

# ПАСПОРТ

## БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОМ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01

Настоящий паспорт, объединенный с руководством по эксплуатации и инструкцией по монтажу, является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики блока управления электрическим вентилятором системы охлаждения (ЭВСО) «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01.

Паспорт предназначен для изучения принципа действия, конструкции, правил монтажа и эксплуатации блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 (далее устройство) предназначен для ограничения максимальной рабочей температуры двигателей внутреннего сгорания (ДВС), оборудованных электрическим вентилятором системы охлаждения, по энергосберегающей технологии с использованием штатного или автономного датчика температуры (ДТ) ДВС.

Устройство предназначено для установки на любые транспортные средства (ТС), оборудованные ЭВСО постоянного тока мощностью до 420 Вт, с возможностью подключения параллельно штатной системе управления ЭВСО, коммутирующей минусовой провод вентилятора на массу.

Устройство монтируется в штатную электрическую схему системы охлаждения и управляет мощностью работы ЭВСО, ограничивая температуру ДВС с меньшим расходом электроэнергии, чем штатная система, и удерживая колебания температуры в пределах 2-3°C.

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» выполнен в герметичном металлическом корпусе с проводами (водозащищенное исполнение) и позволяет:

- увеличить срок службы ДВС;
  - уменьшить течь сальников за счет отсутствия эффекта «термокачки»;
  - уменьшить шум от работы ЭВСО, что особенно эффективно в комплексе с шумоизоляцией;
  - плавно включать и выключать ЭВСО без повышенных пусковых токов, уменьшить пиковую нагрузку на бортовую сеть автомобиля и снизить энергопотребление;
  - обеспечить продув подкапотного пространства на 50% мощности ЭВСО при работе кондиционера;
  - защитить двигатель от эффекта «теплового удара» после выключения зажигания;
  - позволяет подключить автономный ДТ со стабилизированным питанием от блока.
- Внешний вид устройства с обозначением контактов, органов управления и индикации приведен на рисунке 1.

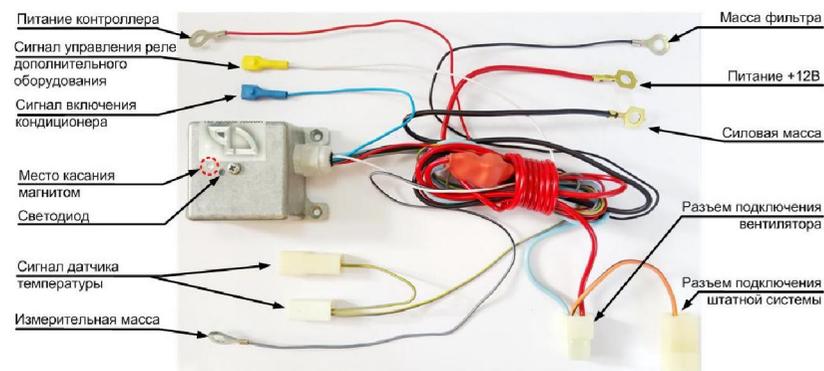


Рисунок 1 – Внешний вид блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1»

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные приведены в таблице 1.  
Таблица 1.

Наименование параметра	Значение
Диапазон рабочих напряжений питания контроллера (Упит.), В	10,8 – 15,5
Максимальное допустимое напряжение на входах устройства, В	16
Ток потребления устройства в режиме ожидания, мА, не более	7
Максимальная мощность нагрузки, при номинальном напряжении, Вт, не более	420
Диапазон регулирования мощности, %	30 – 100
Мощность включения ЭВСО по сигналу включения кондиционера, %	50
Температура включения ЭВСО (Твкл.) при автоматической настройке точки включения по температуре срабатывания штатной системы (Тштат.), °С	Тштат. -5
Превышение температуры ДВС относительно Твкл., при котором ЭВСО включается на 100%, °С	3 – 4
Шаг ручной корректировки точки включения ЭВСО, °С	± 0,2
Шаг ручной корректировки масштаба температурной шкалы ДТ, %	10
Мощность включения ЭВСО для снижения теплового удара ДВС, %	70
Диапазон настройки времени снижения теплового удара с шагом в 10, сек.	0 – 80
Порог включения режима снижения теплового удара относительно Твкл., °С	Твкл. - 10
Минимальная мощность ЭВСО при наличии сигнала включения кондиционера, %	50
Верхний уровень входного сигнала включения кондиционера, В, не менее	5
Нижний уровень входного сигнала включения кондиционера, В, не более	1
Входное сопротивление измерительного канала подключаемого к ДТ, кОм, не менее	300
Диапазон рабочего напряжения для ДТ типа: 1 Одноконтактный ДТ R(-)(сигнал уменьшается 0,1В/°С с ростом температуры), В 2 Двухконтактный ДТ R(-)(сигнал уменьшается 0,01В/°С с ростом температуры), В 3 Двухконтактный ДТ R(+)(сигнал увеличивается 0,01В/°С с ростом температуры), В 4 Двухконтактный ДТ R(-)(сигнал уменьшается 0,04В/°С с ростом температуры), В Примечание: ДТ третьего типа применяются на автомобилях семейства «ГАЗ».	0,8 – 10,0 0,2 – 2,2 1,0 – 5,0 0,5 – 5,0
Максимальный ток выхода «Сигнал управления реле», мА	500
Температура срабатывания защиты от перегрева устройства, °С	+125±5
Интервал времени сохранения сработавшей защиты, с, не более	30
Длительность короткой вспышки индикационного светодиода, с	0,2
Длительность длинной вспышки индикационного светодиода, с	3
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +105
Масса, кг, не более	0,3
Габаритные размеры блока управления, мм, не более	80x50x35

## 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 2.  
Таблица 2.

Наименование части комплекта	Количество	Примечание
Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1»	1	-
Магнит для управления датчиком Холла (эквивалент кнопки)	1	-
Паспорт	1	-

## 4. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Устройство построено на базе микроконтроллера и обеспечивает автоматическое ШИМ-управление мощностью ЭВСО по сигналу от штатного ДТ ДВС. При этом возможно использование датчиков температуры различных типов, см. таблицу 1. Рекомендуется использовать одноконтактный ДТ ДВС. Методика подключения к двухконтактному датчику температуры описана в Приложении А.

