

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.1 – ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

16.1.1 ОБЪЕМ РАБОТ

Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу, материалы, оборудование и дополнительные приборы в целях подготовки и установки всей электрической системы, как показано на чертежах и/или указано в данном тексте.

Данная техническая спецификация направлена на то, чтобы, по завершении установки, электрические системы были подходящими во всех отношениях для запланированных услуг, и Подрядчик должен, без дополнительных расходов, поставить все материалы и осуществить все работы, являющиеся необходимыми.

Подрядчик должен нести ответственность за всю проводку и соединения, испытания и пуск в эксплуатацию всей электрической системы после одобрения Инженером.

16.1.2 ПРАВИЛА И НОРМЫ

Все оборудование и работы по данному Контракту должны быть установлены и выполнены в соответствии с требованиями местной юрисдикции. Подрядчик должен послать необходимый запрос любому государственному органу, выдающему разрешение на данный вид работ, получить и заплатить за все требуемые разрешения.

16.1.3 ССЫЛКИ

Все оборудование, материалы и производство должны отвечать самым последним применимым стандартам IEC (Международная Электротехническая Комиссия), JIS (Японский промышленный стандарт), BS (Стандарт Великобритании) или равносильным стандартам.

Вышеуказанные спецификации и стандарты, в их текущем варианте, составляют часть данной спецификации в объеме, указанном в каждом разделе.

16.1.4 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень всех разделов, указанных ниже, будет указан в Детальной Спецификации.

Полнота данных перечней не гарантируется, и упущение в перечне электрической системы, необходимой для завершения работ, не должно освобождать Подрядчика от его обязательства выполнить полностью работы.

16.1.5 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Все трехфазные цепи должны проходить в отдельных трубопроводах, если не показано иначе на чертежах.

Подрядчик должен уточнить у Инженера точное расположение и монтажную высоту осветительной арматуры, выключателей, электрических розеток перед их установкой.

Работы, выполненные вопреки или без одобрения Инженером, подлежат изменению, как укажет Инженер. За выполнение этих изменений Подрядчик не получит дополнительной компенсации.

Расположение оборудования, арматуры, розеток и подобных приборов, показанных на чертежах, является лишь приблизительным. Точное расположение должно быть указано во время строительных работ. Подрядчик на месте получит всю информацию, относящуюся к выполнению работ по электрической части, и в случае наложения с другими видами работ, должен получить инструкции у Инженера, а также должен предоставить рабочую силу и материалы, необходимые для завершения работ в надлежащем виде.

Монтируемые на поверхности панели, коробки, распределительные коробки, трубы и т.д. должны поддерживаться распорками для обеспечения просвета между стенами и оборудованием.

Чертежи являются только схематическими и функциональными и не предназначены для указания точных схем расположения цепей, количества арматуры или других деталей установки. Подрядчик должен предоставить всю рабочую силу и материалы, необходимые для установки и запуска в эксплуатацию всех показанных энергетических, осветительных и прочих электрических систем. При необходимости соответствия со специфическими требованиями к оборудованию, Подрядчик должен будет установить дополнительные цепи.

Класс двигателей и прочих электрических приборов, вместе с размерами, показанными для их проводов и труб, являются приблизительными и отображают возможные требования к оборудованию, так как они могут быть определены перед закупом оборудования. Класс предохранителей для электрических приборов является максимальным разрешенным классом. Может быть применен более низкий класс, если будет согласовано, что этот класс является самым подходящим для динамических характеристик двигателя и его подключенной нагрузки.

Все трубопроводы, провода, кабели и вспомогательные системы для труб и кабелей, необходимые для выполнения электрических соединений с оборудованием, должны быть предоставлены и установлены Подрядчиком, если не указан иной способ действий. Все соединения с оборудованием должны выполняться, как указано и в соответствии с утвержденными рабочими чертежами.

16.1.6 РАЗМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Подрядчик должен изучить все помещения здания, через которые должно проходить оборудование до своего окончательного месторасположения. При необходимости, завод-изготовитель должен будет доставить свои материалы по частям для более удобного прохождения через ограниченные пространства в здании.

16.1.7 МАРКИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Подрядчик должен предусмотреть таблички с надписями, сделанные из ламинированного пластика, с выгравированными буквами черного цвета на белом фоне, прикрепляемые к оборудованию. Вся маркировка должна быть одобрена Инженером и должна быть применена ко всем частям оборудования, таким, как переключатели, прерыватели цепи, панели, пускатели двигателей и т.д.

16.1.8 МАТЕРИАЛЫ

Материалы, применяемые во всех системах, должны быть новыми, неиспользованным ранее и такими, как указано в дальнейшем. Все материалы, которые не указаны, должны быть самого лучшего качества. Образцы материалов или спецификации завода-изготовителя должны быть представлены на рассмотрение.

Электрооборудование должно быть защищено надлежащим образом от механических повреждений или проникновения воды в течение всего периода строительных работ. При повреждении одного из приборов Подрядчик должен произвести ремонт данного прибора за свой счет. Если прибор был поврежден из-за попадания внутрь воды, его необходимо тщательно высушить, и Подрядчик должен провести за счет своих средств специальное испытание изоляции на пробой, или данный прибор должен быть заменен Подрядчиком за счет его средств.

16.1.9 ОБОРУДОВАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА

1. ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ ПРИБОРЫ

Все оборудование, которое будет установлено вне помещений или в подвальных этажах зданий, должно быть водонепроницаемого типа, спроектировано и изготовлено в соответствии с IIS C 0920, «Испытания степени защиты электрооборудования от проникновения воды», класс 5.

2. ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Взрывозащищенное оборудование будет изготовлено в соответствии со следующими стандартами.

IIS C 0930	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Общие требования
IIS C 0931	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Строительство и проверочные испытания взрывозащищенных корпусов электрооборудования
IIS C 0932	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Тип защиты "р"
IIS C 0933	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Масляное оборудование
IIS C 0934	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Повышенные меры безопасности "е"
IIS C 0935	Электрооборудование для атмосфер взрывоопасных газов – Внутренняя безопасность "i"

16.1.10 РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Рабочие чертежи в требуемом количестве экземпляров должны быть представлены для утверждения всех материалов, оборудования, установки и соединения проводов.

Все рабочие чертежи должны быть проверены Подрядчиком на точность и степень выполнения Контрактных требований до представления на рассмотрение. На рабочих чертежах должна стоять подпись Подрядчика, дата проверки, а также должно быть предоставлено сопроводительное письмо о том, что рабочие чертежи были рассмотрены на соответствие с технической спецификацией и чертежами. В сопроводительном письме будут также перечислены все расхождения с технической спецификацией и чертежами. Рабочие чертежи, непроверенные таким образом и помеченные Подрядчиком, будут возвращаться ему без утверждения.

Инженер должен проводить проверку лишь на соответствие с проектной концепцией и соответствие со спецификациями и Контрактными чертежами. Утверждение чертежей Инженером ни коим образом не освобождает Подрядчика от его обязательств, или необходимости, предоставления материалов и качества работы, требуемых по Контрактным Чертежам и технической спецификации,

которые могут быть не указаны на рабочих чертежах.

Подрядчик должен нести ответственность за все размеры, которые должны быть уточнены и соотнесены, и за согласованность выполняемой им работы со всеми прочими видами работ.

Без утверждения Инженером рабочих чертежей не должны производиться заказ материалов или начало работ.

16.1.11 МАЛЯРНЫЕ РАБОТЫ

Все оборудование и материалы должны быть окрашены двумя слоями плотной грунтовки и лаком, и не менее чем двумя слоями отделочной краски. Перед нанесением грунтовки, поверхность распределительного устройства должна быть обработана песчаной струей или кислым раствором.

Цвет краски должен быть согласован с Инженером.

16.1.12 МОНТАЖ НЕБОЛЬШИХ ПРОВОДОВ

Монтаж всех небольших проводов оборудования и панелей должен быть выполнен из 600 В поливинилхлоридных изолированных проводов 2,0 кв. мм и более, обладающих достаточной гибкостью для эксплуатации в течение длительного времени.

Цвет поливинилхлоридного изоляционного материала должен быть следующим:

Цепь заземления	: Зеленый
Все небольшие провода, кроме цепи заземления	: Желтый

Все небольшие провода должны аккуратно проходить, надежно прикреплены и приняты на контактных колодках, а также оснащены белой железистой клейкой лентой. Они также должны быть оснащены беспаячными наконечниками для соединения с контактными колодками.

Постоянная маркировка проводов должна быть предоставлена согласно технической спецификации.

16.1.13 ТАБЛИЧКИ С ЗАВОДСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

Все распределительные устройства, панели, приборы, силовые цепи и цепи управления должны быть оснащены гравированными табличками или другими подходящими средствами, пригодными для идентификации и одобренными Инженером.

Все таблички должны быть из ламинированного пластика, с черными буквами на белом фоне.

16.1.14 ИСПЫТАНИЯ

Сборка всего оборудования должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести испытание оборудования, если не указано иначе, как оговорено в Общей и/или Детальной Спецификации.

Подрядчик обязан поставить в известность Инженера по крайней мере за тридцать (30) календарных дней до начала заводских испытаний. Инспектор оставляет за собой право наблюдать за проведением всех испытаний.

Подрядчик должен предоставить услуги специалиста по техобслуживанию с завода-изготовителя, все специальные инструменты, временные материалы, электричество, топливо, помощь, рабочую силу, оборудование и измерительные приборы, которые могут понадобиться для эффективного осуществления таких заводских и полевых испытаний.

Подрядчик должен обеспечить безопасность во время проведения заводских и полевых испытаний.

Во время проведения заводских и полевых испытаний должно быть получено достаточно данных для того, чтобы разрешить наблюдение и составить характеристические кривые для различных эксплуатационных условий.

Испытания могут производиться либо при 50 Гц, либо при 60 Гц. Если испытания проводятся при 60 Гц, завод-изготовитель должен предоставить шесть (6) сертифицированных комплектов расчетов, показывающих эквивалентные параметры для 50 Гц, вместе с данными испытаний на 60 Гц.

Подрядчик должен предоставить шесть (6) официально одобренных копий отчетов о результатах испытаний, с графиками кривых и с указанием стандартных данных.

16.1.15 ЗАМЕНА И ВОЗМЕЩЕНИЕ

В обязанности Подрядчика входит выполнение таких испытаний, осуществление замены или возмещения всех дефектных работ и корректировка систем таким методом и в течение такого периода времени, какие определит Инженер. Он также должен обучить пользованию системами или приборами тех людей, которых назначит Инженер.

16.1.16 АКССУАРЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

1. АКССУАРЫ

Для всего оборудования и панелей должны быть предоставлены и установлены все необходимые и желательные аксессуары для установки, эксплуатации и техобслуживания, которые включают в себя (но не будут ограничены этим перечнем) аксессуары, указанные ниже.

2. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Все запчасти должны надлежащим образом быть упакованы и храниться в течение длительного времени до использования, способные выдержать высокие температуры и влажный климат. На внешней стороне упаковки должны быть написаны на английском языке наименования для более простой идентификации содержимого без открывания упаковки.

3. ИНСТРУМЕНТЫ

Подрядчик должен предоставить все стандартные и специальные инструменты, которые могут понадобиться при установке, испытаниях, и техобслуживании оборудования. Данные инструменты должны быть упакованы надлежащим образом в подходящих стальных коробках с перечнем, указанным на внешней стороне разборчивым почерком контрастным цветом, на английском языке. Каждая коробка с инструментами должна иметь замок и ключи. Петли для коробок с инструментами должны быть шарнирными.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.2 – РУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

16.2.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик предоставит и установит все распределительные устройства высокого напряжения и шинный канал в металлическом корпусе методами, указанными ниже и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

IEC 60060	Способы испытания высоковольтного оборудования
IEC 60831	Самоисправляющиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности систем переменного тока, обладающие номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60871	Конденсаторы для компенсации реактивной мощности систем переменного тока, обладающие номинальным напряжением более 1000 В
IEC 60931	Несамоисправляющиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности систем переменного тока, обладающие номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60071	Согласование видов изоляции
IEC 60947-4-1	РУ низкого напряжения и аппаратура управления - Часть 4-1: Конденсаторы и пускатели электродвигателя – Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателя
IEC 60289	Реакторы
IEC 60298	РУ и аппаратура управления в металлических корпусах для систем переменного тока с номинальным напряжением более 1 КВ и до 72,5 КВ
IEC 60470	Высоковольтные контакторы переменного тока и контакторные пускатели электродвигателя
JIS H 3140	Медные шины
JIS C 1102	Индикаторные аналоговые электрические измерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 1103	Размеры электрических индикаторных измерительных приборов для

	распределительных щитов
JIS C 1216	Вт-ч-метры переменного тока (для соединения через измерительный трансформатор)
JIS C 4602	Реле максимального тока для 6,6 КВ, принимающий
JEM 1153	РУ высокого напряжения в металлическом корпусе от 3,3 КВ до 33 КВ

16.2.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень РУ высокого напряжения будет изложен в Детальной Спецификации.

16.2.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика РУ высокого напряжения и шинных каналов в металлическом корпусе будут следующими:

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
	35 КВ	11 КВ	6 КВ
a. Тип			
- РУ	: внутреннее или внешнее, устойчивое, металлический корпус		
- Шинный канал	: внутреннее/внешнее, металлический корпус, не вентиляционный		
b. Количество фаз	: Три	(3)	-фазы
c. Номинальная частота	:	50 Гц	
d. Номинальное напряжение (КВ): 36		12	7,2
e. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии			
- на землю (КВ)	: 170	75	60
- вдоль изоляционного			
расстояния (КВ)	: 195	85	70
f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (среднеквадратическое)			
- на землю (КВ)	: 70	28	22
- вдоль изоляционного			
расстояния (КВ)	: 80	32	25
- цепь управления (КВ) :	4	4	4
g. Номинальное рабочее и управляющее напряжение			
- постоянный ток	:	100В ± 25В	
- переменный ток (скв.):		220В ± 22В	
			33В

16.2.4 КОНСТРУКЦИЯ

1. РУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

РУ высокого напряжения и шинный канал в металлическом корпусе должны являться сборкой, которая будет заключена в заземленный металлический корпус.

РУ должно состоять из прерывателей цепи, размыкающих переключателей, измерительных трансформаторов, силовых трансформаторов и силовых конденсаторов.

Каждая секция должна быть разделена заземленной металлической перегородкой или изолированными перегородками.

Распределительное устройство закрытого типа должно соответствовать виду «JEM-1153, G form».

Выдвижной тип должен быть оснащен самовключающимся разъединителем первичной цепи и разъединителем цепи управления, включающимся вручную.

Выключатели выдвижного типа должны быть оснащены блокировкой для того, чтобы они не вынимались или не помещались в рабочее положение, если они предварительно неоткрыты.

Полный комплект РУ, включая выключатели, шины и измерительные трансформаторы должен быть в состоянии выдерживать, без ущерба для РУ, электромагнитные и температурные напряжения, возникающие вследствие максимального асимметричного значения тока короткого замыкания, соответствующего уровню короткого замыкания, указанному в спецификациях.

РУ высокого напряжения и шинный канал в металлическом корпусе должны быть изготовлены из сталепрокатных панелей толщиной не менее 3,2 мм, армированных при необходимости, так, чтобы вся конструкция была прочной и устойчивой во время техобслуживания и после установки.

РУ должно быть оснащено блокируемой навесной передней дверью и съемными панелями с соответствующей толщиной задних и нижних стенок.

В основании должен быть предусмотрен вход для силовых и контрольных кабелей.

Для выходов должен применяться жаростойкий рукав для соединения кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией.

РУ должно быть оснащено щитом управления для всего распределения всей необходимой контрольной мощности. Щит управления должен включать в себя основной и ответвляющиеся выключатели в литом корпусе, предохранители, сигнальные лампы и все вводы-выводы.

Для безопасности персонала, необходимо, чтобы при возникновении электрической дуги в одной из ячеек, она ограничивалась данной ячейкой и не влияла на другие ячейки.

Минимальная толщина стали для каждой части РУ должна быть равна:

Боковая и задняя стенки	2,3 мм
Основание	1,6 мм
Потолочная стенка	1,6 мм
Кровельная плита	2,3 мм
Каркасная перегородка	1,6 мм
Передняя дверь	3,2 мм

Внутри каждого РУ должен быть предусмотрен нагревательный прибор, флуоресцентная лампа и патроны с термостатом и выключателем освещения.

2. ШИННЫЙ КАНАЛ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ КОРОБЕ

Шинный канал в металлическом корпусе наружного типа должен быть изготовлен из оцинкованной стали и окрашен.

Соединительные части шинного канала в металлическом корпусе должны гарантировать полное механическое и электрическое соединение, и должны иметь отверстия с покрытиями для осуществления техосмотра внутренней стороны соединенных деталей.

Шинный канал в металлическом корпусе должен быть оснащен удлинительными соединениями, при необходимости и на участках, как показано на Чертеже.

16.2.5 СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все шины РУ и шинного канала в металлическом корпусе должны быть выполнены из меди, соответствуя JIS H3140, «Медные шины», классу С 1100 или подобному, и должны быть полностью закрытыми, долговечными и со стойким изолирующим материалом.

Силовые шины должны быть медными, с соответствующими характеристиками тока, и должны поддерживаться негигроскопическими изоляторами, способными выдерживать силы, возникающими

вследствие кратковременного тока короткого замыкания системы.

Шина заземления должна быть медной, размером не менее 6 мм x 75 мм.

T-образные соединения от основной шины заземления должны идти к каждой ячейке прерывателя цепи для автоматического заземления прерывателя цепи, когда он вставлен в ячейку.

Силовая шина должна находиться в верхней части панели и иметь удлинительное соединение.

Оба конца шин должны быть устроены должным образом для будущих соединений шин.

16.2.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка РУ высокого напряжения должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания РУ, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания на повышенные температуры
- e. Испытания выдерживаемого напряжения
- f. Испытания кратковременной токовой нагрузки
- g. Испытания тока короткого замыкания
- h. Испытания на погодные воздействия
- i. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки, до подключения к электроэнергии необходимо выполнить следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации (в том числе дистанционной)
- d. Испытания выдерживаемого напряжения

16.2.7 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РУ высокого напряжения должно включать в себя необходимое оборудование, как указано ниже.

1. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И РЕЛЕ

Вольтметры, ваттметры, измерители коэффициента мощности, нуль-фазовые вольтметры и амперметры должны быть панельного типа, не менее 110 кв. мм, 240 градусов от нуля до полной шкалы, с погрешностью полной шкалы $\pm 1,5\%$, и должны быть оснащены установкой нуля. Диапазон шкалы должен определяться по коэффициентам трансформатора напряжения и трансформатора тока.

Вт·ч-метры должны быть выдвижного типа, номинальным напряжением 110 В и номинальным током 5 А, крепленными к панели с импульсным контактом для дистанционного счетчика и должны быть оснащены импульсными приборами.

Реле защиты должны быть выдвижного панельного типа, пылезащитными с индукционным диском.

Все защитные реле должны быть оборудованы индикаторами срабатывания, прибором сброса и контактами для работы при 220 вольт постоянного тока от источника бесперебойного питания УПС.

Все реле должны быть пригодны для работы с коэффициентами измерительного трансформатора и соединениями, как показано на однолинейных схемах, при обычных условиях и условиях короткого замыкания.

- a. Реле минимального напряжения переменного тока
Реле минимального напряжения переменного тока будет трех (3)-фазного типа
- b. Реле максимального тока
Реле максимального тока будет с обратнoзависимой или независимой выдержкой времени с регулируемым диапазоном установок тока от 2 до 6 ампер или от 4 до 12 ампер.
- c. Дифференциальное реле
Дифференциальные реле для силового трансформатора должны быть однофазными, быстродействующими, с переменным процентностью. Реле будет пригодным для защиты трех (3)-фазного, двух (2) обмоточного трансформатора и будет оснащено положительной защитой от выключения при намагничивающем токе.

2. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и последовательные селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа. Селекторные переключатели должны быть почти резистивного типа, прочными и с пылезащитным чехлом.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Они должны быть противоизносного типа, устойчивыми к электрической дуге и с пылезащитным чехлом.

4. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор должен быть с задней подсветкой и релейным управлением. При неполадке должна загораться соответствующая лампа и звучать гудок. Лампа должна гаснуть при устранении аварийной ситуации.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего применения, с пылезащитным чехлом, съемного типа.

6. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Красные сигнальные лампы должны применяться для позиции «ON» (ВКЛ) и зеленые лампы для позиции «OFF» (ВЫКЛ).

Цветные колпачки должны быть из материала, который не будет смягчаться от нагреваемых ламп.

Все сигнальные лампы должны быть оснащены вспомогательным трансформатором.

16.2.8 УСТАНОВКА

РУ высокого напряжения должны крепиться на стальных каналах, монтируемых на бетонном полу. Каналы должны охватывать всю длину РУ и помещаться на одном уровне по всем направлениям.

РУ должно быть защищено от повреждений. Любое повреждение, нанесенное краске, должно тщательно исправляться посредством краски, поставляемой заводом-изготовителем РУ.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.3 – СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

16.3.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен поставить и установить все силовые трансформаторы, как указано в дальнейшем и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

IEC 60060	Способы испытания высоковольтного оборудования
IEC 60071	Согласование видов изоляции
IEC 60076	Силовой трансформатор
IEC 60137	Проходные изоляторы для переменного напряжения свыше 1000 В
IEC 60214	Переключатели ответвлений под нагрузкой
IEC 60354	Нагрузки для масляного силового трансформатора
IEC 60542	Руководство по применению переключателей ответвлений под нагрузкой
IEC 60551	Определение трансформатора и уровни звукового давления реактора
IEC 60616	Маркировка вводов-выводов и ответвлений для силового трансформатора
IEC 60616	Маркировка вводов-выводов и ответвлений для силового трансформатора
IIS C 2320	Электроизоляционные масла
IIS C 4304	Масляный распределительный трансформатор 6КВ
IEC 204	Силовой трансформатор

16.3.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень силовых трансформаторов будет детально изложен в РАЗДЕЛЕ S16.3.2, ПЕРЕЧЕНЬ в СПЕЦИАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ.

16.3.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

1. МАСЛЯНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Тип, класс и характеристика силовых трансформаторов и проходных изоляторов должны быть следующими:

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип	: Внутренний или водонепроницаемый внешний, масляный			
b. Вид охлаждения	: Естественная вентиляция			
c. Количество фаз	: три (3)-фазы		три (3)-фазы, четыре (4)-жилы	
d. Номинальная частота	: 50 Гц			
e. Номинальная эксплуатация	: непрерывная			
f. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (макс.)				
- Первичное (КВ)	: 200	90	60	45
- Вторичное (КВ)				
6,6 КВ	: 60	60	-	-
3,3 КВ	: 45	45	45	-
380 В	: -	4	4	4
- Нейтральное низшее напряжение:	: Равно вышеуказанному вторичному напряжению			
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты				
- Первичное	: 70	28	22	16
- Вторичное				
6,6 КВ	: 22	22	-	-
3,3 КВ	: 16	16	16	-
380 В	: -	4	4	4
h. Группа соединений обмоток	: Dd0	Dd0	Dy11	Dy11
i. Переключатель ответвлений обмоток:	: Ответвление обмотки номинального напряжения с четырьмя (4)-ответвлениями			
j. Напряжение короткого замыкания при номинальном токе (%)	: 7,5	5,0	3,5	3,5
k. Увеличение температуры				
- Обмотка (метод сопротивления)	: не превышает 55 градусов С			
- Масло (метод термометра)				
среднее	: не превышает 50 градусов С			
максимальное	: не превышает 65 градусов С			
верхнее масло	: не превышает 55 градусов С			

l. Уровень аудио звука : не превышает 70 децибел в соответствии со стандартами

2. ТРАНСФОРМАТОР С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Тип, класс, характеристика силовых трансформаторов и проходных изоляторов будут следующими:

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>22 КВ</u>	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>6 КВ</u>	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>3,3 КВ</u>
a. Тип	: Внутренний, с эпоксидным покрытием, литая изоляция		
b. Вид охлаждения	: Естественная вентиляция		
c. Количество фаз	: три (3) -фазы	три (3)-фазы, четыре (4)-жилы	
d. Номинальная частота	: 50 Гц		
e. Номинальная эксплуатация	: непрерывная		
f. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (макс.)			
- Первичное (КВ)	: 95	35	25
- Вторичное 6,6 (КВ):	35	-	-
3,3 (КВ):	25	25	-
380 (В) :	4	4	4
- Нейтральное низшее напряжение:	: Равно вышеуказанному вторичному напряжению		
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты			
- Первичное (КВ)	: 50	16	10
- Вторичное 6,6 (КВ):	16	-	-
3,3 (КВ):	16	16	-
380 (В) :	4	4	4
h. Группа соединений обмоток	: Dd0	Dy11	Dy11
i. Переключатель ответвлений обмоток:	: Ответвление обмотки номинального напряжения с четырьмя (4)-ответвлениями		
j. Напряжение короткого замыкания при номинальном токе (%)	: 5,0	5,0	5,0
k. Класс изоляции	: класс В		
l. Увеличение температуры обмотки (метод сопротивления)	: не превышает 75 градусов С		
m. Уровень аудио звука	: не превышает 70 децибел в соответствии со стандартами		

16.3.4 КОНСТРУКЦИИ 35 КВ И 11 КВ

1. БАКИ

Трансформатор должен быть оснащен стальной маслонепроницаемой емкостью прочной структуры.

Баки должны быть пригодными для наполнения при условиях 1 килограмм на кв. см. вакуума. Подрядчиком должны быть предоставлены вакуумные насосы и любое другое оборудование, необходимое для опорожнения баков перед заполнением маслом, при необходимости. Данное оборудование будет оставаться в собственности Подрядчика.

Баки должны также иметь подходящие подъемные механизмы, рымы и кронштейны. Бак трансформатора должен быть оснащен основанием из сборной или конструкционной стали. Основание должно быть спроектировано и построено так, чтобы позволялось скатывание и роликовое скольжение в любом направлении. Не допустимо применение плоских плит основания.

2. СЕРДЕЧНИКИ

Сердечники должны выполняться из качественной долговечной силиконовой стали. Сталь должна быть в тонких листах, отожженных после резки и прокатанных для обеспечения гладкой поверхности на краях.

Обе стороны каждого листа должны быть изолированы прочной жаростойкой литейной эмалью или лаком.

Сердечники должны прочно крепиться для обеспечения соответствующей механической стойкости в целях поддержания обмоток и предотвращения смещения листов во время погрузки, а также сведения вибраций во время эксплуатации до минимума.

3. ОТКЛЮЧЕНИЕ И ЗАМЫКАНИЕ

Отключение и замыкание должны контролироваться переменным током 220В от источника бесперебойного питания УПС.

4. ОБМОТКИ

Обмотки должны быть самого лучшего современного дизайна.

Катушки должны быть изготовлены, установлены и скреплены для обеспечения расширения и сжатия вследствие температурных изменений во избежание износа изоляции и для обеспечения прочности в целях сопротивления движениям и искажениям, возникающим вследствие ненормальных эксплуатационных условий. Между обмотками и сердечником должны быть предоставлены соответствующие барьеры. Торцовые обмотки должны быть оснащены дополнительной защитой от аварийных вмешательств.

Катушки должны быть обмотаны и поддерживаться так, чтобы было достаточно маслопроводов, техобслуживание которых упрощено. У торцевых обмоток должна быть дополнительная изоляция.

Монтируемый сердечник и катушки должны быть высушены вакуумным способом, тут же пропитаны и погружены в обезвоженное масло.

5. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ОТВЕТВЛЕНИЙ ОБМОТОК

Должно быть предоставлено оборудование по переключению ответвлений обмоток.

Переключатели ответвлений обмоток должны быть просты в управлении оператором, стоящим на том же уровне, что и основание трансформатора, и должны включать в себя маховик ручной подачи или рычаг, индикаторы и приборы для помещения переключателей ответвлений в любую позицию.

Должна быть предусмотрена блокировка во избежание замыкания переключателей обмоток в положении «off» (выкл).

У каждого оператора должен быть в наличии замок, два (2) ключа и один мастер-ключ.

6. ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ

Проходные изоляторы должны соответствовать применяемым стандартам.

Все фарфоровые детали должны быть цельными. Не допускается применение фарфоровых деталей, собранных из разных частей. Все проходные изоляторы должны быть оснащены резьбовыми шпильками.

Все проходные изоляторы должны быть взаимозаменяемыми с объектами такого же напряжения.

7. КОНЦЕВЫЕ ЗАЖИМЫ

Упругие концевые зажимы должны быть поставлены и оборудованы выпрямителем.

Размеры проводника и метод отбора должны быть предоставлены, когда Подрядчику будут сданы рабочие чертежи на одобрение.

8. ИЗОЛЯЦИОННОЕ МАСЛО

Изоляционное масло, предоставляемое для применения в силовых трансформаторах, должно являться чистым минеральным маслом, подготавливаемым и перерабатываемым специально для применения в трансформаторах, и должно быть сходным с маслом, остающимся на сердечнике и катушках после заводских испытаний трансформаторов.

Масло должно поставляться в разовых стальных баках, которые будут становиться собственностью Заказчика. Не допускается использование масел типа РСВ.

9. СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ МАСЛА

Трансформатор должен быть оснащен системой хранения масла, благодаря которой трансформаторное масло не будет соприкасаться с воздухом.

Система может быть либо системой постоянного давления с мембранным уплотнением, либо расширительным баком.

Реле внезапного давления должно иметь сигнализационные контакты, реагирующие на скопление газа, связанное с возникающими повреждениями и остановкой вследствие повреждений тяжелой степени.

10. ПРИБОРЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Трансформаторы должны быть спроектированы с достаточным количеством радиаторов или приборов охлаждения для работы в качестве приборов с естественным охлаждением.

Радиаторы должны быть присоединены к баку трансформатора посредством фланцев, приваренных к радиатору и баку, и фланцы должны быть предоставлены с уплотнением.

Затворы радиатора должны быть установлены на каждом соединении радиатора так, чтобы любой

отдельный радиатор мог быть снят без остановки работы трансформатора.

Для всех соединений будет предусмотрен маслонепроницаемый глухой фланец для применения при отсоединенных радиаторах. Все радиаторы будут иметь подъемные рымы, маслоспуски, отдушины.

Если приборы охлаждения будут из ребристых труб; трубы, ребра и пластины должны быть из антикоррозионного материала и обладать возможностью замены групп приборов охлаждения.

11. КЛЕММНЫЙ ШКАФ, ТРУБЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

Подрядчик должен предоставить и установить, при необходимости, металлические кабелепроводы и трубы для проводки аксессуаров. Кабелепроводы должны надлежащим образом быть соединены с аксессуарами трансформатора и с клеммным шкафом на трансформаторном баке.

В клеммном шкафу должна быть контактная колодка для обеспечения полной проводки к внешним схемам.

Подрядчик должен поставить и установить, при необходимости, кабели и провода, необходимые для соединения аксессуаров и контактной колодки. Низ контактной колодки должен быть оборудован съёмными заглушками.

12. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОТВЕТВЛЕНИЙ ПОД НАГРУЗКОЙ

Оборудование по переключению ответвлений под нагрузкой должно быть предоставлено согласно характеристикам и свойствам, указанным ниже.

Оборудование должно выдерживать условия полного напряжения, короткого замыкания и должно выполнять любые необходимые переключения ответвлений в условиях полного напряжения, короткого замыкания.

Для регулирования напряжения, цепи и компоненты должны быть устроены таким образом, чтобы при постоянном напряжении, поддерживаемом на любом ответвлении номинального КВА высокого или низкого напряжения, оборудование будет работать для обеспечения регулирования +10% напряжения клемм трансформатора низкого или высокого напряжения.

Переключатели ответвлений под нагрузкой могут быть расположены там, где необходимо, в обмотках или схемах для достижения необходимого результата. При необходимости может быть использован последовательный трансформатор.

Бак силового трансформатора должен включать в себя:

- a. Последовательный трансформатор (при необходимости)
- b. Резистор для предупреждения коротких замыканий
- c. Трансформатор тока для компенсатора падения напряжения при передаче тока по линии
- d. Ток первичной обмотки, определяемый по классу и проекту

Отдельная маслonaполненная ячейка должна включать:

- a. Переключатель ответвлений, с реверсным или передаточным переключателем
- b. Механические стопоры при максимальных движениях переключателя
- c. Дыхательная задвижка ячейки
- d. Поплавковый измеритель, подобный измерителям, используемым на трансформаторных баках, с сигнализационным контактом
- e. Дренажная и выпускная задвижка, шаровая задвижка

Отдельная воздушнонаполненная ячейка должна включать в себя:

- a. Оборудование по статическому контролю, в том числе:
 - 1) Схема уровня напряжения с гемостатической корректировкой и контрольным реостатом
 - 2) Частотная схема с реостатной корректировкой
 - 3) Схема временной задержки с реостатной корректировкой
 - 4) Компенсатор падения напряжения с корректировкой сопротивления и реактивности
 - 5) Реверсивный переключатель реактивности
 - 6) Контрольное освещение края энергетической зоны и переключатель
 - 7) Потенциальный выключатель
 - 8) Контрольные выводы выходного напряжения
 - 9) Входные зажимы подачи напряжения и разъединители
- b. Приводной двигатель -380 или 220 В переменный ток, 50 Гц
- c. Резерв для ручного управления с электрической блокировкой с приводным двигателем
- d. Индикатор положения с электрическими концевыми выключателями в схеме управления электродвигателями
- e. Переключатель источника энергоснабжения вращательного электропривода с тепловым выключателем

- f. Счетчик числа переключений
- g. Лампа с ручным переключателем для освещения ячеек
- h. Точка отбора электропитания
- i. Ленточный нагреватель
- j. Контактные колодки для подсоединения потребителей
- k. Входы для кабелепроводов в нижней части ячеек
- l. Концевые выключатели для верхнего и нижнего конца
- m. Контакты для дистанционной индикации положений "OFF" (выкл) и "ON" (вкл).
Оборудование для дистанционного управления должно включать в себя:
 - 1) Трансмиттер, показывающий положение сельсин на трансформаторе
 - 2) На дистанционной станции:
 - селекторный переключатель "MANUAL-OFF-AUTO" (ручное - выкл. -авто)
 - переключатель "LOWER-OFF-RAISE" (ниже - выкл. - выше)
 - принимающее устройство, показывающее положение сельсин

13. СИГНАЛИЗАТОРЫ

Должны быть включены все необходимые приборы и минимум один комплект сигнализационных контактов для следующих функций сигнализации:

- | | | |
|----|--|---------------|
| a. | Температура верхнего масла | "МАКС" |
| b. | Температура обмотки | "МАКС" |
| c. | Уровень масла | "МИН" |
| d. | Механическая разгрузка | "УПРАВЛЯЕМАЯ" |
| e. | Реле внезапного давления | "ОТКЛЮЧЕНО" |
| f. | Мощность собственных нужд | "ВЫКЛ" |
| g. | Азот (если применяется) | |
| | Давление в трансформаторном баке | "МИН" |
| | Давление в трансформаторном баке | "МАКС" |
| | Давление в баллоне | "МИН" |
| h. | Скопление газа | "МАКС" |
| | (если применяется хранение масла в баллонах вместо метода азотного покрытия) | |

Контакты всех реле, манометры, термометры должны быть изолированы и быть положительными, щелчкового или ртутного типа. Могут быть предоставлены отдельные приборы сигнального реле, по желанию.

