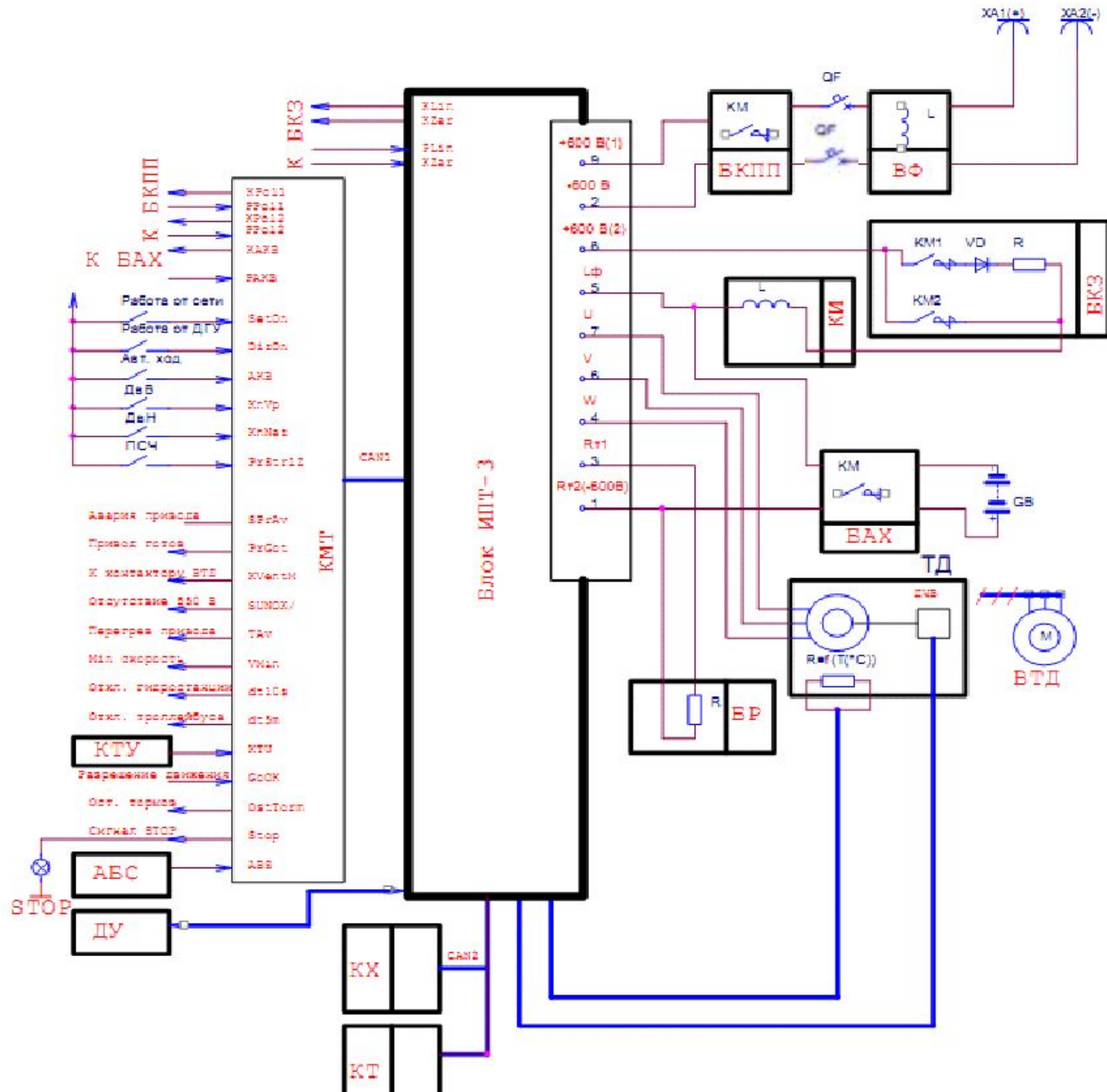


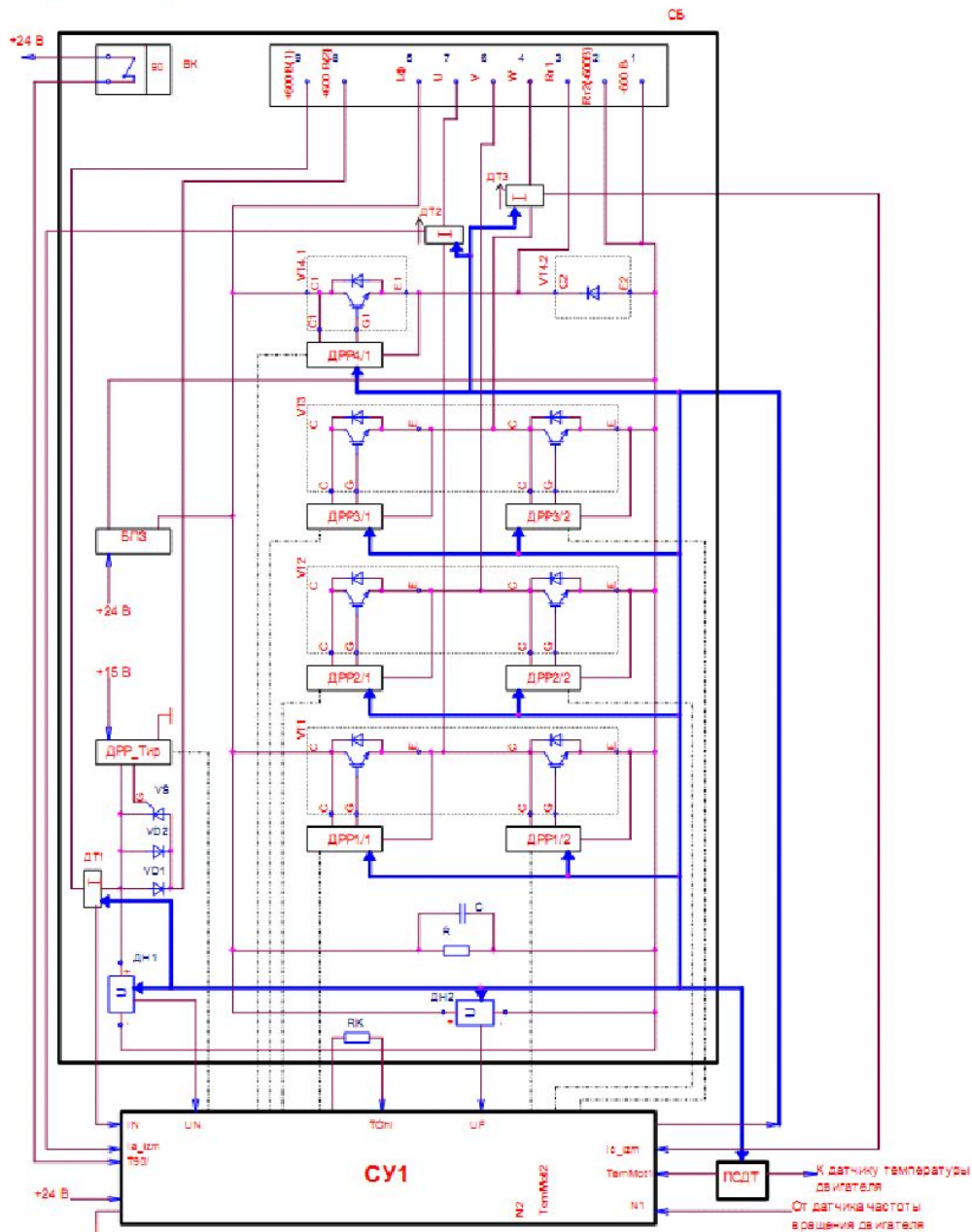


# Тяговый привод ИПТТ-3, Топология CAN сети.

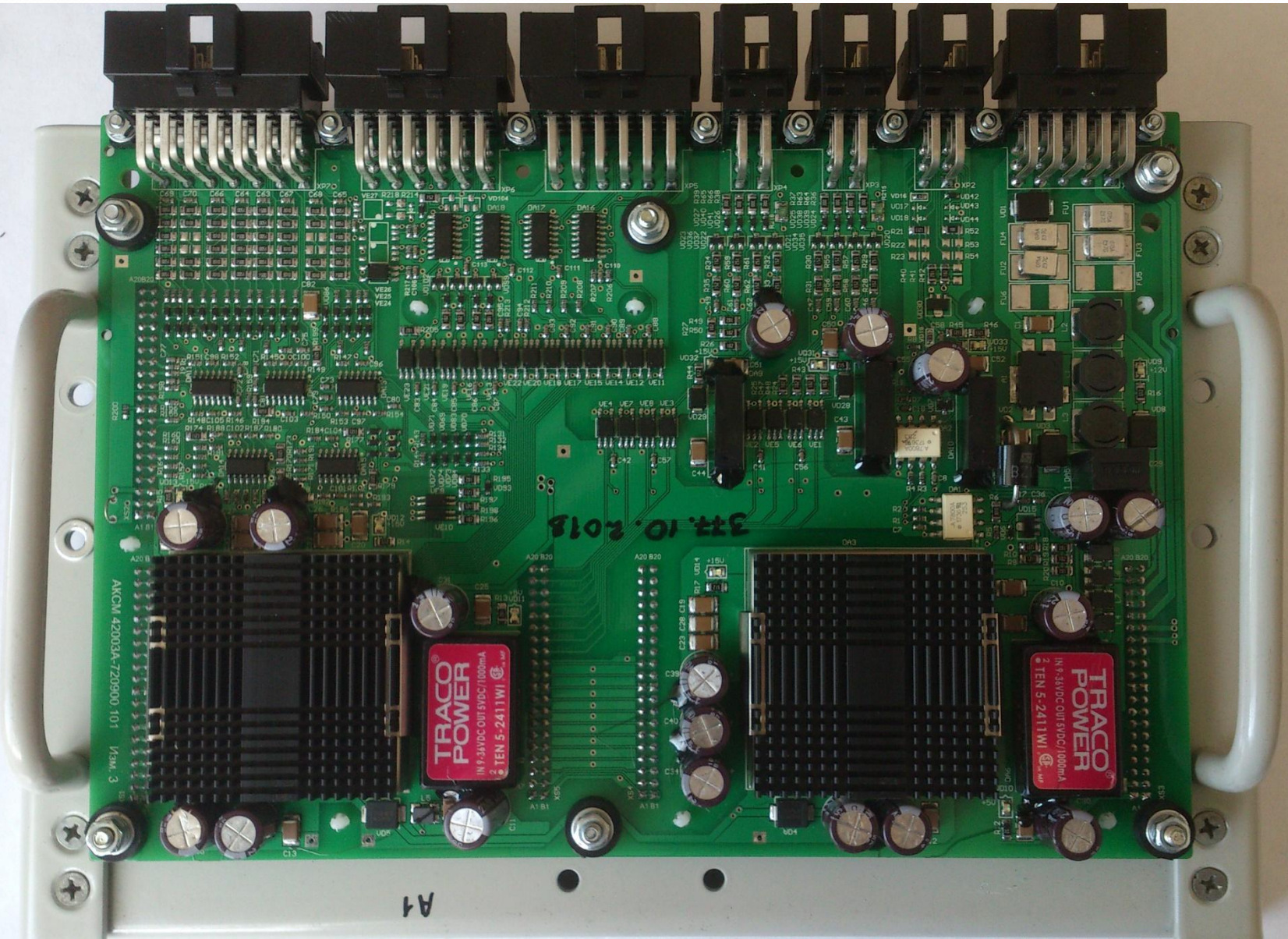
# Функциональная схема привода



# Функциональная схема блока ИПТЗ



# Плата базовая

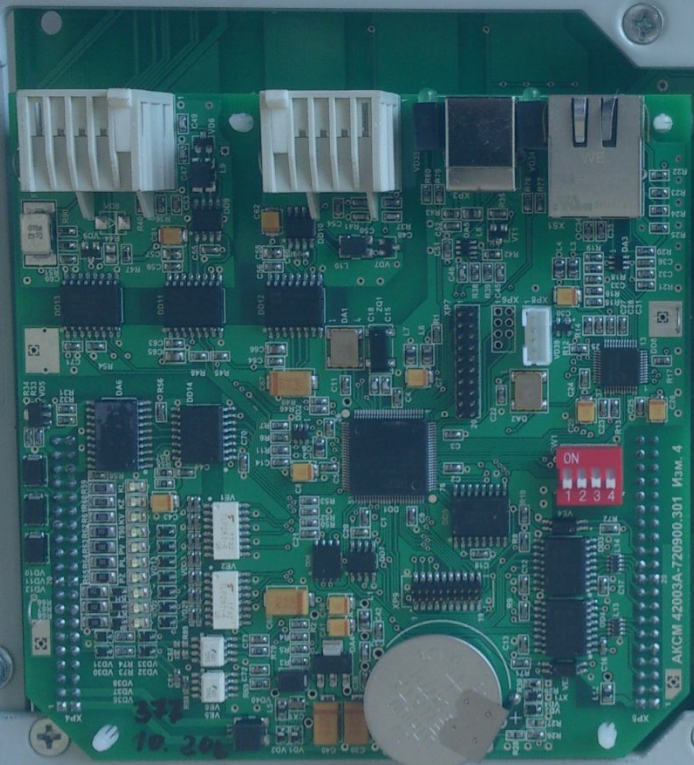


A1

Плата

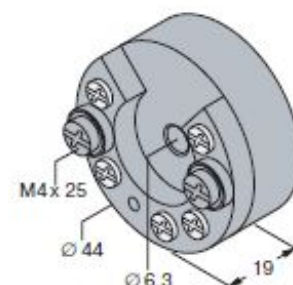
Плата

периферии управления



