

Блок управления средне- и низкотемпературными холодильными машинами с автоматической оттайкой МСК-301

1. Назначение

МСК-301 предназначен для управления морозильными камерами, холодильными прилавками, моноблоками и другим холодильным торговым и промышленным оборудованием.

МСК-301 позволяет контролировать температуру морозильной камеры и испарителя, а также, в зависимости от установленного режима работы, температуру второго испарителя или температуру в воздушном потоке вентилятора. Устройство позволяет начинать автоматическую оттайку по разности температур между температурой холодильной камеры и температурой в воздушном потоке вентилятора.

МСК-301 может выполнить защитное отключение компрессора при подключении к МСК-301 датчика температуры компрессора РТС или NTC типа.

МСК-301 обеспечивает защитное отключение компрессора и вентилятора при недопустимых параметрах электрической сети (контролируется действующее значение фазного или линейного напряжения, перекос фаз, правильное чередование фаз и состояние силовых контактов внешнего магнитного пускателя до и после включения компрессора) и последующее автоматическое включение после восстановления параметров напряжения через время, заданное пользователем.

2. Основные характеристики.

2.1. Аналоговые входы: 3 входа для NTC/PTC - датчиков, с усиленной электроизоляцией для контроля температуры и управления оттайкой.

2.2. Цифровой вход: может применяться для подключения датчика дверной сигнализации или для управления оттайкой (принятие решения по факту замкнуто - разомкнуто).

2.3. Основные выходы:

- перекидной релейный выход для управления компрессором - 8А 250В при $\cos \varphi = 1$;
- нормально-разомкнутый релейный выход для управления вентилятором испарителя - 8А 250В при $\cos \varphi = 1$
- нормально-разомкнутый релейный выход для управления электронагревателем - 8А 250В при $\cos \varphi = 1$

• оптосимисторный выход для включения сигнализации - 60 мА 50 Гц.

2.4. Разрешение по температуре 0.1С.

2.5. Точность определения порогов срабатывания по напряжению: не более 3В.

2.6. Номинальное напряжение питания: однофазное 220В 50 Гц или трехфазное 380В 50 Гц.

2.7. Напряжение, при котором сохраняется работоспособность устройства: от 160В до 330В. 2.8. Потребляемая мощность: не более 5 Вт.

2.9. Степень защиты прибора: IP40.

2.10. Степень защиты клеммника: IP20.

2.11. Климатическое исполнение: УЗ.

2.12. Диапазон рабочих температур, С: от минус 35 до +55.

2.13. Температура хранения, С: от минус 45 до +75.

2.14. Масса не более 0,3 кг.

2.15. Монтаж: на стандартную DIN-рейку 35 мм.

2.16. Положение в пространстве - произвольное.

2.17. Органы управления и габаритные размеры устройства приведены на рис. 1.

3. Подготовка к работе.

3.1. Подключить к МСК-301 пускатель компрессора, вентилятор, звонок электрической сигнализации, датчики температуры согласно рис. 2.

3.2. Подключить МСК-301 к электрической сети.

3.3. Включить питание и установить необходимые режимы работы согласно табл. 2.

Примечание. Все подключения должны выполняться при обесточенном устройстве.