14. АКСЕССУАРЫ

Для каждого силового трансформатора должны быть поставлены все аксессуары. Аксессуары должны включать в себя, но не быть ограниченными следующим.

14.1 Масляного типа

- a. Жидкостные и другие термометры с сигнальными контактами
- b. Измеритель уровня масла, с сигнальными контактами низкого уровня
- c. Манометрический вакуумметр
- d. Прибор снижения давления с сигнальными контактами и резерв для предотвращения падения изношенных деталей в трансформаторное масло
- e. Маслоспуски и выпускные клапаны
- f. Прибор для отбора проб масла
- g. Верхние и нижние соединения фильтр-пресса
- h. Схематическая табличка с заводской характеристикой
- i. Масляные задвижки впуска-выпуска
- j. Масляные фильтры, при необходимости
- k. Два (2) заземленных концевых зажима для деталей с медным покрытием.
Размер кабелей будет предоставлен во время сдачи Подрядчиком рабочих чертежей
- l. Пригодные для выполнения техобслуживания колодцы или лазы
- m. Реле давления с одним сигнальным контактом и одним расцепляющим контактом
- n. Распределительная коробка
- o. Опорное основание и фундаментные болты
- p. Лестница и предохранительная заслонка
- q. Баллон для азота и регуляторы (при использовании)
- r. Дегидрирующий вентиляционный клапан
- s. Шинный канал и кабельный канал
- t. Первичные и вторичные зажимы

14.2 Сухого типа с литой изоляцией

- a. Термометры с сигнальными контактами
- b. Схематическая табличка с заводской характеристикой
- c. Опорное основание и монтажные материалы
- d. Два (2) заземленных концевых зажима для деталей с медным покрытием.
Размер кабелей будет предоставлен во время сдачи Подрядчиком рабочих чертежей.

16.3.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка силовых трансформаторов должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания трансформаторов, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Измерение сопротивляемости обмоток
- e. Проверка полярности
- f. Проверка коэффициента передачи по напряжению и векторной зависимости
- g. Испытания индуктированным напряжением
- h. Испытания напряжения короткого замыкания и импеданса короткого замыкания
- i. Измерение потерь под нагрузкой
- j. Измерение потерь холостого хода и тока
- k. Испытания переключателей ответвлений под нагрузкой
- l. Испытания напряжения, выдерживаемого промышленные частоты
- m. Испытания на повышенные температуры
- n. Испытания импульсного выдерживаемого напряжения при ударах молнии
- o. Испытания кратковременной токовой нагрузки
- p. Испытания тока короткого замыкания
- q. Испытания уровней звука
- r. Испытания на погодные воздействия
- s. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо проведение следующих испытаний:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Измерение сопротивляемости обмоток
- e. Проверка коэффициента передачи по напряжению и векторной зависимости
- f. Проверка изоляционного масла
- g. Эксплуатационные испытания переключателей ответвлений под нагрузкой

- h. Испытания напряжения, выдерживаемого промышленные частоты
- i. Испытания уровней звука
- j. Испытания на погодные воздействия
- k. Испытания аксессуаров и запчастей

3. ИМПУЛЬСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Данные испытания должны проводиться в присутствии инспектора, назначаемого Инженером, и представителя Заказчика.

Испытания должны быть проведены на обмотку высшего напряжения, без обычного частотного воздействия. Незаземленные вводы-выводы, не подвергаемые испытаниям, могут быть защищены зазором, при условии что во время испытаний зазор не производит разрядного напряжения.

Подрядчик может осуществлять любые прочие импульсные испытания после начального и перед двумя последними испытаниями срезанным импульсом и заключительным испытанием полным импульсом.

Импульсные испытания не будут выполняться после принятия испытаний.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.4 – ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

16.4.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все выключатели высокого напряжения методами, указанными ниже, и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты:

IEC 60060	Способы испытания высоковольтного оборудования
IEC 60129	Разъединители и заземленные переключатели переменного тока
IIS C 4606	Разъединители 6,6 КВ для использования в помещениях

16.4.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень выключателей высокого напряжения будет изложен в Детальной Спецификации.

16.4.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика выключателей высокого напряжения должны быть следующими:

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6,6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип	: Внутренний или внешний, трех (3)-полюсный, одноколенный, вертикальный или горизонтальный, группового типа			
b. Количество фаз	: три (3) фазы			
c. Номинальная частота	: 50 Гц			
d. Номинальное напряжение	: 36	12	7.2	3.6
e. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 200	90	60	45
f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (КВ)	: 70	28	25	19
g. Номинальное рабочее и управляющее напряжение				
- постоянный ток	: 100В ± 25В			
- переменный ток (скв.):	: 220В ± 22В 33В			
h. Номинальный эксплуатационный воздух давление (кг/см ²)	: 15			

16.4.4 КОНСТРУКЦИЯ

1. КОНСТРУКЦИЯ

Основной выключатель высокого напряжения должен быть укомплектован основаниями, изоляционными материалами, контактами и соединительными щитками. Приводной механизм должен включать в себя электрический или пневматический привод, приводные трубы, валы, трубные муфты, направляющие, заземленные оплетки, монтажные кронштейны, монтажные болты, рукоятки управления и дополнительные переключатели необходимые для управления с земли.

Дизайн приводного механизма позволит избежать чрезмерной деформации деталей, к которым он будет присоединен.

Все тяги рычажной передачи и рычаги должны иметь подходящую длину, и весь цикл обработки должен быть осуществлен на заводе.

Приводной механизм должен учитывать заземление и наличие замка. Все основания переключателей, приводные механизмы, тяги рычажной передачи и прочие стальные детали должны быть оцинкованы после того, как будет завершен весь цикл обработки.

Все выключатели должны быть пригодны для монтажа в горизонтальном и вертикальном положении. Основание переключателей должно крепиться к опорным стойкам переключателей.

Контактные площадки переключателей должны быть плоскими и лужеными, для обеспечения передачи тока низкого сопротивления и для предотвращения образования оксида алюминия. Все зажимы должны быть предоставлены с соединительными устройствами.

2. АКСЕССУАРЫ

Все аксессуары должны быть предоставлены с выключателями высокого напряжения. Аксессуары должны включать в себя, но не быть ограниченными, следующее:

- a. Электропривод, или пневматический привод с воздушным компрессором и воздушным баллоном
- b. Дополнительный переключатель
- c. Индикатор положения (лампа и механический индикатор)
- d. Механическая блокировка
- e. Опорные конструкции, изготовленные из оцинкованной стали
- f. Два (2) - поручня (обычного типа для всех стандартных переключателей)
- g. Ручной выключатель с замком
- h. Приводная панель с проводкой для обеспечения контактных колодок дистанционным управлением

16.4.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка выключателей высокого напряжения должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания выключателей, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Измерение сопротивляемости
- e. Испытания на повышенные температуры
- f. Испытания тока короткого замыкания
- g. Проверка электрической прочности

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии будут произведены следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Измерение сопротивляемости
- e. Испытания на повышенные температуры
- f. Испытания тока короткого замыкания
- g. Проверка электрической прочности

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.5 – ПРЕРЫВАТЕЛИ ЦЕПИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

16.5.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен поставить и установить все прерыватели цепи высокого напряжения, как указано в дальнейшем и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты:

IEC 62271	РУ и аппаратура управления высокого напряжения
IEC 60060	Способы испытания высоковольтного оборудования
IEC 60137	Изолирующие втулки для переменного напряжения свыше 1000 В
IIS C 4603	Прерыватели цепи переменного тока для 3,3 КВ или 6,6 КВ
JEC 181	Прерыватели цепи переменного тока

16.5.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень выключателей высокого напряжения будет изложен в Детальной Спецификации.

16.5.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика прерывателей цепи высокого напряжения должны быть следующими.

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6,6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип	: внутренний или внешний, одноколенный, вакуумный или наполненный элегазом (SF ₆)			
b. Вид	: выдвижного типа			
c. Количество фаз	: три (3) - фазы			
d. Номинальная частота	: 50 Гц			
e. Номинальное напряжение (КВ): 36	12	7.2	3.6	
f. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 200 90 60 45			
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (КВ)	: 70 28 22 16			
h. Номинальный рабочий режим:	СО - 1 минута - СО - 3 минуты - СО			
i. Время отключения	: 5-цикловой			
j. Номинальное рабочее и управляющее напряжение				
- постоянный ток	: 100В ± 25В			
- переменный ток	: 220В ± 22В			
	33В			
k. Номинальное рабочее давление (МПа)	: 1,47			

16.5.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВАКУУМНОГО И ГАЗОНАПОЛНЕННОГО (SF₆) ТИПА

Вакуумный выключатель или выключатель, наполненный элегазом (SF₆) выполняют одну и ту же цель в подстанции; таким образом, и у того, и у другого должен быть класс аналогичный или выше, чем те, которые указаны. Они должны работать при тех же условиях и выполнять те же функции, которые описаны ниже.

Каждый прибор должен быть из трех (3) вертикальных полюсов, смонтированных на общей горизонтальной основе, в которой находится приводной механизм. Прибор, наполненный газом, должен использовать распылительный баллон для гашения воздуха.

16.5.5 КОНСТРУКЦИЯ

1. ЗАМЫКАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ

1.1 Класс 69 КВ

Замыкающий механизм должен быть с пневматическим приводом с закрытым выключателем и замыкаемым посредством действия пружин. Замыкающий механизм должен также работать и вручную. Механизм должен быть спроектирован таким образом, чтобы выключатель нельзя было закрыть ни при каких условиях, пока система полностью не зарядится. Замыкающий механизм должен быть спроектирован в целях разрешения замыкания при потере контрольной мощности.

Для проверки регулировки контактов нужно предусмотреть медленное замыкание выключателя.

Механизм должен быть свободного расцепления в любом положении и включать в себя компрессор с электрическим приводом и воздушный баллон, десятиэтапный дополнительный переключатель с посеребренной контактной поверхностью, счетчиком числа переключений, измерительной панелью и панелью управления, нагревательными приборами, контактными колодками.

Все нагреватели и аксессуары, необходимые для работы выключателя, должны быть включены и соединены для работы от одной схемы электроснабжения 380/220В, 3-фазы, 4 жилы, 50 Гц.

Вся вторичная электропроводка прерывателей должна быть полной и соединена с контактными колодками для осуществления дистанционного управления.

1.2 Класс 33/11 КВ

Замыкающий механизм должен работать посредством электропривода 220 В переменного тока. Замыкающий механизм должен также работать и вручную. Механизм должен быть спроектирован таким образом, чтобы выключатель нельзя было закрыть ни при каких условиях, пока система полностью не зарядится.

Механизм должен быть свободного расцепления в любом положении и включать в себя дополнительный контакт, счетчик числа переключений, индикатор положения, нагревательный прибор и контактные колодки.

1.3 Класс 6,6 КВ и 3,3 КВ

У прерывателя цепи должен иметься запас энергии с приводом от двигателя, механизм с пружинным приводом или соленоид.

Механизм должен подвергаться предварительной зарядке сразу после замыкания, или при вставке съемного выключателя в стационарную конструкцию, так чтобы выключатель мог быть расцеплен и закрыт вручную, при последующей потере контрольной мощности.

Механизм с запасом энергии можно будет заряжать вручную. У прерывателя цепи должны иметься автоматически включающиеся и выключающиеся первичные и вторичные контакты.

Автоматические металлические заслонки безопасности должны закрывать вход в стационарные первичные выключатели, когда прерыватель цепи вытасчен или в контрольном положении.

Должна быть предоставлена блокировка с целью предотвращения смещения замкнутого выключателя из любого положения. Блокировка должна быть предоставлена для автоматической разрядки замыкающих пружин при вставке или снятия выключателя.

Должны быть предусмотрены возможности для ручного замыкания и включения, и для медленного замыкания основных контактов.

2. ОТКЛЮЧЕНИЕ И ЗАМЫКАНИЕ

Контрольная мощность отключения и замыкания должна поставляться от источника постоянного тока (постоянный ток 100В).

Должны быть предоставлены промежуточные реле в замкнутых и отключенных схемах для дистанционного управления прерывателей цепи.

Должен быть предоставлен локальный контрольный переключатель для электрического тестирования замыкаемых и отключаемых операций прерывателя цепи.

На каждом прерыватели цепи должен быть предусмотрен отдельный выключатель, работающий вручную, для отсоединения цепей от дистанционных приборов замыкания и отключения. Данный выключатель должен механически блокироваться с испытательным переключателем для предотвращения работы прерывателя от дистанционного замыкания, повторного включения или отключения во время испытательной работы прерывателя.

Цепь управления для каждого локального «закрытого» контрольного переключателя должна выводиться к контактным колодкам так, чтобы положения, связанные с выключателями прерывателя цепи, могли быть смонтированы во избежание замыкания любого прерывателя цепи посредством локального закрытого переключателя, если связанные выключатели не находятся в открытом

положении.

3. ВТУЛОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Втулочный трансформатор тока должен быть предусмотрен для дифференциальной защиты и измерения.

Трансформатор тока должен иметь обмотку двойного отношения и крепиться на втулках прерывателя цепи.

Все вторичные соединительные провода от трансформатора тока должны быть выведены к контактному колодку укороченного типа, расположенным в механизме.

4. ЦЕПИ СОБСТВЕННЫХ НУЖД И УПРАВЛЕНИЯ

Все цепи собственных нужд, управления и сигнализации, требующие соединения с внешними цепями, должны быть выведены к соответствующим контактному колодкам, обозначенным идентификацией цепи согласно схемам, предоставленным изготовителем и одобренным Инженером. Эти контактные колодки должны располагаться в обычном корпусе, устойчивым к погодным явлениям.

Прерыватель цепи должен быть оснащен приборами выключения и защиты контрольной мощности 100В постоянного тока, одним прибором выключения и защиты контрольной мощности переменного тока 380/220В, 3-фазным, 4-жильным, 50 Гц, состоящим из выключателя в литом корпусе или закрытого плавкого предохранителя. Один должен применяться в замыкающей цепи постоянного тока, один - в цепи отключения постоянного тока и другой для контрольной мощности переменного тока.

5. АКССУАРЫ

С каждым выключателем должны поставляться все аксессуары. Аксессуары должны включать в себя, но не быть ограниченными, следующее:

5.1 Класс 69 КВ

- a. Электропривод, или пневматический привод с воздушным компрессором и воздушным баллоном
- b. Термостатические нагревательные приборы 220 В переменного тока для корпуса

- механизма
- c. Дополнительный переключатель
- d. Счетчик числа переключений
- e. Операционная панель должна быть защищена от вредителей, пыли и влаги, и предусмотреть полную проводку к контактным колодкам для дистанционного управления.
- f. Индикатор положения (лампы и механический индикатор)
- g. Локальный контрольный переключатель
- h. Выключатели
- i. Два (2) замыкающих прибора техобслуживания
- j. Соответствующая табличка с указанием всех коэффициентов втулочных трансформаторов тока должна монтироваться либо на раме прерывателя цепи, либо внутри панели управления
- k. Воздушные задвижки, манометр воздуха, переключатель воздушного давления и трубы
- l. Опорные конструкции, изготовленные из оцинкованной стали

5.2 Класс 33/11 КВ

- a. Механизм зарядки пружины с электрическим приводом
- b. Термостатический нагревательный прибор 220 В переменного тока для корпуса механизма
- c. Дополнительный переключатель
- d. Счетчик числа переключений
- e. Индикатор положения (лампа и механический индикатор)
- f. Операционная панель с полной проводкой к контактным колодкам
- g. Контрольные переключатели (только локальный контроль)
- h. Поручень для зарядки пружины вручную
- i. Табличка с указанием втулочного трансформатора тока
- j. Опорные конструкции, изготовленные из оцинкованной стали
- k. Трех (3)-фазный конденсатор перенапряжения
- l. Подъемное приспособление и тележка для прерывателя цепи

5.3 Класс 6,6 КВ и 3,3 КВ

- a. Вторичные сцепки
- b. Дополнительный переключатель
- c. Счетчик числа переключений

- d. Операционная ячейка с полной проводкой к контактными колодкам для дистанционного управления
- e. Индикатор положения (лампа и механический индикатор)
- f. Трех (3)-фазный конденсатор перенапряжения
- g. Локальный контрольный переключатель
- h. Переключатель блокировки
- i. Два (2) замыкающих прибора техобслуживания
- j. Табличка с заводской характеристикой
- k. Подъемное приспособление и тележка для прерывателя цепи

6. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Для каждого прерывателя цепи должны быть предоставлены следующие запчасти.

Запасные части должны включать в себя, но не быть ограниченными, следующее:

- a. Три (3) полных набора вакуумных колб
- b. По одному (1) полному комплекту замыкающей катушки и катушки отключения
- c. Один (1) полный комплект дополнительного переключателя
- d. 500% как лампочек, так и предохранителей
- e. Один (1) полный комплект сигнальных ламп

16.5.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка прерывателей цепи должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания прерывателей, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Измерение сопротивляемости
- e. Испытания тока короткого замыкания
- f. Испытания на разрыв зарядного тока
- g. Испытания на разрыв малых индуктивных токов
- h. Испытания втулочных трансформаторов тока
- i. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты

- j. Испытания на повышенные температуры
- k. Испытания импульсного выдерживаемого напряжения при ударах молнии
- l. Испытания воздушных компрессоров
- m. Испытания на погодные условия
- n. Испытания аксессуаров и запасных частей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии должны производиться следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания воздушных компрессоров
- e. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- f. Испытание уровня звука
- g. Испытания на погодные условия
- h. Испытания аксессуаров и запасных частей

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.6 - МОЛНИЕОТВОДЫ

16.6.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все молниеотводы, как указано ниже и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером:

IEC 60099	Разрядник для защиты от атмосферного перенапряжения
JEC 203	Молниеотводы

16.6.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень молниеотводов будет изложен в Детальной Спецификации.

16.6.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика молниеотводов должны быть следующими:

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6,6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип	: внутренний или внешний, однополюсный, беззазорный, окисел металла			
b. Вид	: выдвижного типа			
c. Количество фаз	: три (3)-фазы			
d. Номинальная частота	: 50 Гц			
e. Номинальное напряжение (КВ): 42	14		8.4	4.2
f. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии				
	: 200	90	60	45
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (КВ)				
	: 70	28	22	16
h. Импульсное пробивное напряжение				
- 10,000 А (КВ)	: 130	45	33	17
i. Замедляющее пробивное напряжение				
- 10,000 А (КВ)	: 130	45	33	17
j. Характеристика тока остаточного напряжения				
	:		8 x 20 микросекунд	
k. Максимальное остаточное напряжение				
- 10,000 А (КВ)	: 269	94	33	17
- 5,000 А (КВ)	: -	100	33	17

16.6.4 АКСЕССУАРЫ

С каждым молниеотводом должны быть поставлены все аксессуары. Аксессуары должны включать в себя, но не быть ограниченными, следующее:

- a. Счетчик импульсов четырех (4)-значный, без повторной установки
- b. Опорные конструкции, изготовленные из оцинкованной стали
- c. Размыкающий переключатель

16.6.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка молниеотводов должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания молниеотводов в сухих условиях, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции. Контроль будет произведен по конструкции, данным таблички с заводской характеристикой, прочим аксессуарам, качеству конструкции, а также будет проверена комплектность аксессуаров
- b. Испытания пробивного напряжения промышленной частоты. Минимальные значения пробивного напряжения для молниеотвода должны быть не менее указанных.
- c. Испытания импульсного пробивного напряжения. Испытательное напряжение: 100% пробивного напряжения для молниеотвода должны быть ниже этого значения.
- d. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- e. Испытания импульсного выдерживаемого напряжения при ударах молнии
- f. Измерение сопротивления изоляции и испытания утечки тока

Должны измеряться изоляционные сопротивления последовательных зазоров, нелинейных резисторов и кольца, выравнивающего распределение потенциала, высокого сопротивления. Необходимо подтвердить, что их значения находятся в пределах гарантированных значений.

Необходимо провести испытания выравнивающего тока для измерения выравнивающего тока при напряжении 100, 60 и 40% его класса напряжения, и эти значения должны быть в пределах гарантии.

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Измерение сопротивления изоляции
- c. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.7 - ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

16.7.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все измерительные трансформаторы методами, указанными ниже, и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты:

IEC 60044-1	Измерительные трансформаторы - Часть 1: Трансформаторы тока
IEC 60044-2	Измерительные трансформаторы - Часть 2: Трансформаторы индуктивного напряжения
JIS C 1731	Измерительные трансформаторы для испытательных целей и применение с общими измерительными приборами
JEC 190	Измерительные трансформаторы для защитных реле

16.7.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень измерительных трансформаторов будет изложен в Детальной Спецификации.

16.7.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика измерительных трансформаторов должны быть следующими.

1. ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип				
- Внешний	:	маслонаполненный, полностью герметичный		
- Внутренний	:	маслонаполненный, с литой изоляцией, эпоксидное покрытие, встроенный, полностью герметичный		
b. Количество фаз	:	три (3) - фазы		
c. Номинальная частота	:	50 Гц		
d. Первичное напряжение (КВ)	: 35	11	6,0	3,3
e. Вторичное " (В)	:	110		
f. Класс погрешности				
- Общий	:	класс 1.0		
- Тарифное измерение	:	класс 0.5		
g. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 200	90	60	45
h. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты				
- Первичная обмотка (КВ): 70	:	28	22	16
- Вторичная " (КВ)	: 2	2	2	2
i. Нагрузка вторичной цепи	:	2 x 200 ВА более чем		
j. Полярность	:	субтрактивная		

2. ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ТРАНСФОРМАТОР

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6,0 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип				
- Внешний	: маслонаполненный, полностью герметичный			
- Внутренний	: маслонаполненный, с литой изоляцией, эпоксидное покрытие, встроенный, полностью герметичный			
b. Количество фаз	: три (3) - фазы			
c. Номинальная частота	: 50 Гц			
d. Первичное напряжение (В)	: 35	11	6,0	3,3
e. Вторичное " (В)	: 110 или 190			
f. Третичное напряжение (В)	: 110/3 или 190/3			
g. Класс погрешности				
- Вторичный	: класс 1.0			
- Третичный	: класс 3G			
h. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 200	90	60	45
i. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты				
- Первичная обмотка (КВ): 70		28	22	16
- Вторичная " "	: 12	12	12	12
j. Нагрузка вторичной цепи	: 2 x 200 ВА более чем			
- Вторичная	: 2 x 200 ВА более чем			
- Третичная	: 3 x 200 ВА более чем			
k. Полярность	: субтрактивная			

3. ТРАНСФОРМАТОР ТОКА

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 35 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип				
- Внешний	: маслонаполненный, полностью герметичный			
- Внутренний	: маслонаполненный, с литой изоляцией, эпоксидное покрытие, встроенный, герметичный			
b. Количество фаз	: однофазный			
c. Номинальная частота	: 50 Гц			
d. Первичное напряжение (КВ)	: 35	11	6,0	3,3
e. Вторичный ток (А)	: 5	5	5	5
f. Класс погрешности				
- Общий	: класс 1.0			
- Тарифное измерение	: класс 0.5			
g. Кратковременный ток				
на одну (1) секунду	: 100% x обычная отключающая способность			
h. Кратность насыщения	: N > 10			
i. Импульсное выдерживаемое напряжение				
при ударах молнии (КВ)	: 200	90	60	45
j. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты				
- Первичная обмотка (КВ): 70	: 70	28	22	16
- Вторичная " "	: 2	2	2	2
k. Нагрузка вторичной цепи	: 40 ВА более чем			
l. Полярность	: субтрактивная			

4. ТРАНСФОРМАТОР ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 11 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,3 КВ
a. Тип	: внутренний, с литой изоляцией, эпоксидное покрытие		
b. Количество фаз	: однофазный		
c. Номинальная частота	: 50 Гц		
d. Первичное напряжение (КВ) : 11	6		3,3
e. Коэффициент тока нулевой последовательности	: 200/1.5 мА		
f. Класс погрешности	: класс Н		
g. Кратковременный ток на одну (1)-секунду	: 100% x обычная отключающая способность		
h. Кратность насыщения	: N > 10		
i. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 90	60	45
j. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты			
- Первичная обмотка (КВ) : 28	22		16
- Вторичная обмотка (КВ) : 2	2		2
k. Нагрузка вторичной цепи	: 100 ВА		
l. Полярность	: субтрактивная		

5. НОМИНАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ВТОРИЧНОЙ ЦЕПИ

Нагрузка вторичной нагрузки всех измерительных трансформаторов должна утверждаться Подрядчиком в соответствии с общей требуемой нагрузкой вторичной цепи предлагаемых счетчиков, реле и кабелей, и должна отвечать за изменения нагрузки вторичной цепи, когда вышеуказанной нагрузки недостаточно.

16.7.4 КОНСТРУКЦИЯ

Трансформатор тока должен быть устойчивым к температурным и магнитным напряжениям токов, равных номинальной кратковременной нагрузке прерывателей цепи.

Корпус должен быть сварным и стойким к погодным изменениям, пригодным для применения вне помещений. При изготовлении конструкции из стали, она должна быть оцинкованной, окрашенной.

Знаки полярности должны быть постоянными; являясь неотъемлемой частью трансформатора; и не должны стираться.

Контактная колодка должна быть стойкой к погодным явлениям. Крышка ячейки должна поддерживаться антикоррозийными соединениями.

Зажимы заземления должны быть приварены к плите основания и оснащены соединителем хомутного типа.

16.7.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка измерительных трансформаторов должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания измерительных трансформаторов, если не указано иное.

1.1 Трансформатор напряжения и заземляющий трансформатор

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания полярности
- c. Испытания на повышенные температуры
- d. Испытания импульсного выдерживаемого напряжения при ударах молнии
- e. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- f. Измерение погрешности коэффициента передачи по напряжению
- g. Испытания остаточного напряжения

1.2 Трансформатор тока и трансформатор тока нулевой последовательности

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания полярности
- c. Испытания кратковременной токовой нагрузки
- d. Испытания на повышенные температуры
- e. Испытания вторичной цепи
- f. Испытания импульсного выдерживаемого напряжения при ударах молнии
- g. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- h. Испытания коэффициента передачи по току
- i. Испытания остаточного тока
- j. Испытания кратности насыщения

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания полярности
- c. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.8 - СИЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

16.8.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все силовые конденсаторы методами, указанными ниже и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером:

IEC 60831	Самовосстанавливающиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности для систем переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60871	Шунтирующие конденсаторы для энергосистем переменного тока с номинальным напряжением свыше 1000 В
IEC 60931	Не самовосстанавливающиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности для систем переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60289	Реакторы
JIS C 2320	Электроизоляционные масла
JIS C 4902	Силовые конденсаторы высокого напряжения и прилагаемое оборудование

16.8.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень силовых конденсаторов будет изложен в Детальной Спецификации.

16.8.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика силовых конденсаторов должны быть следующими.

1. СИЛОВОЙ КОНДЕНСАТОР

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>6 КВ</u>	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>3,3 КВ</u>
a. Тип	: внутренний, наполненный газом SF6 или с литой изоляцией	
b. Количество фаз	: три (3) - фазы	
c. Номинальная частота	: 50 Гц	
d. Номинальное напряжение (КВ): 6		3,3
e. Максимальное напряжение	: 11% x номинальное напряжение	
f. Максимальный ток	: 135% x номинальный ток	
g. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 60	45
h. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (КВ)	: 22	16
i. Аксессуары	: Разрядное устройство	

2. РЕАКТОР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>6 КВ</u>	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ <u>3,3 КВ</u>
a. Тип	: внутренний, бескатушечный, герметичный, самоохлаждающийся	
b. Количество фаз	: три (3) - фазы	
c. Номинальная частота	: 50 Гц	
d. Сетевое напряжение (КВ)	: 6	3,3
e. Номинальная мощность	: 6% x силовые конденсаторы	
f. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии (КВ)	: 60	45
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (КВ)	: 22	16

16.8.4 КОНСТРУКЦИЯ

Оборудование должно производиться из стальных пластин, прочных и маслонепроницаемых, чтобы они не повредились во время транспортировки и использования, и должно подвергаться специальному антикоррозионному предупреждению посредством нанесения защитного слоя и прочих методов.

16.8.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка силовых конденсаторов должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания силовых конденсаторов, если не указано иное:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытание мощности
- c. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- d. Измерение активных потерь конденсатора
- e. Испытания на повышенные температуры
- f. Испытание маслонепроницаемых свойств

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо произвести следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.9 - АККУМУЛЯТОРНАЯ И ЗАРЯДНАЯ ПАНЕЛЬ

16.9.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен поставить и установить все аккумуляторные и зарядные панели, как указано в дальнейшем и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты:

JIS H 3140	Медные шины
JIS C 1102	Показывающие аналоговые электроизмерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 1103	Размеры электрических показывающих измерительных приборов для щитов управления
JIS C 1731	Измерительные трансформаторы для испытательных целей и применение общих измерений
JIS C 4402	Тиристорный выпрямитель для дозированной подзарядки
JIS C 4901	Силовые конденсаторы низкого напряжения
JIS C 8201-4-1	Низковольтные РУ и аппаратура управления -- Часть 4: Контактторы и пускатели двигателей, Раздел 1: Электромеханические контакторы и пускатели двигателей
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока
JIS C 8374	Датчики и релейное оборудование остаточного тока
JEM 1195	Блок управления двигателем
JEM 1265	РУ низкого напряжения в металлическом корпусе

16.9.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень измерительных трансформаторов будет изложен в Детальной Спецификации.

16.9.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика аккумуляторных и зарядных панелей должны быть следующими:

- a. Тип : свободностоящая, металлический корпус, внутренняя, встроенная батарея
- b. Номинальное изоляционное напряжение
 - главная цепь : 600В переменный ток, скв.
 - цепь управления : 250В переменный ток, скв.
- c. Номинальное рабочее напряжение
 - Вход : 380В переменный ток, трех (3)-фазный
 - Выход : 110В постоянный ток
- d. Номинальная частота входного сигнала : 50 Гц
- e. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты
 - главная цепь : 2,500В переменный ток.
 - цепь управления : 1,500С переменный ток
- f. Номинальное рабочее и оперативное напряжение
 - постоянный ток : $100\text{В} \pm 25\text{В}$
 - переменный ток : $220\text{В} + 22\text{В}$
- 33В

16.9.4 КОНСТРУКЦИЯ

Аккумуляторные и зарядные панели должны быть изготовлены из плоской сталепрокатной панели, армированной по необходимости, так, чтобы вся конструкция была прочной и устойчивой во время транспортировки и после установки.

Передняя часть должна быть изготовлена из стали толщиной не менее 3,2 мм и прочие части будут изготовлены из стали толщиной не менее 2,3 мм.

Вся аккумуляторная и зарядная панель, включая выключатель, трансформатор, тиристор и реактор, должна выдерживать, без каких-либо повреждений, электромагнитные и температурные влияния, возникающие вследствие максимального асимметричного значения тока короткого замыкания.

Панель должна быть оснащена закрываемой передней навесной дверью и съемными боковыми и задними панелями соответствующей толщины.

На плите основания должны предусматриваться входы для силовых и контрольных кабелей.

Для безопасности рабочего персонала, необходимо, чтобы при возникновении дуги в любой из ячеек, она заключалась только в этой ячейке без влияния на другие ячейки.

Панель должна быть оборудована нагревательным прибором, лампой и розеткой.

Панель должна быть полностью изготовлена и собрана на заводе, где позволяют транспортные сооружения и установочные требования.

16.9.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка аккумуляторных и зарядных панелей должна производиться полностью на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания панелей, если не указано иное:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания вольтамперной характеристики
- c. Испытания температур
- d. Испытание эффективности
- e. Испытания выдерживаемого напряжения промышленной частоты
- f. Испытания уровней звука
- g. Испытания механической эксплуатации
- h. Испытания электрической эксплуатации
- i. Испытания аксессуаров и запасных частей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания:

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации

16.9.6 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Аккумуляторная и зарядная панель должна включать в себя необходимое оборудование, представленное далее.

1. АККУМУЛЯТОР

Аккумулятор должен быть никель-кадмиевым с элементами, содержащимися в термостойких прозрачных ударопрочных пластмассовых контейнерах.

Контейнеры для элементов должны быть ясно обозначены для указания максимального и минимального уровня электролитов, и должны оснащаться вентилируемыми пробками электрического соединителя.

Элементы должны быть с последовательной нумерацией. Зажимы элементов должны быть прочной конструкции и иметь постоянную маркировку, указывающую их полярности.

Аккумуляторные поддоны должны обрабатываться на заводе антикоррозийной отделкой и оснащаться покрытием из пластика.

Тип и класс аккумулятора должны быть следующими:

- | | |
|--|--|
| a. Тип | : никель-кадмиевый, карманный щелочной аккумулятор для больших токов разряда (АМН) |
| b. Количество элементов | : 86 элементов |
| c. Напряжение дозированного заряда | : 1.45 В/элемент |
| d. Напряжение форсированного/
уравнительного заряда | : 1.6 В/элемент |
| e. Номинальное напряжение | : 103,2 В (все элементы) |
| f. Температура аккумулятора | : 25 °С |
| g. Напряжение конца разряда | : 1,06 В/элемент |
| h. Номинальные ампер-час | : 5-часовой ток разряда |

2. ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Зарядное устройство должно быть полупроводникового типа с постоянным напряжением, включающее в себя свойство ограничения тока для защиты от напряжения подсадки батареи и короткого замыкания. Необходимо также предусмотреть резервный аккумулятор.

