

ВОДОСНАБЖЕНИЕ,
ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОТОПЛЕНИЕ

ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИЗАЦИЯ



СИБИРЬ-МЕХАТРОНИКА



СМП121

СЕРИЯ
ШКАФОВ
УПРАВЛЕНИЯ
С УСТРОЙСТВОМ
МЯГКОГО ПУСКА

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



- ✓ СМП112 - управление от УМП
- ✓ СМП113 - управление от УМП
- ✓ СМП121 - от СЕТИ и от УМП
- ✓ СМП122 - от ПЧ и от УМП

Содержание

1. Общие сведения.....	1-1
1.1. Назначение шкафов СМП121	1-1
1.2. Разновидности и структура условного обозначения	1-3
1.3. Основные технические характеристики СМП121	1-4
2. Техническое описание.....	2-1
2.1. Силовые цепи СМП121	2-1
2.2. Вторичные цепи и цепи управления	2-3
2.3. Информационные цепи СМП121	2-6
2.4. Органы управления и индикации	2-7
2.5 Система управления СМП121 (МТД,УМП).....	2-12
3. Функционирование	3-1
3.1. Режим работы от СЕТИ.....	3-1
3.2. Режим работы от УМП.....	3-2
3.3. Система диагностики и защиты агрегата	3-3
4. Монтаж	4-1
4.1. Установка и размещение электрооборудования	4-1
4.3. Монтаж силовых цепей	4-3
4.4. Монтаж вторичных и информационных цепей	4-5
5. Эксплуатация	5-1
5.1. Указание мер безопасности	5-1
5.2. Подготовка цепей.....	5-2
5.3. Порядок управления	5-2
5.4. Техническое обслуживание	5-4
 Приложение 1. Типоразмеры СМП121.....	 П1-1
Приложение 2. Базовая схема СМП121	П2-1
Приложение 3. Типовая схема подключения	П3-1

1. Общие сведения.

Настоящий документ содержит техническое описание и руководство пользователя для шкафов серии СМП121. Руководство разделено на следующие разделы:

- 1 представлены общие сведения о шкафах серии СМП121, основные технические характеристики и структура условного обозначения;
- 2 представлено техническое описание компонентов входящих в состав СМП121, их взаимосвязь и совместное функционирование.
- 3 представлено описание функционирования СМП121, режимов работы, а также описание работы СМП121 в нештатных ситуациях.
- 4...5 представлены рекомендации по установке и монтажу оборудования, указания мер безопасности и указания по эксплуатации оборудования

В состав руководства включен перечень приложений:

- П1 представлены габаритные чертежи шкафов серии СМП121.
П2 представлена базовая принципиальная электрическая схема СМП121.
П3 представлена типовая схема подключения оборудования.

1.1. Назначение шкафов СМП121.

Серия оборудования СМП121 предназначена для управления насосными агрегатам, вентиляторами, дымососами и прочими механизмами, критичными к динамике запуска. Применение Устройства Плавного Пуска (УПП) позволяет снизить механические и гидравлические нагрузки в процессах пуска и останова механизмов. Устройства СМП могут эффективно применяться как средство снижения нагрузок на питающие подстанции в условиях дефицита пусковой мощности (за счет снижения пускового тока до уровня $2.5 \dots 3 \times I_{ном}$).

Серия СМП121 ориентирована на управление агрегатами с приводными двигателями мощностью $7.5 \dots 315 \text{ кВт}$, 0.4 кВ . В состав СМП входят комплектные шкафы, содержащие УПП производства Emotron (Швеция) и коммутационную аппаратуру. Основными особенностями примененного УПП являются специальные алгоритмы контроля момента в процессах пуска, останова и работы агрегата, что обеспечивает гарантированное управление в условиях высокого пускового момента

Шкаф серии СМП121 предназначен для подключения приводного электродвигателя к питающей сети либо через Устройство Мягкого (Плавного) Пуска (УМП) либо напрямую.

Шкафы серии СМП121 построены на базе унифицированной схемы управления, приведенной в Приложении 2 к настоящему руководству. Отличия исполнений по мощностям приводится по тексту.



Схема электрическая принципиальная на конечное устройство в обязательном порядке прикладывается к паспорту на изделие. Схема, приведенная в Приложении 2, является справочной.

Шкаф СМП121 обеспечивает защиту приводного двигателя по току статора и по напряжению как в режиме питания от Устройство Мягкого Пуска(УМП), так и режиме прямого пуска от сети.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	1
19.08.16			

Оборудование СМП121 предназначено для работы в трехфазных сетях промышленной частоты с глухозаземленной нейтралью стандартов TNC (4-х проводная сеть с совмещенным проводником PEN), TNS (5-и проводная сеть с разделенными проводниками PE и N), а также TNCS.

Силовая схема СМП121 (см. рисунок 1.1.1) состоит из Устройства Мягкого Пуска (УМП), автоматических выключателей (QF1, QF2) и электромагнитных контакторов (KM1, KM2). Контакторы KM1 и KM2 (11...55 кВт) снабжены элементами механической блокировки от одновременного срабатывания. Подключение силовых цепей производится к клеммным зажимам XT1...XT3 (для мощностей выше 45 кВт предусмотрены шинные вводы).

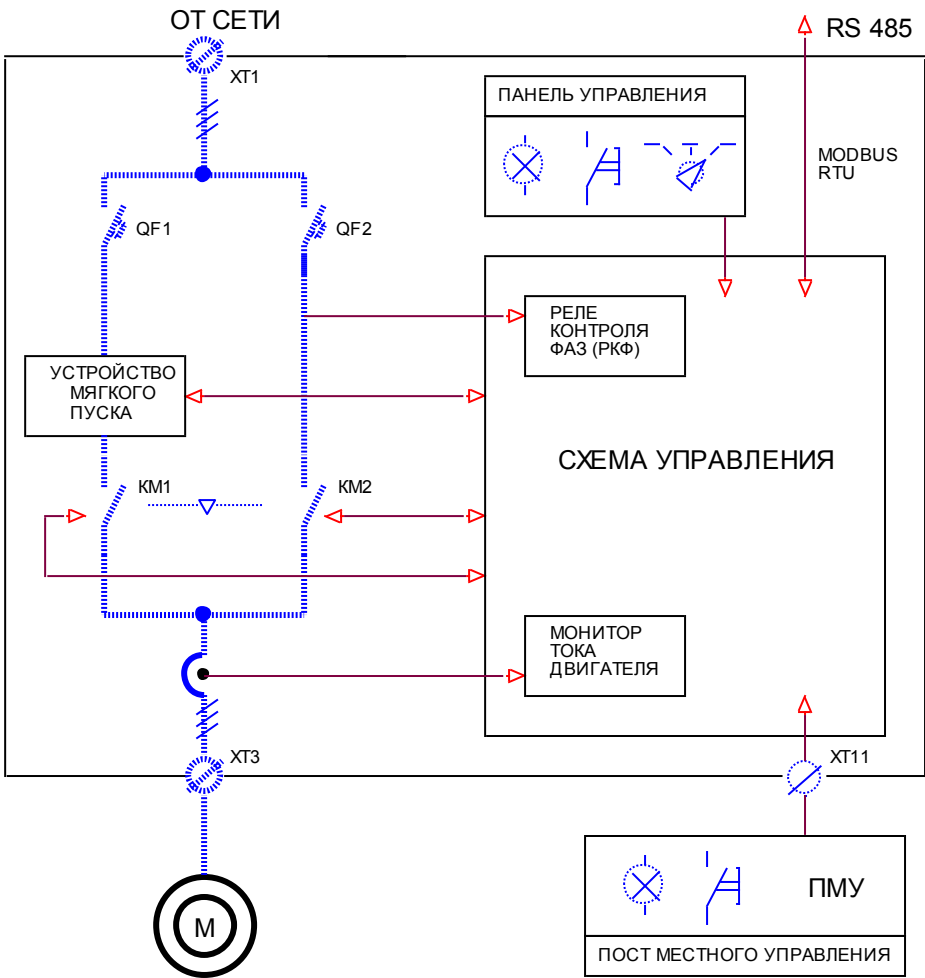


Рисунок 1.1.1. Функциональная схема СМП121.

Схема управления (см. рисунок 1.1.1) обеспечивает логику управления устройством мягкого УМП, контакторами KM1 и KM2, мониторинг тока нагрузки, напряжения сетевой цепи, формирование команд от панели управления или удаленных устройств, а также индикацию текущего состояния оборудования.

Функции телеметрии обеспечиваются информационным каналом связи стандарта RS485, набором дискретных и аналоговых сигналов, включенных в стандартную комплектацию (протокол ModBus RTU).

В типовых применениях СМП121 может быть дополнено постом местного управления, обеспечивающим управление по месту установки механизма.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	2
19.08.16			

1.2. Разновидности и структура условного обозначения.

Разновидности серии шкафов СМП121 определяются мощностью приводных электродвигателей, числом каналов группового управления, напряжением силовой цепи.

Структура условного обозначения СМП121 на напряжение 0.4 кВ:

СМП121	—	XXX	x1	—	1	—	XXX
1		2	3		4		5
1. серия шкафов оборудования: СМП121 2. мощность электродвигателя*, кВт: 11...315 3. количество каналов управления: 1 4. исполнение электрической схемы 1...2 5. измерительный трансформатор тока (5А): 0...600							

* - главный классификационный параметр из таблицы 1.3.2

Примечание:
Поле 4 определяет тип элементов силовой схемы. В исполнении 1 применяется аппаратура производства DEKraft, КЭАЗ, ПО «Север». В исполнении 2 применяется аппаратура производства Schneider Electric.

Примечание:
Поле 5 определяет наличие измерительного трансформатора тока для подключения внешнего амперметра (вторичная обмотка 5А). Если значение поля равно 000 (не указано), измерительный трансформатор тока не устанавливается. В стандартных применениях устанавливаются трансформаторы тока со следующими диапазонами:

мощность двигателя	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
диапазон трансформатора	30	60		100	150	200	300	500	600							

Ниже приведен общий вид идентификационных табличек СМП121.



Рисунок 1.2.1. Идентификационная табличка СМП121.

1.3. Основные технические характеристики СМП121.

Оборудование СМП121 конструктивно представляет собой электрошкаф навесного (11... 110 кВт) или напольного (132кВт и выше) исполнения, одностороннего обслуживания, со смонтированной электрической схемой. Органы управления и индикации смонтированы на двери электрошкафа.

В таблице 1.3.1 приведены основные характеристики СМП121.

Таблица 1.3.1

Наименование	ед. изм.	исп. 0.4кВ
Диапазон модельного ряда	кВт	11...315
U _{сети} номинальное	В	380 (+10...-15%)
f _{сети} номинальная	Гц	50±1
Количество агрегатов		1(на заказ:2,3)
Температура окружающей среды	°С	+5...+40
Степень защиты от окружающей среды по ГОСТ 14254-80, в зависимости от исполнения		IP22 / IP54
Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов по ГОСТ 14254-80		М3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69		УХЛ4

Примечание:

Оборудование СМП121 соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 при следующих значениях климатических факторов:

- высота над уровнем моря не более 1000м
- температура окружающего воздуха +5...+40°С;
- относительная влажность воздуха не более 90%
- недопустимо образование конденсата и выпадение росы;
- окружающая среда не должна содержать взрывоопасных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не должна быть насыщена токопроводящей и взрывоопасной пылью.

В таблице 1.3.2 представлены габаритные размеры модельного ряда СМП121.