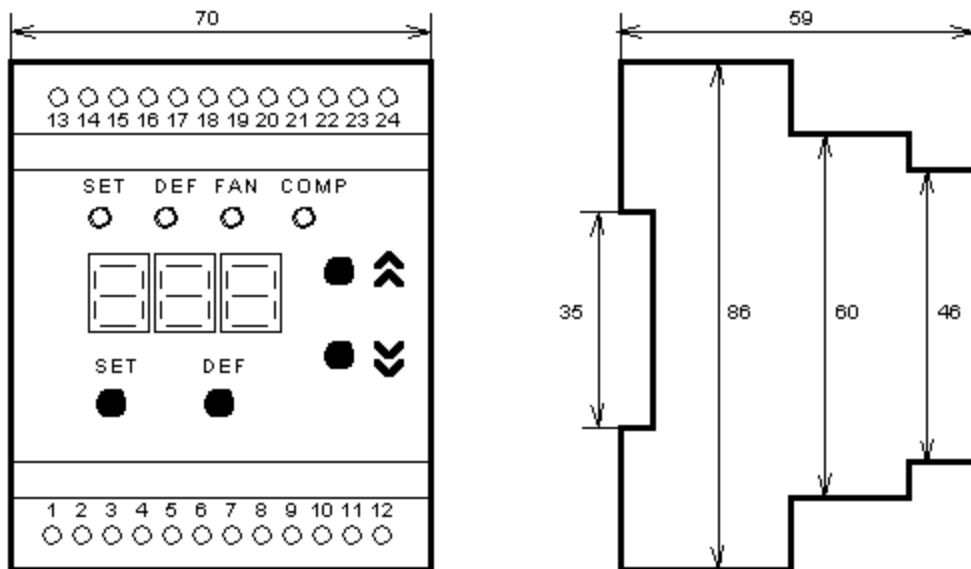


Рисунок 1. Лицевая панель, органы управления и габаритные размеры МСК-301.

Примечание. Все подключения должны выполняться при обесточенном устройстве.

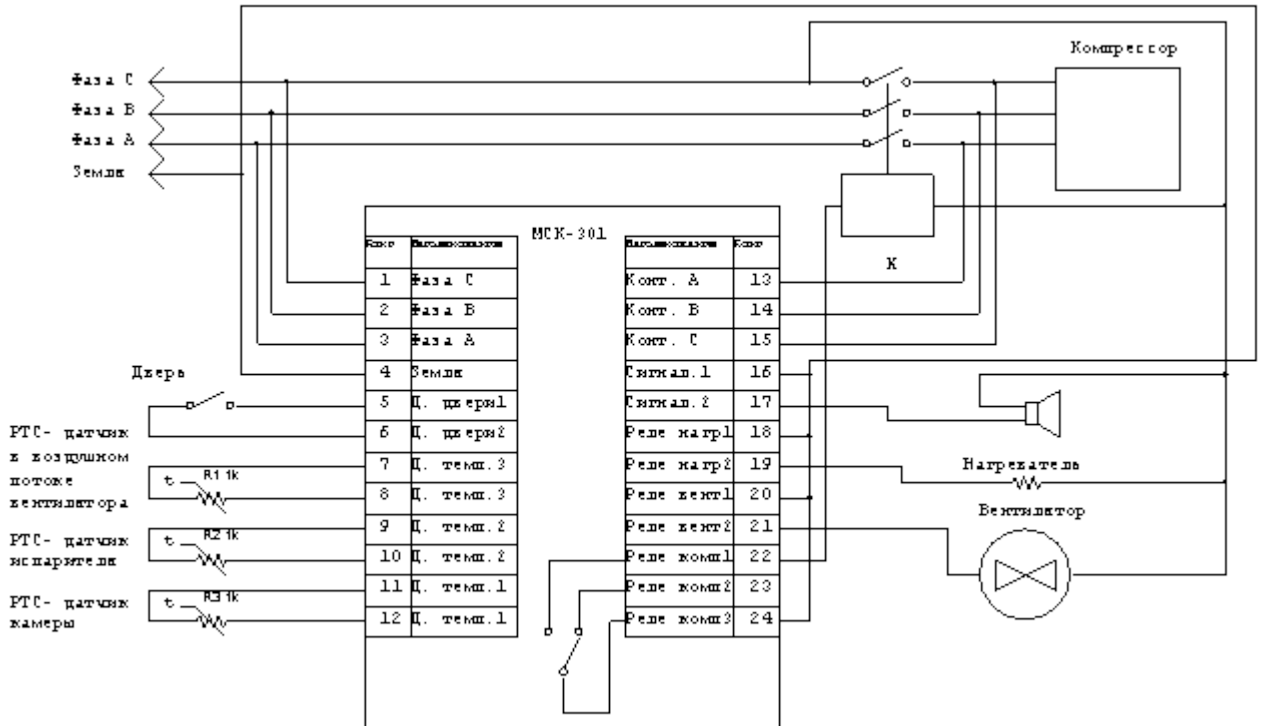


Рисунок 2. Схема подключения МСК-301 к трехфазной сети.

Примечание. При подключении МСК-301 к однофазной сети клеммы 1,2,3 должны быть запаралелены.

4. Управление МСК-301.