Зарядное устройство должно быть пригодным для бесперебойной эксплуатации при температуре окружающей среды 40°C. Выходное напряжение должно быть не менее чем + 2% независимо от колебаний входящего переменного тока в + 10% для колебаний нагрузки от 0% до 100%.

Тип и класс зарядного устройства должны быть следующими:

- a. Тип : выключатель тиристорного выпрямителя с автоматическим форсированным и уравнивающим зарядом и конденсатором напряжения нагрузки
- b. Номинальная эксплуатация : непрерывная
- c. Повышение температуры компонентов:
- | | |
|--------------------------|--------------|
| Трансформаторная обмотка | менее 50 °С |
| Кремниевый диод | менее 85 °С |
| Тиристор | менее 65 °С |
| Резистор | менее 200 °С |

Зарядное устройство должно быть оснащено выключателем "ON/OFF" (ВКЛ/ВЫКЛ), амперметром постоянного тока, вольтметром постоянного тока с селекторным переключателем и индикаторными лампами для "АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАРЯДКА", "СЛАБАЯ МОЩНОСТЬ ЗАРЯДКИ" и прочего.

3. ИНВЕРТИРУЮЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Инвертирующий усилитель мощность должен преобразовывать входящие 110 В постоянного тока в 220 В переменного тока, 50 Гц, однофазный и должен быть оснащен передаточным ключом, обладающим следующими свойствами:

- a. При нарушении энергоснабжения передаточный ключ должен работать автоматически в целях распределения альтернативной мощности от аккумулятора, 220 В переменного тока, 50 Гц, однофазный, который будет инвертироваться посредством инвертирующего усилителя мощности.
- b. Даже при возобновлении энергоснабжения, передаточный ключ не будет работать автоматически в целях распределения мощности, 220 В переменного тока, 50 Гц, однофазный.
- c. Передаточный ключ можно будет настроить вручную на распределение указанной мощности

4. АКССЕСУАРЫ

Должны быть поставлены следующие аксессуары:

- a. Средства технического обслуживания 1 комплект

b.	Портативный вольтметр постоянного тока (D-3В, класс 1.0)	1 комплект
c.	Гидрометр спринцовки (1.1-1.3)	1 комплект
d.	Термометр (0-100 ° С)	3 комплекта
e.	Смесительный танк	1 комплект
f.	Раструб (из синтетической пластмассы)	3 комплекта
g.	Баллон (из синтетической пластмассы)	3 комплекта
h.	Необходимое количество гидроксида калия, с 10% надбавкой	1 комплект
i.	Достаточное количество дистиллированной воды пегого наполнения	1 комплект
j.	Стальное отделение для хранения аксессуаров	1 комплект

5. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Выключатели должны быть в литом корпусе с дополнительным переключателем, прикрепленным болтовым соединением. Выключатели должны обладать значением непрерывного тока не менее 40.000 А (асимметричный).

6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Переключатель должен быть трех (3)-полюсным, 50 Гц, 600В переменного тока и двух (2)-полюсным 250В постоянного тока магнитоуправляемым, как показано на чертежах.

Все пускатели двигателей должны быть оснащены рабочими витками 220В переменного тока или 100В постоянного тока и реле максимального тока с тремя (3)- или одним (1)- элементом. Должны быть предусмотрены вспомогательные контакты, как указано на чертежах или по требованию.

Реле максимального тока можно будет корректировать и настраивать вручную.

7. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И РЕЛЕ

Вольтметры, счетчики воды и амперметры должны быть не менее 110 кв. мм, 240 градусов от нуля до полной шкалы, + 1,5% погрешности полной шкалы, панельного типа и должны быть оснащены дополнительной установкой нуля.

Вт·ч-метры должны быть выдвижного типа, с номинальным напряжением 110 В и номинальным током 5А, панельного типа.

Реле должны быть выдвижного, панельного типа с индукционным диском.

8. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа.

9. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Контрольные переключатели должны быть противоизносного типа и защищены от дуги, с пылезащитным корпусом.

10. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор и сигнальные лампы должны быть с задней подсветкой и управляемые реле. Вследствие аварийной ситуации должна загораться соответствующая лампа и звучать сигнал. После нажатия определенной кнопки звук исчезнет. Лампа погаснет при устранении аварийной ситуации.

11. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения, и быть оснащенными пылезащитным чехлом герметизированного типа.

12. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Сигнальные лампы красного цвета должны применяться для положения "ON" (ВКЛ), а зеленого цвета – для положения "OFF" (ВЫКЛ).

Цветные цоколи должны быть изготовлены из жаростойкого материала.

Все сигнальные лампы должны быть оснащены вспомогательными трансформаторами.

13. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Контрольные зажимы должны предоставляться для вторичной цепи трансформатора напряжения и трансформатора тока. Должны предоставляться все согласующие контрольные штекеры. Для всех видов защитного реле должны предоставляться контрольные штекеры и подводящие провода.

16.9.7 УСТАНОВКА

Аккумуляторная и зарядная панель должны крепиться на стальные каналы. Стальные каналы должны

устанавливаться на бетонном полу. Каналы должны быть достаточной длины для аккумуляторной и зарядной панели и устанавливаться на одном уровне по всем направлениям.

Аккумуляторная и зарядная панель должна постоянно находиться в вертикальном положении.

Аккумуляторная и зарядная панель должна постоянно быть защищена от повреждений. Любые повреждения, наносимые краске, должны тщательно исправляться посредством краски, предоставляемой заводом-изготовителем аккумуляторной и зарядной панели.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.10 – РУ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

16.10.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все РУ низкого напряжения и шинный канал в металлическом корпусе методами, указанными ниже, и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты.

IEC 60947-1	РУ и аппаратура управления низкого напряжения - Часть 1: Общие правила
IEC 60439	Сборка РУ и аппаратура низкого напряжения
JIS H 3140	Медные шины
JIS C 1102	Индикаторные аналоговые электрические измерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 1103	Размеры электрических индикаторных измерительных приборов для распределительных устройств
JIS C 1216	Вт·ч-метры переменного тока (для соединения через измерительный трансформатор)
JIS C 1731	Измерительные трансформаторы для испытательных целей и применение общих измерений
JIS C 8201-4-1	РУ и аппаратура управления низкого напряжения -- Часть 4: Контактные и пускатели двигателей, Раздел 1: Электромагнитные контакторы и пускатели двигателей
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока
JIS C 8374	Датчики и релейное оборудование остаточного тока
JEM 1195	Блок управления двигателем
JEM 1265	РУ низкого напряжения в металлическом корпусе

16.10.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень РУ низкого напряжения будет изложен в Детальной Спецификации.

16.10.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика РУ низкого напряжения и шинных каналов в металлическом корпусе должны быть следующими.

- a. Тип : внутренний, устойчивый, металлический корпус
- b. Количество фаз : три (3)-фазы, четыре (4)-жилы
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное изоляционное напряжение
 - главная цепь : 600В переменный ток скв.
 - цепь управления : 250В переменный ток скв.
- e. Номинальное рабочее напряжение
 - главная цепь : 380В переменный ток
 - цепь управления : 220В переменный ток или 100В переменный ток
- f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты
 - главная цепь : 2500В переменный ток скв.
 - цепь управления : 1500В переменный ток скв.

16.10.4 КОНСТРУКЦИЯ

Должны быть предоставлены РУ низкого напряжения с соединением на низковольтных цепях номинального напряжения 600В переменного тока.

РУ низкого напряжения должно состоять из панелей воздушных выключателей, выключателей в литом корпусе и измерительных трансформаторов.

Все РУ должны быть разделены посредством заземленных металлических перегородок или изолирующих перегородок.

РУ закрытого типа должно соответствовать виду "JEM-1265, AX form", как показано на чертежах.

Выдвижной тип должен быть оснащен самовключающимся разъединителем первичной цепи и разъединителем цепи управления, включающимся вручную.

Выключатели выдвижного типа должны быть оснащены блокировкой для предотвращения их снятия или вставки в рабочее положение, если они предварительно не были открыты.

Полный комплект РУ, включая выключатели, шины и измерительные трансформаторы должен выдерживать, без ущерба для РУ, электромагнитные и температурные напряжения, возникающие вследствие максимального асимметричного значения тока короткого замыкания, соответствующего уровню короткого замыкания, указанному в спецификациях.

РУ должно быть изготовлено из сталепрокатных панелей толщиной не менее 3,2 мм, армированных при необходимости так, чтобы вся конструкция была прочной и устойчивой во время техобслуживания и после установки.

РУ должно быть оснащено блокируемой навесной передней дверью и съемными панелями с соответствующей толщиной задних и нижних стенок.

В основании должен быть предусмотрен вход для силовых и контрольных кабелей. Для выходов должен применяться жаростойкий рукав для соединения кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией, при необходимости.

Для безопасности персонала необходимо, чтобы при возникновении электрической дуги в одной из ячеек, она ограничивалась данной ячейкой и не влияла на другие ячейки.

Минимальная толщина стали для каждой части РУ должна равняться:

Боковая и задняя стенки	2,3 мм
Основание	1,6 мм
Потолочная стенка	1,6 мм
Кровельная плита	2,3 мм
Каркасная перегородка	1,6 мм
Передняя дверь	2,3 мм или 3,2 мм

Внутри каждого РУ должна предусматриваться флуоресцентная лампа с выключателем освещения.

16.10.5 СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Шины должны выполняться из меди, соответствуя JIS H3140, «Медные шины», классу С 1100 или подобному, и быть полностью закрытыми, долговечными и со стойким изолирующим материалом.

Силовые шины должны быть медными, подходящей марки и поддерживаться негигроскопическими изоляторами, выдерживающими силы благодаря кратковременному току короткого замыкания.

Шина заземления должна быть медной, размером не менее 3 мм x 25 мм.

Силовая шина должна располагаться в верхней части панели.

16.10.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка РУ низкого напряжения должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания РУ, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания выдерживаемого напряжения
- e. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации (в том числе дистанционная)
- d. Испытания выдерживаемого напряжения

16.10.7 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РУ низкого напряжения должно включать в себя необходимое оборудование, как указано ниже.

1. ВОЗДУШНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

1.1 Тип и класс

Класс и свойства воздушного выключателя должны быть следующими:

- a. Тип : Четыре (4) полюса, одноколенный, разрыв в воздухе, выдвижной
- b. Количество фаз : три (3) фазы, четыре (4) жилы
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное изоляционное напряжение: 600В переменный ток
- e. Номинальное рабочее напряжение : 380В переменный ток
- f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты
 - главная цепь : 2500 В переменный ток скв.
 - цепь управления : 1,500 В переменный ток скв.
- g. Номинальное рабочее и оперативное напряжение : 100В \pm 25В постоянный ток

1.2 Аксессуары

Все аксессуары должны быть поставлены для каждого воздушного выключателя. Аксессуары должны включать, но не ограничиваться, следующее.

- a. Первичные и вторичные муфты
- b. Дополнительный переключатель
- c. Индикатор положения (ламповый и механический)
- d. Счетчик числа переключений
- e. Операционная панель с полной проводкой к контактным колодкам для дистанционного управления
- f. Табличка с заводской характеристикой
- g. Приборы замыкания и выключения
- h. Прибор защитного выключения посредством реле перегрузки и реле напряжения
- i. Блокировочный переключатель
- j. Локальный контрольный переключатель
- k. Подъемное приспособление и тележка для воздушного выключателя

1.3 Запасные части

Для каждого воздушного выключателя должны быть предоставлены следующие запчасти.

- a. Три (3) полных набора неподвижных и подвижных контактов
- b. Один (1) полный комплект замыкающей катушки и катушки отключения
- c. Один (1) полный набор дополнительного переключателя
- d. Один (1) полный набор сигнальных ламп

- e. Два (2) полных набора детекторов перегрузки и реле
- f. 500% как лампочек, так и предохранителей

2. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ В ЛИТОМ КОРПУСЕ

Выключатель должен быть в литом корпусе с дополнительными переключателями. Он должен иметь значение тока разрыва не менее 40.000 А (симметричное значение). При необходимости выключатель должен быть оборудован электрическим приводом для блокировки и эксплуатации.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Трансформаторы напряжения и трансформаторы тока должны быть литыми с резиновой изоляцией.

Класс, свойства трансформаторов напряжения и трансформаторов тока должны быть следующими:

- a. Тип : внутренний, однофазный или трехфазный
- b. Первичное напряжение : 380В переменный ток
- c. Напряжение вторичной обмотки и ток вторичной обмотки : 110В и 5А
- d. Класс погрешности : класс 1.0
- e. Уровень изоляции : 3 КВ скв.

Трансформаторы тока должны обладать достаточной температурной и механической прочностью, чтобы выдерживать, без ущерба, токи, равные кратковременному и классу разрыва выключателя.

4. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И РЕЛЕ

Вольтметры и амперметры приемной панели должны быть не менее 110 мм², 240 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 1,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и должны быть оснащены дополнительной установкой нуля. Прочие вольтметры и амперметры локальных контрольных панелей должны быть не менее 100 мм², 90 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 2,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и должны быть оснащены дополнительной установкой нуля.

5. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Они должны быть противоизносного типа и защищенными от дуги, с пылезащитным корпусом.

7. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор и сигнальные лампы должны быть с задней подсветкой и управляемые реле. Вследствие аварийной ситуации должна загораться соответствующая лампа и звучать сигнал. После нажатия определенной кнопки звук исчезнет. Лампа гаснет при устранении аварийной ситуации.

8. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения и оснащены пылезащитным чехлом герметизированного типа.

9. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Сигнальные лампы красного цвета должны применяться для положения "ON" (ВКЛ), а зеленого цвета – для положения "OFF" (ВЫКЛ).

Цветные цоколи должны быть изготовлены из жаростойкого материала. Все сигнальные лампы должны быть оснащены вспомогательными трансформаторами.

10. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Контрольные зажимы должны предоставляться для вторичной цепи трансформатора напряжения и трансформатора тока. Должны быть предоставлены все согласующие контрольные штекеры. Для всех видов защитного реле должны предоставляться контрольные штекеры и подводящие провода.

16.10.8 УСТАНОВКА

РУ низкого напряжения должны крепиться на стальные каналы, которые должны устанавливаться на бетонном полу. Каналы должны быть достаточной длины для аккумуляторной и зарядной панели и должны быть установлены на одном уровне по всем направлениям.

РУ низкого напряжения должно постоянно находиться в вертикальном положении. РУ низкого напряжения должны постоянно быть защищены от повреждений. Любые повреждения, наносимые

краске, должны тщательно исправляться посредством краски, предоставляемой заводом-изготовителем РУ.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.11 - ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

16.11.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все панели управления двигателем высокого напряжения методами, указанными ниже и согласно чертежам.

Панели управления двигателем высокого напряжения должны состоять из панелей двигателей высокого напряжения и панелей вспомогательных реле.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты.

IEC 60044-1	Измерительные трансформаторы - Часть 1: Трансформаторы тока
IEC 60044-2	Измерительные трансформаторы - Часть 2: Трансформаторы индуктивного напряжения
IEC 60831	Самовосстанавливающиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности для систем переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60871	Шунтирующие конденсаторы для энергосистем переменного тока с номинальным напряжением свыше 1000 В
IEC 60931	Не самовосстанавливающиеся конденсаторы для компенсации реактивной мощности для систем переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В включительно
IEC 60947-1	РУ и аппаратура управления низкого напряжения - Часть 1: Общие правила
IEC 60947-4-1	РУ низкого напряжения и аппаратура управления - Часть 4-1: Конденсаторы и пускатели электродвигателя – Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателя
IEC 61095	Электромеханические контакторы для хозяйственных и подобных целей
IEC 60289	Реакторы
IEC 60298	РУ и аппаратура управления в металлических корпусах для систем переменного тока с номинальным напряжением более 1 КВ и до 52 КВ

IEC 60470	Высоковольтные контакторы переменного тока
JIS H 3140	Медные шины
JIS C 1102	Индикаторные аналоговые электрические измерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 1103	Размеры электрических индикаторных измерительных приборов для распределительных устройств
JIS C 1216	Вт·ч-метры переменного тока (для соединения через измерительный трансформатор)
JIS C 4604	Токоограничивающие предохранители высокого напряжения
JIS C 4605	Размыкающие переключатели для переменного тока 3,3 КВ или 6,6 КВ
JEM 1153	РУ высокого напряжения в металлическом корпусе от 3,3 КВ до 33 КВ
JEM 1195	Блок управления двигателем

16.11.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень панелей управления двигателем высокого напряжения будет изложен в Детальной Спецификации.

16.11.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика панелей управления двигателем высокого напряжения должны быть следующими.

	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
	<u>6 КВ</u>	<u>3,3 КВ</u>
a. Тип	: внутренняя, устойчивая, металлический корпус	
b. Количество фаз	: три (3)-фазы	
c. Номинальная частота	: 50 Гц	
d. Импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии		
- на землю (КВ)	: 60	45
- вдоль изоляционного расстояния (КВ)	: 22	16
e. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты		
- на землю (КВ)	: 22	16
- вдоль изоляционного расстояния (КВ)	: 35	25
- цепь управления (КВ)	: 4	4

f. Номинальное рабочее и управляющее напряжение

- постоянный ток : 100В ± 25%
- переменный ток (скв.): 220В + 22В
- 33В

16.11.4 КОНСТРУКЦИЯ

1. ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Панели управления двигателем высокого напряжения должны являться сборкой, которая будет заключена в заземленный металлический корпус.

Панели управления двигателем высокого напряжения должны изготавливаться из регуляторов частоты вращения двигателя, силовых конденсаторов, реакторов последовательного включения, измерительных трансформаторов, контрольных трансформаторов и шин.

Все секции должны отделяться заземленной металлической перегородкой или изолированными перегородками.

Панели управления двигателем высокого напряжения закрытого типа должны соответствовать виду «JEM-1153, G form», кроме указанных на чертежах случаев. Выдвижной тип должен быть оснащен самовключающимся разъединителем первичной цепи и ручным разъединителем цепи управления .

Регуляторы частоты вращения двигателя выдвижного типа должны быть оснащены блокировкой для предотвращения их снятия и вставки в рабочее положение, если они предварительно не были открыты.

Полный комплект панелей управления двигателем высокого напряжения, включая регуляторы частоты вращения двигателя, шины и измерительные трансформаторы должен выдерживать, без ущерба, электромагнитные и температурные напряжения, возникающие вследствие максимального асимметричного значения тока короткого замыкания, соответствующего уровню короткого замыкания, указанному в спецификациях.

Регуляторы частоты вращения двигателя должны быть полного напряжения и пониженного напряжения для каждого двигателя.

Пускатели пониженного напряжения должны являться реакторными пускателями и пускателями с помощью цепи ротора.

Панели управления двигателем высокого напряжения должны быть изготовлены из сталепрокатных панелей толщиной не менее 3,2 мм, армированных при необходимости так, чтобы вся конструкция была прочной и устойчивой во время техобслуживания и после установки.

Панели управления высоковольтным двигателем должны быть оснащены блокируемой навесной передней дверью и съемными панелями с соответствующей толщиной задних и нижних стенок.

В основании должен быть предусмотрен вход для силовых и контрольных кабелей.

Для выходов должен применяться жаростойкий рукав для соединения кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией.

Для безопасности персонала необходимо, чтобы при возникновении электрической дуги в одной из ячеек, она ограничивалась данной ячейкой и не влияла на другие ячейки.

Минимальная толщина стали для каждой части панелей управления высоковольтным двигателем должна равняться:

Боковая и задняя стенки	2,3 мм
Основание	1,6 мм
Потолочная стенка	1,6 мм
Кровельная плита	2,3 мм
Каркасная перегородка	1,6 мм
Передняя дверь	3,2 мм

Внутри каждого РУ должны быть предусмотрен электрообогреватель, флуоресцентная лампа и патроны с термостатом и выключателем освещения.

2. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ

Панели вспомогательных реле должны включать в себя вспомогательные реле, контроллер последовательности, таймеры, сигнализаторы и прочие приборы для автоматического контроля, контроля подключения и ручного управления каждого высоковольтного двигателя.

Тип и строительство должны быть такими, как указано в РАЗДЕЛЕ 16.12 Спецификаций под названием «БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ».

Внутри каждой панели реле должен быть предусмотрен электрообогреватель, флуоресцентная лампа и патроны с термостатом и выключателем освещения.

16.11.5 СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все шины должны быть медными, соответствия JIS H3140, «Медные шины», классу С 1100 или подобному, быть полностью закрытыми, долговечными и со стойким изолирующим материалом.

Силовые шины должны быть медными, подходящей марки и поддерживаться негигроскопическими изоляторами, выдерживающими силы благодаря кратковременному току короткого замыкания системы.

Шина заземления должна быть медной, размером не менее 6 мм x 75 мм.

T-образные соединения от основной шины заземления должны идти к каждой ячейке прерывателя цепи для автоматического заземления прерывателя цепи, когда он вставлен в ячейку.

Силовая шина должна находиться в верхней части панели.

16.11.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка панели управления двигателем высокого напряжения должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания РУ, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания на повышенные температуры
- e. Определение выдерживаемого напряжения
- f. Испытания кратковременной токовой нагрузки
- g. Испытания тока короткого замыкания
- h. Испытания на погодные воздействия
- i. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации (включая дистанционную)
- d. Определение выдерживаемого напряжения

16.11.7 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Панели управления двигателем высокого напряжения должны включать в себя необходимое оборудование, представленное ниже.

1. РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Класс и свойства регулятора частоты вращения двигателя должны быть следующими:

1.1 Пускатель полного напряжения

	НОМИНАЛЬНОЕ 6 КВ	НОМИНАЛЬНОЕ 3,3 КВ
a. Вакуумный выключатель		
- Тип	: трех (3)-полюсный, одноколенный, размыкающий переключатель вакуумной нагрузки, выдвижной	
- Номинальное напряжение(КВ):	7,2	3,6
- Номинальная отключающая способность (МВА)	: 50	25
- Частота переключения (раз/час)	: 600	
- Номинальное рабочее и оперативное напряжение		
- переменный ток	: 220В + 22В	- 23В
- постоянный ток	: 100В ± 25В	
b. Плавкий предохранитель для ограничения тока		
- Тип	: Однополюсный, три (3) прибора для обслуживания двигателя или конденсатора, смонтирован с вакуумным переключателем	

- Номинальное напряжение (КВ): 7,2	3,6
- Номинальная отключающая способность (МВА) : 500	250

1.2 Пускатель реактора

НОМИНАЛЬНОЕ	НОМИНАЛЬНОЕ
6 КВ	3,3 КВ

а. Вакуумный выключатель

- Тип	: трех (3)-полюсный, одноколенный, размыкающий переключатель вакуумной нагрузки, выдвижной
- Количество переключателей	: 2
- Номинальное напряжение(КВ): 7,2	3,6
- Номинальная отключающая способность (МВА) : 50	25
- Частота переключения (раз/час) :	600
- Номинальное рабочее и оперативное напряжение переменный ток :	220В + 22В - 23В
постоянный ток :	100В ± 25В

б. Плавкий предохранитель для ограничения тока

- Тип	: Однополюсный, три (3) прибора, смонтированных с вакуумным переключателем
- Номинальное напряжение(КВ): 7,2	3,6
- Номинальная отключающая способность (МВА) : 500	250

с. Пусковой реактор

- Тип	: сухой, встроенный
- Номинальное напряжение(КВ): 7,2	3,6
- Уровень изоляции	: класс В
- Отвод пониженного напряжения:	55% - 65% - 80%
- Класс	: Периодическая нагрузка с пуском.
- Мощность	: Мощность должна быть достаточной для работы четырех двигателей в течение 5 минут

1.3 Конструкция

Контактор должен быть оснащен кремниевыми выпрямителями для эксплуатации и механизма блокировки. От каждого трансформатора контрольной мощности в панели управления двигателем высокого напряжения должна подаваться контрольная мощность в 220 В переменного тока.

Контроллер должен монтироваться в отдельном корпусе. Корпус должен быть оснащен отдельными ячейками низкого и высокого напряжения. Ячейки должны позволять доступ в ячейку низкого напряжения во время подпитки контроллера без воздействия на ячейку высокого напряжения.

Блокировка должна предоставляться для предотвращения эксплуатации механизма изоляции при нагрузке; открытие ячейки высокого напряжения до изоляции контроллера и закрытие линейного контактора при открытой двери.

Все контроллеры должны быть оснащены следующими приборами:

- a. Индукционные реле перегрузки, с внешней ручной настройкой, во всех трех фазах
- b. Трех (3) фазные волновые конденсаторы, соединенные на стороне нагрузки работающего конденсатора
- c. Реле защиты должны быть оснащены $2a + 2b$, дополнительными контактами для рабочей сигнализации
- d. Все реле управления и дополнительные контакты, необходимые для работы надлежащим образом

1.4 Аксессуары

Все аксессуары должны быть поставлены для каждого регулятора частоты вращения двигателя. Аксессуары должны включать, но не ограничиваться, следующее.

- a. Первичные и вторичные муфты
- b. Дополнительный переключатель
- c. Индикатор положения (ламповый и механический)
- d. Счетчик числа переключений.
Операционная панель с полной проводкой к контактным колодкам для дистанционного управления
- f. Трех (3) фазные волновые конденсаторы
- g. Табличка с заводской характеристикой

1.5 Запасные части

Для всех регуляторов частоты вращения двигателя каждого вида пуска должны быть предоставлены следующие запчасти. Запчасти должны включать, но не ограничиваться, следующее.

- a. Три (3) полных набора вакуумных ламп
- b. По одному (1) полному комплекту замыкающей катушки и катушки отключения
- c. Один (1) полный набор дополнительного переключателя
- d. По 500% предохранителей высокого и низкого напряжения
- e. 500% как лампочек, так и предохранителей
- f. Один (1) полный набор сигнальных ламп

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И РЕЛЕ

Вольтметры, ваттметры, амперметры должны быть не менее 110 мм², 240 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 1,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и иметь дополнительную установку нуля.

Вт·ч-метры должны быть выдвижными, с номинальным напряжением 110В и номинальным током 5А, панельного типа.

Реле должны быть выдвижного типа, панельными, с индукционным диском.

3. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа..

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Они должны быть противоизносного типа и защищенными от дуги, с пылезащитным корпусом.

5. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор и сигнальные лампы должны быть с задней подсветкой и управляемые реле. Вследствие аварийной ситуации должна загораться соответствующая лампа и звучать сигнал. После нажатия определенной кнопки, звук исчезнет. Лампа погаснет при устранении аварийной ситуации.

6. КОНТРОЛЛЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Все оборудование должно быть спроектировано на номинальный переменный ток питания $220\text{В} \pm 10\%$, 50 Гц, однофазный. Автоматический регулятор напряжения должен быть предоставлен для обеспечения источника постоянного напряжения для контролера последовательности с указанным изменением входного напряжения $\pm 10\%$. Температура окружающей среды будет от 0°C до 45°C , и все предлагаемое оборудование должно быть пригодным для работы при этих температурах.

Все оборудование должно обрабатываться для предотвращения роста грибков или прочих живых организмов, оборудование должно быть твердого состояния, если не указано иное.

Если не указано иное, все активные и пассивные элементы должны быть изготовлены в соответствии с промышленными стандартными спецификациями.

Все приборы, предоставляемые согласно этому разделу, должны быть оснащены молниеотводом.

Должна быть предусмотрена система самопроверки и аккумулятор, используемый при потере энергоснабжения.

Должны быть предоставлены два набора программной загрузки для программирования. Контроллер последовательности должен обладать следующими спецификациями:

Программная система	: Система с хранимой программой
Инструкции	: Четыре основные (Чтение, И, Или и Запись)
Функции вычисления	: Таймер, счетчик, ступенчатое регулирование, сдвиговый регистр и логический контроль
Система вычисления	: обычное циклическое вычисление
Вход	: контакт не под напряжением
Выход	: контакт

7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения, и оснащенными пылезащитным чехлом герметизированного типа.

8. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Сигнальные лампы красного цвета должны применяться для положения "ON" (ВКЛ), зеленого цвета

– для положения "OFF" (ВЫКЛ).

Цветные цоколи должны быть изготовлены из жаростойкого материала.

Все сигнальные лампы должны быть оснащены вспомогательными трансформаторами.

9. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Контрольные зажимы должны предоставляться для вторичной цепи трансформатора напряжения и трансформатора тока. Должны предоставляться все согласующие контрольные штекеры. Для всех видов защитного реле должны предоставляться контрольные штекеры и подводящие провода.

16.11.8 УСТАНОВКА

Панели управления двигателем высокого напряжения должны монтироваться на стальные каналы, устанавливаемые на бетонном полу. Каналы должны проходить по всей длине распределительного устройства и быть установленными на одном уровне по всем направлениям.

Панель управления высоковольтным двигателем должна постоянно находиться в вертикальном положении.

Панель управления двигателем высокого напряжения должна быть постоянно защищена от повреждений. Любые повреждения, наносимые краске, должны тщательно исправляться посредством краски, предоставляемой заводом-изготовителем РУ.

JIS C 4901	Силовые конденсаторы низкого напряжения
JIS C 8201-4-1	РУ и аппаратура управления низкого напряжения -- Часть 4: Контактторы и пускатели двигателей, Раздел 1: Электромагнитные контакторы и пускатели двигателей
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока
JIS C 8374	Датчики и релейное оборудование остаточного тока
JEM 1195	Блок управления двигателем
JEM 1265	РУ низкого напряжения в металлическом корпусе

16.12.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень блоков управления двигателем будет изложен в Детальной Спецификации.

16.12.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика блоков управления двигателем должны быть следующими.

- a. Тип : Внутренний, устойчивый, металлический корпус, выдвигной
- b. Количество фаз : три (3) фазы
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное изоляционное напряжение
 - главная цепь : 600В переменный ток скв
 - цепь управления : 250В переменный ток скв
- e. Номинальное рабочее напряжение
 - главная цепь : 380В переменный ток
 - цепь управления : 220В переменный ток и 100В постоянный или переменный ток
- f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты
 - главная цепь : 2500В переменный ток скв.
 - цепь управления : 1500В переменный ток скв
- g. Номинальное рабочее и оперативное напряжение
 - постоянный ток : $100\text{В} \pm 25\text{В}$
 - переменный ток (скв.) : $220\text{В} + 22\text{В} - 33\text{В}$

16.12.4 КОНСТРУКЦИЯ

1. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Блок управления двигателем должен состоять из секций одинаковой высоты, содержащих барьеры, и должен быть изолирован от соседних ячеек.

Все применяемые приборы и компоненты должны производиться одним изготовителем. Блок управления двигателем должен предоставляться как установка, полностью собранная на заводе, где разрешают сооружения транспортировки и установочные требования.

Все секции должны обладать одинаковыми структурными свойствами с возможностью добавления аналогичных секций с обеих сторон. Все ячейки должны отвечать стандартам по устанавливаемому контрольному оборудованию, и приборы одинакового размера должны быть взаимозаменяемыми.

Все ячейки должны быть оснащены горизонтальной проводкой, которая должна соединяться с подобной проводкой в прилегающей секции или секциях, с зазорами между секциями, чтобы провода могли быть растянуты по всей длине блока управления двигателем. В каждой секции должна быть предусмотрена и вертикальная проводка с соответствующими зажимами проводов.

Вертикальные секции должны крепиться на стальных каналах, продолжающимся по четырем сторонам. Все ячейки должны оснащаться навесной дверью с монолитным ребристым железобетонным перекрытием и дверным проемом достаточного размера для свободного перемещения любых приборов из ячейки.

Должна предусматриваться блокировка для предотвращения открытия двери ячейки, когда прерыватель цепи или переключатель замкнут. Должна предоставляться блокировка посредством проходного прибора. Должны быть предоставлены средства закрытия прерывателей цепи или переключателей в положение "OFF" (ВЫКЛ).

На плите основания должны быть предусмотрены входы для силовых и контрольных кабелей.

Для выходов должны применяться жаростойкий рукав для соединения кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией, при необходимости.

Для безопасности персонала необходимо, чтобы при возникновении электрической дуги в одной из ячеек, она ограничивалась данной ячейкой и не влияла на другие ячейки.

Блок управления двигателем должен быть такого типа, мощности и класса, как показано на чертежах, или как указано иначе.

Блок управления двигателем должен быть оснащен гравированными ламинированными табличками, прикрепленными к дверям каждой отдельной ячейки и схемой проводки на внутренней стороне каждой двери. Ячейки, содержащие панели управления, должны быть оснащены держателем на внутренней стороне двери.

Ячейки, содержащие пускатели двигателей, должны быть оснащены таблицей выбора нагревателя перегрузки на внутренней стороне двери.

Все контрольные приборы, счетчики и необходимые аксессуары должны быть устроены на передней стороне блока управления двигателем. Не разрешается размещение на задней стороне.

Блок управления двигателем должен изготавливаться из стальных пластин с минимальной толщиной пластины 1,6 мм.

Строительство блоков управления двигателем должно отвечать следующим требованиям, указанным в «JEM 1195».

- Класс	: 2
- Метод внешнего соединения главной цепи	: C
- Метод внешнего соединения вспомогательной цепи	: C
- Защита	: B
- Механизм	
Условие	: 6
Требования	: 5
- Контрольный прибор	: C

2. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ

Панели вспомогательных реле должны включать в себя вспомогательные реле, контроллеры последовательности, таймеры, сигнализаторы и прочие приборы для автоматического контроля, контроля подключения и ручного управления каждого низковольтного двигателя.

Внутри каждой панели реле должен быть предусмотрен электрообогреватель, флуоресцентная лампа и патроны с термостатом и выключателем освещения.

16.12.5 СИЛОВАЯ ШИНА И ШИНА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Все шины должны выполняться из меди, соответствуя JIS H3140, «Медные шины», классу С 1100 или подобному. Должна быть предоставлена непрерывная основная горизонтальная шина. Класс основных шин должен соответствовать указанному в Детальной Спецификации.

По всей длине блока управления двигателем должна предоставляться шина заземления 6мм x 50мм.

Шины должны охватывать 50.000 А скв., асимметричного, тока короткого замыкания.

16.12.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка блоков управления двигателем должен полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания блоков управления двигателем, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания на повышенные температуры
- e. Определение выдерживаемого напряжения
- f. Испытания кратковременной токовой нагрузки
- g. Испытания тока короткого замыкания
- h. Испытания на погодные воздействия
- i. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации (включая дистанционную)
- d. Определение выдерживаемого напряжения

16.12.7 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Блоки управления двигателем должны включать в себя необходимое нижеуказанное оборудование.

1. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ В ЛИТОМ КОРПУСЕ

Выключатель должен быть в литом корпусе с дополнительными переключателями. Выключатель должен иметь значение тока разрыва не менее 40.000 А (асимметричное значение). При необходимости выключатель должен иметь электрический привод для блокировки и эксплуатации.

2. ПУСКАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ

Пускатели двигателей должны быть соединены болтовым соединением.

Пускатели двигателей должны быть трех (3)-полюсными, 50 Гц, 600В, магнитоуправляемыми, с полным и пониженным напряжением, как показано на чертежах.

Двигатели должны оснащаться рабочими катушками 220В и трех (3)-элементными реле перегрузки 380В. Дополнительные контакты должны быть предоставлены, как показано на чертежах или по инструкциям.

Реле перегрузки должны быть регулируемые, трех (3)-элементными и настраиваемыми вручную.

Должен быть предоставлен контрольный трансформатор (380В-220В) с предохранителями в панели и каждом отделении.

Пускатели для воздуходувок и насосов промывной воды должны быть пускателями пониженного напряжения.

Пускатели пониженного напряжения должны быть звезда-треугольник или автотрансформатор или реактор.

Пускатели реакторного типа должны быть переход замкнутой цепи, с 55, 65 и 80%. Должен применяться 65% отвод. Должна предусматриваться защита реактора от перегрева.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Трансформаторы напряжения и трансформаторы тока должны быть литыми с резиновой изоляцией.

Класс и свойства трансформаторов напряжения и трансформаторов тока должны быть следующими:

- а. Тип : внутренний, однофазный или трехфазный

- b. Первичное напряжение : 380В переменный ток
- c. Напряжение вторичной обмотки и ток вторичной обмотки : 110В и 1А
- d. Класс погрешности : класс 1,0
- e. Уровень изоляции : 3 КВ скв.

Трансформаторы тока должны обладать достаточной температурной и механической прочностью, чтобы выдерживать, без ущерба, токи, равные кратковременному и классу разрыва выключателя.

4. СТАТИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Должны быть предоставлены статические конденсаторы с разрядным сопротивлением и они должны быть соединены перед контактором.

Класс и свойства статических конденсаторов должны быть следующими:

- a. Тип : внутренний, пластмассовая пленка, герметичный
- b. Количество фаз : три (3) фазы
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное напряжение : 400В
- e. Номинальная мощность : Улучшенный коэффициент мощности должен быть 95% от коэффициента мощности

5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И РЕЛЕ

Вольтметры, ваттметры, амперметры приемной панели должны быть не менее 110 кв. мм, 240 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 1,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и быть оснащены дополнительной установкой нуля.

Вт·ч-метры должны быть выдвижного типа, номинальным напряжением 110 В и номинальным током 5 А, панельного типа.

Реле должны быть выдвижного, крепленными к панели, с индукционным диском.

6. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Контрольные переключатели должны быть противоизносного типа и защищенными от дуги, с пылезащитным корпусом.

8. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор и сигнальные лампы должны быть с задней подсветкой и управляемые реле. При аварийной ситуации должна зажигаться соответствующая лампа и звучать сигнал. После нажатия определенной кнопки звук исчезнет. Лампа должна гаснуть при устранении аварийной ситуации.

9. КОНТРОЛЛЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Все оборудование должно быть спроектировано на номинальный переменный ток питания $220\text{В} \pm 10\%$, 50 Гц, однофазный. Автоматический регулятор напряжения должен быть предоставлен для обеспечения источника постоянного напряжения для контролера последовательности с указанным изменением входного напряжения $\pm 10\%$. Температура окружающей среды будет от 0°C до 45°C , и все предлагаемое оборудование должно быть пригодно для работы при этих температурах.

Все оборудование должно обрабатываться для предотвращения роста грибков или прочих живых организмов, оборудование должно быть твердого состояния, если не указано иное.

Если не указано иное, все активные и пассивные элементы должны быть изготовлены в соответствии с промышленными стандартными спецификациями.

Все приборы, предоставляемые согласно этому разделу, должны быть оснащены молниеотводом.

Будут предоставлены система самопроверки и аккумулятор, используемый при аварии в энергоснабжении.

Должны быть предоставлены два набора программной загрузки для программирования. Контроллер последовательности должен обладать следующими спецификациями:

- Программная система : Система с хранимой программой
- Инструкции : Четыре основные (Чтение, И, Или и Запись)
- Функции вычисления : таймер, счетчик, ступенчатое регулирование, сдвиговый регистр и логический контроль
- Система вычисления : обычное циклическое вычисление

Вход : контакт не под напряжением
Выход : контакт

10. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения, и оснащаться пылезащитным чехлом герметизированного типа.

11. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Сигнальные лампы красного цвета должны применяться для положения "ON" (ВКЛ), зеленого цвета – для положения "OFF" (ВЫКЛ).

Цветные цоколи должны быть изготовлены из жаростойкого материала.

Все сигнальные лампы должны оснащаться вспомогательными трансформаторами.

12. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Контрольные зажимы должны предоставляться для вторичной цепи трансформатора напряжения и трансформатора тока. Должны предусматриваться все согласующие контрольные штекеры. Для всех видов защитного реле должны предоставляться контрольные штекеры и подводящие провода.

16.12.8 УСТАНОВКА

Блоки управления двигателем должны крепиться на стальные каналы, установленные на бетонном полу. Каналы должны проходить по всей длине распределительного устройства и устанавливаться на одном уровне по всем направлениям.

Блок управления двигателем должен постоянно находиться в вертикальном положении.

Блок управления двигателем должен быть постоянно защищен от повреждений. Любые повреждения, наносимые краске, необходимо тщательно исправлять посредством краски, предоставляемой заводом-изготовителем РУ.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.13 - ЛОКАЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

16.13.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все локальные панели управления методами, указанными ниже и согласно чертежам.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

IEC 60439-1	Сборка РУ и аппаратура низкого напряжения - Часть 1: Оборудование, прошедшее типовые испытания и частичные типовые испытания
JIS C 1102	Показывающие аналоговые электроизмерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 8201-4-1	Низковольтные РУ и аппаратура управления -- Часть 4: Контактторы и пускатели двигателей, Раздел 1: Электромеханические контактторы и пускатели двигателей
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока
JIS C 8374	Датчики и релейное оборудование остаточного тока
JEM 1265	РУ низкого напряжения в металлическом корпусе

16.13.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень локальных панелей управления будет изложен в Детальной Спецификации.

16.13.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика локальных панелей управления должны быть следующими.

- а. Тип : Внутренняя свободностоящая, Внутренняя настенная,
внешняя, свободностоящая

- b. Количество фаз : три (3) фазы, четыре (4) жилы
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное изоляционное напряжение:
 - главная цепь : 600 В переменный ток, скв
 - цепь управления : 250 В переменный ток, скв
- e. Номинальное рабочее напряжение:
 - главная цепь : 380 В переменный ток
 - цепь управления : 220 В переменный ток и 100 В переменный ток
- f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты:
 - главная цепь : 2,500 В переменный ток, скв.
 - цепь управления : 1,500 В переменный ток, скв.

16.13.4 КОНСТРУКЦИЯ

Локальные панели управления должны быть приспособленными к различным условиям, например, влаге, пыли, химических элементов, взрывоопасных газов и т.д.

Локальные панели управления должны быть изготовлены из толстой стали, толщиной не менее 2,3 мм и обладать прочной структурой.

Амперметры, контрольные переключатели, кнопки, сигнальные лампы, селекторы и сигнализаторы должны монтироваться на передней панели, реле, таймер и зажимы должны устанавливаться внутри панели.

Локальные панели управления, которые будут применяться вне помещений или на технических этажах зданий, должны быть оснащены нагревательными приборами и термостатом.

Дверь, применяемая для техосмотра, должна предусматриваться с закрывающимся на ключ замком.

Все крепежные детали должны изготавливаться из нержавеющей стали.

16.13.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка локальных панелей управления должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания локальных панелей управления, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания выдерживаемого напряжения

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания электрической эксплуатации
- c. Испытания выдерживаемого напряжения

16.13.6 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Локальная панель управления должна включать в себя оборудование, представленное далее.

1. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ В ЛИТОМ КОРПУСЕ

Выключатель должен быть в литом корпусе с дополнительными переключателями. Выключатель должен иметь значение тока разрыва не менее 40.000 А (асимметричное значение). При необходимости выключатель должен быть оснащен электроприводом для блокировки и работы.

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Вольтметры и амперметры приемной панели должны быть не менее 110 кв. мм, 240 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 1,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и должны быть оснащены дополнительной установкой нуля.

Вольтметры и амперметры прочих локальных контрольных панелей должны быть не менее 100 кв. мм, 90 градусов от нуля до полной шкалы, $\pm 2,5\%$ погрешности полной шкалы, панельного типа и должны быть оснащены дополнительной установкой нуля.

3. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны быть шнурового типа. Контрольные переключатели должны быть противоизносного типа и защищены от дуги, с пылезащитным корпусом.

Кнопка включения света должна быть оснащена дополнительным трансформатором.

5. СИГНАЛИЗАТОР

Сигнализатор и сигнальные лампы должны быть с задней подсветкой и управляемые реле. Вследствие аварийной ситуации должна загораться соответствующая лампа и звучать сигнал. После нажатия определенной кнопки звук исчезнет. Лампа погаснет при устранении аварийной ситуации.

6. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения, и должны быть оснащены пылезащитным чехлом герметизированного типа.

7. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Сигнальные лампы красного цвета должны применяться для положения "ON" (ВКЛ), а зеленого цвета – для положения "OFF" (ВЫКЛ).

Цветные цоколи должны быть изготовлены из жаростойкого материала.

Все сигнальные лампы должны быть оснащены вспомогательными трансформаторами.

8. ПУСКАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ

Пускатели двигателей должны быть соединены болтовым соединением.

Пускатели двигателей должны быть трех (3)-полюсными, 50 Гц, 600В, магнитоуправляемыми, с полным и пониженным напряжением, как показано на чертежах.

Все пускатели двигателей должны быть оснащены рабочими катушками 220В и 380В двух (2)-элементными реле перегрузки. Дополнительные контакты должны быть предоставлены, как показано на чертежах, или по инструкциям.

Реле перегрузки будут регулируемые, двух (2)-элементными и настраиваемыми вручную.

Пускатели пониженного напряжения двигателей более 7,5 кВт будут звезда-треугольник.

9. СТАТИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Статические конденсаторы должны предусматриваться с разрядным сопротивлением и они должны соединяться перед контактором.

Класс и свойства статических конденсаторов должны быть следующими:

- | | | |
|----|------------------------|--|
| a. | Тип | : внутренний, пластмассовая пленка, герметичный |
| b. | Количество фаз | : три (3) фазы |
| c. | Номинальная частота | : 50 Гц |
| d. | Номинальное напряжение | : 400 В |
| e. | Номинальная мощность | : Улучшенный коэффициент мощности должен быть равен 95% от коэффициента мощности |

16.13.7 УСТАНОВКА

Локальные панели управления должны крепиться на стальные каналы, установленные на бетонном полу. Каналы должны проходить по всей длине распределительного устройства и должны быть установлены на одном уровне по всем направлениям.

Локальные панели управления должны постоянно находиться в вертикальном положении.

Локальные панели управления должны постоянно быть защищены от повреждений. Любые повреждения, наносимые краске, должны тщательно исправляться посредством краски, предоставляемой заводом-изготовителем РУ.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.14 – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

16.14.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все измерительные приборы методами, указанными ниже, и согласно Чертежам.

Вспомогательные работы, указанные в другом месте:

- a. Работы по электрической части должны быть выполнены согласно Главе 16.
- b. Работы по соединению трубопроводов будут выполнены согласно Главе 15.
- c. Задвижки с концевыми выключателями и позиционными трансмиттерами будут предоставлены согласно Главе 15.
- d. Малярные работы должны быть в соответствии с Главой 9.
- e. Центральная система мониторинга описана в Главе 16.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты или прочие международные стандарты, или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

JIS B 7552	Жидкостные расходомеры -- Методы проверки
JIS B 7554	Электромагнитные расходомеры
JIS C 0920	Испытания степени защиты электрооборудования от проникновения воды и попадания твердых частиц
JIS C 1102	Индикаторные аналоговые электрические измерительные приборы прямого действия и их аксессуары
JIS C 1604	Сенсоры термометров сопротивления
JIS Z 8762	Измерение расхода жидкости посредством измерительных диафрагм, насадок и трубок Вентури, вставляемых в полные трубопроводы круглого поперечного сечения

3. КВАЛИФИКАЦИЯ

Оборудование, поставляемое по данному разделу, должно быть, по мере возможности, продукцией одного производителя, который будет нести ответственность за полную координацию и сборку компонентов. Завод-изготовитель должен произвести измерительные приборы аналогичные указанным за период по крайней мере в пять (5) лет. Все поставляемое оборудование будет совместимо с оборудованием, поставленным и установленным заранее.

Производители приборов по измерению расхода и связанных с ними измерительных приборов должны иметь опыт производства расходомеров равный по крайней мере десять (10) лет сравнительного дизайна и размера. Инженер определит, кто из производителей обладает достаточными экспериментальными данными, охватывающими коэффициент потери напора, и восприимчивость к влиянию на условия верхнего и нижнего бьефа. Изготовители труб должен предоставить сертифицированную кривую с указанием дифференциального напора в миллиметрах водяного столба против расхода в м³/сут для указанного диапазона установки.

В случае, если производитель не может справиться с упомянутыми выше требованиями, он должен предоставить сертифицированные кривые, в которых минимум две (2) точки на кривой калибровки должны быть получены посредством фактической лабораторной калибровки и должны быть сертифицированы квалифицированным инженером гидравлических сетей.

4. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Рабочие чертежи должны предоставляться в соответствии с Общими Условиями. Они должны быть сертифицированы и полными, с указанием деталей соединений, проводки, диапазона, размеров и соответствия со спецификациями. Прочая информация, определяющая приемлемость, также должна быть предоставлена.

Чертежи, технические данные и релевантная литература, предоставленные для утверждения, должны быть приведены в порядок, идентифицированы и подшиты по порядку с применением кодового номера. Должен быть предоставлен соответствующий индекс. Будут два отдельных тома; один – по измерительным приборам, другой – по основному технологическому оборудованию. По основному технологическому оборудованию, предоставляемая информация как указано. Также по основному технологическому оборудованию должны быть предоставлены дополнительные данные для координации с работами по соединению трубопроводов.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Все измерительные приборы должны быть пневматическими и/или полупроводниковыми электронного типа и являться самым последним дизайном завода-изготовителя.

Стандартные входные и выходные сигналы будут от 0,2 до 1,0 кг/кв.см. пневматические приборы и от 4 до 20 мА постоянного тока (миллиамперы постоянного тока) или от 1 до 5 вольт постоянного тока электронные приборы. Не должна быть разрешена передача сигнала на нулевой основе.

Стандартная мощность выходных контактов должна быть равна 0,5А 1а. 1в или более, для всех напряжений.

Электрическое оборудование должно быть спроектировано для работы при 220В (+ 22В или - 33В) или 24В ($\pm 2,4В$) 50 ГЦ однофазный и постоянный ток 100В ($\pm 25В$). Пневматическое оборудование должно быть спроектировано для работы при давлении 5-7 кг/см².

Все необходимые электрические и пневматические источники энергоснабжения должны быть предоставлены, как и требуется.

Все трансмиттеры должны включать пересчет каротажной кривой, например, цепь повышения, цепь подавления и демпфирующая цепь.

Все трансмиттеры должны быть предоставлены с индикацией, в инженерных установках, на приборах или около трансмиттера.

Все трансмиттеры должны предоставляться с напольными или настенными стойками, как показано или по инструкции.

Все трансмиттеры должны предоставляться с водонепроницаемыми контактными колодками.

Все измерительные приборы должны быть спроектированы с применением избранных материалов и краской для соответствия с установочной средой.

Все измерительные приборы должны быть спроектированы в целях простого техобслуживания и осмотра, и для простой взаимозаменяемости деталей.

Все измерительные приборы должны быть спроектированы с учетом следующих температур и условий влажности.

	Температура (градусы)	Влажность
Вне помещений:	55 С и выше	95 % и выше
В помещениях :	45 С и выше	95 % и выше

Должен предусматриваться молниеотвод для защиты электронного оборудования от распространения вынужденных бросков тока вдоль сигнальных и электрических кабелей. Молниеотвод должен быть таким, чтобы уровень защиты не мешал обычному рабочему режиму, но он должен быть ниже, чем уровень защиты измерительных приборов от перепадов. Техобслуживание молниеотвода не требуется, он должен быть самовосстанавливающимся.

Измерительные приборы должны быть помещены в соответствующий металлический корпус, заземленный должным образом. Кабель заземления для всех разрядников для защиты от скачков напряжений должен быть соединен с хорошей заземляющей основой и где практически каждый кабель заземления должен проходить отдельно и изолировано друг от друга.

Перечень измерительных приборов для маркировки каждой станции, расположения приложения и информации дальности указан в Детальной Спецификации.

16.14.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень измерительных приборов будет изложен в Детальной Спецификации.

16.14.3 ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ РАСХОДА

1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСХОДОМЕР

Действие электромагнитного расходомера основано на преобразовании электромагнитной индукции в напряжение постоянного тока пропорционально скорости потока жидкости

Производитель обязан проинспектировать расходомеры и провести тесты на давление, а также обеспечить сертификатами.

Суммарная погрешность должна быть меньше, чем + 1.0% на протяжении рабочего диапазона.

Устройство считывания:

А. Фланцованное NP 16 приемное соединение

- Б. Измерительная трубка и фланцы из нержавеющей стали 304.
- В. Электроды из нержавеющей стали 316.
- Г. Кольцо заземления или электрод из нержавеющей стали 316
- Д. Облицовочный материал устойчивый к истирающему воздействию жидкости.
- Е. Корпус полностью помещенный в воду, с защитой к IP 68.
- Ж. Кабель датчика/передатчика должен быть смонтирован и герметизирован производителем. Должен быть использован экранированный и водонепроницаемый кабель.

Передатчик

- А. Удаленная от датчика установка
- Б. Энергоснабжение 220 V переменного тока 50Гц, если не указана другая спецификация
- В. Встроенный расходомер и визуальное отображение общего расхода
- Г. Изолированный постоянный ток 4-20мА и выработка импульсов
- Д. Встроенные детекторы сухой трубы и аварийная сигнализация
- Е. Программируемый диапазон и технические единицы
- Ж. Два встроенных передатчика для сигнальной системы

2. ДИАФРАГМА РАСХОДОМЕРА (Fo)

Расходомер должен производить дифференциальное давление, используя статическое давление на входе и перехвате.

Измерительная диафрагма должна проектироваться и изготавливаться в соответствии со следующими условиями.

- а. Тип : концентрический, фланцевого типа
- б. Суммарная погрешность : $\pm 1,5\%$ полной шкалы (включая погрешность трансмиттера расхода)

Измерительная диафрагма должна быть изготовлена из нержавеющей стали Класса 304.

Измерительные диафрагмы должны быть установлены между фланцами, просверлены для соединений дифференциального давления фланцевых вентилях с запорными задвижками.

Потеря давления составит 0-60% от максимального дифференциального давления, если не указано иное.

Измерительные диафрагмы должны быть просверлены для совместимости с линейными фланцами. Ярлык пластины должен указывать входной патрубков и диаметры расточки.

Выпускные вентили должны быть из цинковых сплавов или бронзы, и минимальный размер вентилей должен быть 19 мм в целях уменьшения задержки во времени к трансмиттерам расхода.

Для каждой трубы расходомера должен быть предусмотрен график с указанием напора и расхода.

3. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ РАСХОДОМЕР

Система должна состоять из датчика и передающего устройства (передатчика) так, как указано в ниже в спецификации:

- А. Передатчик должен быть с гарантированной взрывобезопасностью и подходящим для зоны опасности 1 класса, группы D, данные которых описаны в Дополнении.
- Б. Суммарная погрешность должна превышать +1% с точностью повторения +0.5%.
- В. Опоры проводов должны быть из нержавеющей стали 304
- Г. Измерительная головка должна быть помещена в корпус из нержавеющей стали 304

Датчик:

- А. Каркас из нержавеющей стали 316
- Б. С защищенным ограждением IP 68
- С. С встроенной температурной коррекцией
- Д. Снабженный дополнительными аксессуарами для монтажных работ

Передатчик:

- А. Встроенный на стену и помещенный в IP 55.
- Б. 220 V переменного тока 50Гц
- С. Выработка 4-20 мА постоянного тока пропорционально измеряемому уровню.
- Д. Встроенный индикатор расхода
- Е. При измерении открытого русла потока, передатчик согласно спецификации, указанной в дополнении, передатчик должен иметь встроенный отсчет расхода потока за ед. времени и полного расхода.
- Ж. Данные с программным управлением
- З. Преобразователи в случае повреждения датчиков и, а также уровневой и сигнализации и сигнализации потока.

4. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПОТОКА

Переключатели потока должны распознавать предварительно установленные данные расхода потока жидкости в трубе и регулировать включатель SPDT для приведения в действие сигнальной системы или цепи управления. Выключатель должен быть рассчитан на нагрузку в 1 А 220 V и 50 Гц.

Переключатель потока должен быть лопастного типа с водонепроницаемым корпусом,

взрывобезопасным, как указано в дополнении, с подсоединенным электрическим проводом. Переключатели, установленные на трубах диаметром 40мм и более, а также на трубах малого диаметра, должны соответствовать стандартам ISO.

Условия эксплуатации. Переключатель потока должен быть спроектирован размером соответственно трубе, проходимой жидкости и расходу воды или скорости потока как показано в Схеме переключателя потока. Воспроизводимость считывания должна производиться в пределах 10% для любых видов установок и расхождения должны быть менее 4 % в диапазоне заданных данных расхода потока.

16.14.4 ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ УРОВНЯ

1. ПОПЛАВКОВЫЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (Lft)

Уровневый транзиттер должен быть подвижного поплавкового типа, который будет воспринимать жидкостный уровень посредством поплавка, установленного как показано на Чертежах.

Уровневый транзиттер должен состоять из поплавка, поплавковой ленты, центровочного груза, ленты центровочного груза, трубы транзиттера и защиты.

Уровневый транзиттер должен быть спроектирован и произведен в соответствии со следующими условиями.

- a. Тип : потенциометр
- b. Погрешность : $\pm 0,5\%$ полной шкалы

Транзиттер должен обладать водонепроницаемым корпусом.

Положение поплавка должен транслироваться в сигнал от 4 до 20 мА пропорционально уровню в пределах значений, указанных в Перечне измерительных приборов.

Поплавок должен быть изготовлен из антикоррозийных материалов. Корпус измерительного прибора и монтаж должны быть водонепроницаемыми.

Сборка поплавка и центровочного груза должна включать поплавок, поплавковую ленту из нержавеющей стали, ленту центровочного груза и центровочный груз. Ленты поплавка и центровочного груза должны быть защищены соответствующей чугунной трубой или трубой из волокнита, не поддающейся коррозии.

Трансмиттер должен монтироваться на угловых профилях из нержавеющей стали. Окраска трансмиттера должна обеспечить устойчивость к погодным воздействиям.

В аксессуарах должны входить концевые выключатели для сигнализаторов высокого или низкого давления (водонепроницаемые) и механические индикаторы.

Для каждого поплавкового уровневого трансмиттера должны предоставляться следующие запчасти.

- Один (1) комплект поплавков из нержавеющей стали
- Один (1) комплект центровочного груза из нержавеющей стали
- Один (1) набор вентилей из нержавеющей стали для всех поплавков и центровочных грузов
- Два (2) комплекта водонепроницаемых концевых выключателей

2. ФЛАНЦЕВЫЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (LTfg)

В уровневом трансмиттере должна применяться сенсорная мембрана для контакта с жидкой средой. Напор, измеряемый на мембране, должен конвертироваться в линейный выходной сигнал.

Проектирование и изготовление уровневого трансмиттера должны выполняться в соответствии со следующими условиями.

- а. Тип : мембранный
- б. Погрешность : $\pm 0,5\%$ полной шкалы
- с. Выработка 4-20 мА постоянного тока пропорционально измеряемому уровню.

Трансмиттер должен быть водонепроницаемым и с фланцевыми окончаниями.

Мембрана должна быть изготовлена из нержавеющей стали класса 316L, а фланцы и корпус – из нержавеющей стали класса 316.

3. ПЕРЕМЕЩАЕМЫЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (LTd)

Перемещаемый уровневый трансмиттер должен использовать уравновешивающий поплавок, длина которого будет равна, как минимум, диапазону измеряемых значений.

Проектирование и изготовление уровневого трансмиттера должны выполняться в соответствии со следующими условиями.

- а. Тип : плавучий

- b. Погрешность : $\pm 0,5\%$ полной шкалы
- c. Выработка 4-20мА пропорционально измеряемому уровню.

Уравновешивающий поплавок должен прочно крепиться посредством стержня к уровневому сенсору и механизму трансмиттера. Монтаж прибора должен быть фланцевым, кроме случаев, когда прибор применяется в качестве клетки, заключенной во внешнюю камеру.

Перемещаемый уровеньный трансмиттер должен работать путем восприятия определенного плавучего состояния, с изменением уровня перемещаемой жидкой среды на грузах уравновешивающего поплавка, обладающих удельной силой тяжести больше, чем жидкая среда.

Данный уровеньный трансмиттер должен быть смонтирован и водонепроницаемым (трансмиттер непрерывного сигнала). Прибор должен быть оснащен фланцевыми концами с двумя запорными задвижками (2)-80 мм.

Уравновешивающий поплавок, соединительный стержень, клетка, фланцы и запорные задвижки должны быть изготовлены из нержавеющей стали класса 316.

4. ЕМКОСТНЫЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (LTC)

Емкостный уровеньный трансмиттер должен применять принцип изменяющейся емкостного сопротивления сенсорного датчика в качестве функции уровня погружения. Сенсорный датчик должен состоять из проволочного троса отрицательного электрода и груза. Система должна состоять из датчика и трансмиттера.

Проектирование и изготовление уровневого трансмиттера должны выполняться в соответствии со следующими условиями.

- a. Тип : емкостный
- b. Погрешность : $\pm 2,0\%$ полной шкалы
- c. Выработка 4-20мА пропорционально измеряемому уровню.

Данный уровеньный трансмиттер должен быть фланцевым и водонепроницаемым. Трансмиттер должен быть оснащен фланцевыми концами.

Трансмиттер должен быть оснащен трубой защиты, центровочным грузом и пространством для датчика, как показано, или по инструкции.

Трансмиттер, фланцы и датчик должны быть изготовлены из нержавеющей стали класса 316.

5. ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (LTi)

Водонепроницаемый уровненый трансммиттер должен применять принцип изменяющегося давления воды сенсорной мембраны в качестве функции уровня погружения.

Трансммиттер должен состоять из погружаемого детектора, центровочного груза в виде стойки, трансммиттера, коробки кабельного соединения и специального кабеля.

Проектирование и изготовление уровненого трансммиттера должны выполняться в соответствии со следующими условиями.

- a. Тип : мембранный
- b. Погрешность : $\pm 0,5\%$ полной шкалы
- c. Выработка 4-20мА пропорционально измеряемому уровню.

Погружаемый детектор должен быть изготовлен из нержавеющей стали класса 316.

Детектор должен помещаться на дно конструкции и оснащаться тросом из нержавеющей стали класса 316 для поднятия, который должен удлиняться до технического этажа.

Соединение трансммиттера с погружаемым мембранным детектором должно осуществляться посредством специального кабеля, имеющего трубу, наполненную воздухом.

Трансммиттер должен обладать водонепроницаемым корпусом.

Погружаемый детектор должен быть изготовлен из нержавеющей стали класса 316.

Для всех водонепроницаемых уровненых трансммиттеров должны быть предусмотрены следующие запчасти.

- Один (1) комплект мембранного детектора
- Один (1) комплект специального кабеля

Трансммиттер должен быть оснащен защитной трубой для детектора и специального кабеля, как показано, или по инструкции.

6. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УРОВНЕВЫЙ ТРАНСМИТТЕР (LTu)

Ультразвуковой уровненый датчик должен применять звуковые принципы. Интенсивный всплеск звуковой энергии должен быть направлен к целевой поверхности жидкой среды. Возвратное время отражаемого эха должно быть измерено и преобразовано в электрический сигнал, пропорционально расстоянию от детектора до поверхности. Система должна состоять из детектора, конвертера и коаксиального кабеля.

Трансмиттер должен быть спроектирован и произведен в соответствии со следующими условиями.

- a. Тип : сенсорное ультразвуковое отражение
- b. Суммарная погрешность : $\pm 1,0\%$ полной шкалы (включая погрешность конвертера)

Автоматические температурные компенсаторы должны корректировать изменения в скорости звука в передающей жидкой среде. Детектор должен обладать возможностью восприятия температуры и в конвертере должен быть предусмотрен температурный компенсатор.

Время ответа измерения должно быть менее 30 секунд.

Детектор и конвертер должны обладать водонепроницаемым корпусом.

Детектор должен быть нержавеющей пластиной, монтируемой локально, а конвертер должен монтироваться на дистанционной панели.

Должны быть предусмотрены все необходимые аксессуары, в том числе и прибор по калибровке для полноценного функционирования.

7. ВОЗДУШНАЯ ПРОДУВКА (Lap)

Сборка воздушной продувки должна состоять из непрерывного регулятора дифференциального давления, регулируемой игольчатой задвижки, продувочной задвижки и индикатора расхода.

Суммарная погрешность, включая погрешность трансмиттера дифференциального давления, должна равняться $\pm 3,0\%$ полной шкалы.

Подача воздуха для воздушной продувки должна быть минимум на $0,35 \text{ кг/см}^2$ больше, чем максимальная глубина погружения конца воздушной трубы, выражаемые в кг/см^2 . Компоненты должны быть устроены в компактной сборке, пригодной для монтажа подпанели или кронштейна.

При невозможности установки трансмиттера на высоте как минимум 600мм выше максимального уровня жидкости, соединение между концом воздушной трубы и трансмиттером должно проходить выше максимальной высотной отметки жидкой среды на 600мм для предотвращения воздействия сифона на недостачу воздуха.

Подача воздуха более чем на 40 см³/сек свободного воздуха должна быть предоставлена для всей продувной системы.

Трубы должны быть 25 мм из нержавеющей стали класса 304, а конец должен быть вырезан углом в 45 градусов с острыми внутренними и внешними углами без гратов.

Там, где необходим уровневый сигнал для работы дистанционных измерительных приборов, должен применяться уровневый трансмиттер для конвертирования воздушного давления в сигнал высокого уровня, как показано в Перечне измерительных приборов.

Трубы должны монтироваться с шиберными задвижками из нержавеющей стали класса 304.

8. КОНТАКТНОЕ РЕЛЕ УРОВНЯ (Lsw)

Датчики должны быть токопроводящими стержнями с применением жидкой среды, выступающей в качестве проводника между стержнями. Реле уровня должны состоять из датчиков и электронного сенсора. Стержни должны быть из нержавеющей стали с тефлоновым покрытием. Держатель стержня должен быть регулируемым, сальникового типа, изготовленным из нержавеющей стали.

Стержни, применяемые в кислотной-химической среде, и детали, которые могут использоваться в химической среде, должны выполняться из нержавеющей стали класса 316, если не указано иное.

16.14.5 ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ДАВЛЕНИЯ

Ниже приводятся следующие виды приборов по измерению давления. Данное оборудование должно поставляться с измерительными приборами.

- a. Трансмиттер давления (PT)
- b. Реле давления (PS)

1. ТРАНСМИТТЕР ДАВЛЕНИЯ (PT)

Трансмиттер давления должен использовать мембранный элемент для нагнетания давления.

Трансмиттеры должны быть снабжены 2-проводной петлевой системой с выработкой 4-20 мА постоянного тока.

Погрешность должна равняться $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

Материал мембраны и корпуса должны быть изготовлены из нержавеющей стали 316L.

Подвижность сенсорного элемента должна активировать входное сцепление к трансмиттеру и иметь замыкающее регулирование диапазона. Возбуждаемое сцепление должна включать установку нуля.

Входные данные должны быть такими, как указано Перечне измерительных приборов.

Трансмиттер должен обладать водонепроницаемым корпусом.

Трансмиттер должен монтироваться на водонепроницаемой 50мм трубе-стойке, из нержавеющей стали, перечень 40.

2. РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ (PS)

В реле давления должны входить манометр с трубкой Бурдона, мембраны, или нижеприведенные приборы в качестве сенсорных и активирующих элементов.

Активирующий элемент должен быть из нержавеющей стали и точка активации должна быть уже настроена в указанном диапазоне и должна быть узко дифференциального типа.

Реле давления должно обладать водонепроницаемым металлическим корпусом.

16.14.6 ПРИБОРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ

Ниже будут перечислены и классифицированы приборы для измерения температуры, такие виды оборудования должны быть укомплектованы необходимой аппаратурой.

- a. Температурный датчик резистивного типа (Tr)
- b. Температурный преобразователь (Tc)

1. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК РЕЗИСТИВНОГО ТИПА (Tr)

Температурный датчик должен использовать чувствительные резистивные элементы, и должен быть

спроектирован и изготовлен согласно ниже перечисленным условиям.

- a. Тип : технология платинового элемента трех (3)-проводных выводов
- b. Погрешность : 0,2 класс, соответствующий с JIS C 1604

Этот датчик должен иметь соотношение температурного сопротивления и толерантности для 100 Ом платинового резистивного элемента. Резистивный элемент должен быть защищен при помощи внутренней трубки и должен иметь коробку выводов.

Температурный датчик должен быть смонтированными фланцами и взрывоустойчив.

Защитная трубка и фланцы должны быть из нержавеющей стали класса 316.

2. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (Tc)

Температурный преобразователь должен быть со встроенной панелью и преобразовывать температурные измерения в сигнал постоянного тока от 4 до 20 миллиампер. Передача сигнала и электропередача должны быть обеспечены одной парой проводов.

Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

16.14.7 ПРИБОРЫ ПО АНАЛИЗУ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Приборы по анализу качества воды будут описаны ниже. Они должны быть оснащены всеми необходимыми устройствами.

- a. Анализатор мутности (Tubt)
- b. pH - анализатор (pHT)
- c. Анализатор остаточного хлора (RCIT)
- d. Система обнаружения газообразного хлора (CGD)
- e. Опоры для монтирования анализаторов (ANAL-R)

1. АНАЛИЗАТОР МУТНОСТИ (TubT)

Принцип работы анализатора мутности основан на поверхностно рассеянном свете. Он должен состоять из детектора, преобразователя, барботажной камеры, фильтра с установкой нуля и прибором промывки детектора.

