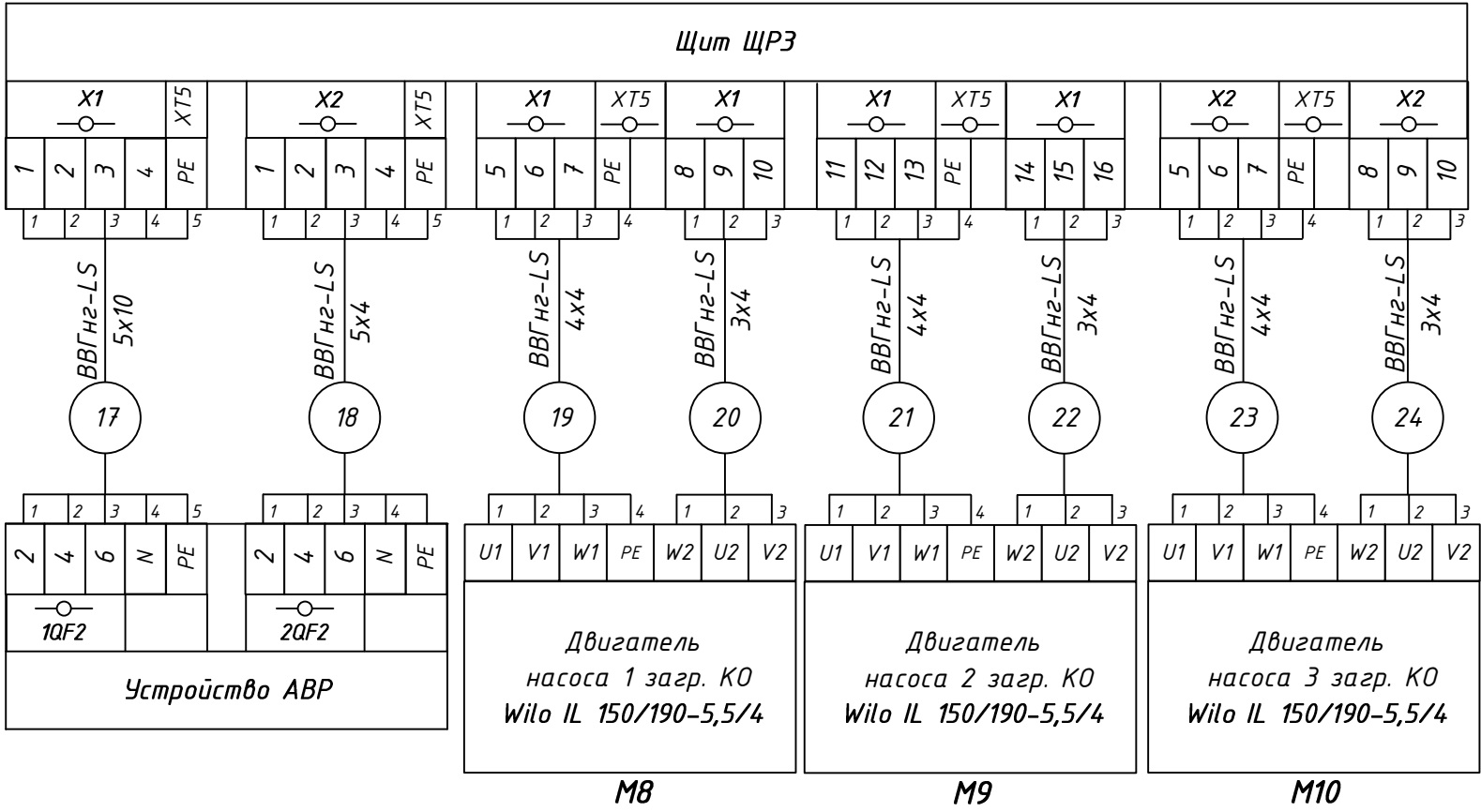


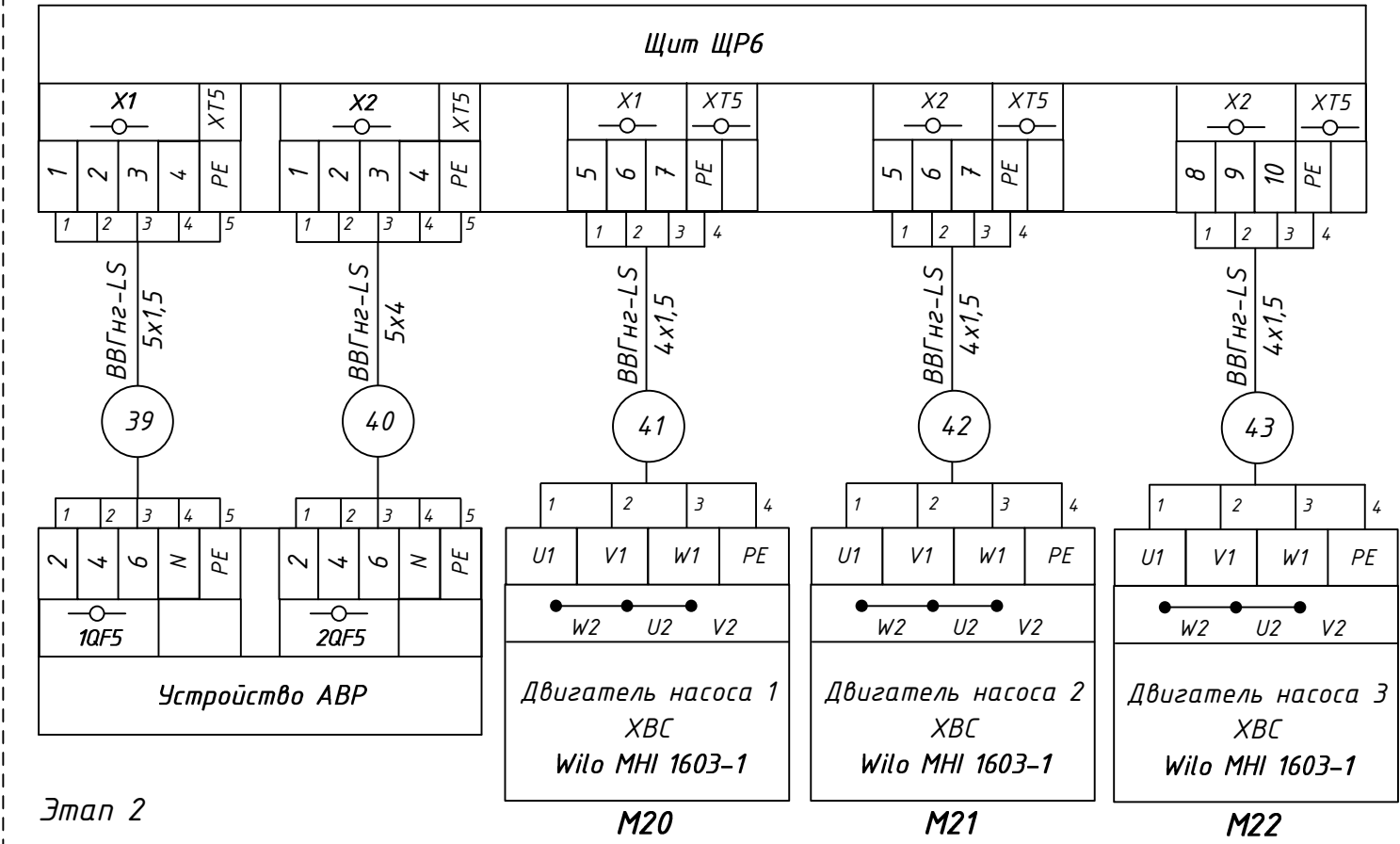