В корпус устройства встроены светодиодный индикатор и датчик Холла (ДХ), имитирующий кнопку управления (управляется поднесением магнита южным полюсом к ДХ).

Блок управления «СиличЬ-Борей-КВ-1» имеет следующие особенности:

- возможность подключения параллельно штатной системе управления ЭВСО, работающей с коммутацией минусового провода вентилятора на массу;
- возможность настройки на разные типы ДТ с сохранением типа в энергонезависимой памяти;
- возможность подключения автономного ДТ со стабилизированным питанием от блока;
- автоматическую подстройку параметров алгоритма управления под оптимальную работу системы охлаждения ТС;
- возможность автоматической и ручной настройки точки включения ЭВСО (Твкл.);
- возможность ручной корректировки установленных параметров;
- возможность включения ЭВСО минимум на 50% мощности при работе кондиционера;
- возможность настройки активного уровня сигнала включения кондиционера;
- наличие режима снижения теплового удара ДВС после выключения зажигания, если температура ДВС превышает порог (Твкл. – 10°С) в момент выключения зажигания;
- возможность настройки времени работы режима снижения теплового удара;
- наличие сигнала управления реле дополнительного оборудования.

Подключение устройства параллельно штатной системе включения ЭВСО, работающей с коммутацией минусового провода вентилятора на массу, выполняется по схеме, приведенной на рисунке 2.

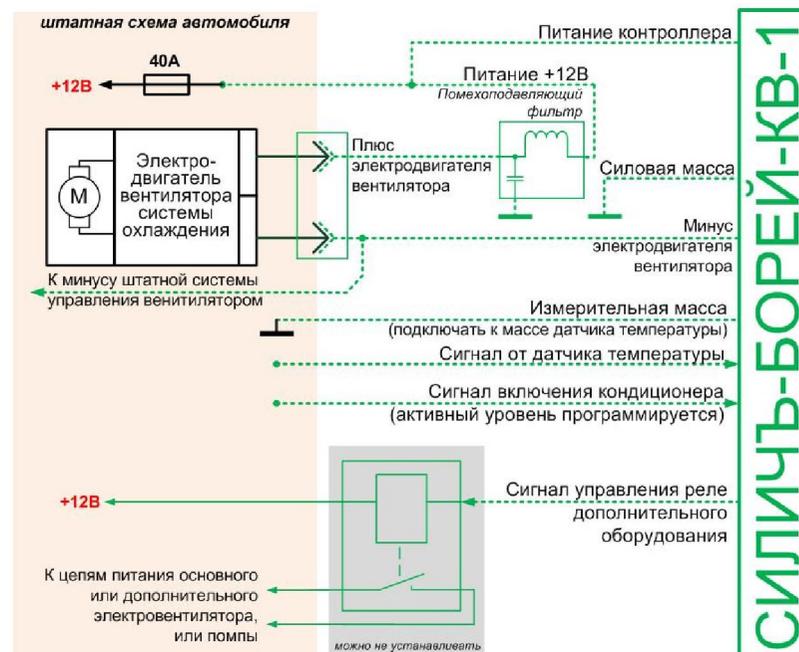


Рисунок 2 – Типовая схема подключения блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1»

После подачи питания устройство может находиться в следующих **режимах работы**:

- режим ожидания;
- рабочий режим ограничения температуры ДВС;
- аварийный режим работы;
- режим снижения теплового удара ДВС после выключения зажигания;
- режим ввода нового значения параметров;
- режим установки точки включения ЭВСО;
- режим ручной корректировки установленных параметров.

Режим работы полностью подключенного устройства определяется состоянием зажигания – включено или выключено, исправностью внешних и внутренних цепей, а также состоянием ДХ (бесконтактной кнопки) – управляется путем поднесения магнита южным полюсом. **Состояние зажигания определяется по напряжению с ДТ.** Если напряжение на датчике меньше нижнего предела интервала рабочих напряжений для соответствующего типа ДТ (см. таблицу 1), зажигание считается выключенным. В этом случае устройство будет находиться в режиме ожидания, проверяя состояние зажигания с периодом около 16 сек., при этом выполняется индикация текущих параметров устройства (тип ДТ, время снижения теплового удара, активный уровень сигнала включения кондиционера). Из режима ожидания можно перейти в режим ввода нового значения параметров, если поднести магнит южным полюсом к ДХ (эквивалентно нажатию кнопки) и, после начала десятикратного мигания светодиода, удалить магнит (подробно операция смены параметров устройства рассмотрена в 7.1, 7.2).