Проектирование и изготовление анализатора мутности должны выполняться в соответствии со следующими условиями.

- a. Тип : поверхностное рассеивание света
- b. Диапазон измерений : три (3)
- c. Изобразимость : $\pm 2,0$ общей шкалы
- d. Время ответа : приблизительно три (3) минуты
- e. Сигнал выхода : пропорционально и изолированно 4 - 20 мА постоянного тока

Все детали анализатора должны быть помещены надлежащим образом в водонепроницаемую стальную коробку, покрытую эпоксидной краской и должны быть спроектированы так, чтобы монтажная подставка тоже имела соответствующий футляр.

Анализатор должен иметь автоматическую систему промывки детектора, который должен периодически промываться в течение определенного времени. Во время промывки детектора, выходной сигнал преобразователя должен быть таким же, как и перед промывкой.

Основной материал, который будет контактировать с исследуемой жидкостью, должен быть из твердого поливинилхлорида.

2. рН АНАЛИЗАТОР (рНТ)

Анализатор рН основан на принципе использования метода стеклянных электродов и должен состоять из детектора, преобразователя, барботажной камеры, специального кабеля, резервуара КС1 и оборудования для продолжительной промывки детектора.

рН анализатор должен быть спроектирован и произведен согласно ниже перечисленным условиям.

- a. Тип : тип сложных электродов, включая стеклянные электроды, электрод сравнения и термокомпенсирующие элементы
- b. Пределы измерения : рН 4-10
- c. Изобразимость : \pm рН 0,1
- d. Время реакции : приблизительно 30 секунд
- e. Выходной сигнал : пропорционально и изолированно 4 - 20 мА постоянного тока.

Детектор должен постоянно промываться промывочной машиной, использующей ультразвуковые волны.

Данная система должна иметь водонепроницаемый корпус и быть спроектирована так, чтобы она имела подходящий корпус для опоры, используемой в монтаже.

В качестве основного материала, контактирующего с исследуемой жидкостью, должна применяться нержавеющая сталь класса 316.

3. АНАЛИЗАТОР ОСТАТОЧНОГО ХЛОРА (RCIT)

Анализатор остаточного хлора должен применять принцип полярографа и состоять из детектора-преобразователя, сосуда с реактивами, насосной установки и установки для промывки детектора.

Анализатор остаточного хлора должен быть спроектирован и произведен согласно условиям, описанным ниже.

- | | |
|--------------------|---|
| a. Тип | : Вращающийся платиновый электрод и платиновый сравнительный электрод, резистивного типа, с автоматическим компенсированием температуры |
| b. Норма измерения | : 0-3 промилей (общего и свободного остаточного хлора) |
| c. Изобразимость | : $\pm 2,0\%$ общей шкалы |
| d. Время реакции | : приблизительно четыре (4) минуты |
| e. Выводной сигнал | : пропорционально и изолировано 4 - 20 мА постоянного тока |

Анализатор должен быть спроектирован для измерения общего и свободного остаточного хлора.

Все детали анализатора должны помещаться в водонепроницаемую стальную коробку, покрытую эпоксидной краской, и данная коробка должна быть спроектирована с опорой для монтажа.

Анализатор должен иметь автоматическую систему промывки детектора, который должен периодически промываться в течение определенного времени. Во время промывки детектора, выходной сигнал преобразователя должен быть таким же, как и перед промывкой.

Сосуд с химическим реактивом должен обладать достаточной емкостью для непрерывной эксплуатации без пополнения запасов в течение, как минимум, одного месяца.

4. СИСТЕМА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ГАЗООБРАЗНОГО ХЛОРА (CGD)

Система по определению утечки газообразного хлора должна состоять из детектора утечки,

индикатора и блока питания, а также она должна быть спроектирована и произведена согласно ниже указанным условиям.

- a. Тип : безреагентный полупроводниковый сенсор
- b. Норма измерения : 0-3 промилей
- c. Погрешность : в пределах $\pm 30\%$ индицируемого значения
- d. Время ответа : приблизительно 30 секунд

Метод введения газа должен применять конвективную теплопередачу. Сигнал должен передаваться к индикатору посредством семи (7)-проводной системы. Лампы аварийной сигнализации (для чрезмерной и недостаточной утечки), контрольный переключатель и лампы аварийной сигнализации по энергоснабжению должны быть вмонтированы в индикатор. Индикатор должен быть панельного типа. Не будет разрешено применение системы, использующей реагенты.

Индикатор должен быть оснащен установкой аварийной сигнализации с регулируемыми сигналами чрезмерной и недостаточной утечки по отображению экстремального уровня утечки. Установка аварийной сигнализации должна обладать двумя (2) перемещаемыми точками.

Энергоснабжение системы утечки должно быть 220В переменного тока.

5. ОПОРЫ ДЛЯ МОНТИРОВАНИЯ АНАЛИЗАТОРОВ (ANAL-R)

Опоры для монтирования анализаторов должны быть спроектированы для общего монтажа всех анализаторов качества воды и должны быть простыми в техобслуживании и эксплуатации.

Монтажные опоры должны быть спроектированы для монтажа соответствующих анализаторов качества воды, которые будут указаны в Детальной Спецификации.

Монтажные опоры должны быть оснащены панелью управления, контактными колодками, расширительными баками и трубопроводами.

Панель управления для распределения энергии должна быть установлена на одной из боковых опор, и должна иметь основной и шунтирующий выключатели в литом корпусе, сигнальные лампы и сигнальные выводы.

Монтажное устройство анализаторов должно быть, как показано на Чертежах. Анализаторы должны быть сгруппированы в вертикальные секции.

Соединения между панелью управления и контактной колодкой должны быть выполнены из пластмассовых трубопроводов.

Тип и количество анализаторов будут указаны в Детальной Спецификации.

Расширительные баки для противопузырьковой камеры должны быть изготовлены из прозрачной пластмассы с задвижками для отбора проб, дренажа и промывки.

Соответствующие трубопроводы должны включать в себя водосливы, трубы промывки и отбора проб с трех (3)-сторонними задвижками, и они должны быть укомплектованы.

Трубы и задвижки должны быть из твердого поливинилхлорида. Их размеры должны быть по крайней мере следующими.

Входная труба	: 20 мм	или более
Дренажная труба	: 40 мм	или более
Основная дренажная труба	: 200 мм	или более
Труба водослива	: 50 мм	или более

Монтажные опоры должны быть изготовлены из оцинкованной угловой стали, погруженной в расплав и окрашенной эпоксидной краской системы D2.

16.14.8 ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПАНЕЛЬНОГО ТИПА

Ниже приводятся следующие виды измерительных приборов, монтируемых на панель. Данное оборудование должно быть укомплектовано всеми необходимыми приборами.

- a. Рабочий индикатор (I)
- b. Записывающее устройство (R)
- c. Счетное устройство (Q)
- d. Контроллер (C)
- e. Прибор сигнализации (A)
- f. Сумматор (Y)
- g. Преобразователь сигнала (SC)
- h. Устройство извлечения квадратного корня (SQ)
- i. Устройство позиционирования Э/Э (EE)
- j. Громоотвод (Ar)
- k. Блок питания (PWS)

- l. Распределитель (DBT)
- m. Ограничитель сигнала (SI)
- n. Изолятор сигнала (SI)
- o. Преобразователь цепи переменного тока (TD)

Все оборудование панельного типа, описанное ниже, должно быть спроектировано и изготовлено в соответствии со следующими условиями.

1. РАБОЧИЕ ИНДИКАТОРЫ (I)

Рабочие индикаторы должны быть трех (3) видов: (1) автоматического балансового типа (2) широкоугольного типа и (3) с линейной обмоткой. Автоматический балансовый тип должен обладать погрешностью в $\pm 0,5\%$ полной шкалы и шкала должна быть длиной минимум в 100 мм. Индикатор с линейной обмоткой должен иметь погрешность в $\pm 1,5\%$ полной шкалы, шкала должна быть длиной минимум в 100 мм или в 240 градусов от нуля, не менее 110 кв. мм. Все индикаторы должны монтироваться на панель. Должны быть предусмотрены установка нуля и пересчет каротажной кривой. Автоматический балансовый индикатор должен иметь высокочастотную и низкочастотную сигнализацию, если не указано иное.

2. ЗАПИСЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (R)

Ленточный самописец автоматического балансового типа должен быть установлен, где указано. Вводы к записывающему устройству должны быть предоставлены, как показано. Таблицы должны быть 100 мм шириной, шкала должна быть ориентирована вертикально. Перо записывающего устройства должно быть сервоприводным. Должны быть предусмотрены электрическая установка нуля и пересчет каротажной кривой. Деления таблиц должны быть прямолинейными. Скорость таблиц должна быть от минимум 20 мм/час до 120 мм/час посредством изменения вручную. Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы. Записывающее устройство должно быть панельного типа. Таблицы должны записывать 31 день при 20 мм/час.

Записывающее устройство должно обладать высоким и низким сигнализационными контактами, если не указано иное.

Для каждого записывающего устройства должны быть предоставлены следующие запасные части.

- Пятьдесят (50) рулонов бумажной ленты для записи
- Пятьдесят (50) наборов чернильных картриджей различных цветов
- Три (3) набора записывающего пера различных цветов

500 % штук предохранителей
Пять (5) штук учетных карточек
Десять (10) штук впитывающей бумаги
Один (1) комплект шнуров
Один (1) комплект спринцовки
Один (1) комплект стопорных штифтов

3. СЧЕТНОЕ УСТРОЙСТВО (Q)

Должно быть предоставлено счетное устройство, монтируемое на панель. Счетное устройство должно состоять из интегратора и счетчика. Интегратор должен воспринимать сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и преобразовывать его в серию импульсов, частота которых линейно пропорциональна входящему сигналу. Счетчик должен быть электромеханическим, не переустанавливаемого типа. Счетчик должен обладать минимум шестью (6) десятичными цифрами. Погрешность должна равняться $\pm 0,5\%$ входящего сигнала.

4. КОНТРОЛЛЕР (C)

Контроллер должен обладать твердым корпусом. Входящий и выходящий сигналы должны быть в миллиамперах постоянного тока и совместимыми с прочими измерительными приборами на панели.

Прибор должен быть помещен в металлический корпус с монтажными шасси. Прибор должен быть оснащен непрерывно регулируемым относительным диапазоном и предпусковым контролем. Должен быть предусмотрен селекторный переключатель AUTO / MANUAL (АВТО / РУЧН).

Погрешность индикатора выходящего сигнала должна равняться $\pm 3,0\%$ полной шкалы, и погрешность индикатора рабочих значений должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

Приборы должны быть оснащены интеграционным конденсатором для защиты от перезарядки, прибором установки мертвой зоны и контактами высокой и низкой сигнализации.

5. ПРИБОР СИГНАЛИЗАЦИИ (A)

Прибор сигнализации должен сравнивать входящий сигнал с заданным значением, выходящий аварийный сигнал и лампу аварийной сигнализации на передней панели прибора. Переключатель на панели прибора сигнализации должен выбирать режим прямого или реверсивного срабатывания сигнализации.

Погрешность набранного заданного значения должна равняться $\pm 3\%$ полной шкалы и повторяемость

должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

6. СУММАТОР (Y)

Сумматор должен быть предусмотрен, где указано, на обратной стороне панели. Они должны воспринимать от 4 до 20 мА входящего сигнала постоянного тока и от 4 до 20 мА выходящего сигнала постоянного тока, что является указанной функцией входящих сигналов, каждый из которых должен иметь масштабный коэффициент, и ретранслировать данный суммарный сигнал, как требуется. Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

7. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛА (SC)

Преобразователь сигнала должен преобразовывать входящий сигнал потенциометра, выраженные в мВ, В и мА, в выходящий сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока.

Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

8. УСТРОЙСТВО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КВАДРАТНОГО КОРНЯ (SQ)

Устройство извлечения квадратного корня должно быть предусмотрено, где показано, и установлено на обратной стороне панели. Устройство должно воспринимать входящие сигналы от 4 до 20 мА и выходящие сигналы от 4 до 20 мА, которые будут пропорциональны квадратному корню входящего сигнала. Должны быть предусмотрены установка нуля и пересчет каротажной кривой.

Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

9. УСТРОЙСТВО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ Э/Э (EE)

Устройство позиционирования электро-электро для управления приводными задвижками должно принимать входящий сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока от контроллера, и сверять с обратным сигналом от позиционного потенциометра приводных задвижек.

Устройство позиционирования Э/Э должно анализировать и отправлять команду для включения и выключения блока управления приводными задвижками.

Погрешность должна равняться $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

Устройство позиционирования должно обладать прибором установки мертвой зоны и прибором

корректировки задержки во времени.

10. ГРОМООТВОД (Ar)

Громоотвод должен быть предусмотрен для защиты всех трансмиттеров и всех принимающих измерительных приборов в цепи от перенапряжения в линиях передачи и линиях питания, вследствие молнии.

	Двухфазная система В <u>24 В</u>	Энергоснабжение <u>220В переменный ток</u>
Амплитуда импульса линейного напряжения	: в пределах 60В	в пределах 1000В
Амплитуда импульса напряжение между фазой и землей	: в пределах 200В	в пределах 1000В
Потери при передаче	: в пределах 5 uA	в пределах 5 uA
Мощность импульсного разряд,	: 2 кА или выше	2 кА или выше

Громоотвод должен быть съемной конструкцией.

11. БЛОК ПИТАНИЯ (PWS)

Блок питания должен быть спроектирован для стабилизации энергии постоянного тока для измерительных приборов и должен быть установлен в панелях вспомогательных реле или панелях мониторинга и управления. Погрешность выходного напряжения должна быть $\pm 1\%$.

Блок должен быть спроектирован для цепи короткого замыкания и обладать прибором защиты от сверхтоков с устройством аварийной сигнализации от низкого напряжения.

Блок питания должен обладать номинальным значением в 150% потребляемой мощности.

12. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (DBT)

Распределитель должен снабжать энергией двухжильные трансмиттеры, приемные приборы, конвертировать сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока в выходящий сигнал от 1 до 5 В постоянного тока. Должна быть предусмотрена изоляция между вводом-выводом и распределителем.

Погрешность должна быть $\pm 0,2\%$ полной шкалы.

Запчастей для распределителя должно быть в пропорции по крайней мере 120% требуемых деталей.

Распределитель должен быть предусмотрен и установлен в панели вспомогательного реле или панелях мониторинга и управления.

13. ОГРАНИЧИТЕЛЬ СИГНАЛА (SI)

Ограничитель сигнала должен быть предусмотрен, где показано или где необходимо, для стабильности системы. Ограничитель должен воспринимать входящий сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока и выходящий сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока так чтобы, если значение входящего сигнала превышает заданные нормы увеличения и уменьшения, значение выходящего сигнала должно меняться линейно при заданных значениях.

Погрешность должна равняться $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

14. ИЗОЛЯТОР СИГНАЛА (Si)

Изолятор сигнала должен быть предусмотрен, как требуется, для обеспечения совместимости системы и должен монтироваться либо на участке, либо на обратной стороне панели.

Все изоляторы сигнала для входящих/выходящих сигналов и сигналов/энергоснабжения должны быть полностью изолированы.

15. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (Td)

Преобразователь цепи переменного тока должен преобразовывать входящий сигнал следующей таблицы в значения выходящего сигнала от 4 до 20 мА постоянного тока.

a. Тип	Напряжение	Ампер	Активная и реактивная мощность	Коэффициент мощности	Частота
	<u>VTd</u>	<u>ATd</u>	<u>kWTd</u>	<u>PFTd</u>	<u>HTd</u>
b. Метод монтажа	:	обратная сторона панели			
c. Вход	: 0-150В или 0-220В	0-5А или 0-1А	3 0/ 3Вт или 3 0/ 4Вт	Опережение 0,5 или отставание 0,5	45-55 Гц

- d. Выход : 4-20мА пост. тока или 1-5В пост. тока
- e. Погрешность полной шкалы : 0,5% ± 0,5% ± 0,5% ± 3 ± 0,05 Гц
- f. Сопротивление превышающим входящим сигналам
- Цепь напряжения непрерывно 120% 2 часа, моментально 200% 1 минуту
 - Цепь тока непрерывно 200% 2 часа, моментально 400% 1 секунду

16.14.9 ПРОЧИЕ ПОЛЕВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Ниже приводятся следующие виды прочего полевого измерительного оборудования. Данные приборы должны быть укомплектованы всеми необходимыми аксессуарами.

- a. Позиционный трансмиттер (ZT)
- b. Прямоточный индикатор (Id)
- c. Манометры (PG)

1. ПОЗИЦИОННЫЙ ТРАНСМИТТЕР (ZT)

Позиционный трансмиттер должен быть предусмотрен и смонтирован на приводной задвижке. Выходящий сигнал должен быть равен от 4 до 20 мА постоянного тока. Передача сигнала и энергии должна осуществляться одной парой проводов.

Трансмиттер должен обладать водонепроницаемым корпусом.

Погрешность должна быть $\pm 0,5\%$ полной шкалы.

2. ПРЯМОТОЧНЫЙ ИНДИКАТОР (Id)

Прямоточный индикатор должен быть предусмотрен и смонтирован на трубах отбора дифференциального давления. Индикатор должен быть механического типа, управляемым дифференциальным давлением и измерительный элемент должен быть дифференциальным сильфоном с заполненной жидкостью, приводимый в движение посредством рычага. Погрешность должна быть $\pm 1,0\%$ полной шкалы. Шкала индикатора должна быть серповидной, секторной или круглой. Величина хода стрелки серповидной или секторной шкалы должна быть не менее 150 мм. Диаметр индикатора круглой шкалы должна быть не менее 150 мм.

3. МАНОМЕТРЫ (PG)

Манометры должны, если не указано иное, отвечать следующим требованиям. Манометр должен

монтироваться непосредственно на трубу, как показано на Чертежах. Манометр должен быть трубкой Бурдона или аналогичного типа. Циферблат должен быть белого цвета с черными цифрами.

16.14.10 ИСПЫТАНИЯ

После установки и заключительной настройки всех измерительных приборов, счетчиков, и приборов по контролю расхода, должна быть произведена проверка работы всех измерительных приборов и системы контроля расхода. Счетчики должны быть испытаны при 10% или 12 1/2%, 20%, 50%, и 100% шкалы, как требуется.

Суммарная погрешность, на основании сертификата завода-изготовителя, при суммировании с погрешностями измерительных приборов, определенными в полевых условиях, не должна превышать $\pm 1,0\%$ фактического расхода в пределах указанного диапазона, как подсчитано по показаниям дифференциального манометра, снятых во время испытаний.

Если, во время проведения испытаний, один или более пунктов будут выше указанной нормы, инженер завода-изготовителя должен будет внести определенные корректировки или изменения, являющимися необходимыми для того, чтобы прибор соответствовал своей технической спецификации. После такой корректировки должны быть повторены испытания для всех указанных пунктов.

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка измерительных приборов должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания измерительных приборов, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания характеристик
- d. Проверка погрешности
- e. Испытания изоляционного сопротивления
- f. Испытания выдерживаемого напряжения
- g. Испытания прочности
- h. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии будут произведены следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания изоляционного сопротивления
- e. Испытания выдерживаемого напряжения
- f. Проверка погрешности
- g. Испытания аксессуаров и запчастей

16.14.11 УСТАНОВКА

Измерительные приборы и вспомогательное оборудование должны быть установлены в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и расположены, как показано на чертежах или как утверждено Инженером. Должно предусматриваться локальное отключение электричества, подаваемого на полевые измерительные приборы. Все трубные соединения, в том числе к и от полевых измерительных приборов, должны предусматриваться с контрольными соединениями, запорными приборами и разъединителями, как показано. Работы по электрической части должны быть выполнены в соответствии с Главой 16.

Подрядчик должен нести ответственность за проверку Главы 16 «Электрическая часть» и чертежей по электрической части для обеспечения достаточной состоятельности проводки и электроэнергии, и при отсутствии таковой, для обеспечения всех необходимых дополнительных приборов, расходы за которые несет Подрядчик.

К детекторам расхода, детекторам давления и прочим приборам должны быть прикреплены специальные инструкции по надлежащему уходу и установке, предъявляемые заводом-изготовителем в целях надлежащей защиты и эксплуатации.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.15 – ПАНЕЛЬ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ

16.15.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик обязан предоставить и установить все панели мониторинга и управления так, как указано ниже и как показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты

IEC 60439	Сборка РУ и аппаратура низкого напряжения
JIS C 1102	Основные действия обозначений, аналогичные инструментам электрического измерения и их дополнения.
JIS C 1103	Размеры для распределительной аппаратуры показывающих измерительных приборов
JIS C 8201-4-1	Низковольтная распределительная аппаратура и аппаратура управления- Часть- 4: Замыкатели и пусковые двигатели, Часть 1: Электромеханические замыкатели и пусковые двигатели
JIS C 8370	Литой корпус автоматических выключателей (МССВ)
JEM 1265	Низковольтный заключенный в металлическую коробку включающий привод

16.15.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень панелей мониторинга и управления будет описан в Детальной Спецификации.

16.15.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика панелей мониторинга и управления описаны ниже.

а. Тип	
- Панели	: Автономные, заключенные в металлические коробки
- Закрытые панели	: Двух типов - с дверью с фронтальной или тыльной стороны
- Двойная панель	: Фронтальная или тыльная неподвижная дверь для удобного доступа при боковом типе
- Щит управления	: Фронтальная или тыльная дверь верхнескошенного типа
- Стол управления наклонный	: Тыльный наклонный тип двери
- Двойной наклонный стол управления	: Фронтальная или тыльная неподвижная панель, наклонная поверхность двери и дверь для бокового доступа
- Графические средства	: Как полу-, так полностью графическая или мнемоническая схема
б. Количество фаз	: Однофазная
с. Номинальная частота	: 50 Гц
д. Номинальное изоляционное напряжение	: 250 В переменного тока
е. Номинальное эксплуатационное и контрольное напряжение	
- Постоянный ток	: $100\text{В} \pm 25\text{В}$
- Переменный ток	: $220\text{В} \pm 33\text{В}$
ф. Энергоснабжение для каждого оборудования	
- Оборудование	
Основное	: 220В переменного тока (220/220В Трансформатор)
Анализатор воды	: 220В переменного тока (220/220В Трансформатор)
Уровень и другое	: 220В переменного тока (Инвертор)
- Дополнительная цепь-реле	
Сигнализатор	: 220В переменного тока (УПС)
Подстанция	: 220В переменного тока (УПС)
Каждый двигатель и другие	: 24В переменного тока (220/24В Трансформатор)
- Осветительные приборы	
Сигнализатор	: 24В постоянного тока (Серийный резистор)
Подстанция	: 24В постоянного тока (Серийный резистор)
Графические средства	: 24В переменного тока (220/24В)

	Трансформатор)
Сигнальная система	: 24В переменного тока (от локальной панели)
Внутренняя панель	: 220В переменного тока (с розеткой)
- Часовой измеритель	: 220В переменного тока (от локальной панели)
- Акустическая система	: 220В переменного тока (инвертор)
g. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты	: 1500 В переменного тока, скв.

16.15.4 КОНСТРУКЦИЯ

1. СТРУКТУРЫ

Контрольная панель и панель управления должны состоять из пульта и отдельно расположенной контрольной панели управления

Отдельно расположенный тип должен состоять из основной двойной закрытой панели и вспомогательный щит управления.

Наклонный стол управления должен состоять из комбинации контрольного пульта и вертикальной панели в общей сборке.

В каждом электрическом приборе должна быть встроена закрытая панель имеющая фронтальную и тыльную панели. Оба конца в основании должны быть закрыты. Как минимум одна сторона панели должна быть шарнирной для обеспечения удобства при сварочных работах.

Двойная панель должна состоять из панели, фронтальной и тыльной, отлитой с главным проходом, закрытым в концах и в верхней части. Входная дверь предусмотрена для каждого конца для удобного доступа к главному проходу между панелями.

Щит управления должен иметь фронтальную тыльную и верхнескошенную панели в каждой мнемонической схеме электрического экрана, контрольного выключателя остановки электрического тока, и вмонтированной световой сигнализации и кнопки включения. Фронтальная, тыльная и скошенная панели должны быть на шарнирах для удобства доступа при проведении сварочных работ и техническому обслуживанию.

Пульт управления должен быть в комбинации с щитом управления и закрытой панелью

смонтированной вместе.

Двойной пульт управления должен быть в комбинации щитом управления и двойной панелью смонтированной вместе. Проход должен быть закрыт в конце и в верхней части.

Флуоресцирующие лампы и фиксированные розетки должны быть предусмотрены с внутренней стороны каждой панели с тремя осветительными выключателями.

Минимальная толщина стали для каждой части панели должна быть:

- а. Части закрытой панели и щита управления
- б. Задняя часть : 3,2 мм
- Полуграфическая часть : 3,2 мм
- Тыльная пластина : 2,3 мм
- Боковая обшивка : 2,3 мм
- Навесная пластина : 2,0 мм
- Основание канала : 50x100x50x5 t мм
- Основная пластина прохода : 3,2 мм (рифленая пластина)
- Угол фермы : 50x50x4 t мм
- в. Щит управления
- Скошенная панель : не более 2,3 мм
- Другая : не более 2,0 мм

2. ГРАФИКА И МНЕМОСХЕМА ШИН

Графика и мнемосхема шин должны быть установлены на фронтальной части закрытой панели и щите управления.

Графическая панель должна состоять из мозаичной и акриловой налипающей смолы.

Тип мозаичной панели должен предусматривать группу квадратных кусочков мозаики размером от 20x20мм до 50x50 мм.

Обозначения оборудования и линии должны быть отгравированы и покрыты окрашенным лаком по поверхности мозаики.

Символ каждого оборудования должен быть обозначен на дисплее двумя видами цветового обозначения для определения состояния эксплуатации оборудования.

Ошиновка мнемосхемы и символы оборудования должны быть предусмотрены на панели для образования одной линии диаграммы, которая будет имитировать настоящее электрическое соединение.

Ошиновка мнемосхем и символов должна быть сделана из апробированного металлического покрытия с лаковой покраской.

Ошиновка мнемосхем должна быть как минимум 10мм шириной и монтироваться при помощи скрытых болтов.

Размер и цвет символов графики и мнемосхем, линии и схемы должны быть представлены на схемах 1/5 масштаба для каждого цвета.

16.15.5 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Панели наблюдения и управления должны быть полностью собраны на производстве. Данные панели наблюдения и управления должны быть протестированы Подрядчиком, по перечисленным ниже методам, если не указаны иные способы.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания на повышенные температуры
- e. Определение выдерживаемого напряжения
- f. Испытания аксессуаров и запчастей

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии будут произведены следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации (включая эксплуатацию дополнительного оборудования под воздействием нагрузки)
- d. Определение выдерживаемого напряжения

- е. Тестирование и установка всех часовых элементов, аварийных элементов, протяженности электродов и защитного реле.

16.15.6 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Панели наблюдения и управления должны включать в себя необходимое оборудование, как указано ниже.

1. КОНТРОЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Контрольный трансформатор должен иметь следующие средние показатели и спецификацию:

- | | |
|--|--|
| а. Тип | : Внутренний, с изоляцией из высушенной смолы, встроенный тип без токоведущих частей |
| б. Тип охлаждения | : Естественное охлаждение |
| с. Количество фаз | : Однофазная |
| д. Номинальная частота | : 50 Гц |
| е. Первичное напряжение | : 220В |
| ф. Вторичное напряжение | : 220В или 24В |
| г. Среднее повышение температуры | : не более 65 ⁰ С |
| h. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты | : 4 КВ |
| і. Переключатель ответвлений, не находящийся под напряжением | |
| - Первичный | : F230-R220-F210-F200 В |

2. ПРЕРЫВАТЕЛЬ ЦЕПИ В ЛИТОМ КОРПУСЕ

Прерыватели цепи должны быть в виде литого корпуса с дополнительными выключателями, смонтированными в корпус. Значения тока разрыва в выключателе должны быть не менее 40000А (асимметричное). Если существует необходимость, прерыватели цепи должны быть снабжены эксплуатационным двигателем для переключения и управления.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Измерители напряжения и мощности, измерители коэффициента мощности и амперметры должны быть площадью 110мм, со шкалой деления, развернутой на 230⁰С, с погрешностью $\pm 1,5\%$, со встроенной панелью и с наружной установкой на нуль.

Счетчики электроэнергии должны быть счетчиками импульсов, индивидуальными или сгруппированными, не переключаемые, шести (6)-цифровые линейные.

Часовой измеритель должен быть заключен в коробку, вмонтированную в панель, не переключаемую и с часовым рядом 9 999.9

4. СЕЛЕКТОРНЫЕ ФАЗНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Фазные и селекторные переключатели должны быть сверхмощными, поворотного типа, с необходимым количеством позиций и чистым изображением для ясного отображения каждой рабочей позиции.

5. КНОПКА ВКЛЮЧЕНИЯ

Каждая кнопка должна использовать двойной размыкатель, контакты серебро к серебру. Оператор должен быть без охраны и иметь красную кнопку для аварийного оповещения. Кнопки должны быть светящимися с лампами, управляемыми трансформаторами.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Контрольные переключатели должны иметь три позиции- «ВКЛ», «ВЫКЛ» и «НЕЙТРАЛЬНАЯ», и должны быть по типу моментального переключения с пружинным возвратом к нейтральной позиции.

Контрольный переключатель для механического привода задвижек должен иметь четыре позиции "ОТКРЫТО", "ЗАКРЫТО", "НЕЙТРАЛЬНАЯ", и выход на позицию "СТОП" пружинным возвратом к нейтральной позиции.

Контрольные переключатели должны быть износостойкими и электрически устойчивыми с пылезащитным чехлом.

Выключатель аварийной остановки должен быть по типу моментального переключения с пружинным возвратом на нормальную позицию и должен иметь красную кнопку. Каждый выключатель должен быть покрыт прозрачным защитным покрытием с магнитом.

7. СИГНАЛИЗАТОРЫ

Индивидуальные и общие сигнализаторы должны быть предусмотрены с автоматическим визуальным наблюдением и звуковым аварийным сигналом для оповещения аварийной ситуации на

территории насосно-фильтровальной станции.

Наиболее серьезные повреждения должны оповещаться при помощи мигающего освещения и звонка, а менее значительные повреждения должны так же сопровождаться мигающим освещением и сиреной.

При нажатии кнопки включения, обозначенной как "ОТКЛЮЧЕНИЕ СИРЕНЫ" мигание световой лампы тоже остановится и приведет к отключению звонка или сирены.

Освещение восстановится если после предотвращения аварийной ситуации нажать на кнопку «ВКЛЮЧИТЬ ЛАМПУ».

Все сигнализационные лампы будут возвращены на нормальные позиции при помощи «КОНТРОЛЬНОЙ ЛАМПЫ» без нажатия кнопки.

Сигнализационные лампы должны иметь лампы подсветки для освещения отгравированной таблички с обозначением повреждения, черными буквами на белом фоне.

Как минимум 20% общей сигнализации должно быть расположено с наружной стороны.

8. СИГНАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Красная сигнальная лампа должна применяться в двух позициях "ВКЛ" или "ОТКРЫТАЯ", зеленая лампа должна применяться в позициях "ОТКЛ" или "ЗАКРЫТАЯ", и белая лампа должна применяться для обозначения «ДВИЖЕНИЕ» автоматически управляемых задвижек.

Цветные колпаки должны быть сделаны из стекла или такого материала, который не будет размягчаться под действием тепла лампы.

Каждая сигнальная лампа, работающая на переменном токе должна быть снабжена добавочным трансформатором, а те сигнальные лампы, которые работают на постоянном токе должны быть снабжены наружным резистором.

9. ГРУППА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Группа последовательного освещения должна иметь лампы с внутренней стороны окон, которые будут освещать подаваемую информацию, прописанную буквами, на окне. Текст будет указывать на последовательность операции.

10. КОНТРОЛЛЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Все оборудование должно быть спроектировано для нормального переменного тока, 220 В \pm 10%, 50 Гц, однофазного. Должно быть предоставлено автоматическое регулирование напряжения для обеспечения постоянного источника снабжения электроэнергией для контроллера последовательности, со спецификацией колебания входного напряжения \pm 10%. Температура окружающей среды должна быть- от 0⁰С до 45⁰С, и все предоставленное оборудование должно быть подходящим для работы при данной температуре.

Все оборудование должно быть обработано для предотвращения образования плесени или роста других живых организмов и должно быть полностью в твердом состоянии, кроме тех видов оборудования, что указаны в спецификации.

Все активные и пассивные элементы, кроме тех, что указаны в спецификации, должны быть произведены по спецификации промышленных стандартов.

Для каждого оборудования, описанного в данном разделе должен быть предусмотрен молниеотвод.

Также должна быть предусмотрена систем самоконтроля и батареи в случае нарушения снабжения электропитания.

Так же должно быть обеспечено два набора программной загрузки для программирования системы.

Спецификация контроллера последовательности должно быть таким, как описано ниже:

Система программы	: Система хранимых программ
Команды	: Стандартная четверка (Читать, И, Или и Писать)
Расчетные функции	: Расчет времени, вычислительный расчет, ступенчатое регулирование, сдвиговый регистр и регулирование логической схемы
Система расчета	: Обычный циклический расчет
Устройство ввода	: Контакт не под напряжением
Устройство вывода	: Контакт

11. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ

Вспомогательные реле должны быть промышленного типа общего назначения, будут оснащены

пылезащитным чехлом герметизированного типа.

12. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

Электрические часы должны быть вмонтированы в стену, кварцевого типа. Индикатор часов должен быть цифровым или аналоговым и должен быть помещен в соответствующий корпус.

13. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАЖИМЫ

Для вторичных цепей трансформаторов напряжения и трансформаторов электрического тока должны быть предоставлены контрольные выводы. Должны быть предоставлены все согласующие контрольные штыри. Так же должны быть предоставлены все контрольные выводы и подводящие проводники для каждого типа защитного реле.

16.15.7 УСТАНОВКА

Панели мониторинга и управления должны монтироваться в стальные каналы, устанавливаемые на бетонном полу. Эти каналы должны проходить по всей длине распределительных устройств и находиться на одном уровне по всем направлениям.

Панели мониторинга и управления должны всегда находиться в вертикальном положении. Подъем панели должен производиться только на напольном бруске или при помощи вмонтированного лифтового крюка.

