

МСК-301-7 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫМИ МАШИНАМИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОТТАЙКОЙ

1. Назначение

МСК-301-7 предназначен для управления холодильным промышленным оборудованием. МСК-301-7 может:

- контролировать и поддерживать температуру в камере;
- выполнять режим набора холода;
- выполнять оттайку путем периодического останова компрессора;
- обеспечивать подключение внешней аварийной сигнализации;
- защищать компрессор от частых включений;
- защищать от несанкционированного изменения параметров.

МСК-301-7 определяет температуру как среднюю между двумя подключенными датчиками температуры. Если один из них неисправен, то температура определяется исправным датчиком.

Нормальная эксплуатация МСК-301-7 возможна при одном подключенном датчике температуры камеры. Второй датчик температуры камеры и датчик температуры электродвигателя компрессора могут быть подключены к устройству при необходимости.

МСК-301-7 обеспечивает защитное отключение компрессора 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 -датчиков, с усиленной электроизоляцией для контроля и поддержания температуры (максимальная длина провода датчика температуры до 150м).

2.2. Основные выходы:

- перекидной релейный выход для управления компрессором - 8А 250В при $\cos \varphi=1$;
- опторелейный выход для включения сигнализации - 60 мА постоянного или переменного тока.

2.3. Диапазон поддержания температуры камеры, °С: от минус 45 до +50.

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. Рабочая температура окружающей среды, °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 рисунке 1.

3. Подготовка к работе.

3.1. Подключить к МСК-301-7 пускатель компрессора, сигнализацию, датчики температуры согласно рисунку 2.

3.2. Подключить МСК-301-7 к электрической сети.

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

Примечание. Все подключения должны выполняться при обесточенном устройстве.

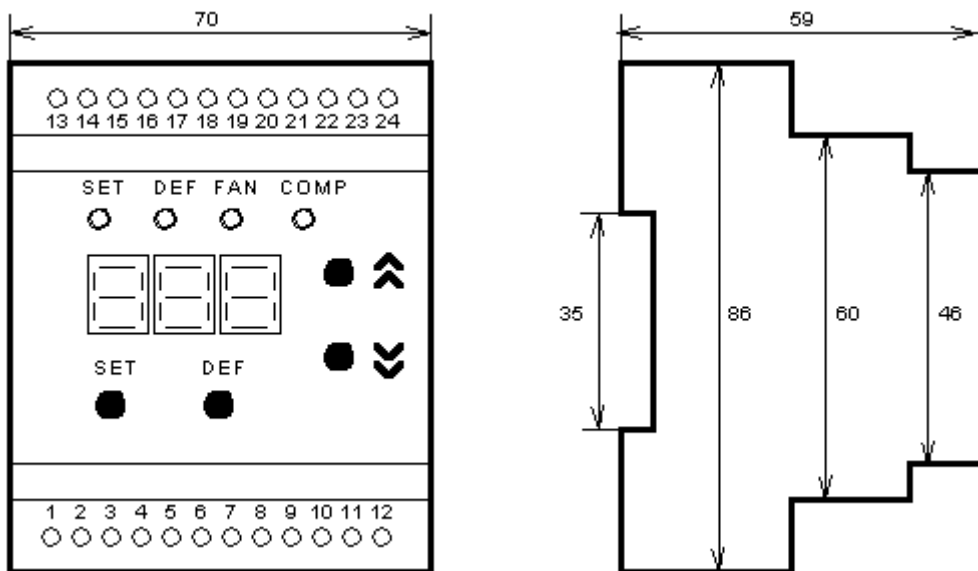


Рисунок 1. Лицевая панель, органы управления и габаритные размеры МСК-301-7.

Индикатор “COMP” горит, когда включен компрессор.

Индикатор “DEF” горит, когда включен режим оттайки.

Индикатор “DEF” горит в режиме установки параметров.

Примечание. Кнопка "▲" - в тексте UP, кнопка "▼" - в тексте DOWN.