Таблица 1.3.2

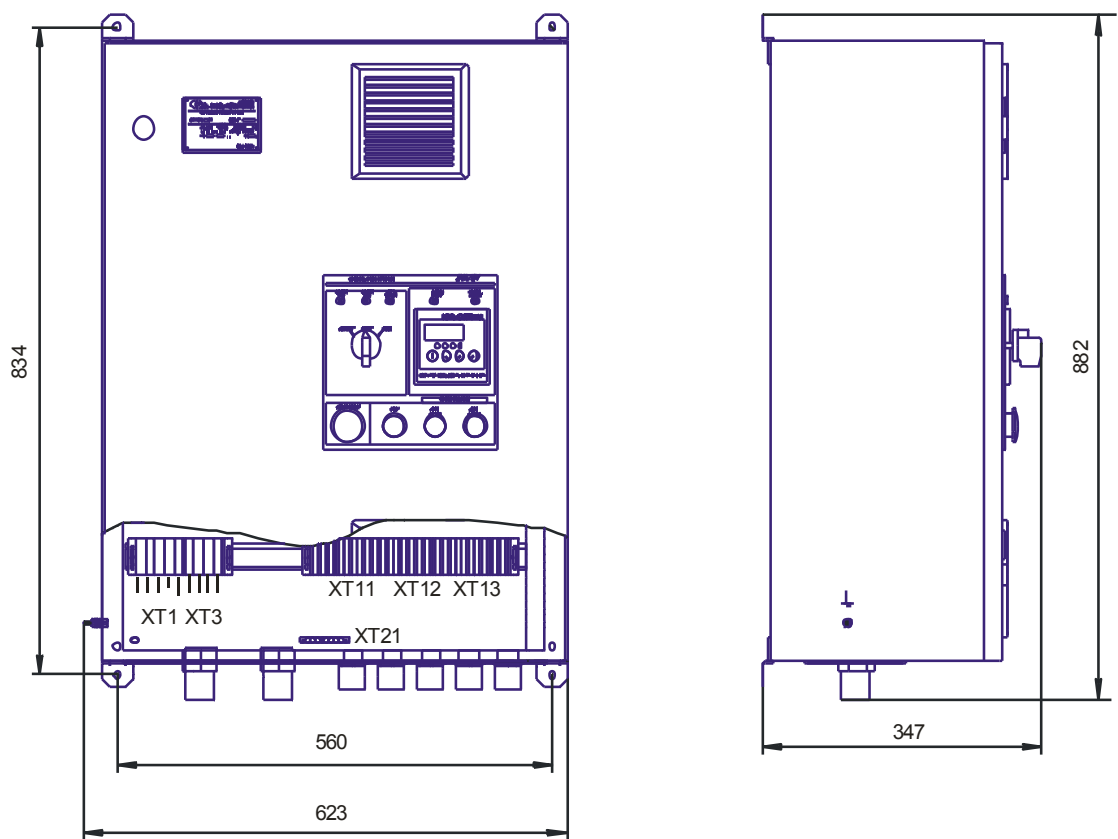
Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565
Вес (справ.), кг	30	30	34	34	40	40	85	85	95	95	130	130	150	150	190	190
Габарит: высота (В), мм	800						1000		1200		1900		1900			
Габарит: ширина (Ш), мм	600						800		800		600		800			
Габарит: глубина (Г), мм	310*						310*		310		600*		600*			
Степень защиты *	IP54										IP22					
Исполнение шкафа	навесное										напольное					

* Габаритные размеры шкафов приведены без учета выступающих частей органов управления

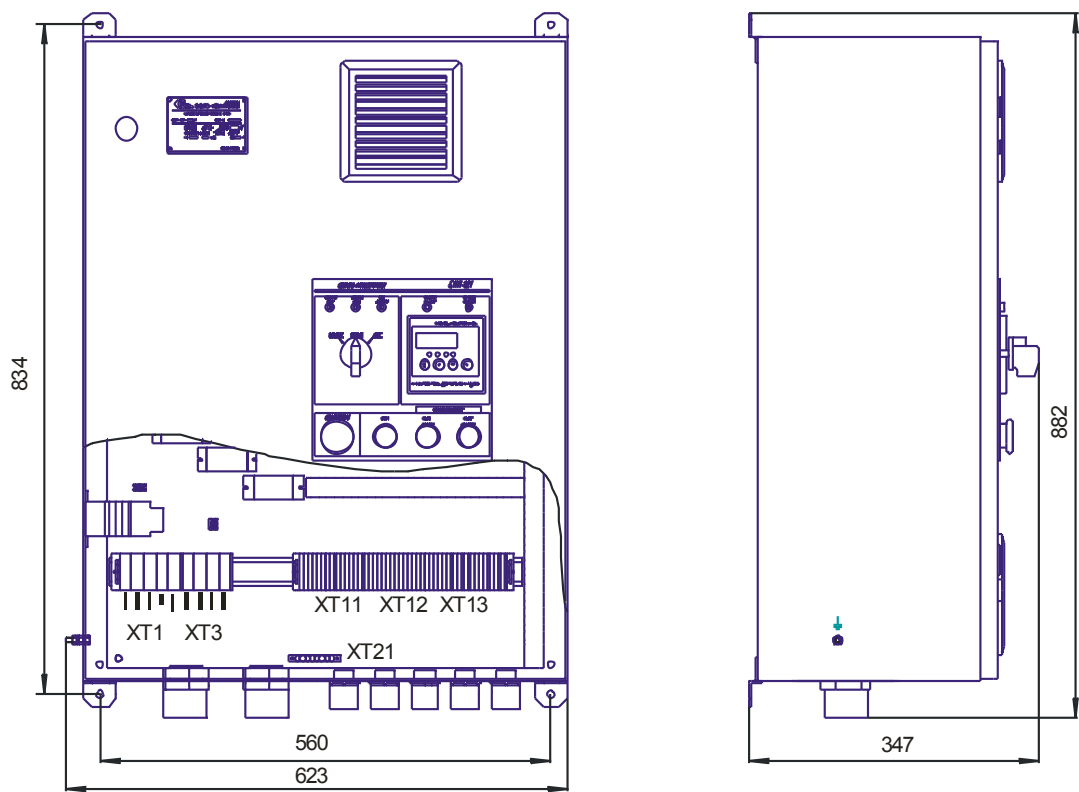
Подробная информация о габаритных и присоединительных размерах приведена в Приложении 1.

версия	Общие сведения.	Раздел.	Стр.
		1	4
19.08.16			

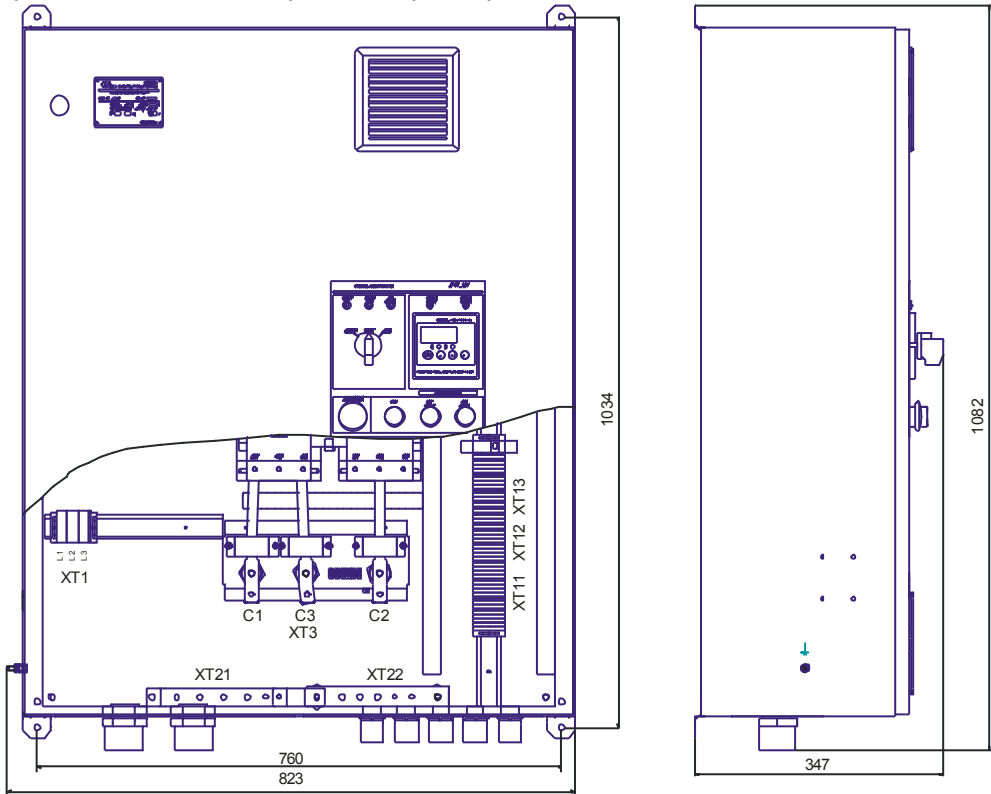
Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-011х1...СМП121-022х1.



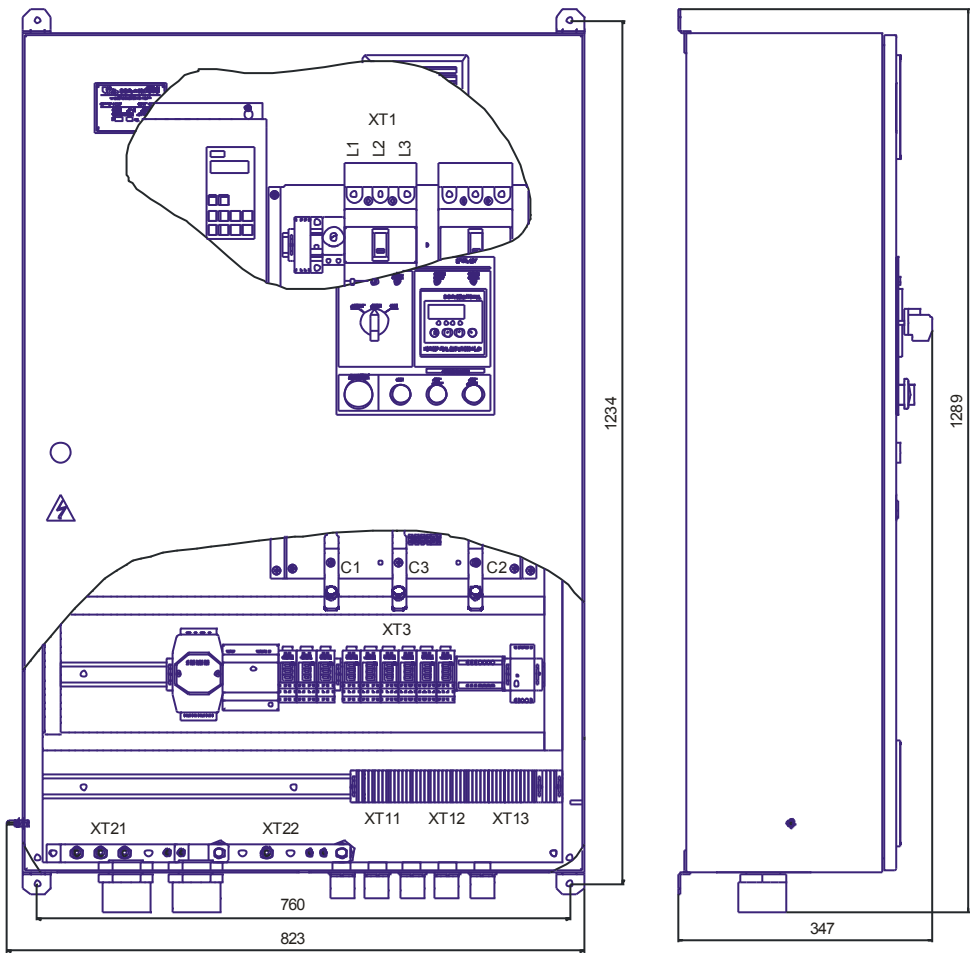
Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-030х1...СМП121-037х1.