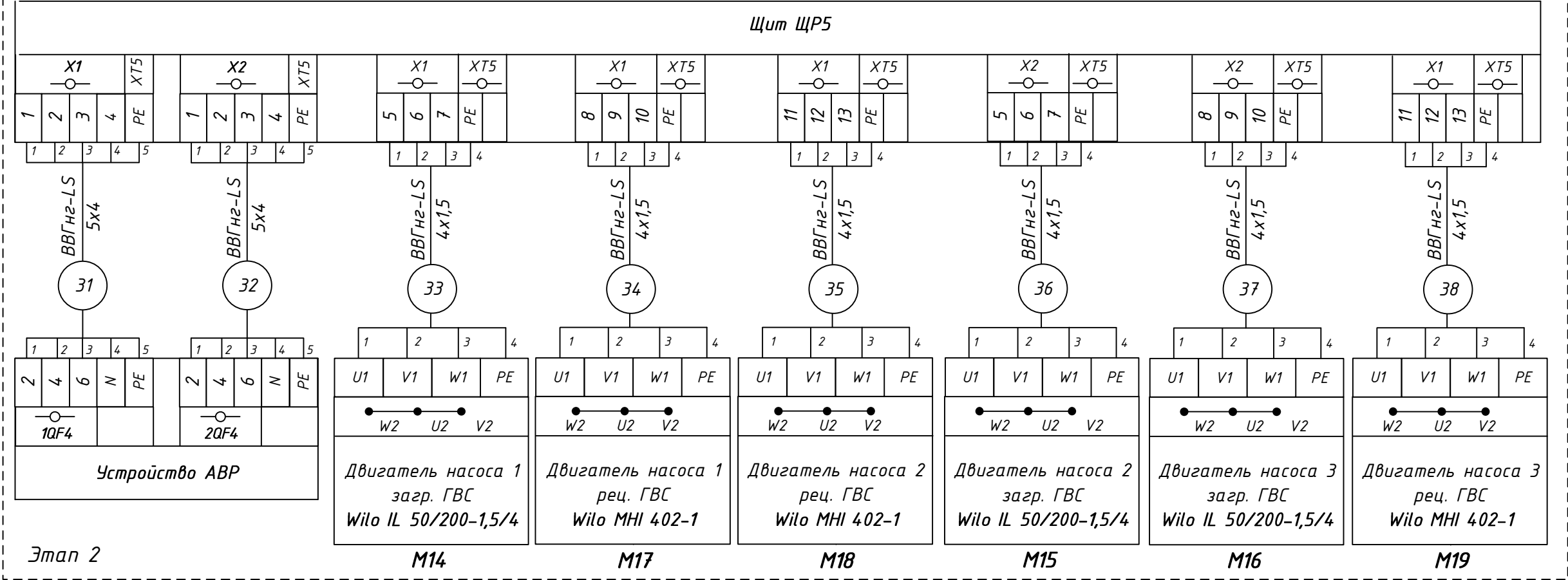
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