4.1. В исходном состоянии на индикаторе МСК-301 отображается значение текущей температуры в холодильной камере. МСК-301 имеет три уровня управления. Уровень блокирования клавиатуры. На этом уровне возможен только просмотр следующих параметров:

- температура установки, SP;
- температура первого испарителя, tS1;
- температура второго испарителя, tS2 (если параметр o07=1) или температура в воздушном потоке вентилятора, tEn (если параметр o07=2);
- время работы МСК-301, tBU
- время наработки компрессора, tCO;
- отношение времени наработки компрессора к времени работы МСК-301, за установленное пользователем время, dt;

- напряжение фазы А при $U_{01}=0$ или линейное напряжение АВ при $U_{01}=1, U_{-1}$;
- напряжение фазы В при $U_{01}=0$ или линейное напряжение ВС при $U_{01}=1, U_{-2}$;
- напряжение фазы С при $U_{01}=0$ или линейное напряжение СА при $U_{01}=1, U_{-3}$.

Для просмотра параметров необходимо нажать одновременно кнопки DOWN и UP, листание кнопками DOWN и UP, вход в параметр- кнопка SET.

При заблокированной клавиатуре, нажатие любой кнопки (кроме одновременного нажатия кнопок UP и DOWN) приводит к появлению на индикаторе сообщения LOC. Для разблокирования клавиатуры необходимо нажать кнопку SET. Загорается индикатор SET, а на индикаторе мигает "0". Кнопками UP и DOWN набирается цифра пароля пользователя от 1 до 9 и нажимается кнопка DEF. Если пароль верен, клавиатура разблокирована. Если после разблокирования клавиатуры не нажимается ни одна кнопка в течении 16с и установка блокировки не снята пользователем, клавиатура снова блокируется.

4.3. При разблокированной клавиатуре возможно:

• включение оттайки или досрочное прекращение оттайки и переход в режим термостата - нажатием кнопки DEF;

- включение режима набор холода - одновременным нажатием кнопок SET и DOWN;
- изменение и просмотр параметров уровня пользователя;
- просмотр параметров уровня наладчика.

Для просмотра и изменения параметров уровня пользователя необходимо нажать кнопку SET, при этом загорается светодиод SET. Листание параметров кнопками DOWN и UP, вход в параметр- кнопка SET, изменение параметра - кнопками DOWN и UP, запись параметра и переход обратно в меню - кнопка DEF, переход обратно в меню без записи - кнопка SET. При отсутствии нажатия любой из кнопок в течении 16с, MCK-301 переходит в исходное состояние.

4.4. Уровень наладчика

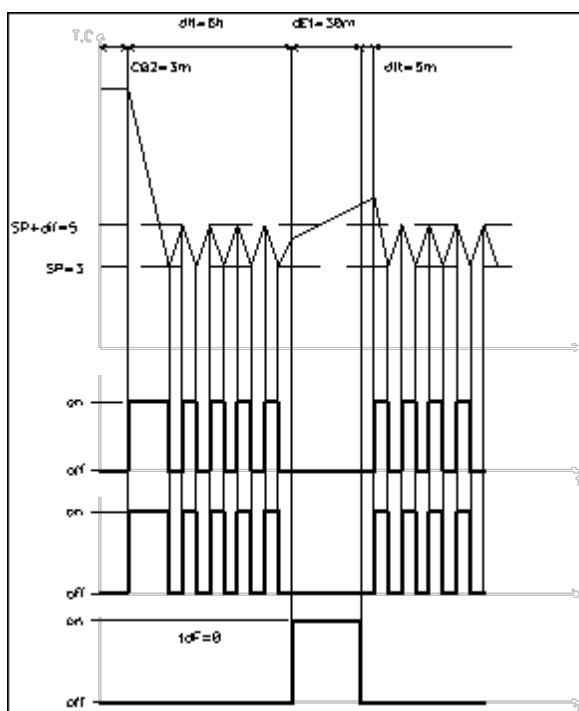
Вход на уровень наладчика.

Нажатие на кнопку SET в течении 5с. Если уровень защищен паролем, на индикаторе появится сообщение PAS. Повторно нажать кнопку SET. Загорается индикатор SET, а на индикаторе мигает "000". Кнопками UP и DOWN последовательно набрать три цифры пароля наладчика от 1 до 9, разделяя набор нажатием кнопки DEF. Если пароль не верен, загорится PAS (мигает S) и через 16с MCK-301 возвратится в исходное состояние, иначе на индикаторе появляется первый параметр меню наладчика.

Листание параметров кнопками DOWN и UP, вход в параметр- кнопка SET, изменение параметра - кнопками DOWN и UP, запись параметра и переход обратно в меню - кнопка DEF, переход обратно в меню без записи - кнопка SET. При отсутствии нажатия любой из кнопок в течении 16с, MCK-301 переходит в исходное состояние.