# Малогабаритный искровзрывозащитный нормирующий преобразователь для термосопротивлений Pt100 одноканальный

Типовое обозначение	KMP-Ex0-Li
Идент. №	75 066 20
<b>Входные цепи</b>	искровзрывобезопасные
Тип температурного датчика	термосопротивление Pt100
Ток датчика	300 мкА
Сопротивление проводников	< 20 Ом (программируется)
Разрешение	14 бит
Распознавание короткого замыкания	при сигнале, соответствующем < -225 °С
Распознавание обрыва провода	при сигнале, соответствующем > 875 °С
<b>Выходные цепи</b>	
Точность	12 бит
Выходной сигнал	4...20 мА
Напряжение питания	8...30 V DC (защита от переплюсовки)
Остаточная пульсация	≤ 3 V
<b>Маркировка взрывозащиты</b>	II (1) G [EEx ia] IIC T5/T6 (европейский сертиф. DEMKO 00 ATEX 128104X)
Сертификат соответствия (СНГ)	нет
Разрешение Госгортехнадзора России	нет
Граничные значения	
- напряжение холостого хода	28 V
- ток короткого замыкания	0,1 A
- максимальная мощность	0,7 Вт
- внутренняя индуктивность	≤ 10 мкГн
- внутренняя емкость	≤ 10 нФ



Универсальный малогабаритный искровзрывозащитный нормирующий преобразователь KMP-Ex0-Li является одноканальным устройством с безопасными входными цепями. Модуль предназначен для гальванической развязки размещенного в искровзрывоопасной зоне термодатчика: термосопротивления, термодпары или источника милливольтового сигнала. Преобразователь формирует в безопасной зоне нормированный сигнал 4...20 мА, пропорциональный изменению температуры.