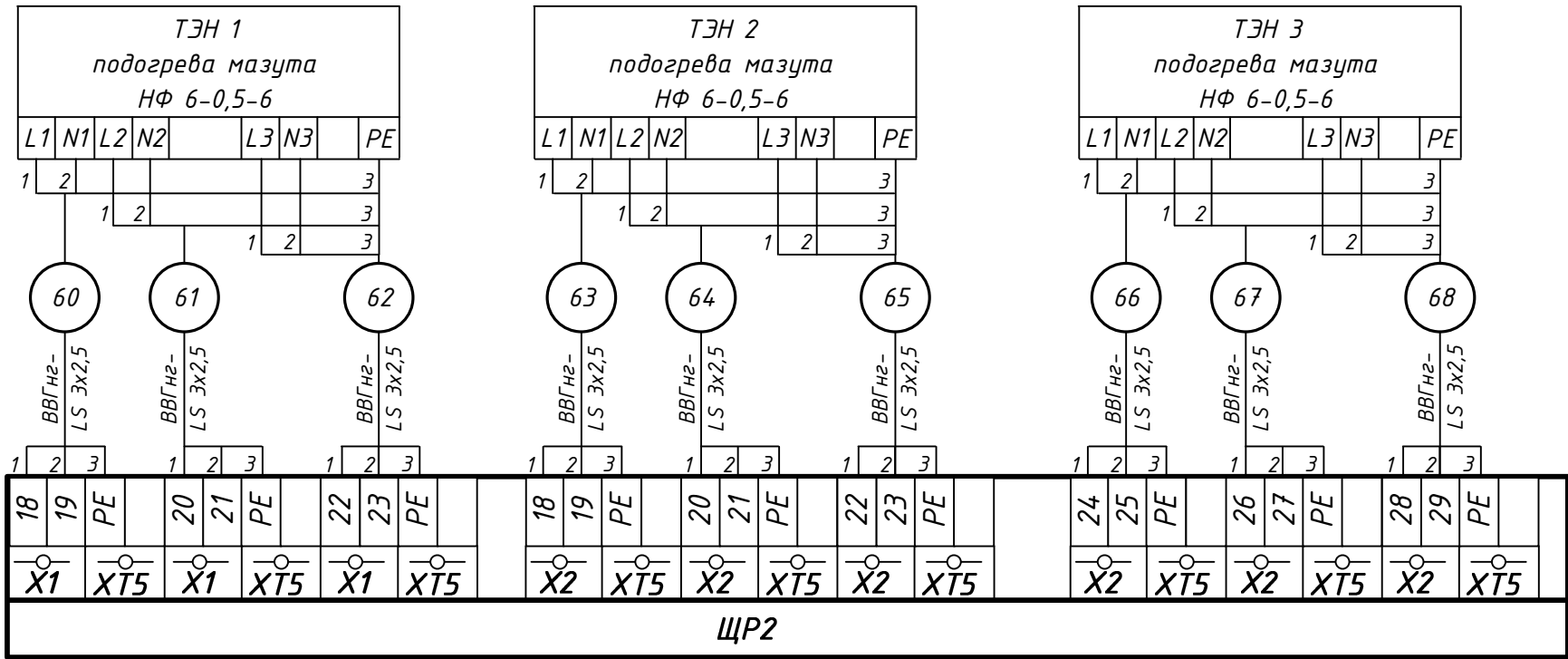
Данные питающ. среды	
Аппарат ввода	Тип. Номин. ток, А
Аппарат отход. линии. № по плану	Тип. Номин. ток, А
Пусковой аппарат. № по плану	
Марка и сечение кабеля	№ по кабельном журналу
Электроприемник	Условное обозначение
	№ по плану
	Тип
	Мощность, кВт
	Ток In, А
	Наименование и № позиции