На уровне наладчика, доступность любого параметра на уровне пользователя может быть запрещена или разрешена одновременным нажатием кнопок SET и DOWN. Запрет доступа индицируется точкой на правом цифровом индикаторе (при просмотре значения параметра).

5. Режимы работы MCK-301.



5.1. MCK-301 поддерживает следующие режимы работы:

- режим термостата;
- режим набора холода;
- режим тревоги.

В режиме термостата выполняется поддержание заданной температуры в камере, оттайка, слив конденсата.

В режиме набора холода выполняется набор холода, задержка оттайки, оттайка.

5.2. Режим термостата.

5.2.1. В режиме термостата MCK-301 поддерживает заданную пользователем температуру в камере, управляя работой компрессора и вентилятора.

График изменения температуры в камере и временные диаграммы работы выходных реле MCK-301 (для значений параметров установленных по умолчанию изготовителем).

C02 - задержка запуска компрессора.
dit - поддержание температуры в камере
dEt - оттайка
ddt - слив

SP	-	уставка	(температура,	заданная	пользователем
dIF			-		дифференциал
Реле					компрессора
Реле					вентилятора
Вентиляторы	включаются	и	выключаются	вместе с компрессором	(FCo=0)
Реле					нагревателя
Оттайка			электронагревателем		(tdF=0)

5.2.2. Работа компрессора.

Параметры SP (Set Point - контрольная точка) и dif (дифференциал) определяют температурный режим в камере. Если температура в камере повысилась и достигла значения SP+dif, то компрессор запустится и отключится только тогда, когда температура вновь опустится до значения контрольной точки.

Параметры LSE и HSE (минимальное и максимальное значение) контрольной точки ограничивают зону изменения контрольной температуры пользователем.

В случае выхода из строя датчика камеры, управление компрессором осуществляется в аварийном режиме (режим тревога) по параметрам COп и COF, которые определяют время работы и остановки компрессора. При этом на индикацию выводится сообщение Er2 или Er3.

5.2.3. Работа вентилятора.

Тип управления вентилятором выбирается с помощью параметра FCo:

FCo=0 - вентиляторы включаются и выключаются вместе с компрессором;

FCo=1 - вентиляторы работают непрерывно.

Параметр FSt позволяет задавать значение температуры, выше которой вентилятор всегда отключен.

В случае выхода из строя датчика испарителя МСК-301 выдает на индикатор сообщение Er4 или Er5 (совместно с температурой камеры).

5.3. Оттайка.

5.3.1. МСК-301 позволяет задавать тип оттайки, тип окончания оттайки и способ отсчета интервала времени между оттайками.

Тип оттайки определяется параметром tdF:

- tdF=0 - оттайка ведется электронагревателем (компрессор выключен);
- tdF=1 - оттайка ведется горячим газом (компрессор включен, электронагреватель включен);
- tdF=2 - компрессор включен, электронагреватель выключен.

Тип окончания оттайки определяется параметром EdF:

• EdF=0 - по времени (параметр dEt определяет длительность оттайки, мин);

• EdF=1 - по достижении заданной температуры испарителя (параметр dSt определяет температуру окончания оттайки, град);

• EdF=2 - по времени и по достижении заданной температуры испарителя (окончание оттайки определяется тем параметром dEt или dSt, значение которого достигнуто первым).

Способ отсчета интервала времени между оттайками определяется параметром dCt:

• dCt=0 - по времени (параметр dit определяет время между двумя оттайками);

• dCt=1 - по времени наработки компрессора (способ ДиджиФрост, параметр dit определяет время наработки компрессора между двумя оттайками, ч);

• dCt=2 - остановка компрессора (оттайка начинается при каждом выключении компрессора).

Режим включения оттайки определяется параметром d13:

• d13=0 - по времени (используется параметр dCt);

• d13=1 - начало оттайки определяется по разности температур (параметр d14, град.) между температурой холодильной камеры и температурой в выходном потоке вентилятора (если третий датчик температуры отсутствует или неисправен или используется как датчик температуры второго испарителя, то будет выполняться режим 0).