**После выключения зажигания устройство переходит в рабочий режим ограничения температуры ДВС и, контролируя показания ДТ, управляет мощностью работы ЭВСО.** Вентилятор будет плавно включаться при подъеме температуры выше установленной точки включения и выключаться, как только температура будет снижена. Скорость работы ЭВСО нелинейно зависит от величины превышения установленной точки включения, в процессе настройки **параметры алгоритма регулирования адаптируются под конкретную систему охлаждения** с тем расчетом, чтобы обеспечить диапазон отклонений температуры от точки включения в пределах  $\pm 2-3^{\circ}\text{C}$ . **В случае обнаружения какой-либо неисправности: превышение тока нагрузки, перегрев – устройство переходит в аварийный режим работы.** При этом ЭВСО будет остановлен, а индикатор будет сигнализировать причину неисправности. Время нахождения устройства в аварийном режиме ограничено. **Спустя 30с устройство сделает попытку перейти в рабочий режим**, но в случае сохранения неисправности снова вернется в аварийный режим.

**После выключения зажигания**, если на данный момент температура ДВС превышает порог (Твкл. –  $10^{\circ}\text{C}$ ), устройство переходит в **режим снижения теплового удара ДВС**, в котором ЭВСО включается с фиксированной мощностью 70% на время, заданное при настройке. По умолчанию установлено значение времени 20 сек. **По завершению этого интервала времени устройство перейдет в режим ожидания** для экономии энергопотребления, до следующего включения зажигания.

Из рабочего режима можно перейти в **режим установки точки включения ЭВСО**, если точка еще не задана, или в **режим корректировки установленных параметров**, если она уже задана. Это выполняется поднесением магнита южным полюсом к ДХ и удалением его спустя 1-2с. Подробно процедуры настройки точки включения и последующей корректировки установленных параметров описаны в 7.3, 7.6.

**Примечание – Возможна автоматическая настройка точки включения ЭВСО при условии включения устройства параллельно штатной системе включения ЭВСО.**

Для того чтобы обеспечить непрерывную продувку радиатора кондиционера при включении компрессора служит **входной сигнал включения кондиционера**, который обеспечивает включение ЭВСО минимум на 50%. Активный уровень этого сигнала настраивается (по умолчанию установлен низкий уровень), процедура настройки уровня подробно рассмотрена в 7.2. Электрические параметры сигнала приведены в таблице 1.

Также наружу выведен провод **сигнала управления реле дополнительного оборудования**, который может быть задействован для **подключения дополнительного вентилятора или электрической помпы**, чтобы усилить охлаждение ДВС в критических условиях. На этот провод выведен выход электронного ключа с замыканием на массу в следующих трех случаях:

- достижение 100% мощности ЭВСО;

- переход в аварийный режим с отключением ЭВСО;
- включение режима снижения теплового удара ДВС после выключения зажигания.

Для индикации установленных параметров устройства и режима работы используется встроенный светодиод. Виды рабочей индикации устройства для различных режимов работы приведены в таблице 3.

Время снижения теплового удара является настраиваемым параметром и может быть изменено с помощью процедуры, описанной в 7.2. Возможные значения этого параметра приведены в таблице 4.

В режиме ограничения температуры ДВС индицируется текущая скорость работы ЭВСО в соответствии с таблицей 5.

При остановке ЭВСО, а также при работе в аварийном режиме осуществляется индикация текущего состояния устройства. Коды состояний приведены в таблице 6.

Таблица 3 – Виды рабочей индикации устройства для различных режимов работы.

Вид индикации	Светодиодная индикация	Режим работы и условие выполнения	Примечание
Индикация типа датчика температуры	Одна длинная вспышка, затем серия коротких вспышек	Режим ожидания (зажигание выключено)	Количество коротких вспышек индицирует тип датчика температуры
Индикация времени снижения теплового удара	Две длинные вспышки, затем серия коротких вспышек	Режим ожидания (зажигание выключено)	Количество коротких вспышек индицирует время снижения теплового удара в соответствии с таблицей 4
Индикация активного уровня сигнала включения кондиционера	Три длинные вспышки, затем одна или две короткие	Режим ожидания (зажигание выключено)	Одна короткая вспышка – низкий уровень. Две короткие вспышки – высокий уровень.
Индикация уровня скорости работы ЭВСО	Серия коротких вспышек, пауза 1-3 сек.	Рабочий режим ограничения температуры ДВС (зажигание включено)	Количество коротких вспышек индицирует уровень скорости работы ЭВСО в соответствии с таблицей 5
Индикация состояния устройства в рабочем или аварийном режиме	Одна длинная вспышка, затем серия коротких вспышек	ЭВСО остановлен (зажигание включено)	Количество коротких вспышек индицирует код состояния в соответствии с таблицей 6
Индикация режима снижения теплового удара ДВС	Постоянное горение светодиода	Режим снижения теплового удара ДВС (после выключения зажигания)	Время ограничено в соответствии с настроенным параметром, см. таблицу 4
Индикация начального теста ЭВСО	Постоянное горение светодиода	Начальный тест ЭВСО (после включения зажигания)	Скорость ЭВСО 30%, время 15 сек. Выполняется только при сброшенной настройке точки включения.

Таблица 4 – Значения времени снижения теплового удара.

Номер значения	Значение, сек.	Примечание
1	0	Режим не включается
2	10	-
3	20	-
4	30	-
5	40	-
6	50	-
7	60	-
8	70	-
9	80	-

Таблица 5 – Индицируемые уровни скорости работы ЭВСО.

Номер уровня	Интервал скорости, % от максимума	Примечание
1	30 – 39	-
2	40 – 59	-
3	60 – 79	-
4	80 – 99	-
5	100	Полная мощность ЭВСО

Таблица 6 – Коды состояний устройства.

Состояние	Код состояния
Нормальное функционирование	1
Перегрузка по току	2
Перегрев устройства	3
Пониженное напряжение питания	4
Повышенное напряжение питания	5

Режимы ввода нового значения, установки/корректировки установленных параметров являются служебными и предназначены для задания и корректировки параметров, необходимых для эксплуатации устройства. В этих режимах задействуются служебные виды индикации, приведенные в таблице 7.