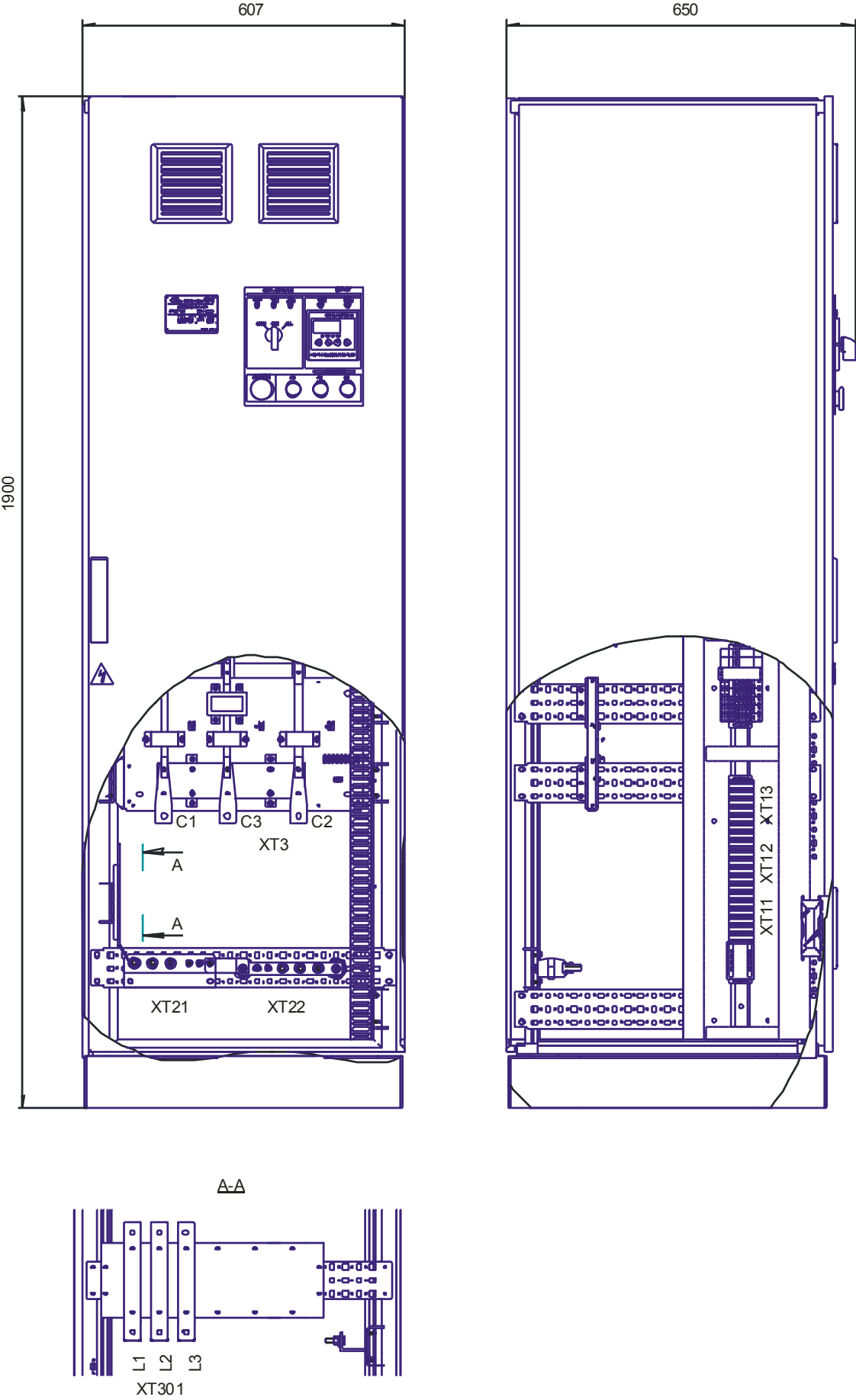
Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-045х1...СМП121-055х1.



Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-075х1...СМП121-090х1.

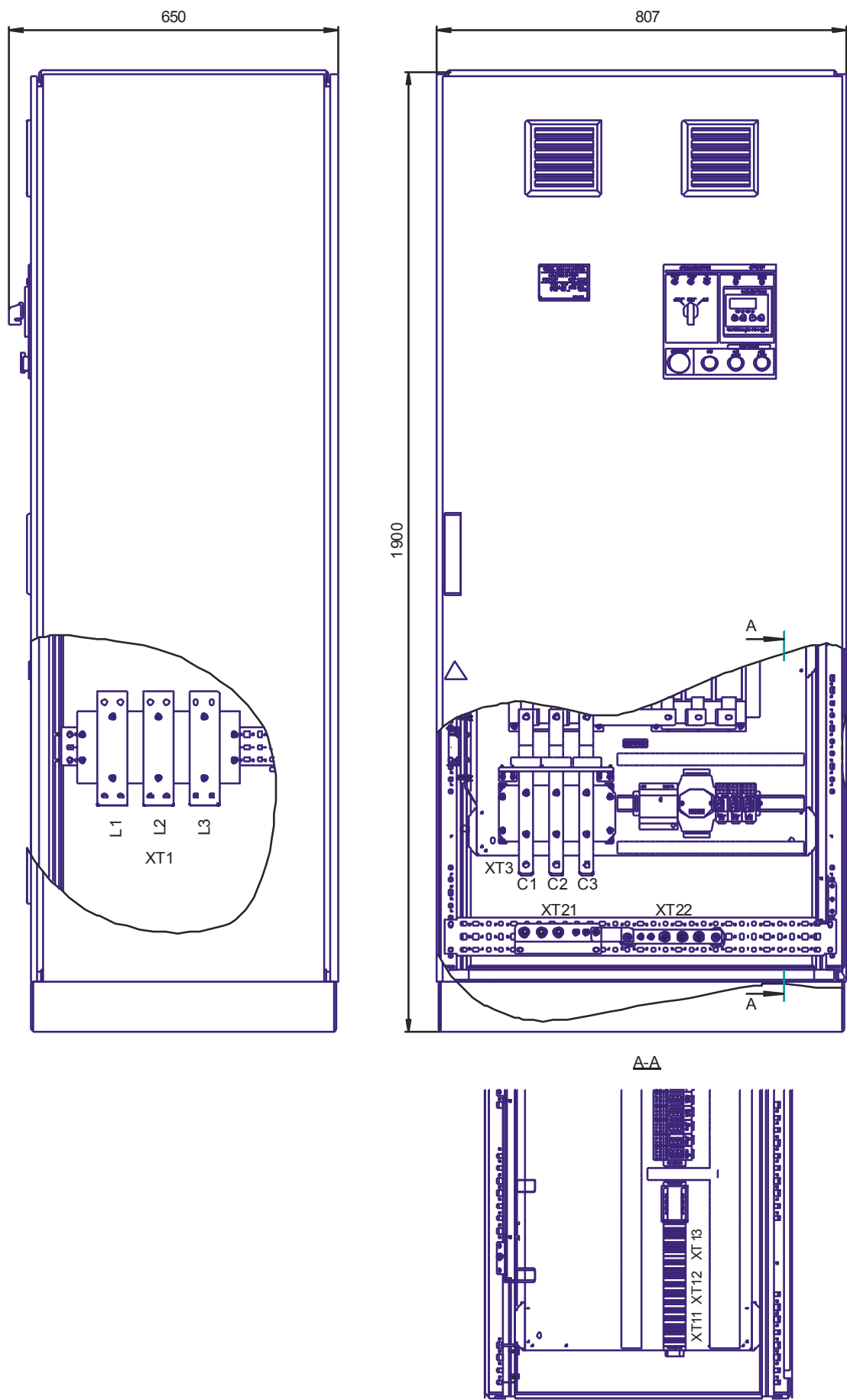


Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-110х1...СМП121-132х1.



версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
		П1	3
19.08.16			

Габаритно-присоединительный чертеж типоразмеры СМП121-160х1...СМП121-200х1.



версия	Габаритно-присоединительные размеры.	Раздел.	Стр.
19.08.16		П1	4

2. Техническое описание.

2.1. Силовые цепи СМП121.

В Приложении П2 настоящего руководства приведена базовая принципиальная электрическая схема шкафа серии СМП121. Ниже представлено функциональное описание элементов, входящих в состав силовых цепей СМП121.

Силовые цепи СМП121 состоят из следующих элементов:

XT1	Ввод питания от сети
QF1	Автоматический выключатель цепи питания двигателя от УМП
QF2	Автоматический выключатель цепи питания двигателя от сети
A1 УМП	Устройство Мягкого Пуска
KM1	Контактор цепи питания двигателя от УМП
KM2	Контактор цепи питания двигателя от сети
XT3	Цепь питания двигателя

Напряжение питания от сети поступает на ввод XT1 далее через автоматические выключатели QF1, QF2 на вход устройства мягкого пуска A1.УМП и на KM2 соответственно. Выход УМП подключен к входу контактора KM1.

Выходные клеммы контакторов KM1 и KM2 объединены и подключены к выводу силовой цепи питания двигателя X3. Между контакторами KM1 и KM2 предусмотрены механическая (для исполнений, на базе контакторов с механической блокировкой) и электрическая (все исполнения) блокировки, что предотвращает одновременное включение контакторов.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Ввод питания от сети XT1 ориентирован на подключение как к четырехпроводной сети (TNC), так и к пятипроводной (TNS). Если подключение производится к пятипроводной сети, то следует демонтировать перемычку PEN между вводом XT1 (шиной подключения нейтрали) и шиной заземления X21.

Внутренние соединения силовых цепей для мощностей 11...37 кВт выполнены проводом соответствующего сечения. Для мощностей 45 кВт и выше внутренние соединения выполнены шинами.

В зависимости от характеристик конкретного образца в качестве вводов XT1 могут использоваться контактные площадки автоматических выключателей QF1 и QF2.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	1

В таблице 2.1.1 представлены основные характеристики силовой цепи СМП121.

Таблица 2.1.1

Главный классиф. параметр	Мощность двигателя, [кВт]	Ном. ток двигателя, [А]	QF1 ¹⁾	QF2 ¹⁾	Сечение силовых проводов ²⁾ , [мм ²]	Внешнее подключение ³⁾	Тип контакторов
011	11	22	C-32	D-32	4	клеммный зажим	Э/м контактор с дугогасительными камерами
015	15	30	C-40	D-40	6		
018	18,5	37	C-50	D-50	10		
022	22	43	C-63	D-63	10		
030	30	60	C-80	D-80	16		
037	37	70	C-100	D-100	25		
045	45	85	125/1250	125/1250	35	наконечник d=8 (M8)	
055	55	100	160/1600	160/1600	35		
075	75	140	200/2000	200/2000	50		
090	90	165	250/2500	250/2500	70		
110	110	200	300/3000	320/3200	95	наконечник d=10 (M10)	
132	132	240	320/3200	320/3200	2x50		
160	160	285	400/4000	400/4000	2x70	наконечник d=12 (M12)	Э/м контактор с вакуумными камерами
200	200	355	500/5000	500/5000	2x95		
250	250	440	630/5000	630/5000	2x120		
315	315	565	630/5000	630/5000	2x150		

- 1) Определяет характеристики автоматических выключателей:
 – для мощностей 11...37 кВт указаны: кривая отключения ("C", "D") и уставка теплового расцепителя [А];
 – для мощностей 45 кВт и выше указаны: уставка теплового расцепителя [А] / уставка электромагнитного расцепителя [А].
- 2) Рекомендуемое сечение жилы медного кабеля внешних присоединений. Обозначение «2х» соответствует двукратной кабельной линии.
- 3) Определяет тип подключения внешних проводников:
 – клеммный зажим: одножильный или многожильный проводник в гильзовом наконечнике соответствующего сечения.
 – наконечник: одножильный или многожильный проводник с наконечником под опрессовку, указан размер отверстия у контактной площадки (диаметр резьбы болтового присоединения).



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Уставки срабатывания электромагнитных расцепителей силовых автоматических выключателей могут быть скорректированы по требованию проекта в пределах типоразмера выключателя. Информация об этом должна быть указана в опросных листах, или при заказе оборудования.

Типовые характеристики автоматических выключателей сетевой цепи. В таблице 2.1.2 представлены разновидности автоматических выключателей силовой цепи (QF2), применяемые в оборудовании СМП121.

Таблица 2.1.2.

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565
Ток выключателя, А	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	300	320	400	500	630	630
Марка выключателя	BA101-3P			BA201-3P			EZC250F				EZC400N		BA5739			
Производитель	DEKraft						Schneider Electric						КЭАЗ, Курск			
QFC: характеристика/уставка ¹⁾	D / (10...14) *In						- / (8...12) *In						- / (8...12) *In			

- 1) За более подробными характеристиками обратитесь к документации завода-изготовителя.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	2

2.2. Вторичные цепи и цепи управления.