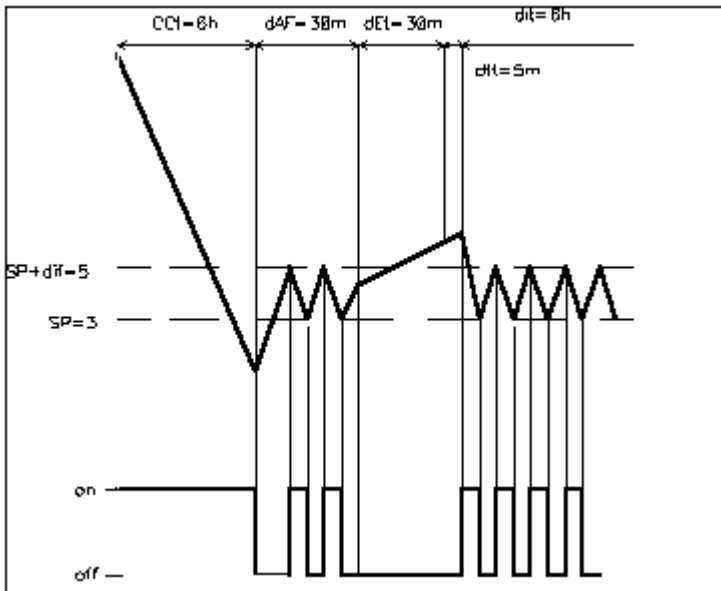
5.3.2.

Слив

конденсата.

По окончании оттайки МСК-301 осуществляет отсчет времени для слива конденсата (параметр ddt). Кроме того, устанавливается время задержки включения вентилятора после оттайки (параметр Fdt мин.). При этом компрессор и электронагреватель также выключены. На индикаторе высвечивается - SLI.

5.4. Режим набора холода - режим работы прибора, предназначенный для быстрого охлаждения камеры, заполненной новым (теплым) продуктом.



Параметр dAF задает время до первой оттайки по истечении времени набора холода (задержка оттайки).

По окончании режима набора холода или оттайки МСК-301 автоматически переходит в режим термостата.

Реле

компрессора

6. Система контроля за аварийными состояниями.

В режиме термостата ведется контроль за выходом температуры камеры за установленные пределы (параметры LAL и HAL). Контроль не осуществляется в режимах набора холода и оттайки.

В зависимости от установленных параметров включения дополнительных датчиков температуры (d10, o07), осуществляется контроль короткого замыкания и обрыва датчиков.

Аварийной ситуацией является наличие открытой двери на время превышающее параметр AO7.

Для блокировки преждевременных срабатываний аварий по температуре используются параметры tAO, PAO и dAo.

Во всех режимах работы, МСК-301 ведет контроль параметров напряжения питания, и при отклонении параметров питания от заданных, МСК-301 отключает компрессор, вентилятор, электронагреватель и включает сигнал тревоги. В случае снятия аварийной ситуации по напряжению МСК-301 через время U05 возвращается в тот режим, во время, которого произошла авария по напряжению, если только время восстановления питающих напряжений не превысило параметр Utt, иначе МСК-301 начинает выполнение программы со старта.

МСК-301, при U08=1, проверяет напряжение на выходных клеммах пускателя компрессора и в случае залипания контактов пускателя, отключает компрессор, вентилятор, электронагреватель и включает сигнал тревоги. Выход из этой аварии и из аварии по нарушению порядка чередования фаз, возможен только повторным включением питания МСК-301.

МСК-301, при o07=3 или при o07=4 (третий датчик температуры используется как датчик температуры компрессора), определяет сопротивление датчика температуры компрессора, и если сопротивление выше (ниже), заданного в параметре rd3, отключает компрессор. Повторное включение компрессора возможно только после истечения времени, указанного в td3.

Все коды аварийных ситуаций выводятся на цифровой индикатор в соответствии с табл. 1.

Коды аварий

Сигналы отказов на дисплее	Сигналы сигнализации на
----------------------------	-------------------------

		дисплее	
Отказ контроллера	Er1	от повышенной температуры	A1
Отключен датчик холодильной камеры	Er2	от пониженной температуры	A2
Короткое замыкание датчика холодильной камеры	Er3	от двери	A3
Отключен датчик оттайки (испарителя)	Er4	От превышения температуры компрессора	A4
Короткое замыкание датчика оттайки (испарителя)	Er5	от минимального напряжения	U1
Отключен третий датчик температуры	Er6	от максимального напряжения	U2
Короткое замыкание третьего датчика температуры	Er7	от перекоса фаз	U3
		от отсутствия напряжений на клеммах пускателя	U4
		от нарушения порядка чередования фаз	U5
		от пропадания фазы	U6

7. Программируемые и используемые параметры приведены в табл.2.