Таблица 7 – Виды служебной индикации устройства.

Вид индикации	Светодиодная индикация	Условие выполнения	Примечание
Подтверждение поднесения магнита к ДХ	Одиночная короткая вспышка	Поднесение магнита к ДХ	Прерывает другие виды циклической индикации
Подтверждение сохранения точки включения ЭВСО	Две короткие вспышки	Сохранение Твкл.	Далее возобновляется индикация скорости работы ЭВСО
Индикация входа в процедуру ввода параметра	Серия из 10 коротких вспышек	Вход в процедуру ввода	-
Индикация изменяемого параметра	Серия из нескольких коротких вспышек	Процедура ввода параметра	Количество вспышек индицирует значение параметра
Индикация приглашения на ввод нового значения параметра	Вспышка 3 сек., затем пауза 3сек.	Процедура ввода	Для ввода необходимо во время вспышки светодиода поднести магнит к ДХ, а после погасания удалить
Индикация выхода из процедуры ввода параметра	Серия из 10 коротких вспышек	Выход из процедуры ввода	-

## 5. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 105°C и относительной влажности воздуха от 30 до 100% при 25°C и атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

Категорически запрещается:

- подача рабочих напряжений, выходящих за допустимый диапазон, см. таблицу 1;
- переплюсовка питающего напряжения;
- подключение к напряжению переменного тока;
- приложение к проводам устройства чрезмерных усилий, вызывающих вытягивание проводов из корпуса устройства, а также повреждение изоляции проводов.

Не допускается прямое воздействие агрессивных жидкостей.

Устройство поставляется с заводскими настройками и после монтажа на транспортном средстве перед началом штатной эксплуатации требует выполнения процедуры начальной настройки.

## 6. МОНТАЖ УСТРОЙСТВА НА ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ

Монтаж блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 заключается в выборе места его размещения, закреплении на выбранном месте и электрическом соединении с цепями электрооборудования ТС, посредством подключения проводов устройства.

Монтаж блока управления и подключение электрических цепей разрешается производить только при отключенной аккумуляторной батарее (АКБ).

### 6.1 Установка блока управления

Устройство крепится с хорошим тепловым контактом к металлическим деталям кузова ТС, желательно на удалении от горячих частей двигателя. Возможна установка устройства на диффузоре вентилятора в месте принудительного обдува потоком воздуха. Крепление осуществляется винтами за выступы крышки устройства («уши»). В качестве дополнительной точки крепления можно использовать жгут проводов, который притягивается хомутом к любой подходящей детали.

**Примечание – При отсутствии «ушей» устройство комплектуется крепежным уголком.**

### 6.2 Подключение электрических цепей устройства

Подключение выполняется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.

Для подключения электрических цепей используются штатные провода устройства, назначение которых указано на рисунке 1, а маркировка приведена в Приложении В.

**Внимание! Неправильное подключение питания устройства («переплюсовка») приведет к перегоранию внутренней защитной перемычки и снятию гарантии!**

**6.2.1 Провод «Измерительная масса»** необходимо закрепить на неокрашенном участке двигателя ТС (желательно в месте подключения массы ДТ на головке блока цилиндров ДВС).

**6.2.2 Провод «Сигнал датчика температуры»** подключить к проводу штатного одноконтактного ДТ, путем подключения разъема. Штатный провод, который был подключен к ДТ, подключить к отводу от разъема. Способ подключения к двухконтактному ДТ описан в Приложении А. Рекомендации по установке и подключению дополнительного автономного ДТ приведены в Приложении Б.

**Примечание – Блоки поставляются с подключенным питанием автономного ДТ, поэтому при подключении к штатному ДТ необходимо открыть крышку блока и снять перемычку (джампер), задающую питание автономного ДТ, затем закрыть крышку.**

**6.2.3 Провод «Сигнал включения кондиционера»** можно подключить к цепи, которая замыкается на массу или +12В при включении компрессора кондиционера. Активный уровень входного сигнала настраивается, см. 7.2

**6.2.4 Провод «Сигнал управления реле дополнительного оборудования»** можно подключить к обмотке дополнительного реле для управления электрической помпой или дополнительным вентилятором в соответствии со схемой на рисунке 2.

6.2.5 Провод «Силовая масса» подключить непосредственно к «минусу» АКБ или закрепить на неокрашенном участке кузова ТС, обеспечив надёжный электрический контакт. Провод «Масса фильтра» закрепить на неокрашенном участке кузова ТС, обеспечив надёжный электрический контакт.

6.2.6. Провод «Питание +12В» вместе с проводом «Питание контроллера» подключить после штатного главного предохранителя 40А или непосредственно к клемме «+» АКБ.

6.2.7 Жгут подключения вентилятора, состоящий из двух проводов и оканчивающийся разъемом подключить к вентилятору взамен разъема штатной системы. Штатная система может быть подключена к отводу от минусового провода электродвигателя вентилятора.

6.2.8 Проверка правильности монтажа устройства после установки.

Для проверки правильности монтажа предусмотрен тест ЭВСО. После включения зажигания ЭВСО должен включиться с 30% мощности на время около 15 сек. (индикация приведена в таблице 3).