Описание вторичных цепей и цепей управления составлено на основе схемы электрической принципиальной, приведенной в Приложении П2. Вторичные цепи СМ121 состоят из следующих функциональных узлов:

Обозначение по схеме	Наименование	Назначение
ХТ11,ХТ12, ХТ13	Клеммники внешних подключений	Подключение пульта местного управления, информационных цепей и пр.
QF12	Схема питания вторичных цепей	Питание вторичных цепей
SA1	Избиратель режима управления	Выбор режима управления агрегатом (АВТ-РУЧ-ДИСТ)
SB11...13	Кнопки ручного управления	Формирование команд управления в положении «РУЧ»
РПС, РПМ, РС	Командные реле	Прием команд от выбранного источника управления
РАС	Реле АВАРИИ СЕТЬ	Информационная цепь АВАРИИ СЕТЬ
РАМ	Реле АВАРИИ УМП	Информационная цепь АВАРИИ УМП
РТЗ	Реле ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ	Информационная цепь ЗАЩИТЫ
SB1	Кнопка АВАРИЙНЫЙ СТОП	Экстренная блокировка агрегата
РКФ	Реле контроля фаз	Контроль обрыва, «слипания» и чередования фаз
УМП	Устройство мягкого пуска	Защита электродвигателя устройством мягкого пуска УМП при работе от сети, управление контактором КМ1 силовой цепи
МТД	Монитор тока двигателя	Защита электродвигателя при работе от сети, связь с внешним технологическим контроллером посредством RS485, управление контактором КМ2 силовой цепи

Питание вторичных цепей и цепей управления поступает с фазы L1 силового ввода питания от сети через автоматический выключатель QF12. Сформированный потенциал (провод L20) используется для формирования команд управления и питания Монитора Тока Двигателя (МТД) и Устройства Мягкого Пуска.

Выбор источника управления СМП121 обеспечивается пакетным переключателем SA1, расположенным на панели управления СМ121. Конструкцией СМП121 предусмотрены следующие положения переключателя.

положение	описание
-45 ⁰ (авт.)	Команды управления коммутационной аппаратурой формируются удаленной системой автоматики
0 ⁰ (руч.)	Команды управления коммутационной аппаратурой формирует оператор кнопками SB11...13
+45 ⁰ (дист.)	Команды управления коммутационной аппаратурой формируются дистанционно (внешний кнопочный пост)

Команды управления от выбранного источника поступают на командные реле (РПМ, РПС, РС). Оборудование СМП121 функционирует на основе 3-х основных команд управления:

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	3

команда	описание
ПУСК ОТ УМП	Команда запуска агрегата от Устройства Мягкого Пуска. Формируется при срабатывании реле РПМ. Действие команды импульсное. Минимальная длительность импульса ~1.0 сек. В случае готовности УМП к работе (KM2 выключен, аварии не зафиксировано и пр.) реле РПМ производит включение контактора KM1, пуск УМП. Питание KM1 после запуска УМП обеспечивает программируемое реле УМП (РАБОТА). УМП выполняет плавный разгон двигателя.
ПУСК ОТ СЕТИ	Команда запуска агрегата напрямую от сети. Формируется при срабатывании реле РПС. Решение о разрешении пуска агрегата от сети принимает Монитор Тока Двигателя (KM1 выключен, аварии не зафиксировано и пр.) Действие команды импульсное. Минимальная длительность импульса ~1.0 сек. В случае готовности к работе с выбранным агрегатом, УМП производит включение контактора КМС и плавный разгон двигателя.
СТОП	Общая команда останова агрегата. Формируется при срабатывании реле РС. При работе от УМП, производит плавное торможение агрегата, затем отключение KM1. При работе от сети, производит торможение агрегата выбегом, затем отключение KM2. Действие команды импульсное. Минимальная длительность импульса ~1.0 сек.

Команда управления ПУСК ОТ УМП поступает на цифровой вход УМП (линия 642). Команда управления ПУСК ОТ СЕТИ поступает на цифровой вход МТД (линия 651). Команда СТОП поступает на цифровой вход МТД (линия 651) и на УМП (линия 641).

На клеммном ряду XT12 предусмотрены клеммы для приема сигнала технологической блокировки агрегата (XT12:17 XT12:21). Сигнал технологической блокировки действует аналогично команде СТОП независимо от режима работы.

Цепи управления контакторами обеспечивают управление контакторами KM1 и KM2. Питание цепей управления осуществляется от автоматического выключателя QF12. В состав цепей входят следующие элементы.

элемент	описание
удаленный ключ безопасности	Внешний для СМП121 элемент, обеспечивающий разрыв цепей управления контакторами KM1 и KM2 независимо от команд управления. Как правило, располагается на посту местного управления.
цепи взаимной блокировки	Перекрестно включенные блок-контакты контакторов KM1 и KM2 обеспечивают электрическую блокировку включения контактора KM1 при включенном контакторе KM2 и наоборот независимо от команд управления. В исполнениях СМП 121 11...37 кВт электрическая блокировка действует совместно с механической блокировкой контакторов.
кнопка «аварийный стоп»	Кнопка расположена на панели управления СМП121. Действие аналогично удаленному ключу безопасности. Кнопка имеет фиксацию нажатого положения. Разблокировка кнопки производится поворотом по часовой стрелке.
командные реле РПС, РПМ и реле P1 УМП	Непосредственное формирование команд управления контакторами KM1 и KM2 производят реле РПС, РПМ и P1 Устройства Мягкого Пуска. Пуск/Останов УМП выполняется командными реле РПМ, РС, РАМ. Управление реле P1 УМП производится логикой управления включенной в состав УМП. Управление каналом KM2 от СЕТИ, производится логикой управления включенной в состав МТД посредством РПС, РС, РАС, K1 (МТД).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для исполнения СМП121 160кВт и выше управление контакторами КМС и КМПЧ производится через промежуточные реле. Обратитесь к схеме электрической принципиальной на конкретное устройство для получения дополнительной информации о построении цепей управления.

В состав цепей управления контакторами включены сигнальные лампы HL1, и HL2, сигнализирующие о состоянии контакторов KM1 и KM2 соответственно

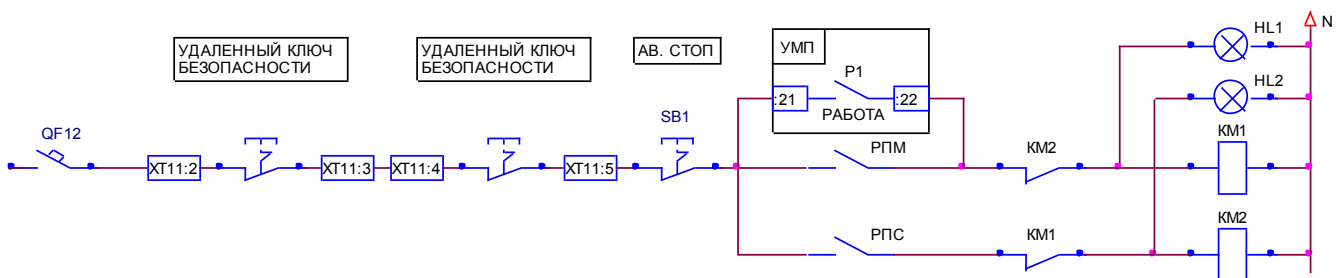


Рисунок 2.2.2. Цепи управления контакторами.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
		2	4
19.08.16			



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При отсутствии удаленного ключа безопасности необходимо установить перемычки ХТ11:2-3 и ХТ11:4-5.

2.3 Информационные цепи СМП121

Описание информационных цепей представлено на основе схемы электрической принципиальной, приведенной в приложении П2.

Трансформаторы тока ТА1, ТА2 и ТА3 служат для измерения токовой загрузки двигателя агрегата. Информация о токовой нагрузке с трансформаторов тока поступает в МТД. Для мощностей 11...22 кВт трансформаторы тока смонтированы в виде модуля СМ2691-АС1050, для мощностей 30 кВт и более трансформаторы тока выполнены в виде отдельных элементов.

По требованию проекта в состав шкафа коммутационной аппаратуры может быть установлен трансформатор тока ТА4, информация с которого используется для отображения токовой загрузки агрегата на внешнем стрелочном приборе (исполнение СМП121-●●●-х1-●-ТТТ, где ТТТ-есть диапазон измерения трансформатора тока). Трансформатор тока ТА4 обеспечивает надлежащее качество измерения в диапазоне частот 25...60Гц.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!
Не допускается работа трансформаторов тока ТА1...ТА4 с разрывом измерительной цепи.

Монитор тока двигателя и УМП оснащен последовательными портами стандарта RS485. Для подключения монитора тока двигателя к АСУ, персональному компьютеру или технологическому контроллеру по последовательному каналу связи служат клеммы ХТ13:9 – DATA+ и ХТ13:10 – DATA–.

Протоколом обмена МТД предусмотрена передача на внешнее ведущее устройство следующих данных:

- текущая информация о токовой нагрузке двигателя насосного агрегата;
- текущее состояние силовой цепи;
- информация о нештатных ситуациях.

Протоколом обмена УМП предусмотрена передача на внешнее ведущее устройство следующих данных:

- текущая информация о токовой нагрузке двигателя насосного агрегата;
- текущее состояние силовой цепи;
- информация о нештатных ситуациях.

Информация о токовой нагрузке агрегата выводится на аналоговый выход МТД в виде токового сигнала (клеммы ХТ13:11...12).

В дополнении, для подключения внешних сигнальных ламп служат клеммы ХТ11:15 (Авария Сеть) и ХТ11:16(Авария УМП).

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
		2	5
19.08.16			

2.4 Органы управления и индикации

Органы управления и индикации расположены на двери шкафа серии СМП121. Конструктивно органы управления и индикации объединены в панели управления, со стороны, обращенной к пользователю, на панели, нанесены поясняющие надписи.

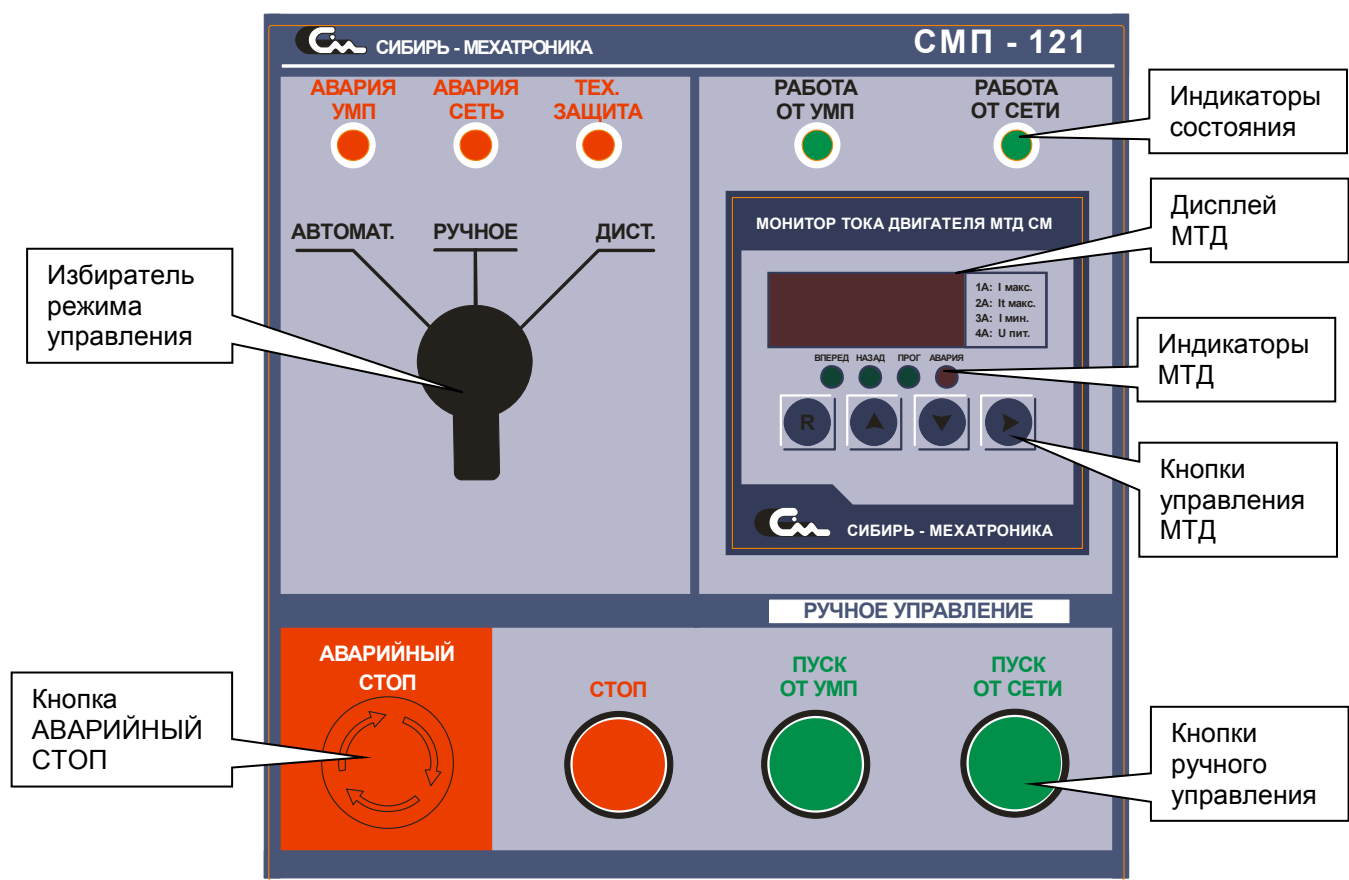


Рисунок 2.4.1. Панель управления. Внешний вид.