Режимы работы блока управления холодильника.

Таблица 2

Установочные и считываемые параметры	Параметры кодов	Мин. знач.	Макс. знач	Заводская установка	Действия
Управление температурой температура SP		-60°C	50 °C	3 °C	Уставка (значение температуры холодильной камеры, задаваемое пользователем). В режиме термостат, компрессор включается, если температура достигла температуры уставки + дифференциал, и выключается, если температура достигла температуры уставки
Термостат					
Дифференциал	diF	1 °C	20 °C	2 °C	Разница между заданной температурой и температурой включения компрессора
Верхняя температурная граница	HSE	LSE	60 °C	50 °C	Уровень наладчикаПредел, выше которого температура не может быть задана пользователем
Нижняя температурная граница	LSE	-60°C	HSE	-60°C	Уровень наладчикаПредел, ниже которого температура не может быть задана пользователем
Калибровка датчика т-ры камеры	CA1	-20°C	+20°C	0 °C	Сдвиг шкалы на CA1 относительно измеренной датчиком температуры камеры
Калибровка датчика т-ры испарителя	CA2	-20°C	+20°C	0 °C	Сдвиг шкалы на CA2 относительно измеренной датчиком температуры испарителя
Калибровка датчика температуры в воздушном потоке вентилятора	CA3	-20°C	+20°C	0°C	Сдвиг шкалы на CA3 относительно измеренной датчиком температуры в воздушном потоке вентилятора (второго испарителя)
Температурная	C F	0	1	0	0-градусы Цельсия1- / Фаренгейта -в

шкала					данной версии температурная шкала по Фаренгейту не используется
Сигнализация					
Способ задания аварийной т-ры 0 – абсолютное значение т-ры 1 – значение относительно уставки	Att	0	1	1	Интерпретация значений HAL и LAL Тревога включается: а) в режиме 0 – при достижении значений указанных в HAL и LAL б) в режиме 1– при верхней температуре SP+ diF+HAL– при нижней температуре SP-LAL
Девияция положительной температуры	HAL Att=0 Att=1	LAL+11	5050	С	
Девияция отрицательной температуры	LAL Att=0 Att=1	-60	HAL-1	5	
Задержка аварии по температуре	tAO	0	90 мин	30 мин	
Задержка аварии по температуре после включения питания	PAO	0	48 ч	2 ч	
Задержка аварии по температуре после оттайки и режима набора холода	dAo	0	10 ч	1 ч	
Задержка аварии по срабатыванию дверной сигнализации	A07	0	90мин	30 мин	
Компрессор					
Минимальное время включения	c01	1мин	15 мин	5 мин	Защита компрессора от частых включений
Минимальное время отключения	c02	1мин	15 мин	5 мин	
Вр. раб. компрессора при отказе датчика холодильной камеры	COп	5мин	120 мин	20 мин	В течении первых трех суток котроллер будет использовать это значение, затем он сам его вычислит
Вр. останова компрессора при отказе датчика холодильной камеры	COF	5мин	120 мин	30 мин	В течении первых трех суток котроллер будет использовать это значение, затем он сам его вычислит
Положение компрессора и вентилятора при открытой двери	CFo	0	3	0	0 – нормальный режим работы; 1 – компрессор включен, вентилятор выключен; 2 - компрессор выключен, вентилятор включен; 3 – компрессор выключен, вентилятор выключен
Защита компрессора при неисправности термодатчика	cPP	0	2	2	0- компрессор постоянно выключен; 1- компрессор постоянно включен; 2- используются параметры COп и COF
Время работы компрессора в режиме набора холода	CCt	1ч	24ч	6ч	
Оттаивание					