*Примечание - После настройки точки включения ЭВСО тест выполняться не будет.*

## 7. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА

Настройка устройства предполагает установку обязательных и необязательных параметров. Обязательными параметрами являются: тип датчика температуры (по умолчанию установлен тип 1) и точка включения ЭВСО. К необязательным параметрам относятся: время снижения теплового удара (по умолчанию установлено 20 сек.) и активный уровень сигнала включения кондиционера (по умолчанию низкий). Процедура настройки устройства выполняется с помощью встроенного ДХ, который управляется поднесением магнита из комплекта поставки. Для ввода дискретных значений параметров используется типовая процедура ввода, описанная в 7.8. Проверить текущие значения параметров можно по индикации устройства в режиме ожидания.

*Примечание – Магнит поставляется запечатанным в полоску клейкой бумаги с хвостиком для удобства держания магнита (ориентация полюсов магнита соблюдена).*

### 7.1 Настройка типа датчика температуры

Устройство может работать с ДТ четырех типов, см. таблицу 1. Устройство поставляется **настроенным на второй тип ДТ**. При подключении к штатному ДТ может потребоваться изменение типа.

Тип используемого ДТ можно определить, измерив напряжение на контактах ДТ на холодном, а затем на горячем ДВС. Эти напряжения должны укладываться в рабочий диапазон напряжений выбранного типа ДТ в устройстве. Необходимо также обратить внимание на изменение напряжения на ДТ с ростом температуры. Если напряжение уменьшается с ростом температуры – это ДТ с отрицательной характеристикой R(-), а если увеличивается – ДТ с положительной характеристикой R(+). Если напряжение на ДТ неизменно или выходит за рабочие интервалы, указанные в таблице 1, то применение устройства возможно только с установкой дополнительного ДТ, см. Приложение Б.

Если тип используемого ДТ отличается от установленного в устройстве, необходимо выполнить процедуру настройки типа ДТ.

Для этого необходимо **временно отключить** провод «Сигнал включения кондиционера» от штатной цепи, затем **при выключенном зажигании** поднести магнит южным полюсом к ДХ, дождаться начала десятикратного мигания светодиода и спустя 2-6 миганий удалить. После этого устройство переходит к процедуре ввода нового значения типа ДТ, которая подробно описана в 7.8. Введенное значение типа ДТ сохраняется в энергонезависимой памяти. При этом производится **автоматический сброс пользовательской настройки точки включения ЭВСО** на заводскую.

### 7.2 Настройка необязательных параметров устройства

При необходимости время снижения теплового удара ДВС можно изменить на другое в соответствии с таблицей 4. Одновременно при входе в процедуру смены этого параметра сохраняется значение активного уровня сигнала включения кондиционера.

Для входа в процедуру ввода нового значения необходимо **временно отключить** провод «Сигнал включения кондиционера» от штатной цепи и **подключить его: либо к +12В**, если программирует-ся **высокий активный уровень** сигнала включения кондиционера, **либо к массе**, если программирует-

ся **низкий уровень**. Затем **при выключенном зажигании** поднести магнит южным полюсом к ДХ, дождаться начала десятикратного мигания светодиода и спустя 2-6 миганий удалить.

После этого устройство сохраняет новое значение активного уровня сигнала включения кондиционера и переходит к процедуре ввода нового значения времени снижения теплового удара ДВС, которая подробно описана в 7.8. Введенное значение также сохраняется в энергонезависимой памяти.

*Примечание – Эта процедура не приводит к сбросу пользовательской настройки точки включения ЭВСО и может выполняться многократно.*

### 7.3 Настройка точки включения ЭВСО (Твкл.)

При выполнении повторной настройки точки включения ЭВСО необходимо сначала выполнить сброс текущей настройки, см. 7.7

7.3.1 **Автоматическая настройка:** запустить и прогреть двигатель, дождаться срабатывания вентилятора системы охлаждения от штатной системы четыре раза, на пятый раз запустится **тест системы охлаждения**. Температура включения ЭВСО устанавливается на 5°C ниже порога срабатывания штатной системы. Настройка окончена, и необходимо перейти к 7.5.

*Внимание! Для большей точности настройки рекомендуется предварительно прогреть двигатель до температуры полного открытия термостата при отключенном питании устройства, затем подключить питание, запустить двигатель и выполнить автоматическую настройку. В случае значительного отклонения точки включения ЭВСО от желаемой, необходимо выполнить повторную настройку вручную.*

7.3.2 **Ручная настройка:** запустить и прогреть двигатель до требуемой температуры, **поднести магнит южным полюсом к ДХ** на 1-2 сек., затем удалить – далее устройство двукратной вспышкой светодиода подтвердит запоминание температуры включения ЭВСО и запустит **тест системы охлаждения**. Температура включения Твкл. должна быть на 3-5°C меньше срабатывания штатной системы и немного выше температуры полного открытия термостата.

**Требуемое значение температуры включения ЭВСО** рекомендуется определять с использованием показаний температуры ДВС **по бортовому компьютеру или термометру** (мультиметр с термопарой). *Самое удобное место для установки измерительного датчика - под резину верхнего патрубка радиатора со стороны ДВС.*

*Примечание – Если выбрать точку включения слишком низко (вблизи температуры закрытия термостата или ниже), то при выполнении теста системы охлаждения ЭВСО будет работать слишком долго (более 4 мин.), так как температура не может быть снижена ниже точки закрытия термостата. Впоследствии это может приводить к постоянной работе ЭВСО.*

*Внимание! При замене панели приборов или ЭВСО, а также при переустановке устройства на другое ТС, необходимо выполнить повторную настройку точки включения ЭВСО.*

### 7.4 Тест системы охлаждения

Для измерения необходимых параметров регулирования после настройки Твкл. запускается тест системы охлаждения. При этом измеряется способность всей системы к снижению температуры ДВС и устанавливаются необходимые коэффициенты в алгоритме регулирования. Максимальное время выполнения теста – около 4 мин.