Индикаторы состояния коммутационной аппаратуры включаются совместно с соответствующим контактором силовой цепи.
На лицевой панели МТД имеются световые индикаторы, отображающие основные режимы работы МТД.

индикатор	состояние	описание состояния
ВПЕРЕД	МИГАНИЕ	Сформирована команда пуск от ПЧ
	ВКЛЮЧЕН	Контактор КМПЧ включен
НАЗАД	МИГАНИЕ	Сформирована команда пуск от СЕТИ
	ВКЛЮЧЕН	Контактор КМС включен
ПРОГ	МИГАНИЕ	МТД в режиме программирования
АВАРИЯ	МИГАНИЕ	Предупреждение о нештатной ситуации
	ВКЛЮЧЕН	Зафиксирована авария

Дисплей МТД отображает информацию о токовой загрузке, параметры МТД и номера аварий в символьном виде:

положение	описание
A.●●● B.●●● C.●●●	Токовая нагрузка агрегата по фазам А, В, С соответственно. В зависимости от мощности приводного двигателя значение токовой нагрузки выводится в виде целого числа или числа с 1 или 2 разрядами в дробной части
ПРОГ	вход в режим работы с параметрами МТД
●.1A	Зафиксирована авария: превышение максимального тока (● – фаза, А, В, С)
●.2A	Зафиксирована авария: перегрузка по току, время-токовая защита (● – фаза, А, В, С)
●.3A	Зафиксирована авария: отсутствие тока, минимально-токовая защита (● – фаза, А, В, С)
●.4A	Зафиксирована авария: РКН, контроль напряжения сети (● – фаза, А, В, С)

Кнопки управления МТД, расположенные на лицевой панели, выполняют следующие функции:

кнопка	описание
R	Сброс аварийной блокировки
▲	Выбор параметра, увеличение значения
▼	Выбор параметра, уменьшение значения
►	Выбор режима, подтверждение

ПРИМЕЧАНИЕ. Для получения дополнительной информации о параметрах работы и функциях МТД обратитесь к техническому описанию и руководству пользователя Монитора Тока Двигателя.

Кнопка **АВАРИЙНЫЙ СТОП** имеет фиксацию нажатого состояния (разблокировка производится поворотом головки по часовой стрелке). Командные кнопки ручного управления используются для запуска насосного агрегата от сети или от УМП, а так же для останова насосного агрегата в ручном режиме управления (избиратель режима в положении «РУЧ»).



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Кнопку ПУСК от УМП или ПУСК от СЕТИ необходимо удерживать в нажатом состоянии до момента включения соответствующего силового контактора (~ 1сек.).

Избиратель режима управления служит для выбора источника команд управления коммутационной аппаратурой:

положение	описание
-45° (авт)	Команды управления коммутационной аппаратурой формируются удаленной системой автоматики
0° (руч.)	Команды управления коммутационной аппаратурой формирует оператор кнопками SB11...13
+45° (дист.)	Команды управления коммутационной аппаратурой формируются дистанционно (внешний кнопочный пост)



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Переключение избирателя не приводит к изменению состояния насосного агрегата.

2.5 Система управления СМП121 (МТД,УМП).

Основными элементами системы управления СМП121 являются Монитор Тока Двигателя (МТД) и Устройство Мягкого Пуска (УМП).

Полное описание функциональных возможностей МТД и УМП приведено в «Руководстве пользователя» на МТД и в «Руководстве по эксплуатации» на Устройство мягкого пуска Emotron MSF.

Настоящий раздел представляет описание функционирования МТД и УМП в составе СМП121.

В составе СМП122 Монитор Тока Двигателя обеспечивает:

- измерение значений фазных токов приводного двигателя;
- индикацию значений фазных токов;
- формирование сигналов управления контакторами КМ1 и КМ2*;
- прием команд от органов управления (пуск от УМП, пуск от сети, стоп);
- комплекс токовых защит в режиме работы двигателя от сети;
- индикацию причины аварийного отключения на дисплее;
- информационный канал связи RS485 с контроллером СЧУ.

*В процессе формирования сигналов управления контактором КМ1 участвует и Устройство Мягкого Пуска.

Конфигурация МТД. Ниже представлен перечень рабочих параметров МТД, обеспечивающих функционирование в составе СМП121.

№ окна	Функция / параметр	значение	комментарий
П.00	ПРЛ.0...3: маска сигналов	15	Входы 0...3 включены
П.01	ПРЛ.0...1: антидребезг	0.1сек	
П.02	ПРЛ.2...3: антидребезг	0.1сек	
П.03	ПРЛ.0...3: инвертирование	4	инвертирование ПРЛ3 (сигнал от РКФ)
П.04	Д.Выход.0: № флага	70	Сигнал «авария»
П.05	Д.Выход.1: № флага	70	Сигнал «авария»
П.06	Д.Выход. маска сигналов	3	
П.07	Д.Выход. инвертирование сигналов	1	инвертирование Д.Выход (сигнал «авария»)
П.08	RS485: скорость обмена	4	3800 бит/сек.
П.09	блок. канала 1 (вперед): № флага	25	Д.Выход.1 (управление КМ1): включен
П.0A	блок. канала 2 (назад): № флага	24	Д.Выход.0 (управление КМ2): включен
П.0B	блок. каналов 1..2: № флага	130	команда через RS485
П.0E	ном. ток двигателя (старшая часть)	AAA	разряд десятков (зависит от мощности)
П.0F	ном. ток двигателя (младшая часть)	AAA	разряды единиц (зависит от мощности)
П.10	А.Вход А: калибровочный коэффициент	BVB	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.11	А.Вход В: калибровочный коэффициент	BVB	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.12	А.Вход С: калибровочный коэффициент	BVB	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.13	А.Вход А: калибровочное смещение	0 %	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.14	А.Вход В: калибровочное смещение	0 %	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.15	А.Вход С: калибровочное смещение	0 %	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.16	А.Входы А,В,С: пост. времени фильтра	0.1 сек	
П.17	А.Входы А,В,С: зона нечувствительности	0 %	
П.18	А.Вход А: коэффициент	1.00	

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	8

№ окна	Функция / параметр	значение	комментарий
П.19	А.Вход В: коэффициент	1.00	
П.1А	А.Вход С: коэффициент	1.00	
П.1В	А.Вход А: смещение	0 %	
П.1С	А.Вход В: смещение	0 %	
П.1D	А.Вход С: смещение	0 %	
П.1Е	пост. времени индикации фазных токов	0.1 сек	фильтр на отображение значений
П.30	предел измерения тока (ст. часть)	ААА	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.31	предел измерения тока (мл. часть)	ААА	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.32	кол-во знаков в дробной части	ААА	опр. исполнением МТД на заводе-изготовителе
П.33	пуск от СЕТИ (вперед): источники	3	объединение по ИЛИ (флаг П.34 ИЛИ RS485)
П.34	пуск от СЕТИ (вперед): № флага	16	Д.Вход.0
П.35	пуск от ПЧ (назад): источники	1	только определяемый флагом (см. П.36)
П.36	ПУСК НАЗАД: № флага	0	не используется (всегда 0)
П.37	СТОП: источники управления	119	только определяемый флагом (см. П.38)
П.38	СТОП: № флага	0	не используется (всегда 0)
П.39	СБРОС: источники управления	3	объединение по ИЛИ (кнопка «R» ИЛИ RS485)
П.3А	СБРОС: № флага	19	Д.Вход.3 (команда сброс)
П.3В	режим управления (2-х / 3-х командный)	0	без команды СТОП
П.3С	команды управления: антидребезг	0.2 сек	
П.3D	с/диод ВПЕРЕД непрерывно: № флага	129	Сигнал порта (управление КМ1): включен
П.3Е	с/диод ВПЕРЕД прерывисто: № флага	0	
П.3F	с/диод НАЗАД непрерывно: № флага	120	Д.Выход.0 (управление К1): включен
П.40	с/диод НАЗАД прерывисто: № флага	16	Д.Вход.0 (команда ОТ СЕТИ): установлена
П.41	с/диод ПРОГ непрерывно: № флага	0	не используется
П.42	с/диод ПРОГ прерывисто: № флага	67	вход в режим программирования
П.43	с/диод АВАРИЯ непрерывно: № флага	64	наличие нештатной ситуации
П.44	с/диод АВАРИЯ прерывисто: № флага	69	аварийная блокировка
П.45	блокировка анализа тока при пуске	10,0 сек	задержка на разгон двигателя
П.46	защита по сигналу РКН: задержка	1.0 сек	антидребезг
П.48	максимально токовая защита: уровень	150%	от номинального тока двигателя (П.0Е, 0F)
П.49	максимально токовая защита: задержка	1.00 сек	антидребезг
П.4А	защита от перегрузки: уровень	110 %	от номинального тока двигателя (П.0Е, 0F)
П.4В	мин. токовая защита: уровень	10 %	от номинального тока двигателя (П.0Е, 0F)
П.4С	мин. токовая защита: гистерезис	5 %	от номинального тока двигателя (П.0Е, 0F)
П.4D	мин. токовая защита: задержка	1.00 сек	антидребезг
П.4Е	маска нештатных ситуаций	63	все аварийные блокировки разрешены
П.4F	защита по сигналу РКН: № флага	18	Д.Вход.02: состояние сигнала РКФ
П.58	сетевой адрес (RS485)	1	для обмена данными с контроллером АСУ
П.59	таймаут потери связи	10 сек	

ПРИМЕЧАНИЕ.

В зависимости от применения СМП122, значения рабочих параметров и уставок могут быть изменены. Таблица содержит лишь типовые значения параметров. Обратитесь к руководству пользователя МТД для получения дополнительных сведений о возможных значениях параметров и связанных с ними функциями.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	9

В составе СМП122 Устройство Мягкого Пуска обеспечивает:

- измерение значений тока приводного двигателя;
- формирование сигналов управления контакторами КМПЧ* и КМС;
- прием команд от органов управления (пуск от сети, стоп);
- комплекс токовых защит в режиме работы двигателя от сети;
- индикацию причины аварийного отключения на дисплее УМП.

*В процессе формирования сигнала управления контактором КМПЧ участвует и Устройство Мягкого Пуска, формируя команду останова агрегата.

Конфигурация УМП. Ниже представлен перечень рабочих параметров УМП, обеспечивающих функционирование в составе СМП122.

код	Функция/параметр	Рекомендуемое	По умолчанию
243	Возврат к заводским установкам	YES	NO
	<u>Проверка установок параметров</u>		
100	Действующий ток		
101	Меню возврата	OF	oFF
200	Источник управления	2	2
	<u>Данные двигателя</u>		
210	Номинальное напряжение	380В	400В
211	Номинальный ток		
212	Номинальная мощность		
	<u>Параметры работы УМП</u>		
221	Вход РТС	OFF	OFF
300	Управление насосом	Set (2 сек)	No
310	Метод пуска	2	2
315	Время пуска	10 сек	10 сек
320	Метод останова	2	2
325	Время останова	10	15
341	Управление коэффициентом мощности	ON	OFF
	<u>Действие в аварийной ситуации</u>		
400	Сигнал о перегрузке (F6) – останов выбегом	2	OFF
401	Сигнал о недогрузке (F7) – останов выбегом	2	OFF
402	Задержка срабатывания аварийных сигналов при пуске	10сек	10 сек
403	Максимальный предел мощности	16%	16%
404	Задержка сигнала перегрузки	0,5 сек	0,5 сек
405	Предварительный сигнал о перегрузке	8%	8%
406	Задержка предварительного сигнала о перегрузке	0,5 сек	0,5 сек
407	Уровень предварительного сигнала о недогрузке	65%	8%
408	Задержка предварительного сигнала о перегрузке	0,5 сек	0,5 сек
409	Уровень сигнала о недогрузке	70%	16%
410	Задержка сигнала о недогрузке	0,5 сек	0,5 сек
411	Автонастройка	NO	NO
412	Нормальная нагрузка	100 %	100%

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	10

код	Функция/параметр	Рекомендуемое	По умолчанию
413	Индикация выходной мощности	0%	
439	Индикация последовательности фаз	L 123	
	<u>Состояние реле</u>		
530	Реле K1 - работа	1	1
531	Реле K2 - работа	1	2
532	Реле K3 – все аварийный сигналы	15	15
533	Реле K1	1	1
534	Реле K2	1	1

ПРИМЕЧАНИЕ.