Панели мониторинга и управления должны быть постоянно защищены от повреждений. Все виды нарушения покрытия должны быть тут же восстановлены с использованием краски для ликвидации дефектов окраски, предусмотренных изготовителем.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.16 – ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ

16.16.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик обязан предоставить и установить все щиты управления, как указано в спецификации и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Ниже указаны международные и производственные стандарты, одобренные Инженерами и применяемые Подрядчиками.

IEC 60439	Сборка РУ и аппаратура низкого напряжения.
JIS H 3140	Медные шины
JIS C 8201-4-1	РУ и аппаратура управления низкого напряжения -- Часть 4: Контактторы и пускатели двигателей, Раздел 1: Электромагнитные контакторы и пускатели двигателей
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока
JIS C 8374	Датчики и релейное оборудование остаточного тока
JEM 1265	РУ низкого напряжения в металлическом корпусе

16.16.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень щитов управления будет изложен в Детальной Спецификации.

16.16.3 ТИП, КЛАСС И ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип, класс и характеристика щита управления должны быть такими, как описано ниже.

- a. Тип : внутренний, металлический корпус с задним доступом, самостоятельный или настенный тип монтажа
- b. Количество фаз : три (3) фазы, четыре (4) жилы, постоянный ток
- c. Номинальная частота : 50 Гц
- d. Номинальное изоляционное напряжение
 - Основная цепь : 600В переменный ток, скв.
 - Цепь управления : 250В переменный ток, скв.
- e. Номинальное рабочее напряжение
 - Основная цепь : 280В переменного тока и 100В постоянного тока
 - Цепь управления : 220В переменного тока и 100В постоянного тока
- f. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты
 - Основная цепь : 2500В переменный ток, скв.
 - Цепь управления : 1500В переменный ток, скв.
- g. Номинальное рабочее и управляющее напряжение
 - Постоянный ток : $100\text{В} \pm 25\text{В}$
 - Переменный ток (скв) : $220\text{В} \pm 22\text{В}$ 33В

16.16.4 КОНСТРУКЦИЯ

Все внутренние части должны быть полностью собраны на заводе с прерывателями цепи, шинами и соединителями проводов. Все соединители проводов, за исключением винтовых зажимов, должны быть безопасного типа и должны подходить к медным проводам указанных размеров.

Внутренние детали должны быть спроектированы так, чтобы выключатели можно было заменять, не нарушая прилегающие детали и без извлечения основных шинных соединителей. Они должны быть спроектированы так, чтобы цепи могли изменяться без обработки, сверления или вскрытия.

Отвечающие цепи должны быть устроены с применением двухрядной конструкции, за исключением случаев, когда указаны панели с узкими колоннами. Отвечающие цепи должны быть пронумерованы заводом-изготовителем.

Во всех панелях должны быть предусмотрены навесные двери для покрытия всех рукоятей прерывателей цепи. Двери должны быть оснащены цилиндрическими замками и шпингалетами, за исключением дверей высотой свыше 2,0 метров, которые должны быть оснащены сводчатым замком, и тремя шпингалетами с замком, расположенными в верхней, нижней и центральной части двери. Дверные петли не должны быть видны.

Для каждого замка должны быть предусмотрены два ключа. Ключи от всех замков должны быть похожи. На каждой двери должны быть предусмотрены инструкции.

Корпус должен быть стальным. Все внешние и внутренние стальные поверхности щитов управления должны быть надлежащим образом прочищены и обработаны краской Манселла.

16.16.5 ШИНЫ

Шины должны быть медными. Должны быть включены полноразмерные нейтральные шины. Отводы шин для панелей с однополюсными ответвлениями должны быть устроены для последовательного фазирования приборов ответвляющейся цепи.

Устройство шин должно отвечать международной практике стандартов, учитывающей напряжения короткого замыкания в щитах управления.

При устройстве шин не будет учтена редукция. Поперечные соединения должны быть медными.

Нейтральные шины должны быть оснащены соответствующим наконечником для каждого исходящего фидера, которому требуется нейтральное соединение.

Зазоры для будущих прерывателей цепи должны быть оснащены шинами для максимального количества приборов которые можно установить.

Все шины должны быть изготовлены из меди, отвечая стандарту JIS H 3140, «Медные шины», Класс C 1100 или аналогичному.

16.16.6 ИСПЫТАНИЯ

1. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Сборка щитов управления должна полностью производиться на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания щитов управления, если не указано иное.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания механической эксплуатации
- c. Испытания электрической эксплуатации
- d. Испытания выдерживаемого напряжения

2. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

После установки до подключения к электроэнергии необходимо провести следующие испытания.

- a. Контроль конструкции
- b. Испытания электрической эксплуатации
- c. Испытания выдерживаемого напряжения

16.16.7 ВКЛЮЧАЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Щиты управления должны включать в себя следующее оборудование.

1. ПРЕРЫВАТЕЛИ ЦЕПИ

Прерыватели цепи должны быть из литого корпуса с встроенным дополнительным переключателем.

Прерыватели цепи должны иметь значение тока разрыва не менее 40.000А (асимметричное).

2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Переключатель должен быть трех (3)-полюсным, 50 Гц, 600В переменного тока и магнитным двух (2)-полюсным 250В постоянного тока, как показано на чертежах.

Все пускатели двигателей должны быть оснащены рабочей катушкой 220В переменного тока или 100В постоянного тока и трех (3)- или одно (1)-элементным реле перегрузки. Должны быть предусмотрены дополнительные контакты, как показано на чертежах, или по инструкции.

Реле перегрузки должны быть регулируемые и настраиваемыми вручную.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.17 - ДВИГАТЕЛИ

16.17.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все двигатели, как указано ниже и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

На рассмотрение приняты ниже перечисленные стандарты или другие международные применяемые стандарты, утвержденные Инженером.

JIS C 4003	Классификация материалов, используемых в качестве изоляционного материала для электрического оборудования и аппаратуры
JIS C 4004	Общие правила для вращающихся электрических машин
JIS C 4210	Низковольтный асинхронный электродвигатель с «беличьим колесом» для общих целей
JEC 37	Асинхронные электрические двигатели
JEC 114	Синхронные двигатели

16.17.2 АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ С БЕЛИЧЬИМ КОЛЕСОМ

1. ТИП И КЛАСС

a. Тип	: горизонтальный или вертикальный, влагоустойчивый или герметичный, с охлаждающей вентиляцией
b. Метод охлаждения	: самоохлаждение
c. Количество фаз	: три (3) фазы
d. Номинальная частота	: 50 Гц
e. Номинальное напряжение	
- Высоковольтное	: 6000В переменного тока или 3000В переменного тока
- Низковольтное	: 380В переменного тока или 220В переменного тока
f. Тип продолжительности	: непрерывный
g. Класс изоляции	

- Высоковольтный : F класс
- Низковольтный : E класс или F класс
- h. Ограничения по повышению температуры
 - E класс : 75⁰ C (резистивный метод)
 - B класс : 80⁰C (резистивный метод)
 - F класс : 100⁰C (резистивный метод)
- i. Температура окр. среды : 45⁰C
- j. Стандартное направление вращения : по часовой стрелке, если смотреть с противоположной стороны муфты.
- k. Колебания напряжения : на 10% больше и меньше номинального значения, при номинальной частоте
- l. Колебания частоты : на 5% больше и меньше номинального значения, при номинальном напряжении
- m. Кратковременные превышения тока : 150% от номинального показателя, но не более 15 секунд
- n. Кратковременные превышения вращающего момента : 160% от номинального вращения
- o. Превышение скорости : 120% от максимального показателя скорости
- p. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (скв.)
 - менее 1 кВт : 500В + 2Е (1000В мин.)
 - менее 10000кВт : 1000В + 2Е (1500В мин.)

2. КОНСТРУКЦИЯ

Асинхронный двигатель «беличьего колеса» для наружного использования должен быть устойчивым к погодным условиям и пригодным к непрерывной работе в тропических условиях.

Минимальная производительность должна быть такой, как показано в схеме механической спецификации и на механических чертежах.

Двигатели приводного оборудования, исключая насосы, должны быть способны развивать необходимую для оборудования мощность согласно всей спецификации эксплуатации, исключая состояние в нагрузке, а также развивать адекватный пусковой вращательный момент для управляемого оборудования.

Класс двигателей для управляемых насосов не должен превышать при работе насосов в любой точке характеристической кривой. Эксплуатационный коэффициент должен быть не менее 1,15.

Двигатели должны быть рассчитаны на полное стартовое напряжение. Электрический ток заторможенного ротора не должен превышать 600%.

Все двигатели должны нести электрическую нагрузку без повреждения нормального режима работы, когда при соответствующей средней производительности нагрузке, независимо от крайних перепадов напряжения около 10% и более и при номинальном напряжении.

Характеристики вращения двигателя насосов должны быть отвечать требованиям поставляемых насосов. Двигатель должен иметь достаточный вращающий момент для старта и синхронность с закрытием выпускного клапана. Термемкость двигателя должна быть достаточной для предоставления времени открытию выпускного клапана.

Сердечники статора и ротора должны быть сделаны из экономичной, нестареющей электрической листовой стали с изолированными пластинами.

Катушка статора должна быть замотанной, иметь изоляцию и содержать отверстие для размотки, также в достаточной мере защищена и предостережена от перемещений в течение всего стартового напряжения. Сердечник статора должен быть замотан, идентичного размера, конфигурации, изоляции и количества оборотов.

В случае, если мощность двигателя превышает 100 кВт, сопротивление-6, температурный детектор должен быть вмонтирован в статорную обмотку между катушкой различных фаз. Детектор должен быть вмонтирован в закрытый терминал. Детекторная катушка, показывающая в испытаниях наивысшую температуру должна быть промаркирована на производстве для соединения к температурному реле.

Подшипники должны быть рукавного типа. Каждый подшипник должен быть оснащен температурным реле.

Статорные контактные коробки двигателей с производительностью, превышающей 100 кВт должны быть большие по размеру для напряженного соединения конуса и должны иметь различные защитные трансформаторы. Заземляющее устройство, прикрепленное к каркасу двигателя должно быть вмонтировано в статорную терминальную коробку. Заземляющее устройство должно подходить размерам проволоки, как показано на чертежах.

Двигатели со средней мощностью не менее 5,5 кВт должны быть такими по своему устройству, чтобы можно было использовать переключатель со звезды на треугольник, как это требуется.

Обогреватели помещений должны быть установлены и смонтированы так, чтобы они нагревались автоматически, во время отключения двигателя и автоматически поддерживали определенную температуру двигателя.

Двигатели должны как можно меньше создавать шум и вибрацию. Максимальная вибрация при незначительной скорости или нагрузке не должна превышать двойную амплитуду.

3. ИСПЫТАНИЯ

3.1 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Беличье колесо асинхронного электродвигателя должно быть полностью смонтировано на производстве. Беличье колесо асинхронного двигателя должно быть описано, кроме других описаний, по ниже перечисленным тестам, проведенным Подрядчиком.

- a. Испытания конструкции
- b. Измерение сопротивления
- c. Тесты без нагрузок
- d. Расчет по всем видам полной нагрузки и остановки вращения
- e. Расчет минимального начального вращения
- f. Тесты для начальных входных характеристик
- g. Испытания температуры
- h. Определение выдерживаемого напряжения
- i. Тесты на шум
- j. Тесты на вибрацию

16.17.3 СИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

1. ТИП И КЛАСС

- a. Тип : горизонтальный, влагоустойчивый, кронштейны и опоры смонтированы в общий стальной каркас
- b. Метод охлаждения : самостоятельная вентиляция
- c. Количество фаз : трехфазный (3)
- d. Номинальная частота : 50 Гц
- e. Номинальное напряжение : 6600В переменного тока или 3300В переменного тока
- f. Класс характеристики : непрерывный

- g. Изоляционная характеристика: В класс или F класс
- h. Предел повышения температуры
- | | | |
|---------|---|---|
| В класс | : | 80 ⁰ С (метод сопротивления) |
| F класс | : | 100 ⁰ С(метод сопротивления) |
- i. Температура окружающей среды : 45⁰С
- j. Стандартное направление вращения : по часовой стрелке, когда наблюдение проводится с противоположной стороны от соединения
- k. Перепады напряжения : на10% больше или меньше номинального значения при номинальной частоте вращения
- l. Изменения частоты : на 5% больше и меньше номинального значения, при номинальном напряжении
- m. Мгновенное отражение вращения : 150% номинальной частоты вращения не менее 15с
- n. Превышение скорости : 120% номинальной максимальной скорости
- o. Выдерживаемое напряжение промышленной частоты (скв.)
- | | | |
|--------------------|---|---------------------------|
| - менее 1 кВт | : | 500В + 2Е (1.000В мин.) |
| - менее 10.000 кВт | : | 1.000В + 2Е (1.500В мин.) |

2. КОНСТРУКЦИЯ

Синхронные двигатели для наружного применения должны быть водонепроницаемыми и рассчитан на продолжительное использование в условиях тропического климата.

Синхронные двигатели должны быть сконструированы с учетом коэффициента мощности, с такой скоростью, с которой они могли бы управлять насосами. Каркасная конструкция синхронного двигателя может быть двух типов, на кронштейнах или на опоре, вмонтированной в общую стальную коробку.

Минимальная производительность должна быть такой, как показано в схеме механической характеристики насосов.

Двигатели должны иметь класс, который не должен превышать работу насоса в любой точке его характеристической кривой, а также иметь рабочий коэффициент, равный как минимум 1,15.

Ток заторможенного электродвигателя не должен превышать 600%.

Оптимальная синхронизирующая скорость должна быть выборочной в пределах ограниченного числа значений и быть приближенной к 95 % от синхронной скорости.

Не допускается применять систему, применяющую возбуждение поля двигателя посредством несистематизированного режима включения.

Характеристики вращения двигателя должны соответствовать требованиям поставляемых насосов. Двигатель должен развить достаточное вращение для начала работы и синхронности в период закрытия выпускного клапана. Термальная мощность двигателя должна быть достаточной, чтобы обеспечить время для открытия выпускного клапана.

Все двигатели должны работать без нарушения нормального режима работы, при нагрузке, соответствующей номинальной мощности, независимо от перепадов терминального напряжения около 10 % более или менее номинального напряжения при номинальной частоте.

Сердечники статоров и роторов должны быть сделаны из прочной, долговечной электрической стальной пластины с изоляцией. Катушки статора должны быть в замотанном виде, одинакового размера, формы, с одинаковой изоляцией и количеством оборотов.

Катушка статора должна быть замотанной, иметь изоляцию и содержать отверстие для размотки, также в достаточной мере защищена и предостережена от перемещений в течение всего стартового напряжения.

В статоре между катушкой сердечника и различными фазами должен быть установлен температурный детектор по типу б резисторного с максимальной температурой 100⁰С. Детектор должен быть проволочным и заключен в терминал. Детектор катушки, показывающий наивысшую температуру на тестах, должен быть обозначен на производстве для подсоединения к температурному реле статора.

Обмотка полюса возбуждения должна быть как медной проволокой, так и медной лентой, в зависимости от электрических требований. Корпусы полюсов должны быть хорошо изолированы, особенно тщательно необходимо изолировать углы между сердечником поля и фланцами.

Обмотка возбуждения должна быть зацементированной с изолирующими составными, с захватом проводов для усиления устойчивости к деформациям от центробежной силы и защищена от попадания влаги внутрь.

Соединения стартовой коробки должны быть фосфорно-медными, приваренными, чтобы

поддерживать начальные обороты вращения в течение всего периода эксплуатации двигателя.

Бесщеточная вращающаяся система возбуждения должна включать в себя напрямую соединенный трехфазный генератор переменного тока, питающий трехфазный диодный мостовой преобразователь с выходными сигналами, применяемыми к полю синхронного двигателя через преобразователи контролируемые силиконом, управляемые соответствующей скоростью двигателя и угловой фазой полупроводниковой логической схемы к максимально положительному втягивающему моменту.

Вращающаяся логическая схема должна предусматривать электропитание двигателей, если тяга двигателя трансформируется при облегченной нагрузке через магнитное сопротивление (нулевое скольжение характерных свойств). Она также должна быть способна устранять поле двигателя.

Подшипники должны быть рукавного и кольцевого масляного типа. Каждый подшипник должен быть снабжен температурным реле.

Коробка выводов статора должна быть большого размера для конического соединения и трансформатора дифференциальной защиты. Приборы заземления, приставленные к корпусу двигателя, должны быть вмонтированы в коробку выводов статора. Прибор заземления должен соответствовать размерам проводов, показанных на чертежах.

Нагревательные приборы должны быть установлены и смонтированы так, чтобы они автоматически заряжались, когда двигатели отключены, и автоматически поддерживали определенную температуру двигателя.

Шум и вибрации двигателей должны быть сведены к минимуму. Уровень шума должен быть равен или быть менее 85 децибел. Максимальная вибрация при любой скорости или нагрузке не должна превышать двойную амплитуду.

3. ИСПЫТАНИЯ

3.1 ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Синхронные электродвигатели должно быть полностью собраны на заводе. Подрядчик должен провести следующие испытания синхронных двигателей, если не указано иное.

- a. Испытания конструкции
- b. Измерение сопротивления
- c. Безнагрузочные тесты на характеристику насыщения

- d. Тесты на характеристику короткого замыкания
- e. Тесты на ток возбуждения
- f. Испытания начальных входных характеристик
- g. Температурные испытания
- h. Испытания возбуждающего оборудования
- i. Определение выдерживаемого напряжения
- j. Определение уровня шума
- k. Определение уровня вибрации

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.18 – ПРОВОДА И КАБЕЛИ

16.18.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все провода, кабели и другие дополнительные приспособления, как показано на чертежах и как указано далее.

2. ССЫЛКИ

Ниже перечислены основные и другие международные стандарты или производственные стандарты, которые по предложениям Инженеров тоже могут быть использованы.

VDE 0271	Защищенные контрольные кабели с поливинилхлорид изоляцией
JIS C 3001	Сопrotивляемость меди, применяемой в электричестве
JIS C 3102	Закаленные медные провода для электрических целей
JIS C 3307	Провода 600В с поливинилхлоридной изоляцией
JIS C 3342	Защищенные кабели 600В с поливинилхлоридной изоляцией
JIS C 3605	Кабели 600В с полиэтиленовой изоляцией и кабели 600В с изоляцией из сшитого полиэтилена
JIS C 3606	Высоковольтные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена

16.18.2 МАТЕРИАЛЫ

Провода и кабели должны быть медными и закалены и иметь электропроводность 98% при 20⁰С.

16.18.3 ПРОВОДА И КАБЕЛИ

1. КАБЕЛИ 35 И 11 КВ

Все кабели, используемые в схемах 35КВ, должны быть с изоляцией из сшитого полиэтилена, а также поливинилхлоридные силовые кабели типа XLPE с одним или тремя проводниками. Нужно использовать проводники с площадью сечения более, чем 60 мм в диаметре.

2. КАБЕЛИ 6,6 КВ и 3,3 КВ

Все кабели, используемые в схемах 3,3 КВ и 6,6 КВ, должны быть с изоляцией из сшитого полиэтилена, а также силовые кабели с поливинилхлоридной защитой типа XLPE, с единичным или тройным проводниками. Используются проводники с площадью сечения более 22мм.

3. МАГИСТРАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ 380В

Все кабели, используемые для схем 380В, должны быть с изоляцией из сшитого полиэтилена, а также силовые кабели с поливинилхлоридной защитой типа XLPE с единичным, двойным, тройным или с четырьмя проводниками.

4. КАБЕЛИ 380В И 220В

Кабели, используемые для трехфазного двигателя и одинарного двигателя, должны быть по типу силовых кабелей с поливинилхлоридной защитой в 0,6/1 КВ с двумя или тремя проводниками. Используются проводники с поперечным сечением 3,5 мм.

5. КАБЕЛИ 220В

Кабели, используемые для освещения и однофазных двигателей, должны быть с поливинилхлоридной изоляцией, а также защищенные кабели типа 0,6/1 . Используются проводники с площадью сечения более, чем 2,0 мм.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

Все кабели, используемые для 220В переменного тока и 100В переменного тока контрольной цепи, должны быть изолированы поливинилхлоридом, а также защищенные кабели по типу 0,6/1КВ. Используются кабели с площадью сечения 2,0 мм.

7. СИГНАЛЬНЫЕ КАБЕЛИ

Все кабели, используемые в сигнальных схемах 220В, должны быть с изоляционным слоем из поливинилхлорида, а также защищенные медной лентой экранирующего типа CVV-S. Используются проводники с поперечным сечением в 2,0 мм.

8. КАБЕЛИ СВЯЗИ

Все кабели, используемые в коммуникационной цепи, должны быть с полиэтиленовой изоляцией, а также кабели с защитой из поливинилхлорида по типу СРЕV-S. Используются проводники с поперечным сечением в 1,2 мм.

9. ПРОВОДА

Провода, используемые для заземления и электрического оборудования, должны быть по типу IV, проводов с поливинилхлоридной изоляцией и МУА-600В. Используются проводники с поперечным сечением в 2,0 мм.

16.18.4 УСТАНОВКА

При установке всех проводов и кабелей между зажимами, не допускается подсоединение кабелей и проводов к другим частям, кроме зажимов. Провода и кабели, которые не имеют соединительных частей, должны быть использованы при монтажных работах между зажимами.

Все соединительные работы проводов и кабелей должны быть разрешены только к контактными колодкам, поставляемым вместе с оборудованием.

Три (3) однопроводных кабеля, включающие в себя одну трехфазные цепь, должны прокладываться без зазора.

Все проводники должны транспортироваться с предельной осторожностью во избежание перегибов или повреждений изоляции.

Смазочные материалы должны быть использованы для облегчения прокладывания. Смазочный материал должен быть подобран согласно спецификации изоляции.

Отделка зажимов всех высоковольтных и низковольтных кабелей с площадью поперечного сечения более 14мм должна быть сделана из отделочного материала зажимов и фитингов.

Соединения каждого зажима оборудования должны проводиться безопасным способом, и все кабели должны быть обозначены специальными пометками на кромке или иметь этикетку через каждые 20 м обшивки.

Каждый сердечник высоковольтных и низковольтных кабелей должен быть обозначен при помощи цветового индекса.

Кабели, входящие в панель, должны быть прочно защищены при помощи специальных опор для предотвращения от сжатий и перегибов, которые не допустимы в части соединительных швов.

Все свободные промежутки в кабельных прорезях входа в панель должны быть заполнены шпаклевкой или другим материалом, предохраняющим от попадания влаги и других инородных веществ.

Провода, используемые для силовых цепей, должны быть покрыты цветным покрытием как показано ниже:

Для трех (3)-фазных, четырех (4)-проводных цепей

- фаза А : красный
- фаза В : голубой
- фаза С : желтый
- нейтраль: черный
- заземлитель: зеленый

Для однофазных, двух (2)-проводных цепей

- фаза : как цвет фазы
- нейтраль: черный
- заземлитель : зеленый

Кабельные работы, которые будут проводиться в шахтах, сооружаемых согласно другого контракта, должны включать в себя разделители, опоры и прочие приборы, изготовленные из цинкованной стали. Такие фитинги должны быть прочно подсоединены к шахтам в целях надежного соединения кабелей и т.д.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.19 - КАБЕЛЕПРОВОД, КОРОБКИ И ФИТТИНГИ

16.19.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить кабелепроводные коробки и фитинги, как указано ниже и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует опираться на следующие стандарты и другие международные стандарты или производственные стандарты, которые по предложениям Экспертов тоже могут быть использованы.

JIS C 8305	Жесткий стальной трубопровод для электропроводки
JIS C 8309	Гибкий металлический кабелепровод
JIS C 8330	Фитинги для жестких металлических кабелепроводов
JIS C 8340	Коробки и покрытия коробок для жестких стальных кабелепроводов
JIS C 8350	Фитинги для мягких металлических кабелепроводов
JIS G 3132	Горячекатаная углеродистая сталь для труб и трубок

16.19.2 МАТЕРИАЛЫ

1. КАБЕЛЕПРОВОД

Кабелепроводы должны соответствовать стандарту JIS-C-8305 для «Толстых твердых стальных кабелепроводов и тонких твердых стальных кабелепроводов».

Для силовых и контрольных кабелей нужно использовать толстые твердые стальные трубы, а для легких кабелей нужно использовать тонкие твердые стальные трубы.

Внутренняя и наружная поверхности труб должны быть обработаны горячим оцинкованием для предотвращения коррозии.

2. ГИБКИЕ КАБЕЛЕПРОВОДЫ

Необходимо использовать гибкие кабелепроводы согласно стандарту JIS-C-8309 для «Металлического гибкого кабелепровода, покрытого ПВХ, класс 2».

Этот «гибкий металлический кабелепровод, покрытый ПВХ, класс 2» должен быть смотан в четыре одинаковых слоя, в комбинации материалов, описанных ниже, как установлено на производстве.

Наружное покрытие : ПВХ – поливинилхлоридный слой

Внутреннее покрытие : металлическая лента

Промежуточное : металлическая пластина

Внутреннее покрытие : неметаллическое покрытие

3. КОРОВКИ И ФИТИНГИ

Пеналы и арматура должны быть изготовлены из стали оцинкованной горячим цинкованием толщиной 1,6 мм или более с оцинкованным покрытием и нержавеющей болтов.

Пеналы и арматура, которые будут установлены вне помещений и на технических этажах, должны производиться из нержавеющей стали толщиной 2,0 мм и более с покрытием и болтами из нержавеющей стали.

Чугунные коробки и арматура должны быть оцинкованными с чугунным покрытием и нержавеющей болтами.

Выходная коробка должна быть квадратной и восьмиугольной формы с оцинкованной стальной поверхностью, а также с достаточными размерами для вмещения всех требуемых проводов, заключенных в коробку.

Пеналы должны быть достаточного размера для вмещения в них соединяющих труб и закрытых проводников. Коробки площадью 300мм и менее должны иметь покрытие по типу винтовой поверхности. Большие коробки должны иметь навесную дверь с двусторонним покрытием и защелкивающимся механизмом, в комплекте с петлями.

Все пеналы должны быть покрашены.

4. ФИТИНГИ ДЛЯ ГИБКОГО КАБЕЛЕПРОВОДА

Водонепроницаемый, гибкий металлический кабелепровод должен иметь заблокированный сердечник

из оцинкованной стали с износостойким, водостойчивым поливинилхлоридным покрытием.

16.19.3 УСТАНОВКА

Твердая сталь должна быть предусмотрена для всего незащищенного и встроенного оборудования.

В помещениях с большим риском возникновения коррозии должен предусматриваться для установок ПВХ кабелепровод.

Все кабелепроводы для силовых и контрольных кабелей должны быть сделаны из твердых толстостенных кабельных каналов. Необходимо использовать кабельные каналы с поперечным сечением более 22 мм.

Поперечная площадь канала должна быть, как минимум, в 2,5 раза больше общей площади поперечного сечения кабелей, помещенных в нем.

Радиус искривления канала должен быть в 6 раз больше его внутреннего диаметра с углом изгиба не более 90° .

Загиб канала не должен превышать 90° , в трех участках перегибов по всей длине. Пеналы должны быть предусмотрены по востребованию.

Каналы и коробки должны быть надежно прикреплены к конструкциям. Не допускается монтаж каналов в местах, труднодоступных для наблюдения. Все трубы должны быть симметричны, и располагаться либо вертикально, горизонтально, либо параллельно по отношению к конструкциям.

Для соединения кабелепроводов должны применяться муфты.

Не допускается введение кабелей в каналы до тех пор, пока все детали не будут скомплектованы, при проведении закрытых работ пока не завершена штукатурная отделка, в случае открытых работ до тех пор, пока все детали системы кабелепроводов не будут завершены.

Концы всех кабелепроводов необходимо соединять герметично для предотвращения попадания в них пыли и влаги при проведении строительных работ сооружений.

Все кабелепроводы и фитинги при открытых работах должны плотно крепиться посредством металлических щитков и соединительных пластин.

Расстояние между опорами кабелепроводов должно быть 1,5м или менее, согласно требованиям обеспечения прочности конструкции.

Одинарные кабелепроводы должны опираться на главные клеммы однополостных труб в комбинации с одновинтовыми задними пластинами для поднятия кабелепровода над уровнем поверхности. Множество ответвлений кабелепроводов должно поддерживаться трапециевидными опорами со стальными горизонтальными планками и нарезной подвеской.

Опоры должны крепиться к структурной стали посредством бруса канальных клемм. В местах соединения с бетонной поверхностью, необходимо предусмотреть дюбели.

Все кабелепроводы в открытых работах должны прокладываться под прямым углом и параллельно ближайшей стене, и соответствовать потолку. Нельзя проводить кабелепроводы по диагонали. Изгибы в параллельно бегущих кабелепроводах должны быть концентрическим. Все кабелепроводы должны прокладываться прямо и надлежащим образом.

Кабелепроводы, заканчивающиеся в коробках из прессованной стали, должны иметь двойные контргайки и изолированные втулки.

Кабелепроводы, заканчивающиеся в уплотненных камерах, должны быть с канальными раструбами.

Для соединения гибкого кабелепровода с другим металлическим каналом или оборудованием, необходимо использовать прочное тугое механическое или электрическое соединение.

Радиус изгиба каналов должен быть в 6 раз больше внутреннего диаметра и должен быть заложен так, чтобы его можно было легко заменить.

Для кабелей, отходящих от кабельного канала, в целях надежной защиты должны применяться гибкие или твердые каналы.

Гибкие кабелепроводы должны применяться для всех выводов двигателей и прочего оборудования.

Вертикальные кабелепроводы, длиной 4 метра и более, должны иметь дренажные фитинги.

Растягивающиеся и прогибающиеся фитинги должны применяться при пересечении кабелепроводов со строительными соединениями.

Прессованные стальные коробки должны применяться в скрытых работах. Открытые коробки и фитинги должны быть из чугуна материала.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.20 - ГИБКИЕ КАНАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЕЙ

16.20.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить гибкие каналы для электрических кабелей, как указано ниже и показано в чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует ссылаться на следующие стандарты и другие международные стандарты или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

JIS K 6723	Пластифицированный поливинилхлоридный состав
JIS K 6922-2	Пластиковые полиэтиленовые материалы формирования и прессования – Часть 2: Подготовка образцов тестов и определение свойств
JIS K 6761	Полиэтиленовые трубы для Основных целей
JIS K 6923	Пластиковые полистирольные материалы формирования и прессования
JIS K 7202-2	Пластик – Определение прочности -- Часть 2: Твердость по Роквеллу

16.20.2 МАТЕРИАЛЫ

Гибкие электрические трубопроводы должны состоять из гофрированного твердого полиэтилена и должны соответствовать ниже перечисленным требованиям:

а. Плотность	: 0,95г на куб. см
б. Температура размягчения по Викату	: 120 градусов
в. Сопротивление кручению	: 150 кг на см
г. Прочность	: 66
д. Размер	: 30 - 200 мм

16.20.3 УСТАНОВКА

Расположение подземных и других кабелей должно быть одобрено Инженером до начала работ.

Гибкие электрические каналы должны применяться, если не указано иное, для прокладки подземных кабелей.

При производстве гибкого канала внутри него должен предусматриваться контрольный кабель, который должен соединяться с контрольным кабелем для втягивания провода в канал.

Гибкий электрический кабель должен быть установлен на глубине более 0,7м от уровня земли независимо от размера канала. Если канал находится под напором, то на глубину более 1,2м.

Гибкие электрические кабели должны прокладываться надлежащим образом для предотвращения попадания грунта, песка и воды в канал.

При укладке двух и более каналов параллельно, в зависимости от того, какие каналы прокладываются, расстояние между ними должно быть около 50мм (при диаметре от 30мм до 50мм), 70мм (при диаметре 80мм, 100мм и 150мм), 100мм (при диаметре 200мм).

Засыпка должна выполняться посредством грунта обратной засыпки.

Соединяемые каналы должны быть соединены непосредственно, по типу раструба, с дополнительным колпаком и с водонепроницаемыми герметичными стенками.

Кабели должны протягиваться по каналу при помощи контрольного провода, протягиваемого по каналу первоначально.

Гибкий электрический канал должен быть в виде гофрированной высокопрочной полиэтиленовой трубы.

В значительных местах заложения подземных каналов необходимо установить бетонные опознавательные знаки для указания данных мест.

Врытые в землю опознавательные знаки подземных высоковольтных кабелей необходимо устанавливать непрерывно на расстоянии 20-40см выше заложения гибкого электрического канала.

Колодцы и лазы должны быть построены из железобетона и быть водонепроницаемы. В основании дна необходимо предусмотреть сливной патрубков.

В стенах люков необходимо установить надежные поддерживающие арматурные опоры, обеспечивающие надежность опор и соединений.

При заложении люка на глубину более 1,4 м должна быть предусмотрена лестница.

Открытые поверхности стен лазов и люков должны быть обработаны строительным раствором.

Подземные сооружения и другие виды препятствий должны быть определены перед земляными работами для того, чтобы не повредить их. Необходимо принять определенные контрмеры.

При обратной засыпке, трамбовку необходимо проводить так, чтобы не возникало осадки грунта.

Свободные гибкие каналы должны располагаться возле доступных открытию мест для облегчения прокладки кабелей в будущем.

Подрядчик должен использовать оборудование для экскавации с предельной осторожностью в районах, где находятся существующие подземные коммуникационные системы и прочее.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.21 – СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ

16.21.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик обязан предоставить и установить все осветительные приборы и аксессуары, как указано ниже и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует применять стандарты Казахстана, если они применимы, или следующие стандарты, или другие международные стандарты или стандарты завода-изготовителя, одобренные Инженером.

JIS C 8106	Флуоресцентные осветительные лампы для освещения торговых, промышленных и общественных зданий
JIS C 8108	Балласт для флуоресцентных ламп
JIS C 8110	Балласт для ртутных паровых ламп высокого давления и балласт для натриевых ламп низкого давления
JIS C 8303	Вилки и розетки для бытового и аналогичного использования
JIS C 8304	Небольшие выключатели для использования в помещениях
JIS C 8370	Прерыватели цепи в литом корпусе (МССВ)
JIS C 8371	Прерыватели цепи управляемые посредством остаточного тока

16.21.2 ПЕРЕЧЕНЬ

Перечень системы освещения будет описан в Детальной Спецификации.

16.21.3 ПРИБОРЫ, ЛАМПЫ И АКСЕССУАРЫ

1. ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ЛАМПЫ

Все осветительные приборы и лампы должны быть приспособлены на 220В, 50Гц.