При выполнении теста системы ЭВСО плавно включается на 100% мощности и, после снижения температуры ДВС на 5°C относительно Твкл. (примерно через 1-2 минуты), отключается. Если ЭВСО долго не отключается (ограничение по времени 4,5 мин.), то неисправна система охлаждения ДВС или задана слишком низкая температура включения – близкая к точке полного закрытия термостата.

Если во время теста ЭВСО не включился, то сработала защита от перегрузки по току (индикация аварийного режима – см.таблицу 3). Необходимо проверить качество соединений проводов, а также жгут подключения вентилятора на предмет короткого замыкания. После устранения неисправностей требуется выполнить повторную настройку точки включения в соответствии с 7.3.

По окончании теста устройство переходит в рабочий режим ограничения температуры ДВС.

### 7.5 Окончательная проверка устройства

Для проверки работы устройства необходимо на вход «Сигнал включения кондиционера» подать активный уровень сигнала, в соответствии с текущей настройкой. ЭВСО должен включиться на 50% мощности.

Проверить установленную точку включения ЭВСО на хорошо прогретом двигателе после пробной поездки, в случае отклонения – откорректировать или переустановить заново.

Необходимо убедиться, что включение мощных потребителей электроэнергии (фары, обогреватель и т.д.) не изменяет существенно точку включения ЭВСО. Если точка включения заметно изменяется, то нужно восстановить хороший контакт провода «Измерительная масса» (зачистить) в точке его подсоединения или подключить его в другом месте. *Если неисправность не устраняется, то необходимо на заведенном ДВС при всех включенных потребителях электроэнергии тестером проверить напряжение между клеммой «-» АКБ и «массой» головки блока цилиндров ДВС, которое не должно превышать 0,1В. Если превышает, то необходимо устранить плохой контакт в проводе между «массой» ДВС и «-» АКБ.*

### 7.6 Корректировка точки включения ЭВСО и масштаба температурной шкалы датчика

После настройки точки включения ЭВСО существует возможность ее ручной корректировки с малым шагом, см. таблицу 1, в сторону увеличения или уменьшения. Также в случае неточного совпадения масштаба шкалы примененного ДТ с одним из четырех выбираемых типов, см. таблицу 1, можно подкорректировать масштаб шкалы датчика с целью увеличения или уменьшения чувствительности устройства на изменение температуры. Для выполнения одного из этих пунктов необходимо поднести магнит в указанное место и через 1-2 сек. удалить. При этом произойдет вход в цикл выбора вида корректировки, начиная с первого, см. таблицу 9, индикация вида осуществляется короткими вспышками светодиода. Для смены вида корректировки следует поднести магнит в указанное место и через 1-2 сек. удалить. При этом будет происходить циклическое изменение вида корректировки по кругу. Выбрав таким образом необходимый вид корректировки, необходимо дождаться завершения цикла выбора вида корректировки (пять циклов после последней смены вида). Далее произойдет автоматический вход в процедуру ввода нового значения без индикации текущего значения параметра. Дальнейшие действия необходимо выполнять в соответствии с 7.8. Корректировка точки включения ЭВСО возможна в диапазоне девяти шагов за один прием, при этом в случае многократного выполнения такой корректировки полный размах коррекции точки включения ЭВСО не ограничен. При корректировке масштаба шкалы ДТ корректировка возможна только в пределах девяти шагов (10% на один шаг), при этом отсутствие ввода нового значения в процедуру ввода устанавливает коррекцию масштаба шкалы в ноль. **В случае изменения текущего значения масштаба шкалы ДТ осуществляется автоматический сброс установленной точки включения ЭВСО.**

Таблица 9 – Виды корректировки параметров.

Вид корректировки	Светодиодная индикация при выборе корректировки	Диапазон корректировки	Примечание
Корректировка точки включения ЭВСО в сторону повышения температуры	Одна короткая вспышка	+9 шагов по 0,2°С	Последовательные корректировки суммируются
Корректировка точки включения ЭВСО в сторону понижения температуры	Две короткие вспышки	-9 шагов по 0,2°С	Последовательные корректировки суммируются
Корректировка масштаба шкалы в сторону увеличения чувствительности устройства	Три короткие вспышки	+9 шагов по 10%	Последовательные корректировки не суммируются
Корректировка масштаба шкалы в сторону уменьшения чувствительности устройства	Четыре короткие вспышки	-9 шагов по 10%	Последовательные корректировки не суммируются

**Примечания:**

**1. Так как устройство подстраивает параметры регулятора под существующую систему охлаждения, рекомендуется подстраивать масштаб температурной шкалы датчика только в случае действительного несоответствия примененного датчика одному из типов, указанных в таблице 1, предварительно выбрав наиболее подходящий тип датчика.**

**2. При сбросе настройки точки включения ЭВСО коэффициент коррекции масштаба температурной шкалы датчика не сбрасывается, его сброс производится только при смене типа ДТ.**

### 7.7 Сброс настройки точки включения ЭВСО

Возврат к заводским настройкам требуется выполнять перед каждой новой настройкой точки включения ЭВСО. Для этого необходимо при **включенном зажигании** поднести магнит южным полюсом к ДХ и удерживать его там до тех пор, пока светодиод не станет часто вспыхивать (примерно 15 сек.). После 2–6 вспышек магнит нужно удалить. **Подтверждение установки заводских настроек – наличие теста ЭВСО после включения зажигания (30% мощности ЭВСО на время около 15 сек.).**