В зависимости от применения СМП122, значения рабочих параметров и уставок могут быть изменены. Таблица содержит лишь типовые значения параметров. Обратитесь к руководству пользователя УМП для получения дополнительных сведений о возможных значениях параметров и связанных с ними функциями.

версия	Техническое описание.	Раздел.	Стр.
19.08.16		2	11

3. Функционирование.

Настоящий раздел содержит описание функционирования оборудования СМП121 в типовых применениях.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Приводится описание режимов на основе типовой конфигурации параметров МТД (см. раздел 2.5.).

3.1. Режим работы.

Запуск от СЕТИ. При формировании команды ПУСК ОТ СЕТИ производится следующая последовательность действий:

- МТД распознает наличие сигнала на входе ПРЛ.0;
- индикатор НАЗАД включается в прерывистом режиме;
- МТД анализирует наличие блокировки включения канала ОТ СЕТИ (см. П.09);
- при отсутствии блокировки, формируется сигнал включения реле Д.Выход.0 (К1), при наличии блокировки (включен КМ1, см. П.09) включение реле не производится, индикатор НАЗАД продолжает работать прерывисто;
- замыкание НО группы контактов К1(МТД) включает реле РАС ;
- при отсутствии аппаратных блокировок (кнопки АВ.СТОП, включен КМ1) через реле РПС производится включение контактора КМ2, выполняется прямой пуск двигателя;
- блок-контакты РПС шунтируют цепь кнопки ПУСК (С), удерживая сигнал ПРЛ.0 на все время работы двигателя от СЕТИ;
- индикатор НАЗАД включается в непрерывном режиме;
- МТД производит отсчет времени выдержки на пуск двигателя (см. П.45);
- по завершению задержки (см П.45) мониторинг тока включен в полном объеме;
- оборудование переводится в режим РАБОТА ОТ СЕТИ.

В режиме работы ОТ СЕТИ, МТД производит индикацию токовой загрузки двигателя (фазные значения А, В, С).



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! В режиме работы ОТ СЕТИ допускается переключение избирателя режима на СМП121 в любое положение. Это означает, что команда запуска может быть сформирована на панели СМП121, дальнейшее управление может быть переключено на дистанционное и пр.

Запуск от УМП. При формировании команды ПУСК ОТ УМП производится следующая последовательность действий:

- при отсутствии аппаратных блокировок (кнопки АВ.СТОП, включен КМ2) через реле РПМ производится включение контактора КМ1;
- блок-контакты РПМ (:21,:22) шунтируют цепь кнопки ПУСК (С), блок-контакты РПМ (:44,:41) формируют команду пуска УМП;
- напряжение с выхода УМП подается на статорную обмотку двигателя, двигатель плавно запускается;
- оборудование переводится в режим РАБОТА ОТ УМП.

Останов от СЕТИ. При формировании команды СТОП производится следующая последовательность действий:

- МТД распознает пропадание сигнала на входе ПРЛ.0 (реле РС отключает цепи РПС);
- МТД распознает наличие сигнала на входе ПРЛ.3;

версия	Функционирование.	Раздел.	Стр.
19.08.16		3	1

- индикатор НАЗАД отключается;
- контактор КМ2 выключается;
- выполняется торможение двигателя самовыбегом.

Останов от УМП. При формировании команды СТОП производится следующая последовательность действий:

- УМП распознает пропадание сигналов на входах «СБР», «П» (реле РС отключает цепи РПМ);
- УМП выполняет плавное торможение двигателя;
- через реле Р1 (УМП) производится отключение контактора КМ1;
- оборудование переводится в режим ОТКЛЮЧЕНО.

3.2. Режим аварийного отключения агрегата.

В режиме работы **ОТ СЕТИ** контроль токовой загрузки производит МТД.

Монитор Тока Двигателя производит фиксацию нештатной ситуации и аварийное отключение агрегата в следующих случаях:

Мнемоника	Наименование защиты	Описание
1А	Максимально-токовая защита	Значение тока в любой из контролируемых фаз превысило значение уставки. (см. параметр П.48) в течении времени (П.49)
2А	Перегрузка по току	Значение тока в любой из контролируемых фаз превысило значение уставки. (см. параметр П.4А) в течение расчетного времени. Время срабатывания зависит от уровня перегрузки. Действие защиты является аналогом теплового реле. Кривая допустимой перегрузки приведена в руководстве пользователя МТД.
3А	Минимально-токовая защита	Значение тока в любой из контролируемых фаз ниже минимальной величины (см. параметр П.4В) в течение времени (П.4D)
4А	Защита по сигналу РКФ и УМП	В процессе работы реле контроля фаз (РКФ) сформировало аварийный сигнал (нарушение чередования, неполнофазный режим, «слипание» 2-х фаз) или зафиксированная УМП АВАРИЯ

При срабатывании любой из перечисленных защит МТД производит выключение реле К1, реле РПС, что приводит к отключению контактора КМ1 и переходит в режим фиксации аварийного отключения. На дисплее отображается мнемоника нештатной ситуации, загорается индикатор «авария»..

Сброс аварийной блокировки производится нажатием кнопки «R» на клавиатуре МТД. При эксплуатации шкафа СМП121, сброс аварийной блокировки агрегата также производится нажатием кнопки СТОП.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Значение порогов защит определяется как процентная величина от номинального тока двигателя (см. параметры П.0Е, П.0F монитора тока двигателя). В зависимости от применения, действие любой защиты может быть отключено параметром П.4Е. Обратитесь к руководству пользователя МТД для получения дополнительных сведений.

Устройство Мягкого Пуска производит фиксацию нештатной ситуации и аварийное отключение агрегата в следующих случаях:

версия	Функционирование.	Раздел.	Стр.
19.08.16		3	2

Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F1	Неисправность фазы на входе	Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [230])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F2	Температурная защита двигателя	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита двигателя (меню [220])	Требуется отдельный сигнал сброса
F3	Перегрев мягкого пускателя	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F4	Истекло время пуска в режиме ограничения тока	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита двигателя (меню [231])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F5	Сигнал о блокировке ротора	Выкл Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [228])	Требуется отдельный сигнал сброса
F6	Сигнал о перегрузке	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [400])	Требуется отдельный сигнал сброса
F7	Сигнал о недогрузке	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [401])	Требуется отдельный сигнал сброса
F8	Дисбаланс напряжений на входе	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [430])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F9	Сигнал тревоги при перенапряжении	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [433])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F10	Сигнал тревоги о пониженном напряжении	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [436])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F11	Ограничение количества пусков	Выкл Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [224])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F12	Закорочен тиристор	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F13	Обрыв в тиристоре	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F14	Двигатель отключен	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F15	Нарушение последовательной связи	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита источника управления (меню [273])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска

версия	Функционирование.	Раздел.	Стр.
19.08.16		3	3

Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F16	Сигнал об изменении чередования фаз	Выкл Предупреждение Выбег	Защита процесса (меню [440])	Требуется отдельный сигнал сброса
Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F17	Внешний сигнал тревоги	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение Торможение с подхватом	Защита процесса (меню [420])	Требуется отдельный сигнал сброса

Сигнал сброса аварии формируется кнопкой СТОП панели управления СМП121. Независимо от выбранного способа управления, всегда есть возможность послать сигнал сброса через панель управления УМП.

Сброс аварии приведет к исчезновению аварийного сообщения на дисплее и отключению аварийного реле РЗ.

Подробное описание нештатных ситуаций УМП изложено в «Руководстве по эксплуатации» EMOTRON MSF 2.0.

Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F1	Неисправность фазы на входе	Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [230])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F2	Температурная защита двигателя	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита двигателя (меню [220])	Требуется отдельный сигнал сброса
F3	Перегрев мягкого пускателя	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F4	Истекло время пуска в режиме ограничения тока	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита двигателя (меню [231])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F5	Сигнал о блокировке ротора	Выкл Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [228])	Требуется отдельный сигнал сброса
F6	Сигнал о перегрузке	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [400])	Требуется отдельный сигнал сброса
F7	Сигнал о недогрузке	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [401])	Требуется отдельный сигнал сброса
F8	Дисбаланс напряжений на входе	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [430])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F9	Сигнал тревоги при перенапряжении	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [433])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F10	Сигнал тревоги о пониженном напряжении	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита процесса (меню [436])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F11	Ограничение количества пусков	Выкл Предупреждение Выбег	Защита двигателя (меню [224])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F12	Закорочен тиристор	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F13	Обрыв в тиристоре	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса
F14	Двигатель отключен	Выбег		Требуется отдельный сигнал сброса

Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F15	Нарушение последовательной связи	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение	Защита источника управления (меню [273])	Автоматический сброс при поступлении сигнала нового запуска
F16	Сигнал об изменении чередования фаз	Выкл Предупреждение Выбег	Защита процесса (меню [440])	Требуется отдельный сигнал сброса
Код сигнала тревоги	Описание сигнала тревоги	Аварийное действие	Система защиты	Сброс аварии
F17	Внешний сигнал тревоги	Выкл Предупреждение Выбег Стоп Торможение Торможение с подхватом	Защита процесса (меню [420])	Требуется отдельный сигнал сброса

При срабатывании любой из перечисленных защит УМП производит включение аварийного реле РЗ, блок-контакты которого размыкают цепь питания реле РАМ и УМП переходит в режим фиксации аварийного отключения. На дисплее УМП отображается код сигнала нештатной ситуации, на двери шкафа СМП112(113) загорается индикатор HL3 «Авария».

Сигнал сброса поступает через панель управления, удаленно или через последовательный интерфейс, в зависимости от источника управления, выбранного в меню [200]. Независимо от выбранного способа управления, всегда есть возможность послать сигнал сброса через панель управления.

Сброс аварии приведет к исчезновению аварийного сообщения на дисплее и отключению аварийного реле РЗ.

4. Монтаж.

Настоящий раздел содержит требования к размещению оборудования СМП121 на объекте в типовых применениях. Установка и монтаж оборудования на объекте должен проводиться в соответствии с нормативами строительных норм и правил, ПУЭ и монтажной документации. При проведении монтажных и пуско-наладочных работ на оборудовании станции необходимо руководствоваться приведенными в данном разделе рекомендациями и указаниями.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Установка и монтаж оборудования на объекте должен проводиться в соответствии с действующими требованиями строительных норм и правил, ПУЭ и монтажной документации. Персонал, выполняющий работы по монтажу должен обладать соответствующей квалификацией. При наличии проектной (рабочей) документации следует придерживаться требованиям таких документов.

4.1. Установка и размещение электрооборудования.

При выборе места установки следует придерживаться следующих рекомендаций.

Степень защиты внешней оболочки оборудования СМП121 должно соответствовать существующим на объекте условиям. В типовом исполнении оборудование СМП121 выпускается с нижеперечисленными степенями защиты. При монтаже оборудования в специальном (нетиповом) исполнении следует руководствоваться паспортом или данными идентификационной таблички.

Номинальная мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355
Степень защиты (ГОСТ 14254-80)	IP54											IP22					
Исполнение шкафа	навесное											напольное					

Условия окружающей среды. Оборудование СМП121 в типовом исполнении соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 при следующих нормативных значениях климатических факторов:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха +5...+40°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% без образования конденсата и выпадения росы;
- окружающая среда не должна содержать взрывоопасных газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, и не должна быть насыщена токопроводящей и взрывоопасной пылью.

Не рекомендуется установка оборудования у технологических агрегатов, допускающих наличие воды в зоне работы (у трубопроводов с избыточным давлением, сальниковых уплотнителей насосов, на отрицательной отметке в зоне возможного затопления и т.п.).