Все приборы и лампы должны быть пронумерованы и обозначены согласно спецификации. Все устанавливаемые приборы и лампы должны быть новыми и запущены в эксплуатацию после

завершения работ.

Все приборы и лампы должны быть чистыми, не содержащими грязи и дефектов, до утверждения Инженером.

В перечне видов осветительных приборов должны быть указаны тип прибора и вид монтажа. В основном, освещение должно быть таким, как указано в спецификациях завода-изготовителя.

Если предлагается применение альтернативных приборов, необходимо представить на одобрение информацию о качестве этих приборов и прочие данные до того, как поставщик получит заказ.

2. ПАРОРТУТНЫЕ ПРИБОРЫ

Парортутные приборы должны быть полностью укомплектованы балластом определенного размера и типа, рекомендованного производителем приборов, и допустимы ко всем применимым кодам. Приборы должны быть укомплектованы дорогими белыми лампами указанной в перечне мощности.

Балласт для парортутной лампы должен быть рассчитан на 220В, 50 Гц, с высоким коэффициентом мощности, с постоянной входной мощностью.

3. АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Аварийное освещение должно включаться автоматически при нарушениях подачи электроэнергии при помощи 40Вт ламп, питающимися от батарей.

4. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Настенные переключатели должны быть тумблерами со скрытой проводкой, бесшумными, номинальным током 10 А при 250В или как указано на чертежах.

Водонепроницаемые выключатели должны быть 10А, 250В и смонтированы в литую алюминиевую коробку с уплотненным покрытием или как указано на чертежах.

5. РОЗЕТКИ

Настенные розетки должны быть с дуплексным заземлением, 250В, 20А, трех (3)-полюсными, трех (3)-жильными или такими, как указано на чертежах.

Водонепроницаемые розетки должны быть обычными розетками общего назначения, заключенными в уплотненный, чугунный корпус с эластичным покрытием.

Розетки специального назначения должны быть такими, как показано на чертежах.

6. ВСТРОЕННЫЕ КОРПУСЫ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Во всех розетках для любых систем должен предусматриваться соответствующий встроенный корпус, являющийся либо коробкой, либо другой конструкцией, на которую крепится розетка.

Во всех розетках скрытой проводки должны предусматриваться встроенные корпуса из прессованной оцинкованной стали. Корпусы должны специально проектироваться для требуемых приборов, и в случаях, если такие корпуса отсутствуют в продаже, они должны быть изготовлены Подрядчиком без дополнительных расходов.

Открытые корпуса, используемые для переключателей и розеток, должны быть литого типа, корпуса, применяемые для освещения, должны отвечать инструкциям по приборам.

Корпусы и фитинги в помещениях с повышенной влажностью должны быть водонепроницаемыми.

16.21.4 ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Щит управления осветительных приборов должен быть без токоведущих частей на лицевой стороне, собранным на заводе, с прерывателем тока, прикрепленным болтовым соединением; внутренняя часть должна быть заключена в стальную панель, с заводской металлической выбивкой.

Щит управления осветительных приборов должен отвечать следующим требованиям:

- | | |
|--|--|
| a. Номинальное изоляционное напряжение | : 600В переменного тока |
| b. Номинальная частота | : 50 Гц |
| c. Количество фаз | |
| - Переменный ток | : Трех (3)-фазный, четырех (4)-жильный |
| - Постоянный ток | : Двух (2)-жильный |
| d. Номинальное рабочее напряжение | |
| - Переменный ток | : 380/220В |
| - Постоянный ток | : 100В |
| e. Уровень изоляции | : 2500В скв. (в одну минуту) |

Внутренняя часть должна быть оснащена безопасными соединителями и должна быть построена так, чтобы при замене ответвленных прерывателей тока не происходило разрушения прилегающих деталей или не было необходимости в сверлении и проколах.

Шины и соединительные отводы должны быть медными. Нейтральная шина должна быть полноразмерной и иметь один присоединительный винт для каждой ответвленной цепи; главная шина должна быть полноразмерной по всей длине. Обозначенные места должны иметь перекрестные соединения для приборов максимального размера.

Дверь панели должна иметь пружинные петли и цилиндрический замок. Поверхности всех панелей и пеналов должны быть обработаны фосфатом, быть отполированы и покрыты эмалью.

Количество прерывателей цепи и амперные характеристики должны быть такими, как показано на чертежах.

Крышка панели должна пройти два вида покрытия: грунтовку и два слоя из высококачественной эмали серого цвета. Щит управления должен быть опечатан согласно предписанию. Все выключатели флуоресцентной осветительной цепи должны быть снабжены ручным выключателем.

Магнитные выключатели постоянного тока должны управляться при помощи реле нулевого напряжения при нарушении подачи переменного тока, пока авария не будет устранена.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.22 – СИСТЕМА МОЛНИЕЗАЩИТЫ

16.22.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить всю систему молниезащиты, как показано на чертежах и указано ниже.

2. ССЫЛКИ

Следует применять стандарты Казахстана, если они применимы, или следующие стандарты.

JIS A 4201	Защита сооружений от молнии
JIS C 3101	Твердотянутые медные провода для электрических целей
JIS C 3102	Отожженные медные провода для электрических целей
JIS H 3100	Пластины, шины и листы из меди и ее сплавов

16.22.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Система должна состоять из молниеотвода, кровли и проводников (основных проводников) и ответвленных проводников, приборов заземления и соединений с оборудованием. Система должна быть полностью открытой, что необходимо для соответствия с требованиями Инженера и спецификациями для данных видов сооружений.

Молниеотводы должны состоять из твердого медного стержня конической формы высотой 0,61м, расположенные с интервалом более 7,6м. Минимальная высота молниеотводов должна быть такой, чтобы верхушка наконечника была не менее, чем на 0,254м выше защищаемого объекта, с зазорами менее 7,6 метров.

Основные проводники должны быть медными, класса, обычно используемого для промышленных электрических работ с обычным расчетом проводимости в 98% после процессаковки и размер проводника должен быть не менее 35 мм в поперечном сечении.

Ответвленные проводники, используемые для совмещенных сооружений, должны быть медными кабелями с поперечным сечением не менее 50мм.

16.22.3 МАТЕРИАЛЫ

Материалы, используемые при установке системы молниезащиты, должны быть утверждены Инженером. Перед началом установки необходимо предоставить на рассмотрение перечень всего оборудования, данные по каталогам и рабочие чертежи.

В случае, если какие-то виды материалов или оборудования, указанные в перечне, не будут отвечать требованиям спецификаций, данные виды должны быть удалены из перечня.

Система, предоставляемая согласно данной спецификации, должна являться продукцией завода-изготовителя, занимающегося изготовлением системами молниезащиты, и являться последней разработкой завода-изготовителя.

16.22.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Все подводящие кабели должны оканчиваться заземляющим стержнем. Размеры должны быть такими, как показано на чертежах. Заземляющие стержни, устанавливаемые для электрических систем, должны иметь общее заземление с системой молниезащиты.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.23 – СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

16.23.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все системы заземления, как указано ниже и как показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует использовать стандарты Казахстана, если они применимы, или следующие стандарты и международные стандарты, а также промышленные стандарты, которые одобрены Инженером.

JIS C 3101	Твердотянутые медные провода для электрических целей
JIS C 3102	Отожженные медные провода для электрических целей
JIS C 3307	Провода 600В с поливинилхлоридной изоляцией
JIS H 3100	Пластины, шины и листы из меди и ее сплавов

16.23.2 ПРОВОДЫ И КАБЕЛИ

Проводы и кабели, применяемые в электропроводке, должны быть такими, как указано ниже.

- a. Силовой кабель 500В с ПВХ изоляцией (NYM-500 Вольт)
- b. Провод 600В с поливинилхлоридной изоляцией (IV)
- c. Силовой кабель 1000В с ПВХ изоляцией (NYA-1000 Вольт)

16.23.3 МАТЕРИАЛЫ

Проводы должны быть отожженные с 98% проводимости из твердотянутой меди, а кабели должны быть отожженными с 98% проводимостью из мягко-тянутой меди.

16.23.4 ПЛАСТИНЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Пластины заземления должны быть медными, толщиной 1,5 мм или более, с поперечным сечением примерно 900мм x 900 мм.

Соединение между пластинами заземления и заземляющими проводами должно осуществляться при помощи латунной сварки с электролитной антикоррозийной защитой.

16.23.5 ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ СТЕРЖНИ

Стержни заземления должны быть из меди, армированной стальными стержнями, диаметром 14мм или более, длиной 3,0м с острыми и фиксированными наконечниками. Стержни заземления должны быть оснащены муфтами и ведомыми болтами, и должны быть проведены в необходимом количестве и на ту глубину, где будет достигнуто необходимое сопротивление.

Зажимы стержня заземления должны быть из литого медного сплава и должны быть туго зажаты между брусом и стержнем. Высокопрочные силиконовые бронзовые U-болты, гайки и пружинные шайбы должны обеспечить антикоррозийное устойчивое заземление.

16.23.6 ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ СОЕДИНИТЕЛИ

Заземляющие соединители должны оснащаться блокировочными клеммами из литого медного сплава с силиконовыми бронзовыми болтами, гайками и пружинными шайбами или блокирующими зажимами с основным набором винтов с внутренними шестигранниками и шпунтами с одним отверстием. Заземляющие соединители должны быть устойчивыми к коррозии и предоставлены для кабелей с целью соединения на ровных поверхностях оборудования и конструкционной стали.

16.23.7 МАРКИРОВКА СТЕРЖНЕЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

На стенах сооружений рядом с каждым стержнем заземления должны быть установлены разметки, указывающие на скрытые заземляющие пластины и стержни.

Все разметки должны быть изготовлены из латуни или нержавеющей стали. На них должно быть указано место заложения, глубина, сопротивление, дата заложения и т.д.

16.23.8 УСТАНОВКА

Различные виды работ по заземлению должны проводиться независимо и отдельно от общего заземления. Заземление следующих приборов должно проводиться отдельно от общего заземления.

- a. Молниеотвод
- b. Стержневой молниеотвод

с. Контрольно-измерительные приборы и приборы связи

Заземляющие стержни должны располагаться на расстоянии 2,0 м или более от прочих стальных конструкций и труб.

Для измерения сопротивления заземляющих стержней, необходимо заложить три дополнительных стержня заземления на определенную глубину.

Для проведения вышеуказанных измерений должен быть установлен выводной щиток.

Все электрооборудование должно быть присоединено к близлежащим заземляющим стержням. Защитные каналы должны быть связаны с заземляющими проводниками на обоих концах.

Подрядчик не должен допускать окраски заземляющих соединений. Если заземляющие устройства окрашены, то они должны быть демонтированы и заменены.

Все корпуса оборудования, панели, двигатели, трансформаторы и системы кабелепроводов, открытая конструкционная сталь и аналогичные элементы должны быть заземлены.

Заземляющие провода и кабели должны проходить в электрических каналах. Кабельный кронштейн и контрольная станция должны быть заземлены при помощи отдельного, окрашенного в зеленый цвет, изолированного заземляющего проводника.

Хотя все металлические каналы должны быть заземлены, они не должны использоваться в целях заземления двигателей или других видов электрического оборудования.

Соединения должны быть произведены посредством утвержденных заземляющих клемм.

Подрядчик должен гарантировать хорошую заземляющую проводимость, особенно между системой кабелепроводов, корпусами и конструкциями оборудования. При необходимости должны быть установлены навесные провода.

16.23.9 ИСПЫТАНИЯ

Подрядчик должен провести испытания на сопротивление системы заземления. Подрядчик должен предоставить все оборудование для проведения испытаний. Инженер должен одобрить данное оборудование. Сопротивление системы в сухой сезон не должно превышать два (2) Ома. Если сопротивление данной системы не соответствует указанным показателям, Подрядчик обязан

предоставить дополнительную систему заземления, согласно предписанию Инженера, без дополнительной оплаты.

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.24 – КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И КАНАЛЫ

16.24.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Подрядчик должен предоставить и установить все кабельные каналы и кронштейны, как указано ниже и показано на чертежах.

2. ССЫЛКИ

Следует применять следующие стандарты или прочие международные или производственные стандарты, которые утверждены Инженером.

JIS H 8641 Горячее оцинковывание

16.24.2 МАТЕРИАЛЫ

1. КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

Кабельные кронштейны должны быть из горячекатаной мягкой стали, толщиной не менее 2,0 мм.

Кабельные кронштейны, крюки, стержни, держатели, разделители и т.д. должны быть произведены из оцинкованной стали с односторонним содержанием цинка 400г/м².

Дюбели для потолочных крюков и стенного монтажа должны быть сделаны из нержавеющей стали.

Балки для кабельных кронштейнов должны размещаться с интервалом не более 0,15 метров.

2. КАБЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ

Кабельные каналы должны быть из горячекатаной мягкой стали, толщиной не менее 2,3мм, с опорами для кабелей, разделителями, арматурой и обшивкой с винтами из нержавеющей стали.

Наружная и внутренняя стороны канала должны быть покрыты краской поверх оцинкованного слоя.

Прочие материалы должны быть такими, как в предыдущем подразделе «1. КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ».

16.24.3 УСТАНОВКА

1. КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

Длина кабельных кронштейнов должна быть не менее 3 метров, соединение должно проводиться при помощи стыковых накладок.

Вертикальный интервал кабельных кронштейнов должен быть равен максимум трем метрам.

Опоры для кабельных кронштейнов должны располагаться с интервалом не более 1,5 метра, а также прилегать к вертлюжным опорам для обеспечения прочности конструкции.

Конец каждого кабельного кронштейна должен соединяться посредством заземленного соединения с заземленными зажимами.

Высоко расположенные кабельные кронштейны должны быть предусмотрены с мостками вдоль всей длины кронштейна для проведения работ по техническому обслуживанию.

Сигнальные кабели и кабели связи должны быть разделены от силовых кабелей на кабельном кронштейне при помощи разделителя.

Ширина отводов кабельного кронштейна и изгибов должна быть более чем в 10 раз больше общего диаметра кабеля, расположенного на кабельном кронштейне.

Отверстия, проделанные Подрядчиком в стене или плите, должны заполняться изоляционным материалом.

2. КАБЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ

Установка кабельных каналов должна проводиться тем же способом, который указан в подразделе «1. КАБЕЛЬНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ».

ГЛАВА 16 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 16.25 – СИСТЕМА SCADA (ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И СБОР ДАННЫХ)

16.25.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Данная спецификация предусмотрена для учета типовой продукции и систем. При возможности изменения спецификации посредством улучшения качества или экономичности, Подрядчик должен включить данные изменения в качестве полного альтернативного предложения в дополнение к указанному.

2. ОПИСАНИЕ РАБОТ

Работа распределенной системы управления (DCS) должна соответствовать международным стандартам (ISO), Взаимодействию открытых систем(OSI), ссылкам к типовым инструкциям. Все аппараты центральной системы и программное обеспечение должны быть взаимосвязаны с учетом канала данных шинной топологии. Используемый Протокол связи не должен быть интеллектуальной собственностью и должен отвечать требованиям ISO.

Данная система должна предусматривать эффективность и безопасность контроля эксплуатации очистных сооружений при помощи детекторов сигнализации и сбоев в работе, сообщая оператору о данных состояниях, мониторинга всех наиболее важных параметров и обеспечение сооружениями для оптимизации очистных сооружений. Система должна позволять операторам, техникам и инженерам производить команды для изменения параметров системы, старта и остановки оборудования, обеспечить средствами для поддержания конфигурации и функционирующими средствами диагностики от Производственной станции (OW) и Проектного терминала (ET), после правильного подключения к сети использованием защитного кода.

Каждая аварийная ситуация, неправильный режим работы очистных сооружений, ситуация не соответствующая нормальному режиму станций или повреждения должны сопровождаться определенным видом команд, указанным к данному периоду, система DCS должна предусмотреть соответствующую сигнальную систему. Напечатанные и сохраненные данные аварийных сигналов должны быть подтверждены штампом с указанием даты и времени для подтверждения месторасположения и приема сигнала. Сигнал тревоги, регистрация и отчет должны быть выведены отдельно на печатающее устройство Центрального мониторинга. В каждой локальной комнате мониторинга должна быть предусмотрена общая система сигнализации, записи показаний с приборов и принтер для отчетов, сигнальная система должна быть красной. Должны быть обеспечены программы воспроизведения аварийных сигналов, основанных на цифровых данных или аналогичных компьютерных данных, а также заданные величины.

Интерфейс очистных сооружений должен быть обеспечен Микро – программированным процессом ввода/вывода (IOPs), что позволит проводить контроль, а также отображение и запись данных поступающих и выходящих, и данные со всех очистных сооружений должны передаваться на основную серверную систему по информационному каналу.

Техническая спецификация сигнальной системы, мониторинга и контроля ввода/вывода должна быть определена из Детальной рабочей спецификации, а также чертежей.

3 ССЫЛКИ

ISO 9075 (BS 6964) - Язык структурированных запросов (SQL)
BS 5515 - Документация систем, размещенных в компьютере

4 ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

1. Все оборудование должно быть легко устанавливаемым, с продолжительным сроком эксплуатации в условиях окружающей среды места проведения работ.

2. Все оборудование подобного типа должно быть одного завода-изготовителя для обеспечения запасными частями, а также для упрощения эксплуатации и технического обслуживания.

3. Все предлагаемые аппараты и программные обеспечения должны быть полностью протестированы и иметь срок эксплуатации в аналогичной области применения как минимум 2 года, а также от влиятельного и ответственного поставщика.

5 ДОКУМЕНТЫ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ НА РАССМОТРЕНИЕ

A. Спецификация функционального проектирования

Инженерам должна быть предоставлена спецификация функционального проектирования для принятия перед тем, как начнется производство и закуп. Поставщик или Подрядчик должен иметь как минимум следующие материалы:

1. Описание чертежей и критерии проектирования
2. Детальные данные к сочтанному оборудованию
3. Спецификация функционального проектирования
4. План обеспечения качества
5. Схема проведения приемочных испытаний
6. Программа выполнения производства, установки и проведения тестов с подробными описаниями устройств сопряжения с существующим оборудованием.
7. Предоставление литературы по каждому наименованию предоставляемого оборудования.

B. Рабочие чертежи

Подрядчик обязан предоставить главные и детальные чертежи, схемы и электродиаграммы Инженеру для получения одобрения по всем основным наименованиям, предлагаемым для Сооружений по очистке. Производство изделий не должно начинаться до тех пор, пока чертежи не будут согласованы и подписаны Инженером.

C. Инструкции к применению

Данные руководства должны включать, но не ограничивать структуру банка данных,

отчетности, регистрации данных и экранного отображения данных.

16.25.2 ПРОДУКЦИЯ

1. Диспетчерский пункт/ Центральная система- аппаратные средства

А. Компьютер

Система должна обеспечивать взаимосвязанность комплектующих компьютеров и программ с другими сетями в соответствии с Моделью взаимодействия открытых систем по стандартам ISO.

Проектные терминалы и рабочая станция управления очистными сооружениями должны работать с помощью компьютеров с сокращенным набором команд и должны быть аналогичными на всем протяжении.

Каждый оператор рабочей станции должен быть снабжен персональным компьютером последней модели Pentium микропроцессоров компании Intel. Номинальная скорость процессоров должна быть не менее 3 ГГц, а персональные компьютеры должны управляться с нулевым режимом ожидания. Канал передачи персонального компьютера должен быть 64 Бит стандарта EISA/PCI. Все платы расширения должны быть совместимы с скоростью канала передачи и типа компьютера. Каждый персональный компьютер должен быть снабжен как минимум 2048 мегабайтами памяти с произвольной выработкой (RD-RAM).

Корпус компьютера должен быть по типу вертикального блока с как минимум 5 дисководов. Доступ как минимум к 3 дисководам должен быть доступен с наружной фронтальной стороны корпуса компьютера. Корпус должен быть с раздвижной дверкой и покрытием на всем протяжении дисководов для предотвращения попадания пыли внутрь.

Системная плата должна быть оборудована как минимум семью резервными гнездами по 32 бита, один из которых должен быть подсоединен с слотами EISA/PCI, один должен быть локальным гнездом подключения шины PCI, остальные должны быть слотами EISA. Должны быть предусмотрены как минимум три последовательных порта и два параллельных порта. Все порты должны быть четко помечены. Мощность энергии должна быть как минимум 350 Вт.

Дисковод жесткого диска должен быть вмонтирован внутрь корпуса каждого персонального компьютера. Каждый жесткий диск должен иметь запоминающее устройство с емкостью как минимум в 40 гигабайт. В тоже время должны быть предусмотрены резервные жесткие диски с аналогичной емкостью для замены основного жесткого диска персонального компьютера. Контроллер жесткого диска должен записывать одновременно на два жестких диска. Каждый дисковод должен содержать одинаковую информацию в течение всего времени, что обеспечит резерв в случае поломки дисковода (Зеркальное отображение).

К каждому персональному компьютеру должен быть приложен контракт на 3 годичное гарантийное обслуживание производителем на месте эксплуатации. Допускается гарантийное сервисное обслуживание только заводом-изготовителем.

В. Резерв

Распределенная система управления должна быть обеспечена дублированным резервным сервером и проверенным программным обеспечением для гарантирования высокой работоспособности системы и предотвращения утери эксплуатационных данных.

С. Устройства визуального отображения информации (VDU)

Все дисплейные устройства должны быть с 525 мм цветным монитором, способным отобразить информацию в буквенно-цифровой, линейно-гистограммной, графической и мимической схемах. Монитор должен одновременно отображать как минимум 256 цветов 16 миллионной цветовой палитры, а также не чередующимся, с низким излучением, плоским экраном с невидимым мерцанием. Символы отображения должны быть отчетливыми и постоянными, с разрешением не менее, чем 1280x1024 пикселей и скоростью обновления 50Гц. Оборудование должно включать в себя все необходимые аксессуары по контролю за написанием для улучшения резкости изображения, контраста и положения изображения.

Д. Клавиатура

Клавиатура ведущей станции должна быть стандартной с стандартным расположением клавиш с русскими буквами, отдельно от монитора, низко расположенная и не должна иметь зеркальную поверхность, а также клавиатуру с низкой интенсивностью отображения нежелательных отражений сигнала.

Е. Запись показаний/сигнализация/ печать – непрерывное питание.

Данная система записи должна быть использована для регистрации показаний приборов системы широкого спектра, сигнальная система должна выполнять ниже следующие операции:-

Скорость печати : 20 страниц в минуту

Прогон бумаги : А4 с автоматическим механизмом подачи бумаги и лотком для бумаг на 250 листов.

Разрешающая способность : 600 точек на дюйм

Набор букв : полный ASC II

Память : 32 МБ

Ф. Цветной принтер (лазерный)

Данный принтер должен быть использован для производства цветной распечатки содержимого экрана и отчетности, он должен иметь достаточный размер буферной памяти, настолько, чтобы не было ухудшений во время печати, а также он должен соответствовать ниже перечисленному:

Скорость печати : 8 страниц в минуту с полной цветовой графикой.

Цвет : Совместим с графикой монитора

Прогон бумаги : формат А3 и А4 с автоматической подачей бумаги и лотком для бумаги как минимум на 50 листов.

Разрешающая способность : 600 точек на дюйм

Память : 64 МБ

Г. Звуковой аварийный сигнал

Звуковая сигнализация должна быть предусмотрена для оповещения о возникших аварийных состояниях и будет отключаться по мере принятия сигнала оператором. Должна быть предусмотрена функция умолчания при отсутствии сигнала о аварийной ситуации, т.е. при использовании включения звукового сигнала при помощи включателя Вкл/Выкл.

Н. Сохранность информации

Должны быть обеспечены система статистических данных жесткого диска со съемным оптическим или срединным диском для сохранения информации, а также резервные копии. Система статистических данных должна хранить информацию о всех аварийных ситуациях со временем их возникновения и принятия сигнала за месяц, а также среднесуточные, итоговые, максимальные и минимальные со временем возникновения для всех устройств, подсоединенных к системе, кроме того запись данных в период интервала записи. Данные о всех происшествиях должны быть сохранены первым делом в буфере для периода на один месяц.

Для каждого сервера должны быть предоставлены запасные установки с высокой скоростью и съемной медианой, такие как кассета с бегущей лентой или оптический диск, подходящие для заливки всей системы в течение недели. Архивация данных должна быть полностью автоматической без архивизации данных перезаписи.

Данные, отбираемые для архивизации должны быть записаны на сменную среду передачи, размер которой должен быть рассчитан как минимум на сохранность информации, полученной в течение месяца.

1 ПАНЕЛЬ МНЕМОСХЕМЫ

По необходимости должна быть предусмотрена модулярная мимическая диаграмма. Мимическая панель должна отобразить на дисплее состояние основных процессов, происходящих на станциях по очистке.

Дисплей мнемосхемы не должен располагаться ниже 600мм и выше 2100мм от уровня пола. Все детали и размеры, основные устройства включительно, цвета, символы, линии диаграмм, текст легенд и обозначения должны быть согласованы Инженером.

Дисковод мнемосхемы может быть вмонтирован двумя способами- в корпус мнемосхемы или отдельно. В обоих случаях дисковод должен состоять из модулей, вмонтированных в стандартный 19 инчевый каркас перфокарты. Дисковод мнемосхемы должен содержать установку пользователя, который непосредственно должен быть подсоединен к

информационному центру Локальной сети.

Панель должна указывать аварийную ситуацию желтым цветом и состояние на графическом дисплее красным или зеленым. Подрядчик должен подготовить этот графический дисплей с отображением всех процессов, как показано на чертежах и детальной спецификации. Подрядчик должен предоставить Инженеру как минимум 3 различных варианта моделированного цветного графика для согласования.

Элемент мозаичного изображения.

Экран мнемосхемы должен состоять из четко сформированных мозаичных элементов, которые должны быть прочно присоединены к окружающей решетке и сформировать конструкцию, с приятным внешним видом и не смываемую. Поверхность элементов должна быть очень прочной, устойчивой к царапинам и без зеркального отображения. Цвет задней поверхности элементов мнемосхемы должны быть одобрены Заказчиком. Размеры поверхности элементов должны быть представлены на согласование Инженеру.

Экран мнемосхемы и опоры должны быть жестко присоединены к каркасу, прочно смонтированному к полу. Края поверхности мозаичных элементов и края каркаса должны быть отделаны декоративными панелями для высоко эстетичного оформления. Устройство полностью должно быть помещено в закрытую панель, с доступом для замены дефективных компонентов и перестановке элементов мозаики. Замена элементов мозаичного изображения и других компонентов должна происходить без повреждений прилегающего пространства экрана мнемосхемы.

Все монтажные работы по опорам и зажимам должны производиться с фронтальной стороны мнемосхемы для подсоединения электрически управляемых компонентов для аккуратности и лучшей надежности. Для электрически управляемых элементов, которые будут перемещаться по экрану мнемосхемы необходимо использовать гибкие провода.

Для иллюминирующей индикации должны быть использованы устройства с высокой яркостью и световым излучением (Светодиод).!!! Интенсивность иллюминации должна быть равномерной по всей поверхности экрана. Все светодиоды должны иметь угол обозрения более 60 градусов, без значимых изменений воспринимаемой яркости.

В дисковом мимической панели должна быть предусмотрена резервная мощность около 20%, а также провода панели мнемосхемы для модификации в будущем. Резервная мощность должна быть равномерно распределена.

Все выходные устройства дискового должны быть защищены от перегрузок и короткого замыкания.

Также должны быть предоставлены устройства по проверке ламп, чтобы оператор имел возможность провести проверку на месте эксплуатации. Это устройство должно обеспечивать проверку не только ламп панели мнемосхемы, но и цепи возбуждения.

J. Система бесперебойного питания (УПС).

Подрядчик обязан предоставить УПС с достаточной мощностью для поддержания

основного напряжения предоставленного оборудования, что должно обеспечить бесперебойную работу периферии и аппаратуры, при нарушении подачи основной энергии, как минимум в течение 30 минут.

В случае нарушения подачи электропитания ведущая станция должна получать питание с УПС, описанного в технической спецификации.

Оборудования центральной системы должны быть запрограммированы на постепенное отключение в течение того времени, пока при прерывании подачи электроэнергии будет работать блок бесперебойного питания.

В функциональной спецификации проектирования должны быть модулированы те виды повреждений и процессов отключения, которые подадут сигнал к УПС.

Распределение энергии от УПС в пространстве контрольной комнаты должно проводиться через каналы, вмонтированные в плиту настила, которые должны быть спроектированы так, чтобы не допустить нежелательного подключения систем, не относящихся к компьютеру, например оборудования по очистке.

2 ЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

А. Общая часть

Подрядчик должен нести ответственность за обеспечение полноты комплекта предоставляемых программ, для использования на станциях по очистке в системе управления, так как указано в данной спецификации. Поставка может производиться по мере необходимости и при перегрузке программы. Все функции программ должны быть использованы согласно инструкции и руководствам операторам. Подрядчик должен сделать применимыми все стандартные функции программы, даже если они не описаны в данной спецификации.

Компьютеры, используемые в данном проекте должны быть адаптированы к существующим многофункциональным и сетевым системам управления, испытанным в настоящее время в применении распределительной системы управления процесса.

Необходимо, чтобы система была представлена одной конфигурацией и форматом всех мнемосхем и базы данных.

Система должна быть способной распределить станцию по очистке на зоны, в свою очередь распределить эти зоны для более детального рассмотрения служебной линии.

Каждая рабочая станция и проектные терминалы должны быть снабжены высококачественной системой сокращенных программ с диском для хранения информации и графическим дисплеем.

Необходимо высокое разрешение, много экранные графики, как минимум 1280x1084 пикселей и 256 цветов. Мнемосхемы по управлению и другие виды графиков должны быть представлены в формате промышленных стандартов (GUI-графический интерфейс пользователя). На экране дисплея должно одновременно отображаться как минимум 4 активных окна. Как текст, так и график должны автоматически изменять свой размер под

размер окна. Оператор интерфейса должен управлять с помощью низко расположенной клавиатуры с как минимум 102 клавишами, при помощи подключенной мышки или шарикового манипулятора. Система должна быть спроектирована с минимальным использованием клавиатуры оператором. Все основные функции должны осуществляться на экране при помощи использования мышки или шарикового манипулятора.

Оператор рабочей станции должен быть предусмотрен для каждого процесса контрольного центра территории и должен быть подсоединен к каналу информации данных очистных сооружений. Функциональное назначение системы должно быть идентично Центральной комнате управления, позволяющей полный санкционированный доступ к работе всех систем. Вход в Систему управления

Каждой области будет закодирован при помощи пароля с различным уровнем входа в зависимости от уровня полномочий оператора. Распределение не уровни и введение уровневых кодовых паролей должно быть предусмотрено для Комнаты центрального управления и АРП оператора. Любая операция проведенная любым оператором на любом уровне в ходе в систему будет записана в системный журнал, время и дата которой будет зарегистрирована печатью. Регистрация времени и даты входа и выхода из системы будет отпечатана в комнате управления регистрационным печатающим устройством.

Дисплей мнемосхемы должен показывать в виде динамичных цветных деталей скорость потока и давление, статус насосов, уровень камер, дозирование реагентов, электроснабжение и другие важные состояния станций по очистке. Команды через операторские терминалы должны управляться в графическом интерфейсе пользователя с использованием мышки или шарика, все требования и команды должны отображаться в виде пиктограмм, связанных с меню или функциями управления станциями. Постоянно действующий сигнальный баннер должен быть расположен внизу или наверху каждого операторского экрана. Каждая контрольная операция должна быть направлена через серию утвержденных стандартных программ.

Полная система базы данных должна быть доступна для каждого терминального оператора создающего пре- конфигурированный отчет по видам процесса. Этот отчет должен быть доступен для напечатания в графическом или табличном формате, в свою очередь для обозначения потока, уровня и давления задвижек должен быть использован дисплей текущих управляемых процессов.

Запрашиваемый отчет, также как и пре- конфигурированный и текущий, может быть запрошен доступен только вышестоящим представителям.

Необходимо предусмотреть вспомогательную операцию обеспечения, связанную с редко востребованными акциями, которые могут быть востребованы оператором. На листе экране должен быть предусмотрен как минимум один вспомогательный экран. Это устройство должно быть предварительно скомпоновано оператором, посредством ввода пароля, с меню по обновлению данных. Доступная типовая информация должна состоять из водителя

процесса для того, чтобы охватить отдельные и основные процессы станций по очистке и облегчить управление системой телеметрии.

В. Дисплей

Пользователь может изменять конфигурацию дисплея с возможностью построения любого необходимого символа. Любой дисплей может (исключая архивные данные) отбирать информацию в течение 3 секунд, отображенные данные должны быть обновлены при помощи базы данных как информация, записанная с процессора Ввода-вывода. Сигнализация будет представлена типично в течение 3 секунд информацией, полученной базы данных центральной системы.

Подрядчик может изменить страницы всего дисплея полностью настолько насколько о это будет возможным. Однако, для легкого построения и модификации символов с использованием стандартного набора символов и форм устройство должно быть комбинированным. Набор (библиотека) должен быть представлен и модифицирован пользователем по желанию и необходимости.

Основная применяемая программа должна предусматривать просмотр страниц, описанных ниже и других применяемых страниц, необходимых для функционирования системы как единого логического объекта.

1.

Дисплей мнемосхемы

2. Буквенно-цифровая конфигурация страницы для заполнения Вх/Вых ПВВ.
3. Графический дисплей.
4. Дисплей отображения управляемых процессов.
5. Сводная таблица по аварийным данным с датами и временем.
6. Сводная таблица извещений с указанием даты и времени.
7. Журнал регистрации событий за последние 72 часа с указанием даты и времени.
8. Табличное отображение информации с указанием даты.
9. Вставленное окно по моделированным управляемым процессам может быть смешано с дисплеем мнемосхемы. В таких дисплеях и встроенных окнах управляемых процессов обновление данных происходит автоматически.
10. Переход с объектива на прокрутку автоматический.

Обозначение информации и меню должно быть представлено в форме активного окна на экране во время изображения мнемосхемы.

При остановке отображения необходимо провести запись показаний приборов или мониторинг данных. Для ведущей рабочей станции и вспомогательного терминала проведение различных расчетов возможно одновременно с визуальным отображением на дисплее.

Система должна быть обеспечена устройством графического изображения с объективом и прокруткой.

С. Мониторинг и сигнализация станций.

Оператор должен контролировать всю информацию со всех рабочих станций. Он должен контролировать всю информацию отображенную на дисплее основанном на графическом и табличном отображении.