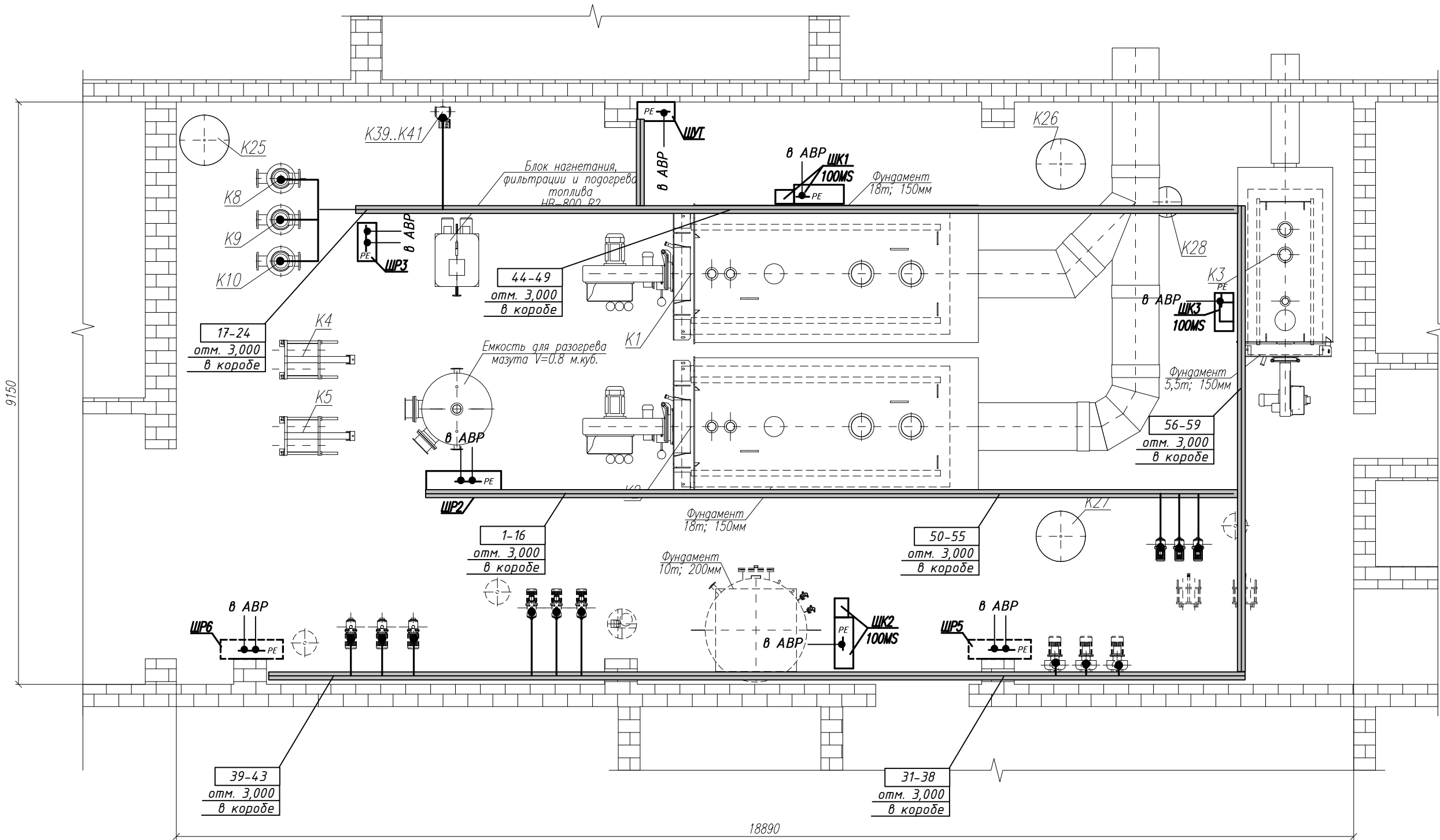






Обозна- чение кабеля, провода	ТРАССА		ПРОХОД ЧЕРЕЗ				КАБЕЛЬ, ПРОВОД						ПРИМЕЧАНИЕ
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ТРУБУ			про - тяжной ящик N	ПО ПРОЕКТУ			ПРОЛОЖЕН			
			обозна- чение	диаметр по стан - дарту, мм	длина, м		марка	кол., число и сечение жил	длина, м	марка	кол., число и сечение жил	длина, м	
26.1-26.5	АВР	ЩР4					ПуГВнг (В)-LS	1х10	30				
27.1-27.5	АВР	ЩР4					ПуГВнг (В)-LS	1х16	30				
28.1-28.4	ЩР4	Сетевой насос 1 КО					ПуГВнг (В)-LS	1х6	10				
29.1-29.4	ЩР4	Сетевой насос 2 КО					ПуГВнг (В)-LS	1х6	10				
30.1-30.4	ЩР4	Сетевой насос 3 КО					ПуГВнг (В)-LS	1х6	10				
31	АВР	ЩР5					ВВГнг- LS	5х4	20				
32	АВР	ЩР5					ВВГнг- LS	5х4	20				
33	ЩР5	Насос 1 загр. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
34	ЩР5	Насос 1 рец. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
35	ЩР5	Насос 2 рец. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
36	ЩР5	Насос 2 загр. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
37	ЩР5	Насос 3 загр. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
38	ЩР5	Насос 3 рец. ГВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
39	АВР	ЩР6					ВВГнг- LS	5х1,5	30				
40	АВР	ЩР6					ВВГнг- LS	5х4	30				
41	ЩР6	Насос 1 ХВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
42	ЩР6	Насос 2 ХВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
43	ЩР6	Насос 3 ХВС					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
44.1-44.5	АВР	ЩК1					ПуГВнг (В)-LS	1х25	25				
45	ЩК1	Вентилятор горелки 1					ВВГнг- LS	4х6	10				
46	ЩК1	Топливный насос горелки 1					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
47	ЩК1	Подогреватель мазута горелки 1					4хПуГВнг (В)-LS	1х10	10				
48	ЩК1	Насос 1 котла 1					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
49	ЩК1	Насос 2 котла 1					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
50.1-50.5	АВР	ЩК2					ПуГВнг (В)-LS	1х25	25				
51	ЩК2	Вентилятор горелки 2					ВВГнг- LS	4х6	10				
52	ЩК2	Топливный насос горелки 2					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
53	ЩК2	Подогреватель мазута горелки 2					4хПуГВнг (В)-LS	1х10	10				
54	ЩК2	Насос 1 котла 2					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
55	ЩК2	Насос 2 котла 2					ВВГнг- LS	4х1,5	10				
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись, дата											
									019-1608-20-ЭМ				лист
						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	22	

План на отм.+0.000 (1:75)