---

### Передаточные характеристики

Рабочий диапазон	-200...+850 °C
Контролируемый диапазон	программируется
Минимальный диапазон	25 °C
Точность	$\leq 0,1\%$ от заданного диапазона
Повторяемость	$< 0,1\%$
Регулировка смещения	$\pm 10\text{ °C}$ (программируется)
Сглаживание	0...30 с (программируется)
Влияние питающего напряжения	0,01 %/V
Влияние температуры	0,003 ... 0,01 % / °C
Время готовности	10 с

---

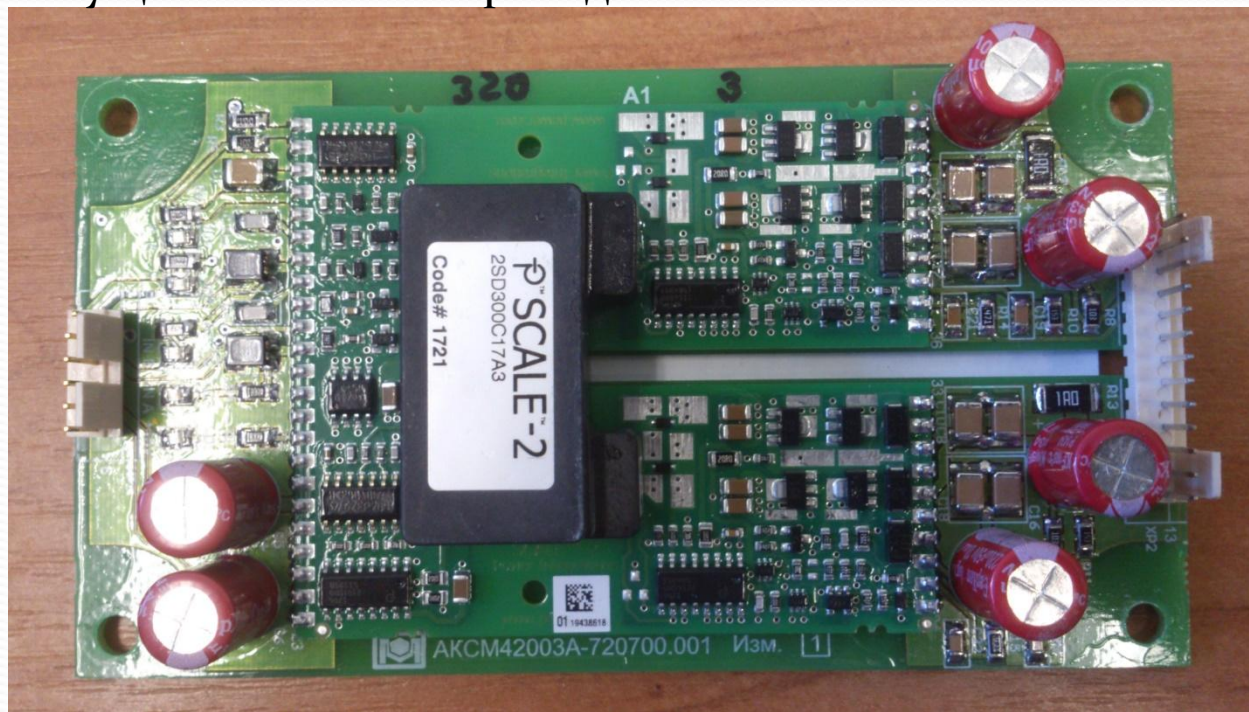
### Корпус

Габаритные размеры	для монтажа в клеммную коробку стандартного корпуса термодатчика, тип В Ø 44 мм x 19 мм
Крепление	подпружиненные винты
Подключение	плоские клеммы с самопритягивающимися зажимами
Сечение подключаемых проводников	$\leq 2 \times 2,5\text{ мм}^2$ или $2 \times 1,5\text{ мм}^2$ , разделанные в гильзы
Степень защиты	корпус IP40, клеммы IP00
Температура окружающей среды	-40...+85 °C
Влажность воздуха	$< 98\%$