На рабочей станции месторасположения сигнализационной системы должно соответствовать ниже следующему

1. Сигнальное обозначение отобразится на экране в месте получения сигнала.
2. Подача сигнала звуковой сигнализации.
3. Соответствующий участок на странице дисплея поменяет свой цвет и появится блеск.
4. Полное отображение информации будет описано на сигнальной странице.
5. Полное аварийное сообщение будет отпечатано на аварийном принтере.
6. Полная аварийная информация будет записана, собрана на диск и автоматически сохранена ежедневной основе.

Оператор должен подтвердить аварийную ситуацию при помощи нажатия Ключа Принятия Сигнала или Иконки. Данный процесс приостановит все ассоциированные аварийные извещения и мерцание дисплея, однако на дисплее в сохранится цвет и индикация локализации аварии. Когда будут приняты все виды оповещения аварийной ситуации, будет затихать звуковая сигнализация.

При устранении аварийной ситуации на дисплее произойдет автоматическая замена аварийного оповещения на нормальные позиции, а само оповещение об аварии будет записано для регистрации, так же будет записано и время устранения аварии.

Если аварийная ситуация будет устранена до оповещения порядок передачи информации будет продолжаться до того момента пока сигнал не будет заменен на сигнал устранения аварии.

Функция затихания звукового сигнала должна быть спроектирована так, что оператор может отключить ее до того как будут переданы сообщения всех остальных этапов передачи аварийной ситуации. В случае других видов аварийной сигнализации звуковой сигнал должен звучать на протяжении всех этапов передачи сигнализации.

Для сложных систем (где 2 или более полученных сигнала комбинируются в функцию как один элемент), распределение состояния или уровня аварийной ситуации должно производиться комбинированными сигналами.

Каждый сигнал в пределах скомпонованной системы должен быть способен обозначать аварийные сигналы, основанные на ниже следующем

- 4 уровня от аналогичного (Lo Lo, Hi Hi, Lo и Hi)
- скорость изменения
- отклонение от установленной величины или других контрольных параметров.

Должно быть предусмотрено как минимум 4 сигнальной приоритетности, причем разделение на виды приоритетности, т.е. разделение оповещения от немедленного до

сигнальной системы с наименьшей приоритетности. Звуковая сигнализация должна звучать для оповещения других видов сигнализации, требуемых участия операторов. Должно быть допустимым проводить оповещение об аварийной ситуации операторами других станций, при условии, что оператор может также вести прием и запись сигналов соответствующего уровня.

Ниже перечислены типовые обозначения сигналов:

Критическая сигнализация - Сигнал, который требует немедленного вмешательства оператора

Не критическая сигнализация - Сигнал, который требует оперативного вмешательства, но нет необходимости немедленного проведения работ.

Сигнальное указание оператору - Сигнал, передающий информацию оператору.

Происшествие - Прием сигналов о состояниях с меньшей приоритетностью.

Программа сигнальной системы должна регистрировать аварийную сводку по приоритетности и в хронологическом порядке.

Д. Управление станцией

Система должна обеспечивать высокую секретность управления сооружениями станции. Это возможно путем введения пароля, а также выборности процессов, возвратной проверки и реализации основных принципов работы.

Е. Архивизация данных

Данные аналоговых процессов, статус событий в цифровом отображении, сигнальная система и действия операторов должны быть зарегистрированы на съемный читаемый или записываемый диск системы. Данный архивный носитель должен быть размером, способным хранить записи аналоговых процессов, с частотой выборки 15 минут, на период 15 месяцев. Данные должны записываться на двух носителях. Данная архивная система должна генерировать аварийные сигналы при заполнении файла на 90%.

Аналоговые данные должны регистрироваться в отборном порядке оператором в пределах от 1 минуты до 1 часа. Оператор должен иметь устройство для отбора и хранения аналоговой информации, система должна быть обеспечена несколькими ниже перечисленными комбинациями:

1. Мгновенное значение

2. Среднее значение
3. Максимальное значение
4. Минимальное значение
5. Не хранящееся значение

Максимальные, минимальные и средние значения должны просчитываться в течение периода установки оператором в пределах от 15 минут до 24 часов, действия по умолчанию в течение 1 часа.

Регистрация новых данных и прием аварийных сигналов должны приниматься оператором

даже в течение ведения архивной записи. Любая принимаемая аварийная сигнальная информация должна отображаться на экране поверх данных визуального отображения.

F. Данные архивизации

Данные аналоговых процессов, статус событий в цифровом отображении, сигнальная система и действия операторов должны быть зарегистрированы на съемный читаемый или записываемый диск системы. Данный архивный носитель должен быть размером, способным хранить записи аналоговых процессов, с частотой выборки 15 минут, на период 15 месяцев. Данные должны записываться на двух носителях. Данная архивная система должна генерировать аварийные сигналы при заполнении файла на 90%.

G. Дисплей мнемосхемы

Подрядчик должен сконфигурировать все мнемосхемы, чтобы обеспечить контроль и мониторинг всех процессов станций, детализированных в данной спецификации. При этом необходимо учесть возможность модификации дисплея в будущем без изменения сущности программы.

Измерительные приборы должны отображаться символами, зарегистрированными стандартами ISO. Для конфигурации мнемосхемы необходимо сделать запрос в библиотеку стандартных символов отображаемых элементов (т.е. насосов, задвижек) и библиотеку дополнительных новых символов. Мнемосхемы зданий должны быть простыми и должны выполняться с использованием мышки или шарикового манипулятора. Дисплей мнемосхемы должен состоять из ниже перечисленных страниц:

1. Основная диаграмма обозначающая все основные процессы системы на одном экране с ключевыми данными.
2. Основная структурная схема для каждого участка или части участка, показывающая отдельные элементы на одном экране с отображением ключевых данных.
3. Мнемосхемы станции или инструментария подсоединенных к процессору Ввода/Вывода, отображаемых на многих экранах по необходимости.

I. Табличная форма предоставляемой информации.

Занесение информации в таблицы с введением данных в строки или колонки. Пользователь должен быть способен вводить дополнения при оформлении шапки таблиц для различных строк и столбцов в виде бланка для последующего использования.

I. Дисплей управляемых процессов.

Данный вид отображения даст возможность изменять обновленную информацию и вести запись данных аналоговой или цифровой информации в виде линейных диаграмм. Каждая диаграмма должна вмещать 4 начерченных графика, нанесенных на графики с различным цветом и структурой линий. Для каждой диаграммы должен быть выбран цвет выполнения в зависимости от ее функции.

Горизонтальная ось должна обозначать время в минутах, часах, днях, неделях и т.д. с указанием времени старта.

Вертикальная ось должна быть разделена на единицы в зависимости от вида измерения и отображаться в цвете, различном для каждого вида измерений. Для избежания помех градация вертикальной оси должна выборочно меняться в зависимости от вида отображаемой информации. Вертикальные оси автоматически должны градуироваться для каждого выбранного элемента в пределах, введенных пользователем.

Визуальное отображение данных также может быть показано в табличной форме.

J. Ручное введение данных.

Для введения некоторых данных потребуется ручное введение с использованием клавиатуры. Эти данные можно подразделить на три вида.

1. Константы, которые меняются нечасто. Эти данные могут содержать время, например, или данные, ассоциированные со стоимостью электроэнергии.
2. Изменения измерений, полученные в результате лабораторных исследований.
3. Комментарии по проведенному техническому осмотру.

K. Данные, изменяемые вручную.

Система должна быть доступна для изменения ошибочных данных оператором с использованием клавиатуры. Эти данные должны включать и маркировку разрешенных модификаций для выделения на экране.

L. Отчет

Это должна быть действующая отчетная ведомость по сооружениям, поставляемая и установленная подрядчиком на рабочей станции. Пользователь должен быть способен переносить данные с архивной системы и системы существующих данных на отчетные ведомости. Пользователь должен быть способен создавать отчеты за день, неделю, месяц или годовые отчеты с использованием различных данных и смешанных видов отчетности (таблицы, графики, отчетные ведомости и сводок). Типовой отчет должен выглядеть примерно так:

Потребляемая мощность и затраты.

Качество выводного потока.

Общий поток.

Повреждения станции

График технического обслуживания.

Для этого необходимо создать шаблонный бланк, который можно будет использовать в дальнейшем, также необходимо предусмотреть устройство для хранения отредактированного материала.

M. Таблицы входных данных

Каждый входной сигнал должен иметь таблицу, содержащую любые характеристики ввода данных. Эти данные должны быть посланы в соответствующую графу, после того как пользователь завершит заполнение или изменение данных в таблице. Подрядчик должен составить таблицу приемных данных, как показано в схеме Ввод/Вывод, прибавив и другие

Ввод/Вывод, для более полной комплектации и оптимального мониторинга и управления станцией. Подрядчик должен быть способен внести изменения или создать новую таблицу. Подрядчик должен гарантировать все возможные характеристики и включить их в таблицу вместе с ниже перечисленными данными:

Истинный элемент

Элемент описания

Тип элемента

Структура элемента

Диапазон элемента

Единицы измерения

Статус/сигнализация и приоритетность уровней

Аварийный уровень – высокий, низкий, за пределами высокий/низкий

Интервал регистрации- время между записями.

Тип регистрации- средний, итоговый и т.д.

Регистрация Ввода/Вывода- для информации повреждений

N. Таблица выходных данных

Все выходные данные должны отображаться в таблице, включающие в себя все характеристики выводных данных. Эти данные должны быть посланы в соответствующую графу, после того как пользователь завершит заполнение или изменение данных в таблице. Подрядчик должен составить таблицу приемных данных, как показано в схеме Ввод/Вывод, прибавив и другие Ввод/Вывод, для более полной комплектации и оптимального мониторинга и управления станцией. Подрядчик должен быть способен внести изменения или создать новую таблицу. Подрядчик должен гарантировать все возможные характеристики и включить их в таблицу вместе с ниже перечисленными данными:

Истинный элемент

Элемент описания

Тип элемента

Структура элемента

Диапазон элемента

Единицы измерения

O. Профилирование

В среднем, должно быть возможным введение типовых или вручную чертежей за исключением введенные в пределах высокого и низкого уровней

P. Манипулирование данными

Выполнение простых математических функций или других данных, включая перечисленные ниже:

1. Прибавление

2. Вычитание

3. Умножение

4. Деление

5. Квадратный корень

Необходимо вести запись, визуальное отображение или регистрацию полученных данных контуре управления.

Q. Средства организации запроса базы данных

Система должна поддерживать использование зависимости базы данных и безразличных символов для обеспечения средств организации запроса базы данных. Это необходимо для легкого формирования запроса и сохранения его для будущего использования.

R. Загрузка программы ПВВ

Это даст возможность пересылать по линии с Инженерных терминалов на ПВВ. Данное устройство будет в дополнении к многим другим локальным программам ПВВ.

S. Диагностика

Данная система должна иметь устройство диагностики в оперативном режиме для отчета о повреждениях в случае их происхождения. Так же должен быть обеспечен набор автономных диагностических средств для расширения диагностики повреждений.

T. Уровень доступа

Использование данной функции в системе должно быть очень маневренным настолько, чтобы уровень доступа пользования был изменен системным оператором для подходящего индивидуального пользования по требованию пользователя.

Доступ к административному и инженерному уровню должен быть ограничен путем отдельного введения пароля или ключа. Система охраны должна быть основана на наборе привилегий с помощью которой система может отказать или разрешить доступ к пользованию Системного оператора.

U. Контур управления и программа последовательности.

Метод программирования будет зависеть от системы, требуемой Подрядчиком. Однако необходимо при этом необходимо учитывать следующие стандарты:

1. Все программы должны быть созданы так, чтобы они были легко исправляемы и доступны введению дополнений.

2. При создании программы должны быть использованы лучшие навыки техники выполнения программы. Все программы должны быть очень аккуратными при использовании и логичными, а также сопровождаемые схемой последовательности операций. Программы должны в значительной степени быть снабжены ссылками и комментариями и быть самодокументированными.

Система должна быть снабжена программами с использованием высокоуровневого языка для рабочей станции.

V. Программная документация

В разделе требований данной спецификации для полной документации необходимо

предоставить ниже следующее:

- 1.Руководство для пользователя программ.
- 2.База данных таблиц распределения.
- 3.Номенклатура готовых программ, схема производственного процесса для всех циклов и программ управления.
4. Исходная программа прикладного программного обеспечения.
6. Конец использования лицензионного соглашения.

3 Расширение в будущем

Устройства корпусов компьютеров, программное обеспечение и база данных должны быть спроектированы так, чтобы в будущем была возможность увеличения сигнальной емкости на 50%, а в отдельных зонах более чем на 100%.

Должны быть предусмотрены и вмонтированы соответствующие модули, которые в будущем перестроятся на увеличение сигналов более, чем на 10% для каждого ПВВ.

Каждый процессор (ПВВ) должен быть спроектирован так, чтобы при увеличении как минимум на 2 перфокарты не потребовалось замены существующего оборудования.

4 Корпусные части ПВВ

Каждый ПВВ должен быть вмонтирован в IP52 и сконструирован так, чтобы облегчить техническое обслуживание и замену перфокарт. Опора должна быть представлена 475мм стойкой. Особое внимание нужно будет уделить устойчивости ПВВ к воздействию вредных газов в некоторых районах КОС.

Карты Ввода и Вывода должны быть вмонтированы в стойку для плата, в котором некоторые сегменты могут быть использованы для плата другого типа.

Каждый ПВВ должен формировать главный узел сети и должен быть взаимосвязан с каналом данных через двойной резервный соединительный адаптерный интерфейс.

ПВВ должен быть интеллектуальным устройством, которое может собирать данные, генерировать сигнализацию, выполнять операции и функциональный контроль с другими ПВВ по принципу «узел в узел».

Программа и данные, введенные в память, должны оставаться не тронутыми и без повреждений как минимум в течение 2 недель, в случае прекращения подачи энергии от ПВВ.

Подрядчик обязан обеспечить батареями для каждой ПВВ с соответствующей мощностью обеспечения энергией ПВВ в течение 8 часов после прекращения подачи электроэнергии. Также должен быть предусмотрен блок бесперебойного питания. Батареи должны быть герметично запаяны.

Все монтажные соединения должны быть произведены при помощи клеммных колодок, расположенных так, чтобы к ним был удобный доступ. Эти клеммы должны быть очень аккуратно подписаны и идентифицированы. Клеммы с напряжением в 24 вольт должны

быть полностью покрыты, а также все клеммы должны быть типа « перевернутого» изолятора с измерительными наконечниками.

Для локальных электронных табло должно быть предусмотрено ручное фиксированное программирование сигналов, программ и диагностики повреждений.

ПВВ должны быть оборудованы RS232/485 каналами для подсоединения к самостоятельным контрольным системам и стандартным программным пакетам.

Подсоединение к другим устройствам возможно с использованием микросхем ASC II или протокола Дистанционного терминала RTU. В заявке должны быть указаны и другие используемые протоколы. Каждое управляющее устройство должно быть обеспечено передачей между равноправными узлами.

В плата Ввода и Вывода должны быть предусмотрены светодиоды, обозначающие состояния Ввода и Вывода цифровых сигналов.

ПВВ должны быть сконструированы так, чтобы сигнал ПВВ или модуль повреждений ПВВ не нанес повреждения в систему мониторинга станции и функцию управления. Повреждения ПВВ должны быть расценены оповещены оператору как сигнал высокой приоритетности.

5 ПВВ - Программное обеспечение

ПВВ должен перерабатывать информацию, введенную с локальных участков до передачи ее на канал данных, что позволит снизить объем воздушной передачи.

Общее внутренне время сканирования всех входящих и выходящих сигналов ПВВ не должно превышать 100 милли секунд.

Для каждого аналогового ввода должно быть предусмотрено две пары сигнальной установки, одна для оповещения подозреваемых повреждений, другая для приема аварийных сигналов с внешней стороны путем считывания информации о достоверных диапазонах.

ПВВ должно иметь сходство с встроенным контрольным устройством для контроля конфигурации контура управления, используя простые компоновочные блоки. Эти блоки должны управлять очередностью, контролировать три периода и контролировать процедуры составления компонентов так, как требуется по спецификации. ПВВ должен урегулировать выработку поступающих одного или более сигналов, включая интегрирование, суммирование, вычитание и подведение итогов. Контур управления должен сгруппировать отклонения и скорость смены сигнализации, заданные координаты и высокие и низкие пределы вывода.

ПВВ должен иметь последовательный логический контроль. Программированный логический контроль должен быть снабжен поставщиком высокоуровневым функциональным языковым блоком или многоступенчатой схемой как часть интегрированной схемы языковых программ.

ПВВ должен иметь такие характеристики, что может позволить самостоятельно продолжить вести мониторинг станции и управление контуром в случае повреждения канала связи к рабочей станции. В данном случае ПВВ должен зарегистрировать все виды сигнального оповещения и требуемых аналоговых устройств до тех пор пока не будет заполнена вся память. Когда канал связи будет восстановлен ПВВ автоматически перегрузит все записанные данные в систему архивизации данных.

ПВВ должен быть снабжен устройством с сторожевой функцией и проводить самодиагностику и отчетность в случае повреждений рабочей станции и локальных дисплеев.

Подрядчик обязан полностью запрограммировать систему ПВВ. А также необходимо предусмотреть дистанционную разгрузку программ с Проектных терминалов и возможность изменения программы с использованием переносной программной установки, если возникнет на это необходимость.

6 Данные канала связи

Стандарты связи

Передача данных должна отвечать требованиям ССИТ стандартов. Система передачи данных должна быть способной сама проводить мониторинг, в то время когда другое оборудование или линии будут повреждены на обоих концах.

Узел канала связи

Система должна использовать канал связи для передачи данных между рабочей станцией и локальными ПЛК. Данная система должна проводить передачу данных даже в том случае, если повреждены канал связи и один или два локальных ПЛК вышли из строя.

Волоконно-оптическая связь

Данная система использует волоконно-оптический канал связи для передачи данных между рабочей станцией и локальными ПЛК.

Арендованный или частный кабель

Система должна быть способной использовать арендованный или частный кабель для передачи данных между рабочей станцией и локальными ПЛК. Используемый модем должен быть соответствующим к почтово-телеграфной и телефонной связи.

Радиосвязь

Все радио оборудование должно соответствовать местным условиям и лицензия к нему должна быть согласована Государственным представительством по распределению частот. Кроме того все оборудование должно соответствовать последним данным технологии Государственным и международным стандартам спецификации.

Радио система должна соответствовать ниже перечисленным требованиям:

Частота : УВЧ/ОВЧ согласно установленным Уполномоченным органом по распределению частот

Основной метод : Дуплексная связь

Метод выноса : Симплексная двух - частотная связь

Разнос каналов : 25 кГц

Радиопередатчики/ приемники

Радиопередатчики или приемники должны быть предусмотрены в одном варианте без резервных. К данным устройствам должны быть предусмотрены батареи, позволяющие функционированию системы в течение 2 часов в случае повреждений. Данный вид обеспечения питания возможен при использовании аварийного аккумуляторного питания. Это устройство может быть вмонтировано или подсоединено к корпусу.

Передатчик/приемник Главной радиостанции

Передатчик или приемник основной радиостанции должен быть представлен устройством с основным и резервным элементом и автоматическим переключением. Подрядчик обязан предоставить пояснительную инструкцию по автоматическому переключению к тендерной документации. Вовремя переключения в Центр управления должен быть передан сигнал. Главная радиостанция должна быть снабжена оборудованием по обеспечению питания, включая и никеле – кадмиевые батареи, а также заряжающее устройство с 240 Вольт и 50 Гц, а также аварийное аккумуляторное обеспечение для поддержания работы в течение 8 часов в случае повреждений и автоматической перезарядкой батарей на полную мощность в 24 рабочем режиме в случае использования радиоаппаратуры в течение всего рабочего времени.

Антенны и конструкция антенн

Подрядчик должен обеспечить и установить все антенны и опорные конструкции антенн и предоставить типовые чертежи для указаний монтажа по каждому виду антенн.

Главная радиостанция должна иметь всенаправленную антенну с ассоциированными переключателями антенны.

Вынос ультравысокой частоты должен иметь единственный директорный канал с 12 элементами с коэффициентом усиления 12 децибел с отношением к полуволне диполя на соответствующей Главной радиостанции. Другие высокочастотные выносы должны иметь 3 элементный канал антенны типа «волнового канала» спроектированной соответственно Главной радиостанции.

Подрядчик должен обеспечить и установить все необходимые аксессуары для соединения радиоустановок и громоотвод.

7 Ввод/Вывод

А. Все процессы Ввода/Вывода и интерфейсная плата должны соответствовать ниже следующему:

1. Оконечные монтажные устройства приспособлены к 0.9 мм диаметру проводников, терминалы должны быть протестированы и разъединены для облегченного разделения сигналов и мониторингу контура при вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании.
2. Возможность энергозамещения панели Ввода/Вывода без использования специального

оборудования.

3. Предоставление двух силовых проволочно-петлевых передатчика

а. Цифровой ввод

Все цифровые входные данные должны быть оптически изолированы.

Вся сигнальная система и индикация состояния должна быть по типу сухого магнитоуправляемого контакта или 60V постоянного тока смачиваемого магнитоуправляемого контакта. Подача изолированного +24 V постоянного тока должна быть предоставлена для обеспечения оптической изоляции ввода, при подсоединении к сухому контакту, для этого необходимы адекватный фильтрующий контур и программное обеспечение. Связь управления должна быть такой, как описано ниже:

Сигнализация В безопасном состоянии контакт должен быть закрыт катушкой реле под напряжением; в сигнальном состоянии контакт должен быть раскрыт с реле без напряжения.

Статус Контакт должен быть открыт с катушкой реле без напряжения в состоянии off (логический узел «0») и закрыт в состоянии on (логический узел «1»).

Двух битный цифровой Один контакт должен быть закрыт при одном статусе станции, а второй контакт быть закрытым при состоянии станции в противоположном статусе.

В. Аналоговые вводы

Независимо сконфигурированные каналы в диапазоне 4-20 мА, 1-5 V, 0-1 V, 0-5 V, 0-10 V или +/-10 V постоянного тока. Все аналоговые данные должны быть экранированы и отделены от других кабелей. Подвешенная «земля» должна быть отделена от системной «земли». Волновое сопротивление ввода должно быть более, чем 1мегаОм. Аналогово-цифровое преобразование 12бит должно быть 10 раз в секунду, погрешность системы + 0.2 % интервала.

С. Цифровые выходы

Все цифровые сигналы должны быть оптически изолированы.

Все контрольные схемы должны работать под напряжением 24 V постоянного тока. В норме контакт должен быть открытым, и под напряжением в закрытом при введении в действие. Выводы должны быть с открытым коллектором или контактом без напряжения, как указано ниже:

- Открытый коллектор : 100 мА при 35 V постоянного тока
- Контакт : 2 А при 60V постоянного тока или 120 вольт-ампер (резистивный)
- 0.5А при 60V постоянного тока или 120 вольт-ампер (индуктивный)

Д. Аналоговые выходы

Все аналоговые выходы должны быть 4-20 мА или 1-5 V постоянного тока, избираемые, и пропускать полное сопротивление контура 600 Ом. «Подвешенная земля» должна быть

отдельно от системной «земли». Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) должен быть 10 бит, с погрешностью $+0.2\%$ интервала.

Е. Температурно-резистентное устройство Вода

Способность получения 10 Ом для медного или 100 Ом для платинового температурно-резистентное устройство непосредственно без наружного преобразователя. Приспособленный сигнал должен быть непосредственно доступен на панели контроллера ПВВ без наружного вмешательства.

Ф. Выход импульсных сигналов

Имеется функция для получения нулевых импульсов или прямоугольных волн или синусоидальных волн с амплитудой 4-6 или 21.6-27 V и частотой от 0 до 5000 импульсов в секунду для суммирования, измерения частоты и определения периода.

8 Технические требования к энергоснабжению

А. Эксплуатация и защита источников энергоснабжения.

Все источники электроэнергии, предусматриваемые Подрядчиком, должны соответствовать ниже перечисленным требованиям:

1. Должны содержать устройства, отвечающие требованиям стандартов.
2. Должны быть снабжены огнеупорной защитой ввода и вывода.
3. Источники электроэнергии должны быть снабжены защитой от короткого замыкания и устройством по ограничению тока.
4. Все источники энергии должны быть отобраны таким образом, чтобы можно было их перестроить при расширении в будущем и увеличить среднее время безотказной работы устройств. Но следует учитывать, что при расширении, описанной в данной спецификации нагрузка на источники электроэнергии не должна превышать 75% общей их производительности.

9 Состояние окружающей среды

А. Предел температуры и влажности

Оборудование должно быть установлено при температуре окружающей среды от $+16$ до $+30$ C⁰

и влажности воздуха от 10 до 90 % (не конденсированный)

Подрядчик должен обеспечить и установить вентиляторы, отопительные батареи и кондиционеры для коррекции температуры помещений этого оборудования.

Все части оборудования должны быть сконструированы из специального материала или покрыты специальным покрытием, предохраняющим от образования плесени, грибков или других видов коррозии при превышении температурного режима или влажности.

В. Защита от воздействия шума и электромагнитных и радио помех.

Предлагаемые станции должны быть адекватно защищены от помех при использовании радио- передатчиков и других внешних воздействий на оборудование, что может привести к нарушению в работе Станций.

Подрядчик обязан гарантировать правильную работу станции и устойчивость к воздействию радиации и звуковым помехам.

С. Генерированные помехи

Подрядчик должен гарантировать, что данная система управления, инструментальное и соединительное оборудование отвечают соответствующим допустимым стандартам по шумообразованию.

16.25.3 ИСПОЛНЕНИЕ

1 ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Подрядчик должен включить в поставку все гаечные ключи, ключи, специальные инструменты, средства измерений и все другие электрические и маркировочные инструменты, необходимые для правильной установки, тестирования и эксплуатации станции.

2 ИСПЫТАНИЯ

А. Поставщики должны провести курсы подготовки на четырех уровнях для отбора персонала Работодателем. Данный подготовительный курс должен предусмотреть уровни подготовки по техническому обслуживанию, операторов станций, программистов и административного управления и должны быть проведены поставщиком и работодателем на поставленном оборудовании и предоставленной системе в качестве инструктаж- курса.

В. Стоимость комплекта обучающих программ, включая командировочные расходы персонала работодателя, обслуживающего программы должны войти в контрактную стоимость и быть гарантированы.

С. Поставщик системы должен предоставить на рассмотрение обучающую программу перед поставкой оборудования. Данный документ, предоставляемый на рассмотрение, должен включать в себя основные положения курса, время, необходимое для обучения, расписание курса, учебники, а также должен быть предоставлен квалифицированный информированный инструктор по каждому уровню

Д. Поставщик должен предоставить учебники, в котором будут содержаться все курсы, которые должен будет пройти персонал. Также данное обучающее пособие должно содержать детальную информацию, чтобы затем практикант мог в деталях рассмотреть основные топики программы.

Е. Время обучения должно быть расписано Работодателем и подтверждено Поставщиком так, чтобы в рабочем графике Работодателя было как можно меньше разрывов.

Ф. Обучение технического персонала:

1. Данный курс предусматривает обучение шестерых членов персонала по техническому ежедневному обслуживанию предоставляемого оборудования и аварийному обслуживанию всех компонентов системы. Данная обучаемая программа должна быть разделена на два сегмента и должна состоять из как минимум пяти (5) рабочих дней по 8 часов каждый в каждом сегменте.

2. Данная обучающая программа должна быть разработана для персонала, который имеет опыт работы с обслуживанием и ремонтом электроприборов, а также основные знания компьютерной системы, но они не должны быть ограничены лишь формальными знаниями компьютерного оборудования. Как минимум должны входить ниже следующие предметы:

Система архитектуры и планировки

Компоненты оборудования компьютера

Модульные наборы переключателей (Переключатели конфигураций)

Модули Ввода/Вывода

Источники энергоснабжения

Канал передачи

Соединение программирующего устройства

Техника программирования и диагностики ПВВ

Замена и запись батарей

Ознакомление и техническое обслуживание персонального компьютера и рабочей станции:

Выявление неисправностей

Демонтаж

Чистка

Замена деталей

Повторная сборка

G.

Обучение операторов:

1. Данное обучение предусмотрено как минимум для десяти операторов систем программирования и эксплуатации компьютеров и будет длиться как минимум 20 дней по 8 часов каждый. Программа обучения предусматривает дополнительное обучение, которое планируется провести через шесть месяцев запуска в эксплуатацию. Вторая сессия должна состоять как минимум из 5(пяти) восьми (8) часовых рабочих дней каждая.

Ниже перечислены наименования статей, которые должны войти в программу:

Включение питания, самозагрузка и отключение всех компьютерных устройств

Интерпретация всех стандартных дисплеев.

Соответствующие действия при поломке или неисправностях программ или деталей компьютеров.

Использование клавиатуры и управляемого интерфейса дисплея

Использование принтера включая и пополнение ресурсов.

Ручное введение данных

Формирование и редактирование графиков на экране дисплеев.

H. Обучение программистов:

1. Данное обучение должно быть предусмотрено как минимум для 4 человек персонала сооружений Работодателя с использованием программ высокого уровня. Программа

обучения должна состоять как минимум из пяти (5) рабочих дней по восемь (8) часов в каждом и должно включать в себя ниже следующие параграфы:

Введение в систему необходимые программы.

Формирование и редактирование базы данных.

Конфигурирование формата отчетности и печатания.

Формирование и редактирование таблиц и графиков на экране операторского интерфейса.

Диагностика.

Диспетчерское управление и сбор данных и требуемая система интерфейса.

2. Данная программа обучения будет продолжена и в течение использования оборудования и установки программ и должна быть отработана для персонала, имеющего общие знания по управлению компьютера, а также по программам высокого уровня, но данные знания не должны быть ограничены только лишь знаниями специфики оборудования компьютера и программного обеспечения.

1. Подготовка руководящих кадров:

1. Данное обучение должно быть предусмотрено как минимум для четырех человек персонала, работающих на территории использования данных компьютерных устройств и программ. Специальный акцент необходимо уделить функциональным характеристикам основных компонентов системы. Обучение должно состоять из двух (2) восьмичасовых (8) рабочих дней должно покрывать как минимум ниже перечисленные темы:

Архитектурная часть системы

Компоненты корпуса компьютера

Программное обеспечение

Описание операторного интерфейса

Дисплей операторного интерфейса

Создание отчетности включая и печать.

Информация SCADA для конфигурации.

2. Обучение управлению предусмотрено для персонала, назначенного на управляющую должность, которые нуждаются в основных понятиях системы функционирования и управления.

3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТЕСТЫ (Рабочая станция и ПВВ).

Перед отправкой с завода-изготовителя каждое наименование компьютеров, программ и компонентов программ должны пройти испытание согласно спецификации и кодам, используемым Институтом стандартизации Англии. При отсутствии такой спецификации или кодов эти тесты должны быть выполнены согласно испытаниям, предложенным Инженером, а также освидетельствованы и приняты Инженером или его уполномоченным.

4 ТЕСТЫ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ

Оборудование должно быть полностью проверено на соответствие с Спецификацией (FDS), удовлетворительное окончание работ, качество выполненных работ и другие

функциональные тесты , которые можно провести с симулированием тех или иных необходимых сигналов Ввода/Вывода.

При необходимости симулирования Ввода/Выводы необходимо Подрядчиком предоставить соответствующее оборудование, которое должно быть предусмотрено в Объеме работ, при отсутствии другой договоренности.

Место рабочего тестирования будет проводиться согласно программе детального проектирования Подрядчика.

В случае проведения тестирования или инспекции работ Субподрядчика Подрядчик совместно с Инженерами или его представителями должен присутствовать в момент проведения.

Первоначально необходимо провести исследование покрытий оборудования, в случае не соответствия, данный вид оборудования должен быть устранен. При обнаружении попытки сокрытия дефектов, данный вид работ может быть устранен.

План тестирования должен быть создан Подрядчиком. План должен отображать логические этапы проведения тестирования, включая содержание тестов, механизм и ответную реакцию, например.:

Степ 1 Действие : Симуляция превышения уровня

Реакция : Смена цвета- символа резервуара

1. Тесты деталей компьютеров

Все детали компьютеров и запасные части нуждаются в проведении предварительного тестирования для гарантирования пригодности к эксплуатации перед тестированием программного обеспечения.

2. Функциональные тесты

Функциональные тесты должны проводиться в комплексе с системным программным обеспечением. По возможности, согласно состоянию позиции, необходимо как можно реалистичнее симулировать сигналы для более корректной проверки.

3. Система диагностики

Необходимо провести подтверждение программного обеспечения на выявление и диагностики повреждений. Для подтверждения адекватности реагирования системы необходимо предусмотреть разнообразные методы тестирования, включая дефектность систем и превышение уровнейых показателей.

5 ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ РАБОЧИЕ ТЕСТЫ

Инженер должен иметь представление о проведении рабочих тестов для того, чтобы в конце продемонстрировать, в качестве подтверждения, корректность работы системы.

В альтернативе Инженер может поручить Подрядчику проводить тестирование в присутствии Заказчика и составления Освидетельствования.

6 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОЧИХ ТЕСТОВ

Необходимо предоставить на согласование Инженеру по три копии сертификатов, подтверждающих

тестирование, протоколы, рабочие спецификации и акты приемки тестов.

7 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Производственные приемо-сдаточные тесты должны включать от 1 до 2 пунктов, включительно.

8 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Подрядчик и другие наладчики производства должны присутствовать при установке оборудования и ввода в эксплуатацию.

При вводе в эксплуатацию должны быть проведены ряд тестов, включающих операционность оборудования в различных вариациях режима и последовательности, подтверждающих удовлетворительную работу Руководителю Проекта, являющегося инициатором проведения рабочих испытаний в месте эксплуатации.

9 ПРИЕМОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Инженер имеет право присутствовать при проведении приемочных тестов перед началом работ.

1. Испытание ведущей станции

Данные тесты должны быть проведены после ввода в эксплуатацию для согласования спецификации. Данный вид испытаний должен включить в себя тесты оборудования на различные варианты эксплуатации, указанные в спецификации (Акт приемки проверочных тестов)

2. Испытания ПВВ

Данный вид испытаний может быть проведен в двух случаях – во время ввода в эксплуатацию или другое время, установленное Инженером.

Данный вид испытаний должен включить в себя тесты оборудования на различные варианты эксплуатации, указанные в спецификации (Акт приемки проверочных тестов)

10 НАЧАЛО РАБОТЫ

После ввода в эксплуатацию и проведения приемочных тестов (включая последние) оборудование должно быть подключено к работе Подрядчиком в присутствии Инженера. Подготовка к работе состоит из подключения к ведущей станции, но не повторения приемочных тестов.