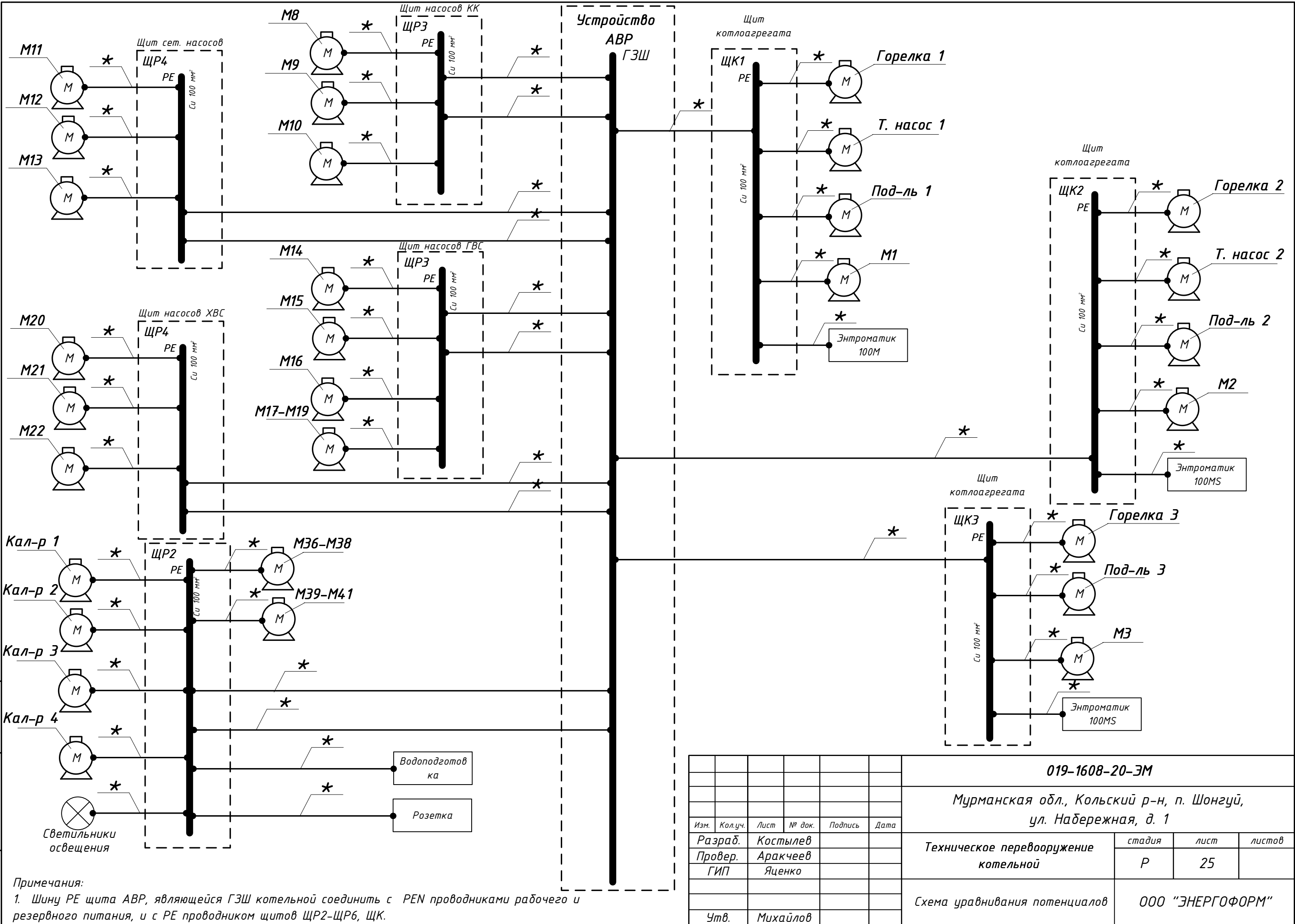
Название	Габариты (ШхВхГ)
ЩК1	800х1000х300
ЩК2	800х1000х300
ЩК3	600х800х300
ЩУТ	600х800х300
ЩР2	1200х1400х400
ЩР3	600х600х300
ЩР4	1200х1600х400
ЩР5	1000х1400х300
ЩР6	1000х1400х300

Взаим. инв. №	
Подпись, дата	
Инв. № подл.	

1. Все кабели уложить в короба, от коробов к потребителям провести в гибкой трубке.
2. За отметку 0.000 принять уровень чистого пола котельной.
4. При прокладке кабеля параллельно трубопроводам расстояние от кабелей до трубопроводов не менее 100мм, при пересечении не менее 50мм.
5. Взаиморезервируемые силовые питающие провода и кабели проложить в разных секциях короба.
6. Силовые кабели питающие взаиморезервирующие насосы проложить в разных секциях короба.
7. Силовые и сигнальные кабели проложить в разных секциях короба.
8. Расположение шкафов управления должно соответствовать условиям: расстояние перед шкафами 800 мм, высота проходов 1800 мм.
9. Максимальное количество силовых проводов и кабелей в коробе не более 12.
10. Заполнение короба кабелями и проводами не более 40%.
11. На вводе в щиты кабели маркировать пластиковой маркировкой с нанесенным краской номером кабеля.

						019-1608-20-ЭМ				
						Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгу́й, ул. Набережная, д. 1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Техническое перевооружение котельной		стадия	лист	листов
Разраб.	Костылев							Р	24	
Провер.	Аракчеев									
ГИП	Яценко					План расположения электрооборудования		ООО "ЭНЕРГОФОРМ"		
Утв.	Михайлов									

Инд.№ подл. Подпись, дата Взаим. инв. №



						019-1608-20-ЭМ			
						Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгуй, ул. Набережная, д. 1			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Техническое перевооружение котельной	стадия	лист	листов
Разраб.	Костылев						Р	25	
Провер.	Аракчеев								
ГИП	Яценко					Схема уравнивания потенциалов	ООО "ЭНЕРГОФОРМ"		
Утв.	Михайлов								