# Адаптеры драйвера силовых ключей инвертора

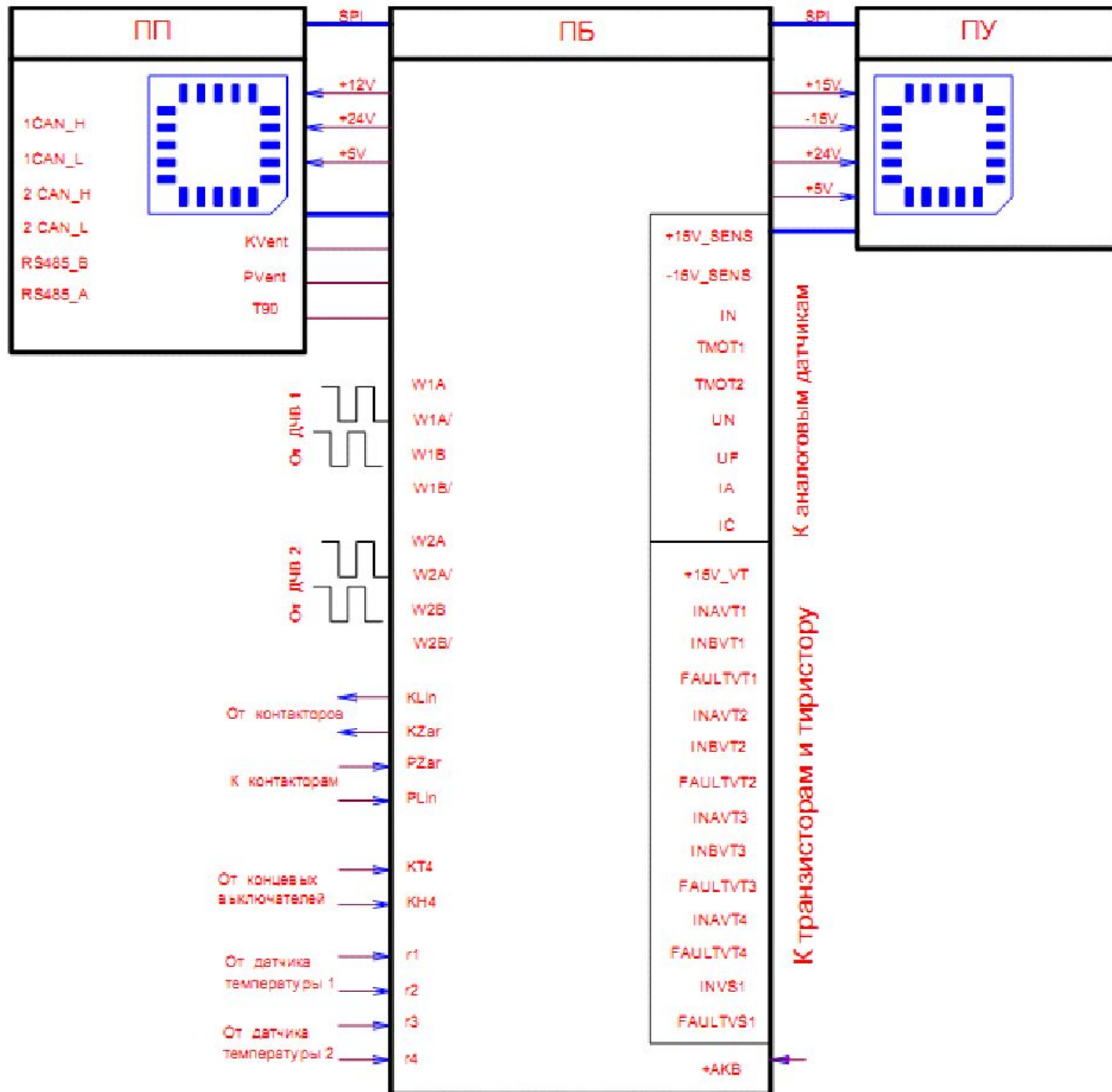
Управление всеми силовыми транзисторными ключами обеспечивается отдельными адаптерами драйверов ДРР<sub>1</sub>...ДРР<sub>4</sub>, предназначенными для развязки низковольтных и высоковольтных цепей блока ИПТ, согласования электрических, мощностных и временных параметров импульсов управления поступающих от субблока управления СУ с параметрами необходимыми силовым ключам для их надежного открытия и запираания.

Адаптеры драйвера ДРР<sub>1</sub>...ДРР<sub>4</sub> осуществляют защиту силовых ключей от токов короткого замыкания, от быстрого нарастания напряжения на затворе и от снижения напряжения управления силовыми ключами. Управление каждым драйвером осуществляется по проводным связям.