### 7.8 Описание процедуры ввода нового значения параметра

После входа в процедуру ввода нового значения параметра выполняется индикация входа в процедуру десятикратным миганием, затем спустя небольшую паузу выполняется индикация текущего значения параметра количеством вспышек светодиода, соответствующим его значению. При этом магнит должен быть удален от ДХ. Затем выдается серия приглашений вспышками светодиода по 3 сек. для ввода нового значения поднесением магнита к ДХ. Всего выдается такое количество приглашений, которое соответствует максимальному значению вводимого параметра. При этом для ввода необходимо в момент зажигания светодиода поднести магнит, а при погасании удалить его. Действия пользователя в ответ на приглашения (поднесения магнита) подсчитываются и определяют новое значение вводимого параметра. По окончании приглашений для ввода, спустя небольшую паузу, выполняется индикация введенного значения параметра соответствующим количеством вспышек. Если затем в течение пятисекундной паузы поднести магнит к ДХ, а потом удалить, будет выполнен возврат к повторному вводу параметра. В противном случае будет выполнен выход из процедуры с индикацией выхода десятикратным миганием светодиода.

**Примечание – Если в ответ на выдачу приглашений для ввода нового значения не было осуществлено ни одного поднесения магнита к ДХ, последующая индикация введенного значения не производится и пауза для возможности возврата к повторному вводу не действует.**

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При неустойчивой работе устройства (нет индикации, ЭВСО не запускается, но работает при непосредственном подключении питания) необходимо проверить:

- качество соединения всех проводов, контактов, а также клемм АКБ;
- наличие напряжения питания (+12В) на соответствующем проводе питания устройства;

Если индикация устройства работает, необходимо проверить – не переходит ли устройство в аварийный режим работы после включения зажигания. В случае работы устройства в аварийном режиме необходимо определить вид неисправности по количеству вспышек светодиода. Перечень неисправностей с кодами состояний приведен в таблице 6.

### 8.1 Перегрузка по току

Возникает в случае короткого замыкания в силовых проводах жгута подключения вентилятора, в обмотках вентилятора или в случае блокирования лопастей вентилятора посторонним предметом.

Возможны ситуации ложного срабатывания защиты по току в случае использования силовых проводов малого сечения, а также плохих контактов силовых проводов устройства.

### 8.2 Перегрев устройства

Возникает в случае неправильного выбора места крепления устройства с плохими условиями отвода тепла. Необходимо выбрать место с лучшим теплоотводом, желательно в точке принудительного обдува потоком воздуха.

### 8.3 Неправильное положение точки включения ЭВСО

Если ЭВСО работает постоянно, без пауз на выключение, возможно выбрано слишком низкое положение точки включения ЭВСО – вблизи начала открытия термостата, и вентилятор не может снизить температуру за счет того, что термостат перекрывает большой круг циркуляции охлаждающей жидкости через радиатор. Выход – поднять точку включения ЭВСО на 1–5 шагов, см. 7.6.

Если ЭВСО не успевает включиться на 100%, но при этом срабатывает штатная система включения, возможно выбрано слишком высокое положение точки включения ЭВСО – вблизи точки срабатывания штатной системы. Выход – опустить точку включения ЭВСО на 1-5 шагов, см. 7.6.

### 8.4 Несоответствующий масштаб температурной шкалы ДТ

Если ЭВСО работает на малой скорости при значительном (более 5°C) превышении точки включения ЭВСО или наоборот – включается на 100% даже при малом отклонении от точки включения ЭВСО, снижая температуру более чем на 5°C вниз, возможно выбран несоответствующий тип датчика или масштаб температурной шкалы датчика не соответствует применяемому типу. Необходимо проверить соответствие применяемого ДТ выбранному типу, а в случае несоответствия сменить тип датчика на другой, см. 7.1. В случае несоответствия масштаба шкалы ДТ необходимо откорректировать масштаб шкалы в сторону увеличения или уменьшения чувствительности устройства, см. 7.6.

### 8.5 Неустойчивое положение точки включения ЭВСО

Если ЭВСО работает неустойчиво, скорость работы сильно зависит от включения посторонних потребителей электроэнергии, причиной может быть плохой контакт проводов «Измерительная масса» и «Сигнал ДТ», а также плохое соединение «массы» блока цилиндров ДВС с «-» АКБ (разность потенциалов при включенных потребителях более 0,1В). Это может приводить к неправильным показаниям ДТ, особенно одноконтактного, так как он запитан от нестабилизированного напряжения бортовой сети.

Выход – зачистить контакты, добиться качественного соединения «массы» ДВС с «-» АКБ.

Другой возможный способ решения проблемы – поставить дополнительный автономный ДТ со стабилизированным питанием от блока и подключиться к нему, см. Приложение Б.

*Примечание - При резких периодических изменениях значения напряжения в бортовой сети, включении мощных потребителей электроэнергии (дворники, фары и т. д.), возможны небольшие изменения скорости работы ЭВСО, если применен одноконтактный ДТ R(-), что не является дефектом.*

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

Постоянное техническое обслуживание блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 во время его эксплуатации не требуется.

Необходимо периодически – раз в сезон проверять качество соединений проводов устройства, при необходимости подтягивать контакты силовых проводов.

## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 заводской номер № \_\_\_\_\_

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

МП \_\_\_\_\_  
Начальник ОТК \_\_\_\_\_ личная подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

## 11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в данном паспорте.

Гарантийный срок эксплуатации: 12 месяцев со дня продажи изделия. В случае отсутствия в паспорте отметки о продаже изделия, начало гарантийного срока исчисляется с даты изготовления изделия.

В случае возникновения неисправности потребитель имеет право на его бесплатный ремонт в течение гарантийного срока эксплуатации при условии соблюдения правил эксплуатации и сохранности пломбы. Гарантийный ремонт выполняет предприятие-изготовитель.