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Сборочные единицы							
	Щит ЩР2 (сертификат соответствия RU C-RU.АД78.В.00758/18 №0481730)	ЩР50-3-01-1-228 №1			шт	1		
	Щит ЩР3 (сертификат соответствия RU C-RU.АД78.В.00758/18 №0481730)	ЩР40-0-00-0-228 №2			шт	1		
	Щит ЩР4 (сертификат соответствия RU C-RU.АД78.В.00758/18 №0481730)	ЩР63-0-00-0-228 №3			шт	1		
	Щит котлоагрегата 1	1608-20-ЩК1			шт	1		
	Щит котлоагрегата 2	1608-20-ЩК2			шт	1		
	Щит котлоагрегата 3	1608-20-ЩК3			шт	1		
	Комплектующие изделия							
1QF6,	Автоматический выключатель DX3 3П C80A 10kA/16kA	DX3 3П C80A 10kA/16kA	409280	"Legrand", Франция	шт	2		
2QF6								
2QF2	Автоматический выключатель DX3-E 3П C20A 6000/6kA	DX3-E 3П C20A 6000/6kA	407292	"Legrand", Франция	шт	1		
1QF1,	Автоматический выключатель DX3-E 3П C32A 6000/6kA	DX3-E 3П C32A 6000/6kA	407294	"Legrand", Франция	шт	2		
1QF7								
1QF2,	Автоматический выключатель DX3-E 3П C40A 3П 6000/6kA	DX3-E 3П C40A 3П 6000/6kA	407295	"Legrand", Франция	шт	3		
1QF3,								
2QF7								
2QF1	Автоматический выключатель DX3-E 3П C50A 6000/6kA	DX3-E 3П C50A 6000/6kA	407296	"Legrand", Франция	шт	1		