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	1
19.08.16			

Шкафы СМП121 навесного исполнения. Шкафы коммутационной аппаратуры серии СМП121, выпускаемые предприятием ООО «Сибирь-мехатроника», в диапазоне мощностей 11 .. 110 кВт представляют собой навесные шкафы одностороннего обслуживания с установленными на монтажной панели электротехническими элементами (автоматическими выключателями, контакторами и т.д.). Внешний вид шкафа СМП121 номинальной мощностью 22кВт типа СМП121-022х1 приведен на рисунке



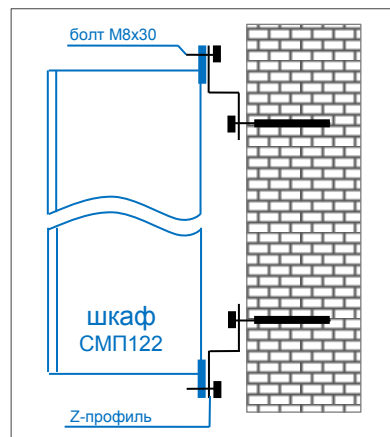
Шарнирные соединения двери и корпуса находятся с правой стороны шкафа, определяя открытие двери в направлении «слева - направо» с максимальным углом 120°. При выборе места установки следует учитывать требуемый габарит с учетом открытия двери. Как правило, требуемая зона для открытия двери равна ширине шкафа СМП121.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Установка должна обеспечивать надежность крепления шкафов и исключать возможность их перемещения под воздействием усилия в горизонтальном направлении величиной 200Н. Не допускается крепление шкафа смп121 к существующим металлоконструкциям сваркой.

Установка электрошкафа СМП121 навесного исполнения осуществляется на вертикальную поверхность (стена, панель) путем навешивания. Крепление шкафов навесного исполнения осуществляется, как правило, на монтажный Z-образный профиль, закрепленный к несущей поверхности анкерами. При малой толщине стены крепление Z-образного профиля осуществляется сквозными анкерами. Рекомендуется использовать Z-образный профиль марок К239, К241 или аналог.

При размещении шкафов следует оставлять минимум 50мм зазор от левой стены шкафа для подключения цепи видимого заземления.



При выборе отметки навешивания следует учитывать доступность органов управления и индикации, расположенных на двери шкафа.

Подключение электрических цепей к оборудованию СМП121 производится снизу через предусмотренные сальниковые вводы. Свободная зона ниже шкафа должна обеспечивать возможность прокладки кабельных трасс ниже шкафа СМП121. Производитель рекомендует оставлять зону не менее 500 мм от дна шкафа СМП121 для организации кабельных подключений.

Шкафы СМП121 напольного исполнения. Шкафы коммутационной аппаратуры серии СМП121, выпускаемые предприятием ООО «Сибирь-мехатроника», в диапазоне мощностей 132 кВт и выше представляют собой напольные шкафы одностороннего обслуживания с установленными на монтажной панели электротехническими элементами (автоматическими выключателями, контакторами и т.д.).

Шарнирные соединения двери и корпуса находятся с правой стороны шкафа, определяя открытие двери в направлении «слева - направо» с максимальным углом 120°. При выборе места установки следует учитывать требуемый габарит с учетом открытия двери. Как правило, требуемая зона для открытия двери равна ширине шкафа СМП121.

Установка электрошкафа СМП121 осуществляется на ровную поверхность без уклона. Незначительный уклон и неровности пола могут быть скомпенсированы упорными регулировочными винтами (ножками), расположенными на дне шкафа. Установка должна обеспечивать надежность крепления шкафов и исключать возможность их перемещения под

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
19.08.16		4	2

воздействием усилия в горизонтальном направлении величиной 200Н. Не рекомендуется крепление шкафа СМП121 к существующим конструкциям сваркой.

Электрошкафы СМП121 имеют одностороннее обслуживание. Место установки должно обеспечивать открывание двери не менее чем на 120°. Кроме того, должны быть обеспечены минимально-допустимые расстояния до существующего технологического и электротехнического оборудования, согласно требованиям ПУЭ, СНиП и других действующих нормативных документов.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! В случае отсутствия ровной опорной поверхности шкафы напольной конструкции рекомендуется устанавливать на сварную раму.

При расположении оборудования в помещениях оборудованных кабельными каналами (электрощитовые, РУ 0.4 кВ) рекомендуется установка шкафа СМП121 с перекрытием кабельного канала. Конструкцией СМП121 напольного исполнения предусмотрен ввод кабелей через дно шкафа.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Исходя из конструктивных соображений или требований рабочей (проектной) документации по установке оборудования СМП122 на объекте, допускается организация подключения силовых цепей питания сверху. Необходимость организации подключения сверху должна быть указана при заказе оборудования.

4.2. Монтаж силовых цепей.

Ниже представлены основные требования и рекомендации по монтажу силовых цепей оборудования СМП121. В таблице 4.2.1 приведены рекомендованные характеристики кабелей и кабельных наконечников в зависимости от исполнения оборудования.

Таблица 4.2.1

Ном. мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	250	315
Номинальный ток двигателя, А	22	30	37	43	60	70	85	100	140	165	200	240	285	355	440	565
Марка кабеля	ВВГ или аналог с медной жилой											2хВВГ (сдвоенным кабелем)				
Сечение, жильность питающих кабелей.	5х4	5х6	5х10	5х10	5х16	5х25	5х35	5х35	5х50	5х70	5х95	5х50	5х70	5х95	5х120	5х150
Сечение, жильность кабелей двигателя.	4х4	4х6	4х10	4х10	4х16	4х25	4х35	4х35	4х50	4х70	4х95	4х50	4х70	4х95	4х120	4х150
Тип наконечника.	гильзовый, соответствующего сечения (только для многожильного проводника)						35-8-10	35-8-10	50-10-10	75-10-13	95-12-14	50-10-10	75-10-13	95-12-14	120-12-15	150-12-17

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Приведена рекомендуемая марка кабеля. Допускается применение аналога, не уступающего по характеристикам.
2. В сетях ТНС (4-х проводная сеть с совмещенным проводником PEN) монтаж силовых питающих цепей выполнять 4-х жильным кабелем.
3. Для исполнений 132 кВт и более рекомендуется производить монтаж сдвоенным кабелем.
4. Для кабелей сечением 35мм.кв и более, рекомендуется применять наконечники марки ТМЛ.

Прокладку силовых кабелей следует производить на лотках и по коробам, параллельно друг относительно друга, с видимым контролем линии. Пересечение силовых кабелей по трассе не допускается.

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	3
19.08.16			

Крепление кабелей к элементам конструкций осуществляется монтажными хомутами. Шаг крепления не более 1 м. Монтажные хомуты должны быть соответствующего типа и выдерживать усилия, прикладываемые со стороны кабеля.

При прокладке кабелей через проемы, оболочки шкафов, труб необходимо осуществлять дополнительную механическую защиту (посредством гофрированной трубы или металлорукавов). Металлорукава заземляются методом пайки проводниками сечением не менее 6 мм² и подключаются к контуру выравнивания потенциала. Рекомендуется использовать в качестве защитного покрова пластиковые гофрированные трубы соответствующего сечения.

Дополнительной механической защите подлежат все кабели (силовые и вторичные) при прокладке их до отметки 1700...2000 мм. В том случае, если осуществляется спуск кабеля с лотка на отметке выше 2000 мм гофрированную трубу крепить на уровне горизонтального лотка.

Ввод кабелей в шкафы навесного исполнения производится через индивидуальные сальниковые вводы (муфты), для шкафов напольного исполнения осуществляется - через дно шкафа. в Конструкцией СМП121 предусмотрено разделение силовых и контрольных линий (силовые слева, контрольные и информационные справа).

Место разделки кабеля фиксируется (изоляцией или термоусаживаемой трубкой). Длина разделанного проводника должна предусматривать наличие запаса (петли) для 2...3-х повторных подключений в случае обгорания жилы в процессе последующей эксплуатации. Укладка петель осуществляется по возможности без пересечений с другими жилами с возможностью свободного доступа к рядом стоящим элементам.

Снятие изоляции с проводников осуществляется без повреждения отдельных проводников жилы кабеля. Длина зачистки должна соответствовать длине гильзы (не должно быть пустых мест внутри наконечника). Дополнительная изоляция наконечников под опрессовку осуществляется трубкой ПВХ (кембриком) при маркировке цепи.

В соответствии с указаниями кабельного журнала проекта осуществляется опрессовка жил кабельными наконечниками. При опрессовке кабеля используется специальный монтажный инструмент (клещи). Обжим наконечников гильзового типа осуществляется клещами, формирующими прямоугольное сечение обжимающего сердечника. Не допускается обжим гильзового наконечника посредством усилия затяжки клеммы. При недостаточной плотности проводника относительно диаметра наконечника осуществляется дополнительное наполнение гильзы наконечника отдельными жилами кабеля.

Маркировка должна осуществляться нестираемым монтажным маркером. Надписи должны быть разборчивыми, кембрики чистыми.

Защитный проводник. Оборудование предназначено для использования в сетях с пятипроводной системой питания. При этом подразумевается наличие в питающем кабеле нулевого проводника (N) и проводника защитного заземления (PE).

Для действующих объектов с четырехпроводной системой питания TN-C (проводники N и PE объединены в общий PEN проводник), предусмотрена и установлена на заводе-изготовителе связь между шиной защитного заземления (X21:«PE») и клеммой рабочей нейтрали (X22: «N»). PEN проводники в данном случае присоединяются на шину шкафа X21:«PE».

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	4
19.08.16			



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При использовании оборудования в сетях с пятипроводной системой питания, для разделения цепей РЕ и N, связь X21:«РЕ» –X22:«N» демонтировать!!!.

Для обеспечения видимого заземления электрошкафа СМП121 с наружной стороны шкафа имеется специальный болт, который должен быть соединен с существующим контуром уравнивания потенциалов.

4.3. Монтаж вторичных и информационных цепей.

Типовая схема подключения оборудования СМП121 (в составе СЧУ) приведена в Приложении 2. Здесь же приведены рекомендуемые марки кабелей для организации подключения.

Прокладку кабелей вторичных и информационных цепей следует производить на лотках, по коробам, монтажной полосе или аналогичным образом, параллельно друг относительно друга, с видимым контролем линии. Для обеспечения защиты от воздействия электромагнитных помех кабельные трассы вторичных и контрольных цепей следует располагать с отступом минимум 300мм от трасс силовых цепей. Организацию пересечения с силовыми трассами производить под прямым углом.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Не допускается прокладка кабелей вторичных и информационных цепей в одном лотке, коробе и пр. с силовыми цепями.

Крепление кабелей к элементам конструкций осуществляется монтажными хомутами. Шаг крепления не более 1 м. Монтажные хомуты должны быть соответствующего типа и выдерживать усилия, прикладываемые со стороны кабеля.

При прокладке кабелей через проемы, оболочки шкафов, труб необходимо осуществлять дополнительную механическую защиту (посредством гофрированной трубы или металлорукавов). Металлорукава заземляются методом пайки проводниками сечением не менее 6 мм² и подключаются к контуру выравнивания потенциала. Рекомендуется использовать в качестве защитного покрова пластиковые гофрированные трубы соответствующего сечения.

Дополнительной механической защите подлежат все кабели (силовые и вторичные) при прокладке их до отметки 1700...2000 мм. В том случае, если осуществляется спуск кабеля с лотка на отметке выше 2000 мм гофрированную трубу крепить на уровне горизонтального лотка.

С целью оптимизации кабельных трасс допускается объединение нескольких кабелей вторичных и информационных цепей в единую защитную оболочку (трубу).

Подключение цепей Поста Местного Управления (ПМУ) рекомендуется производить кабелем марки КВВГ сечением 1...1.5 мм.кв. соответствующей жилности. В приложении 2 приведен наиболее полный вариант подключения цепей. По требованиям проекта или рабочей документации перечень цепей ПМУ может быть изменен. При подключении цепей ПМУ следует учитывать следующее:

- в случае если предусмотрено использование ключа безопасности на ПМУ, следует демонтировать перемычки ХТ11:2-ХТ11:3 и ХТ11:4-ХТ11:5;

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
19.08.16		4	5

-
- мощность сигнальных ламп ПМУ не должна превышать 10ВА, рекомендовано использовать сигнальную арматуру со светодиодными матрицами.