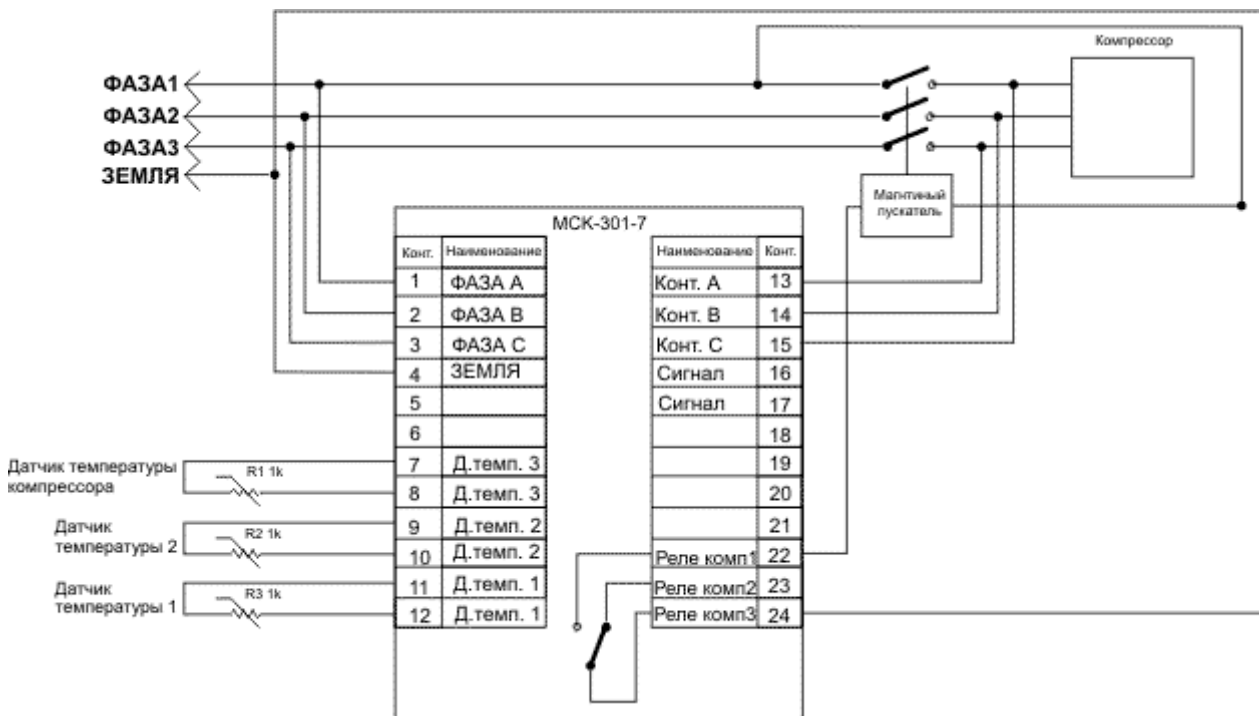


Рисунок 2. Схема подключения МСК-301-7 к трехфазной сети.

Примечание 1. При подключении МСК-301-7 к однофазной сети клеммы 1,2,3 должны быть запараллелены.

4. Управление МСК-301-7.

4) время работы МСК-301-7, t_{bU} ; 5) время наработки компрессора, t_{CO} ; 6) отношение времени наработки компрессора к времени работы МСК-301-7, за установленное пользователем время, dtt .

4.1. В исходном состоянии на индикаторе МСК-301-7 отображается значение текущей температуры в камере.

МСК-301-7 имеет три уровня управления.

4.2. Уровень блокирования клавиатуры.

На этом уровне возможен только просмотр следующих параметров:

- 1) температура уставки, SP;
- 2) температура первого датчика температуры, tS 1;

- 3) температура второго датчика температуры, tS_2 .
- 4) время работы МСК-301-7, t_bU ;
- 5) время наработки компрессора, t_{CO} ;
- 6) отношение времени наработки компрессора к времени работы МСК-301-7, за установленное пользователем время, dtt .
- 7) напряжение фазы А при $U_{01}=0$ или линейное напряжение АВ при $U_{01}=1, U_{1_1}$;
- 8) напряжение фазы В при $U_{01}=0$ или линейное напряжение ВС при $U_{01}=1, U_{1_2}$;
- 9) напряжение фазы С при $U_{01}=0$ или линейное напряжение СА при $U_{01}=1, U_{1_3}$.

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 течение 15с 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 течение 15с, МСК-301-7 переходит в исходное состояние.

4.4. Уровень наладчика.

Вход на уровень наладчика.

Нажатие на кнопку SET в течение 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 15с МСК-301-7 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 течение 15с, МСК-301-7 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 МСК-301-7

5.1. КУТП поддерживает следующие режимы работы:

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

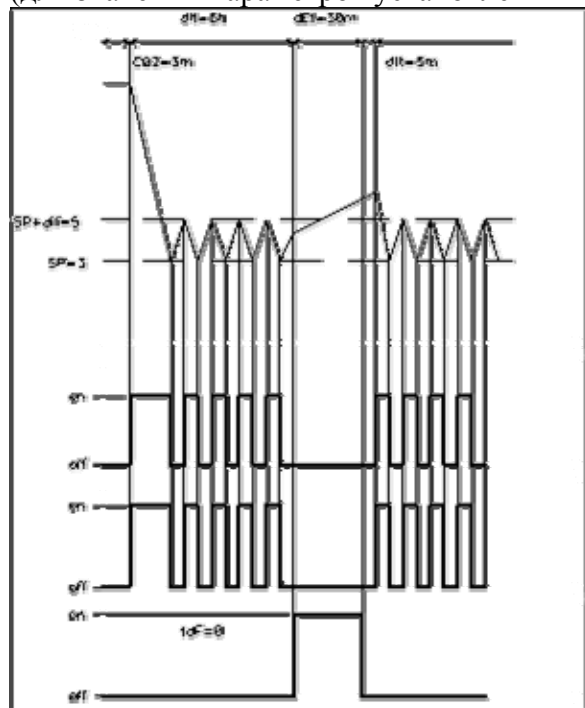
В режиме термостата выполняется поддержание заданной температуры в камере, оттайка, слив конденсата.