Общая масса = 25,2 кг						019-1608-20-ЭМ1.С		
						Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгуй, ул. Набережная, д. 1		
	Изм.	Лист	Кол.уч.	№ док.	Подпись	Техническое перевооружение котельной		
	Разраб.		Костылев					
	Провер.		Аракчеев					
	ГИП		Яценко А.А.			Спецификация (этап 1)		
	Утв.		Михайлов С.Н.					
						ООО "Энергоформ"		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2QF3	Автоматический выключатель DX3-E 3П C63A 6000/6kA	DX3-E 3П C63A 6000/6kA	407297	"Legrand", Франция	шт	1		
	Держатель с защелкой диаметр 16 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	51016	ЗАО "ДКС", Россия	шт	50		
	Держатель с защелкой диаметр 25 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	51025		шт	50		
	Замок для крышки ЗМ 100х100 80мм (цинк)	ЗМ 100х100	1005414	ООО «ЕКА САНКТ- ПЕТЕРБУРГ»	шт	60		
	Замок для крышки ЗМ 200х100 80мм (цинк)	ЗМ 200х100	1005415	ООО «ЕКА САНКТ- ПЕТЕРБУРГ»	шт	90		
	Кабель ВВГнг(А)-LS 4 х 6	ВВГнг(А)-LS 4 х 6			м	20		
	Кабель ВВГнг-LS 3 х 1,5	ВВГнг-LS 3 х 1,5			м	100		
	Кабель ВВГнг-LS 3 х 2,5	ВВГнг-LS 3 х 2,5			м	100		
	Кабель ВВГнг-LS 3 х 4	ВВГнг-LS 3 х 4			м	30		
	Кабель ВВГнг-LS 4 х 4	ВВГнг-LS 4 х 4			м	50		
	Кабель ВВГнг-LS 4х2,5	ВВГнг-LS 4х2,5		"Севкабель"	м	10		
	Кабель ВВГнг-LS 5х10	ВВГнг-LS 5х10			м	100		
	Кабель ВВГнг-Is 4х1,5	ВВГнг-LS 4х1,5			м	200		
	Кабель ВВГнг-Is 5 х 4	ВВГнг-LS 5 х 4			м	40		
	Кабель КГВВнг-LS 2х1,0	КГВВнг-LS 2х1,0			м	100		
	Ковер диэлектрический 750х750мм		069356419		шт	6		
	Комплект клеевой PES-G для подключения (муфтирования)	PES-G			шт	6		
	саморегулирующего кабеля							
	Консоль горизонтальная КГ2-150 (цинк)	КГ2-150	800301	ООО «ЕКА САНКТ- ПЕТЕРБУРГ»	шт	30		
	Консоль горизонтальная КГ2-250 (цинк)	КГ2-250	800302	ООО «ЕКА САНКТ- ПЕТЕРБУРГ»	шт	25		
	Коробка клеммная 5-полюсная 1.5-4 кв.мм 88х88х47 IP55 серая с мембранами	DE9325	6000044	HENSEL, Германия	шт	6		
	Лоток монтажный ЛМ100х100 S1.0 L2000 с крышкой, без загибов и отверстий (цинк)	ЛМ100х100 S1.0 L2000	1005412	ООО «ЕКА САНКТ- ПЕТЕРБУРГ»	м	60		
						1608-20-ЭМ1.С		Лист
								2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Лоток монтажный ЛМ200х100 S1.0 L2000 с крышкой, без загيبов и	ЛМ200х100 S1.0 L2000	1005413	ООО «ЕКА САНКТ-	м	90		
	отверстий (цинк)			ПЕТЕРБУРГ»				
	Наконечник мед. ТЛ 25-8-8				шт	100		
	Провод ПуГВ(ПВ3) 1х25 ж/з	ПуГВ(ПВ3) 1х25 ж/з	2	ЭТМ МАТ	м	200		
	Провод ПуГВнг(В)-LS 1х16 черный	ПуГВнг(В)-LS 1х16 черный			м	150		
	Провод ПуГВнг(В)-LS 1х25 черный	ПуГВнг(В)-LS 1х25 черный	1		м	250		
	Провод ПуГВнг-LS 1х10 черный	ПуГВнг-LS 1х10 черный			м	555		
	Провод ПуГВнг-LS 1х6 черный	ПуГВнг-LS 1х6 черный			м	150		
	Разделитель лотка L2000 (цинк)	РЛ-100	998006	ООО «ЕКА САНКТ-	м	150		
				ПЕТЕРБУРГ»				