Ремонт изделия с дефектами, произошедшими по вине потребителя (небрежное обращение, несоблюдение правил эксплуатации, неправильное хранение или транспортирование, нарушение пломбы, ошибки монтажа и др.), производится за счет потребителя.

В случае рекламации, принятой изготовителем, гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до ввода в эксплуатацию после ремонта.

В случае отказа изделия в период действия гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при распаковке, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя устройство с паспортом и письменное извещение о характере дефекта (или некомплектности) ценной бандеролью или доставить изделие на предприятие-изготовитель.

*Изготовитель постоянно совершенствует свою продукцию, вносит в конструкцию изделия изменения и улучшения, не ухудшающие технические характеристики изделия, с сохранением всех особенностей его монтажа, настройки, управления и эксплуатации.*

## 12. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01 упаковывается в потребительскую тару предприятия-изготовителя. Сопроводительная техническая документация, поставляемая в комплекте с изделием, упаковывается в тару в общем полиэтиленовом пакете.

Изделие должно храниться в потребительской таре в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°C, относительной влажности воздуха не более 80% при 25°C и отсутствии в воздухе агрессивных примесей.

Срок хранения: 2 года с момента упаковки устройства предприятием-изготовителем.

Транспортирование изделия должно производиться железнодорожным или автомобильным транспортом при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации.

## 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРОДАЖЕ ИЗДЕЛИЯ

(заполняется при продаже через розничную сеть)

Блок управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» СИЛЧ.468364.014-01  
№ \_\_\_\_\_ продан:

Продавец \_\_\_\_\_ МП  
личная подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

Дата продажи изделия \_\_\_\_\_

С условиями гарантийного обслуживания ознакомлен, претензий к комплектности и внешнему виду изделия не имею:

Покупатель \_\_\_\_\_  
личная подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## Приложение А

(справочное)

### Подключение блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1» к двухконтактному аналоговому датчику температуры.

На некоторых ТС есть только один двухконтактный аналоговый ДТ ДВС. Он обеспечивает более точные измерения, но он задействован в блоке управления ДВС. Поэтому подключение к нему возможно, если в инструкции по эксплуатации ТС нет запрета на использование этого датчика сторонним оборудованием.

Схема подключения к двухконтактному ДТ приведена на рисунке А.1.

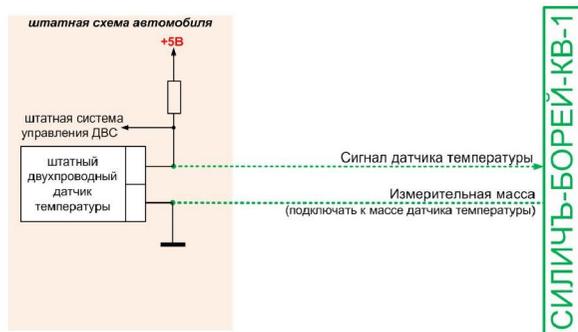


Рисунок А.1 – Схема подключения устройства к двухконтактному ДТ

## Приложение Б

(справочное)

### Подключение дополнительного ДТ к блоку управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1».

Если на ТС применен специальный ДТ, то применение устройства **возможно** с установкой дополнительного ДТ типа ТМ106 или 23.3828 через вставку с резьбой под ДТ в выходной патрубок термостата. Электрическое подключение датчика выполняется по схеме, приведенной на рисунке Б.1. Для обеспечения ДТ стабилизированным питанием от блока съёмная перемычка (джампер), расположенная под крышкой, должна быть установлена. Блоки поставляются с установленной перемычкой. Реле К1 обеспечивает режим работы при выключенном зажигании.

**Внимание!** Данная схема питания ДТ дает в результате характеристику ДТ второго типа для обоих вариантов, поэтому устройство также необходимо настроить на второй тип ДТ.

Вариант с ДТ ТМ 106

Вариант с ДТ 23.3828



Рисунок Б.1 – Схема подключения дополнительного ДТ

## Приложение В

(справочное)

### Маркировка проводов блока управления ЭВСО «СИЛИЧЬ-БОРЕЙ-КВ-1»

Таблица В.1 – Маркировка проводов устройства.

Наименование провода	Сечение, мм <sup>2</sup>	Возможные цвета	Окончание провода
Питание +12В	2,5	красный, оранжевый, розовый, желтый	клемма под болт
Плюс электродвигателя вентилятора	2,5	красный, оранжевый, розовый, желтый	двухконтактный разъем подключения вентилятора
Минус электродвигателя вентилятора	2,5	черный, синий, голубой, зеленый	двухконтактный разъем подключения вентилятора с отводом к штатной системе
Силовая масса	2,5	черный, коричневый, синий, голубой, зеленый	клемма под болт
Масса фильтра	0,35	черный, коричневый, синий, голубой, зеленый	клемма под болт
Питание контроллера	0,35	красный, оранжевый, розовый, желтый	клемма под болт
Измерительная масса	0,35	коричневый, черный, серый с черной полосой	клемма под болт
Сигнал датчика температуры	0,35	желтый с синей полосой, оранжевый	гнездовой и штыревой разъемы
Сигнал включения кондиционера	0,35	синий	гнездовая клемма
Сигнал управления реле дополнительного оборудования	0,35	белый	гнездовая клемма



www.silich.ru

Разработчик  
Интернет-сайт  
Контактный тел.  
Изготовитель

ООО «Силичъ» 620002 г. Екатеринбург, а/я 5  
<http://www.silich.ru>  
+7(912)6166555, +7(902)2660532  
ООО «Силичъ»