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

5.2. Режим термостата.

5.2.1. В режиме термостата МСК-301-7 поддерживает заданную пользователем температуру в камере, управляя работой компрессора.

График изменения температуры в камере и временные диаграммы работы выходных реле МСК-301-7 (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

5.2.2. 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 (датчиков) 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.

5.3. Оттайка

5.3.1. МСК-301-7 позволяет задавать длительность оттайки (параметр dEt определяет длительность оттайки, мин) и способ отсчета интервала времени между оттайками.

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).

5.3.2. Слив конденсата.

По окончании оттайки МСК-301-7 осуществляет отсчет времени для слива конденсата (параметр ddt).

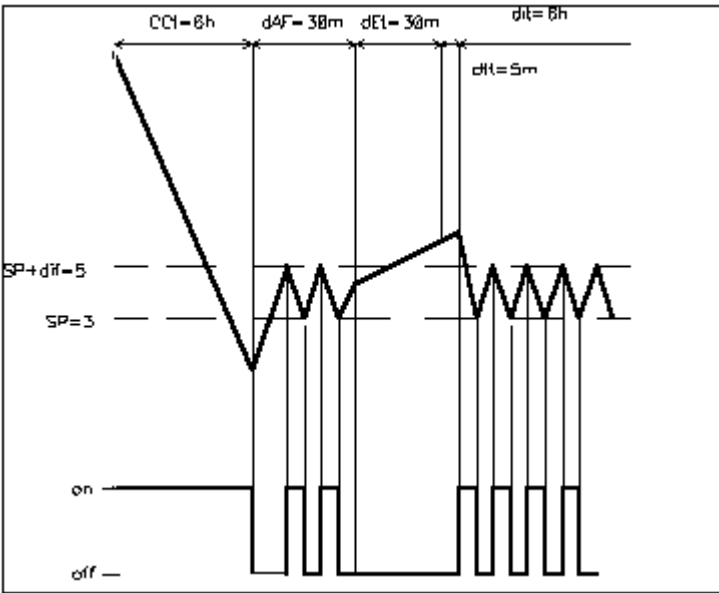
При этом компрессор выключен. На индикаторе высвечивается – SLI.

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

5.5. Особенности первого запуска.

Пользователь может задавать тип поведения прибора при подаче на него питания:

- работа в режиме термостата сразу после подачи питания (параметр dPO=0) с отработкой в течении времени, заданного в параметре C02 (режим включается через 30с после снятия индикации StA).



- проведение первой оттайки после отсчета 30 сек с момента запуска прибора (параметр dPO=1);

График работы МСК-301-7 в режиме набора холода (для значений параметров, установленных изготовителем).

Параметр CCt задает время набора холода.

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

и По окончании режима набора холода или оттайки МСК-301-7 автоматически переходит в режим термостата.

Реле компрессора

При превышении температуры в помещении параметра HAL на индикатор выводится код A1 и срабатывает сигнализация.

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.

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

Во всех режимах работы, МСК-301-7 ведет контроль параметров напряжения питания, и при отклонении параметров питания от заданных, МСК-301-7 отключает компрессор и включает сигнал тревоги. В случае снятия аварийной ситуации по напряжению МСК-301-7 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-301-7 начинает выполнение программы со старта.

МСК-301-7, при U08=1, проверяет напряжение на выходных клеммах пускателя компрессора и в случае залипания контактов пускателя, отключает компрессор и включает сигнал тревоги. Выход из этой аварии и из аварии по нарушению порядка чередования фаз, возможен только повторным включением питания МСК-301-7.

МСК-301-7, при o07=1 или при o07=2 (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 таблицей 1.