	Розетка брызгозащитная 10А 42В IP43	РШ-П-2	РШ-П-2	WESSEN	шт	2		
	Розетка одинарная пылевлагозащит. с/з 16А 250V IP44	РА16-112Б		WESSEN	шт	2		
	Сальник PG-16 ИЭК		YSA20-14-16-	"ИЭК", Россия	шт	20		
			54-K41					
	Сальник PG-29 диаметр кабеля 15-25 IP68		53100	ДЭК, Россия	шт	20		
	Саморегулирующийся греющий кабель (Lavita) TMS 40-2 СТ			Lavita, Ю. Корея	м	30		
	Соединитель DX IP40 диаметр 16мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	54916	ДФТ	шт	60		
	Соединитель DX IP40 диаметр 25мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	54925	ДФТ	шт	60		
	Труба гибкая диаметр 16мм	ГОСТ 17675-87	91916	ДФТ	м	70		
	Труба гибкая диаметр 25мм	ГОСТ 17675-87	91925	ДФТ	м	50		
	Труба жесткая диаметр 16 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	63916	ЗАО "ДКС", Россия	м	50		
	Труба жесткая диаметр 25 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	63925		м	50		
	Материалы							
	Полоса 40х4 ГОСТ103-2006 / Ст3пс ГОСТ535-2005	ГОСТ103-2006			м	20	1,26	
						1608-20-ЭМ1.С		Лист
								3
						Изм. Лист Кол.уч. № док. Подпись Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Сборочные единицы							
	Щит ЩР5 (сертификат соответствия RU C-RU.АД78.В.00758/18 №0481730)	ЩР16-0-00-0-228 №4			шт	1		
	Щит ЩР6 (сертификат соответствия RU C-RU.АД78.В.00758/18 №0481730)	ЩР16-0-00-0-228 №5			шт	1		
	Щит учета тепла	1608-20-ЩУТ			шт	1		
	Комплектующие изделия							
1QF5	Автоматический выключатель DX3-E 3П C10A 6000/6kA	DX3-E 3П C10A 6000/6kA	407289	"Legrand", Франция	шт	1		
1QF4,	Автоматический выключатель DX3-E 3П C16A 6000/6kA	DX3-E 3П C16A 6000/6kA	407291	"Legrand", Франция	шт	3		
2QF4,								
2QF5								
	Держатель с защелкой диаметр 16 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	51016	ЗАО "ДКС", Россия	шт	10		
	Держатель с защелкой диаметр 25 мм	ТУ 2248-012-47022248-2009	51025		шт	10		
	Замок для крышки ЗМ 100х100 80мм (цинк)	ЗМ 100х100	1005414	ООО «ЕКА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»	шт	15		
	Замок для крышки ЗМ 200х100 80мм (цинк)	ЗМ 200х100	1005415	ООО «ЕКА САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»	шт	15		
	Кабель ВВГнг-LS 5х1,5	ВВГнг-LS 5х1,5			м	30		
	Кабель ВВГнг-Is 4х1,5	ВВГнг-LS 4х1,5			м	150		
	Кабель ВВГнг-Is 5 х 4	ВВГнг-LS 5 х 4			м	70		

Общая масса = 0 кг

						019-1608-20-ЭМ2.С				
						Мурманская обл., Кольский р-н, п. Шонгуй, ул. Набережная, д. 1				
Изм.	Лист	Кол.уч.	№ док.	Подпись	Дата	Техническое перевооружение котельной		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Костылев								
Провер.		Аракчеев						1	2	
ГИП		Яценко А.А.								
						Спецификация (этап 2)		ООО "Энергоформ"		
Утв.		Михайлов С.Н.								

[illegible]

						1608-20-ЭМ2.С	Лист
							2
Изм.	Лист	Кол.уч.	№ док.	Подпись	Дата		