Метод оттайки (газ -1, электричество-0)	tdF	0	2	0	0 - компрессор выключен, электронагреватель включен; 1- оттайка горячим паром – компрессор включен, электронагреватель включен; 2 - компрессор включен, электронагреватель выключен
Температура прекращения режима оттайки	dSt	0°C	25°C	6°C	температура измеряется на испарителе
Интервал между оттайками	dit	1ч	48ч	6ч	
Способ отсчета времени между оттайками	dCt	0	2	1	Способ отсчета времени между оттайками1- способ ДиджиФрост, при котором время начала оттайки (dit) определяется на основе суммарного времени работы компрессора0 - реальное время – частота оттаек определяется на основе реально прошедшего времени, интервал между двумя оттайками всегда одинаков2- остановка компрессора; оттайка начинается при каждом выключении компрессора
Максимальная продолжительность оттайки	dEt	0мин	180 мин	30 мин	
Задержка включения первой оттайки после выполнения режима набора холода	dAF	0мин	60 мин	0мин	
Время стекания конденсата	ddt	0мин	90 мин	3мин	
Задержка запуска вентилятора после оттайки	Fdt	0мин	20 мин	1мин	
Включение вентилятора во время оттайки	dFd	0	1	0	0 – выключен1 – включен
Датчик оттайки		0	1	1	0 – нет 1 – есть
Показания дисплея во время оттайки	ddL	0	3	0	0- реальная температура; 1- температура в начале оттайки; 2- значение уставки (SP); 3- заставка dEF
Оттайка после пуска	dPO	0	1	0	0 – нет 1- да
Режим включения оттайки	d13	0	1	0	0 – по времени; 1 – по разности температур между температурой холодильной камерой и температурой в выходном потоке вентилятораесли третий датчик температуры отсутствует или используется как датчик температуры второго испарителя будет выполняться режим 0
Разность температур в режиме 1 включения оттайки (d13=1)	d14	1°C	30°C	3°C	
Тип окончания оттайки	EdF	0	2	0	EdF=0 – по времени (параметр dEt); EdF=1 – по достижению заданной температуры на испарителе (параметр dSt); EdF=2- по времени и температуре (в зависимости от того что наступит раньше)

Вентилятор					
Вентилятор отключен при остановке компрессора	Fco	0	1	1	0 – да 1 – нет
Температура выключения вентиляторов	FSt	-20°C	30°C	2°C	Температура, выше которой вентилятор всегда выключен -измеряется на испарителе
Разное					
Цифровые входные сигналы	o01	0	2	1	0 - не задействован; 1 - сигнализация двери; 2 – оттайка. Дверная сигнализация – если однополюсный нормально замкнутый контакт прерывается, срабатывает сигнализация. Оттайка – если однополюсный контакт прерываетсято начинается оттайка
Время работы МСК-301	tbU	0 дней	999 дней	0 дней	
Время наработки компрессора	tCO	0 дней	999 дней	0 дней	
Время	ttt	1 день	15 дней	1 день	Время за которое рассчитывается соотношение dtt
Код доступа пользователя	LOC	0	9	0	0 – клавиатура разблокирована1-9 – пароль пользователя
Код доступа наладчика	PAS	000	999	123	000 – доступ на уровень наладчика – разрешен 000-999 – пароль наладчика
Тип датчиков температуры	tPd	0	1	1	0 – NTC ,1 – PTC (в данной версии датчики типа NTC- не используются)
Третий датчик температуры	o07	0	2	0	0 – отключен; 1 – используется как датчик температуры второго испарителя; 2 – используется как датчик температуры в воздушном потоке на выходе вентилятора; 3 - используется как PTC-датчик температуры компрессора; 4 - используется как NTC- датчик температуры компрессора
Время повторного включения	td3	10 мин	300 мин	30 мин	Время повторного включения компрессора после аварии по температуре
Критическое сопротивление третьего датчика температуры	rd3	0.45 кОм	1.3 кОм	1.0 кОм	Сопротивление третьего датчика температуры при превышении (o07=3) которого, компрессор отключается. При o07=4 компрессор отключается при сопротивлении ниже заданного.
Напряжения					
Измеряемое напряжение	U01	0	1	0	0 - фазное 1 - линейное
Минимальное напряжение	U02	160-270В	280-475В	185-315В	U01=0U01=1
Максимальное напряжение	U03	160-270В	280-475В	245-415В	U01=0U01=1
Перекоз фаз	U04	55 В	50-85 В	20-35 В	U01=0U01=1
Время повторного включения	U05	5с	300с	10с	
Время задержки отключения по минимальному	U06	5 с	30 с	10 с	

напряжению					
Задержка на все виды аварий	U07	0 с	30 с	1 с	
Контроль напряжения на клеммах пускателя	U08	0	1	0	1 – включен 0 – выключен
Время после которого МСК-301 переходит на начало программы после аварии по напряжению	Utt	0 мин	180 мин	10 мин	
Версия устройства	rEL				