Коды аварий

Таблица 1.

| Сигналы отказов на дисплее | | Сигналы сигнализации на дисплее | |
|------------------------------|-----|---------------------------------------|----|
| Отказ контроллера | Er1 | от повышенной температуры | A1 |
| Отключен датчик 1 | Er2 | от пониженной температуры | A2 |
| Короткое замыкание датчика 1 | Er3 | От превышения температуры компрессора | A3 |
| Отключен датчик 2 | Er4 | от минимального напряжения | U1 |

| | | | |
|---|-----|---|----|
| Короткое замыкание датчика 2 | Eg5 | от максимального напряжения | U2 |
| Отключен третий датчик температуры | Eg6 | от перекоса фаз | U3 |
| Короткое замыкание третьего датчика температуры | Eg7 | от отсутствия напряжений на клеммах пускателя | U4 |
| | | от нарушения порядка чередования фаз | U5 |
| | | от пропадания фазы | U6 |

7. Программируемые и используемые параметры приведены в таблице 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 | | -45°C | 50°C | -3°C | Уставка (значение температуры холодильной камеры, задаваемое пользователем). |
| Термостат | | | | | В режиме термостат, компрессор включается, если температура достигла температуры уставки + дифференциал, и выключается, если температура достигла температуры уставки |
| Дифференциал | diF | 1 °C | 20 °C | 2 °C | Разница между заданной температурой и температурой включения компрессора |
| Верхняя температурная граница | HSE | LSE | 50 °C | 50 °C | Уровень наладчика. Предел, выше которого температура не может быть задана пользователем |
| Нижняя температурная граница | LSE | -45°C | HSE | -60°C | Уровень наладчика. Предел, ниже которого температура не может быть задана пользователем |
| Калибровка датчика 1 температуры камеры | CA1 | -9.9°C | 9.9°C | 0 °C | Сдвиг шкалы на CA1 относительно измеренной датчиком температуры 1 камеры |
| Калибровка датчика 2 температуры камеры | CA2 | -9.9°C | 9.9°C | 0 °C | Сдвиг шкалы на CA2 относительно измеренной датчиком температуры 2 испарителя |
| 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 | 50 50 | 5 | |
| Девияция отрицательной температуры | LAL Att=0 Att=1 | -45 1 | 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 | |
| Компрессор | | | | | |
| Минимальное время включения | c01 | 1 мин | 15 мин | 5 мин | Защита компрессора от частых включений |
| Минимальное время отключения | c02 | 1 мин | 15 мин | 5 мин | |
| Вр. раб. компрессора при отказе датчика холодильной камеры | COп | 5 мин | 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 | 5 мин | 120 мин | 30 мин | В течении первых трех суток котроллер будет использовать это значение, затем он сам его вычислит |
| Защита компрессора при неисправности термодатчика | cPP | 0 | 2 | 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 | | | | | |
| Интервал между оттайками | dit | 1ч | 48ч | 6ч | |
| Способ отсчета времени между оттайками | dCt | 0 | 2 | 1 | Способ отсчета времени между оттайками 1- способ ДиДжиФрост, при котором время начала оттайки (dit) определяется на основе суммарного времени работы |

| | | | | | |
|---|-----|---------|-----------|----------|--|
| | | | | | компрессора 0 - реальное время – частота оттаек определяется на основе реально прошедшего времени, интервал между двумя оттайками всегда одинаков 2- 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 | |
| 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 |
| Разное | | | | | |
| Время работы МСК-301-7 | tbU | 0 сутки | 999 сутки | 0 сутки | |
| Время наработки компрессора | tCO | 1 сутки | 15 сутки | 1 сутки | |
| Время | ttt | 1 сутки | 15 сутки | 1 сутки | Время за которое рассчитывается соотношение dtt |
| Код доступа пользователя | LOC | 0 | 9 | 0 | 0 – клавиатура разблокирована 1-9 – пароль пользователя |
| Код доступа наладчика | PAS | 000 | 999 | 123 | 000 – доступ на уровень наладчика – разрешен 000-999 – пароль наладчика |
| Первый датчик температуры | Cd1 | 0 | 1 | 1 | 0 – отключен 1 – включен |
| Второй датчик температуры | Cd2 | 0 | 1 | 1 | 0 – отключен 1 – включен |
| Третий датчик температуры | o07 | 0 | 2 | 0 | 0 – отключен 1 - используется как РТС-датчик температуры компрессора 2 - используется как NTC-датчик температуры компрессора – включен |
| Время блокировки повторного включения | td3 | 10 мин | 300 мин | 30 мин | Время повторного включения компрессора после аварии по температуре |
| Критическое сопротивление третьего датчика температуры | rd3 | 0.3 кОм | 8.0 кОм | 0.05 кОм | Сопротивление третьего датчика температуры при превышении (o07=3) которого, компрессор отключается. При |

| | | | | | |
|--|-----|----------|----------|----------|--|
| | | | | | o07=24 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=0 U01=1 |
| Максимальное напряжение | U03 | 160-270В | 280-475В | 245-415В | U01=0 U01=1 |
| Перекас фаз | U04 | 55 В | 50-85 В | 20-35 В | U01=0 U01=1 |
| Время повторного включения | U05 | 5с | 300с | 10с | |
| Время задержки отключения по минимальному напряжению | U06 | 5 с | 30 с | 10 с | |
| 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 | 0мин | 180 мин | 10 мин | |
| Версия устройства | rEL | | | | |