Цепи информационного канала RS485 следует выполнять кабелем типа «витая пара» в экране категории 5е (например, FTPL-5-MDX). В случае необходимости наружной прокладки (по стене, в траншее и пр.) рекомендуется использовать военно-полевой кабель типа П296. Экранирующую оплетку кабеля следует подключать со стороны шкафа внешнего технологического контроллера. Предельная длина кабельной трассы 100м.

версия	Монтаж.	Раздел.	Стр.
		4	6
19.08.16			

5. Эксплуатация.

5.1. Указания мер безопасности.

Основные положения по эксплуатации оборудования СМП121 определены Правилами Технической Эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами Техники Безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ).

К работе с оборудованием допускаются специалисты, получившие соответствующую группу допуска по электробезопасности по обслуживанию установок до 1000В и прошедшие своевременную аттестацию.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

Категорически запрещается прикосновение к токоведущим частям оборудования, находящегося под напряжением. Работа на токоведущих частях оборудования допускается лишь в случае полного отключения питающего напряжения.

Категорически запрещается эксплуатация электрооборудования с открытыми дверцами, демонтированными панелями и защитными экранами, предусмотренными конструкцией завода-изготовителя.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

При эксплуатации оборудования СМП121 категорически запрещается проведение работ на цепях ранее ПЯТИ минут после отключения СМ121.



ОПАСНОСТЬ ТРАВМИРОВАНИЯ!

При проведении работ по обслуживанию механизмов, подключенных к оборудованию СМП121, следует в обязательном порядке принять меры защиты от самопроизвольного включения:

- избиратель управления установить в положение РУЧНОЕ;
- нажать кнопку экстренной блокировки;
- дополнительно рекомендуется полное отключение оборудования.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА!

Техническое обслуживание и ремонт оборудования должен производиться специализированным предприятием или персоналом эксплуатирующей организации, прошедшим специальную подготовку.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	1
19.08.16			

5.2. Подготовка цепей.

Настоящие сведения ориентированы на электротехнический персонал эксплуатирующей организации.



ВНИМАНИЕ! Перед включением оборудования убедитесь, что это будет безопасно.

Подготовка к включению производится после полного отключения, проведения регламентных работ по обслуживанию оборудования и механизмов. Для включения цепей выполняйте описанную последовательность.

- подключите питающее напряжение от распределительного щита;
- включите автоматические выключатели QF1, QF2, QF12;
- убедитесь, что индикаторы «норма» и «сеть» РКФ включены;
- убедитесь, что индикатор УМП включен;
- убедитесь, что индикатор МТД включен, показания тока равны нулю во всех фазах, индикация о неисправности отсутствует;
- убедитесь, что кнопки аварийной блокировки на ПМУ и панели управления разблокированы.

При эксплуатации СМП121 в составе АСУ убедитесь в наличии связи с контроллером АСУ по информационному каналу RS485.

Полное отключение цепей производится при необходимости проведения регламентных или ремонтных работ по обслуживанию оборудования. Для отключения цепей выполняйте описанную последовательность.

- отключите агрегат;
- отключите автоматические выключатели QF1, QF2, QF12;
- отключите питающее напряжение от распределительного щита

5.3. Порядок управления.

Приводятся типовые инструкции по управлению, которые должны быть дополнены в каждом конкретном применении в зависимости от типа механизма и технологического режима работы оборудования.



ВНИМАНИЕ! Перед включением оборудования убедитесь, что это будет безопасно.

Выбор режима управления производится переключением избирателя режима на панели СМП121 вне зависимости от режима работы (работа от сети, работа от УМП, выключен):

- установите положение «РУЧ» для управления по командам с панели СМП121 или ПМУ;
- установите положение «ДИСТ» для управления по внешним командам;
- установите положение «АВТ» для управления по командам внешней автоматики.

Допускается производить переключение положений в процессе работы. Например, запуск агрегата по месту в ручном режиме и последующее переключение на режим управления от внешней автоматики (автоматический режим).

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
19.08.16		5	2

Запуск агрегата от СЕТИ производится командой «пуск от сети» в зависимости от выбранного режима управления:

- нажмите кнопку «пуск от сети» на панели СМП121 (ПМУ) в ручном режиме;
- сформируйте команду «пуск от сети» в дистанционном режиме;
- сформируйте команду «пуск от сети» от внешней системы автоматики в автоматическом режиме.

На время формирования команды индикатор «вперед» на МТД мигает, после запуска агрегата светится непрерывно. Кнопку можно отпустить, команду от внешней системы автоматики снять. Контролировать прямой пуск электродвигателя.

Запуск агрегата от УМП производится командой «пуск от УМП» в зависимости от выбранного режима управления:

- нажмите кнопку «пуск от УМП» на панели СМ121 (ПМУ) в ручном режиме;
- сформируйте команду «пуск от УМП» в дистанционном режиме;
- сформируйте команду «пуск от УМП» от внешней системы автоматики в автоматическом режиме.

Кнопку можно отпустить, команду от внешней системы автоматики снять. Контролировать плавный запуск электродвигателя (определяется параметром УМП) и режим работы механизма.

Останов агрегата производится общей командой «стоп» в зависимости от выбранного режима управления:

- нажмите кнопку «стоп» на панели СМП121 (ПМУ) в ручном режиме;
- сформируйте команду «стоп» в дистанционном режиме;
- сформируйте команду «стоп» от внешней системы автоматики в автоматическом режиме.

При останове агрегата от УМП двигатель плавно с темпом торможения (определяется параметром УМП), при останове агрегата от сети двигатель останавливается самовыбегом.

Сброс аварийной блокировки агрегата производится в зависимости от режима управления:

- определите, и по возможности устраните причину аварийного отключения;
- нажмите кнопку «R» на панели МТД, или нажмите кнопку «стоп» при работе от сети;
- нажмите кнопку нажмите кнопку «R» на панели МТД, или нажмите кнопку «стоп», или «ENTER» на пульте управления УМП при работе от УМП.

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
19.08.16		5	3

5.4. Техническое обслуживание.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! К проведению технического обслуживания оборудования допускаются лица из числа электротехнического персонала, прошедшие обучение согласно настоящего руководства и имеющие группу допуска не ниже III при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000В.

Оборудование СМП121 представляет собой комплекс устройств, длительная работа которых зависит от условий содержания и периодичности обслуживания. При работе оборудования под номинальной нагрузкой силовые элементы (контактные соединения) излучают определенное количество энергии, что может приводить к ослаблению момента затяжки клемм силовой части (от распределительного устройства до клемм двигателя насосного агрегата), ухудшению электрических контактов в подвижных соединениях. Указанные выше обстоятельства, определяют объёмы и сроки проведения технического обслуживания составных частей оборудования. В данном разделе описаны основные мероприятия необходимые для проведения технического обслуживания. Уменьшать объем работ и изменять их периодичность запрещается.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При устранении неисправности оборудования до установленного срока проведения технического обслуживания техническое обслуживание проводится дополнительно после устранения неисправности.

Основные виды и периодичность технического обслуживания установлены в соответствии с требованиями документации на составные части оборудования.

Таблица 5.4.1.

вид	назначение	периодичность
ТО №1	проверка условий эксплуатации оборудования, внешний визуальный осмотр всех элементов, проверка температурного режима. Проводится при включенном оборудовании.	ежемесячно
ТО №2	включает условия ТО №1, кроме того, проводится проверка работоспособности основных функций (как аварийных режимов, так и штатных), очистка элементов от загрязнений, осмотр силовых контактов и т.п. Проводится на отключенном оборудовании.	поквартально
ТО №3	Включает условия ТО №1, ТО №2, кроме того проводится проверка сопротивления изоляции как внешних цепей подключения УМП, так и внутренних цепей, протяжка и шлифовка силовых контактов, соответствие параметров установленным при проведении пуско-наладочных работ. Проводится на отключенном оборудовании.	ежегодно

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	4
19.08.16			

ТО №1 проводится при включенном оборудовании. Под напряжением находятся как составные части электрошкафа, так и линии питания. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №1 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.2.

Таблица 5.4.2.

Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
условия окружающей среды	температура окружающей среды; относительная влажность воздуха; отсутствие конденсата; отсутствие влаги;	+5...+ 40 °С > 90%	термометром барометром визуально визуально	
состояние закрытых шкафов	устойчивость положения; механические повреждения; загрязнение поверхностей; загрязнение органов управления; состояние вентиляционных выходов;	отсутствие степень степень	визуально	оборудование в работе !!!
состояние силовых и вторичных цепей	отсутствие повреждений; крепление и положение кабелей на трассах; состояние изоляции кабелей; достаточность теплового обмена с окружающей средой; наличие видимого заземления;	отсутствие степень степень	визуально	цепи под напряжением !!!
показания индикаторов, замечания персонала	показания индикаторов на панелях управления; замечания обслуживающего персонала;		пульт ПМУ, визуально рабочий журнал	цепи под напряжением !!!
состояние внутренних элементов оборудования	механические повреждения; состояние контактов; загрязнение поверхностей; загрязнение элементов; механический крепеж;	отсутствие нагара, загрязнения, целостность блоков	визуально	цепи под напряжением !!!
температурный режим элементов	контактные соединения; силовые проводники;	перегрев не более 30 °С	пирометром	цепи под напряжением !!!

ТО №2 включает в себя мероприятия ТО №1. После проведения ТО №1, оборудование выводится из работы согласно действующим инструкциям. ТО №2 проводится на отключенном оборудовании. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №2 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.3.

Таблица 5.4.3.

Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
мероприятия ТОН №1	в объеме таблицы 5.3.2.			цепи под напряжением !!!
отключение СМП121	в объеме инструкций по полному отключению СМП121			цепи под напряжением !!!
состояние силовых цепей	отсутствие повреждений; состояние изоляции проводников; состояние силовых наконечников;	целостность блоков	визуально	доступ к элементам шкафа только по истечении 5 минут после полного отключения УМП
состояние контактов силовых цепей	наличие потемнений; момент затяжки клемм; поверхность контактов пускателей	отсутствие нагара, загрязнений	монтажным инструментом, очистка тех.спиртом	
состояние органов управления и индикации	свободный ход органов управления; заедание при срабатывании; загрязненность;	отсутствие указанных дефектов	визуально, опытно	

В процессе проведения работ по ТО №2 допускается продувка шкафов сжатым воздухом с рабочим давлением не более 0.5 Атм.

ТО №3 включает в себя мероприятия ТО №1 и ТО №2. Перечень мероприятий по проведению технического обслуживания №3 и меры предосторожности приведены в таблице 5.4.4.

Таблица 5.4.4.

Этапы	контролируемые параметры	значение	методы проведения	внимание
мероприятия ТОН№1	в объеме таблицы 5.3.2.			цепи под напряжением !!!
мероприятия ТОН№2	в объеме таблицы 5.3.3.			доступ к элементам шкафа только по истечении 5 минут после полного отключения УМП
состояние цепей защитного заземления	отсутствие повреждений; наличие цепи «заземлитель–заземляющий элемент»; измерения сопротивления цепей заземления;	не более 4 Ом	поверенными приборами по инструкциям	
состояние изоляции силовых цепей	отсутствие повреждений, измерение сопротивления изоляции внешних силовых цепей <i>при отключенных кабелях от клемм</i> СМП121;	не менее 0.5Мом, 1000В	поверенными приборами	
состояние блоков и элементов	механические повреждения, состояние контактов, загрязнение поверхностей, загрязнение элементов, механический крепеж.	отсутствие нагара, загрязнений	шлифовка поверхности контактов	
основные функции управления и контроля	в объеме раздела 3 настоящего руководства (штатные и нештатные режимы работы).	соответствие	опытно	цепи под напряжением !!!

версия	Эксплуатация	Раздел.	Стр.
		5	6
19.08.16			

	ПИТАНИЕ ВВОД	
--	--------------	--

Базовая схема СМП122.

ТОКОВАЯ ЗАПРЯЖКА 0.5А	ТОКОВАЯ ЗАПРЯЖКА МТ (4. 20мА)	ИНФ. КАНАЛ СЕРИИ ES488 MODBUS RTU 4. 20мА	ТОКОВАЯ ЗАПРЯЖКА 4. 20мА
-----------------------	-------------------------------	---	--------------------------