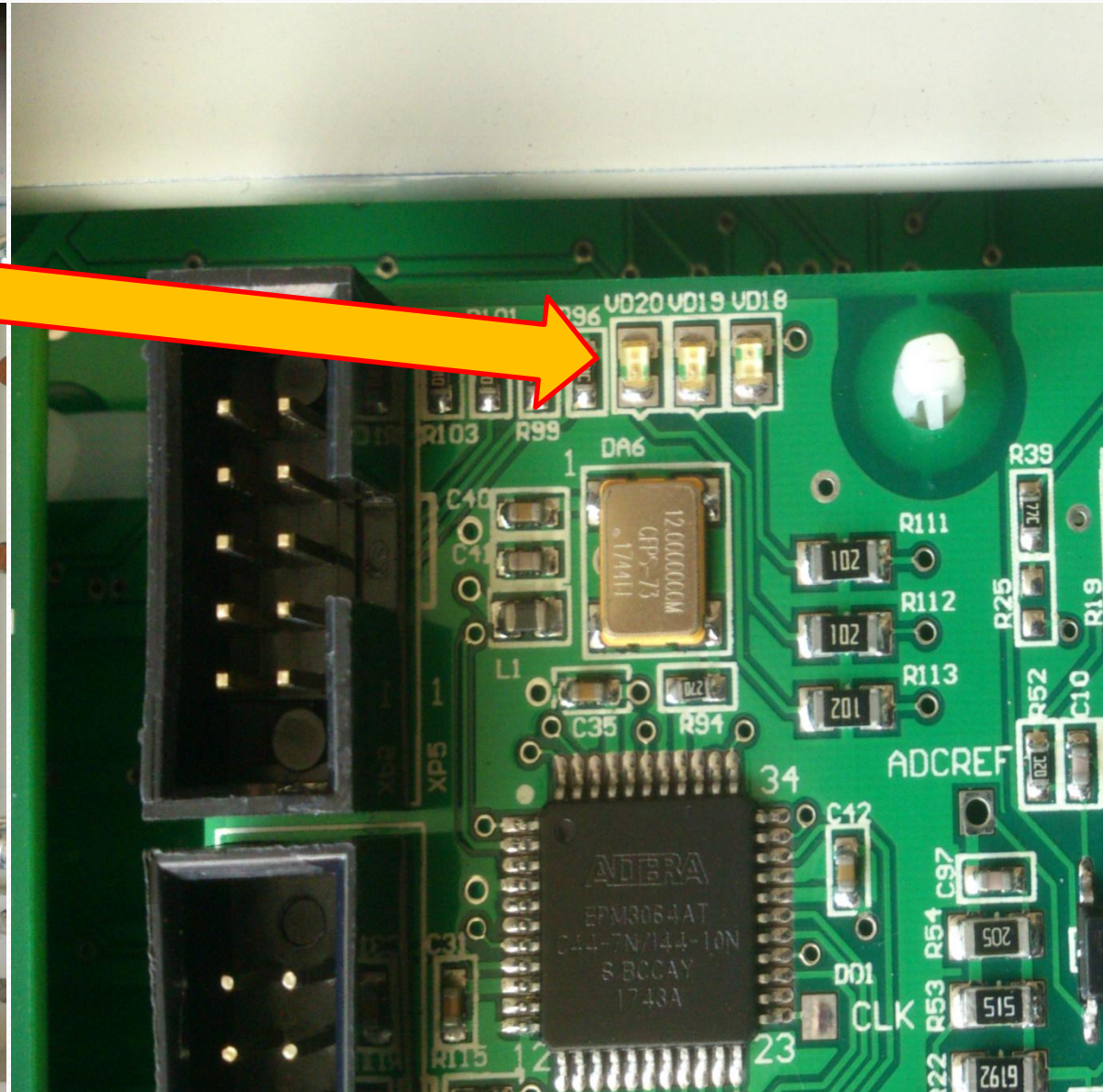
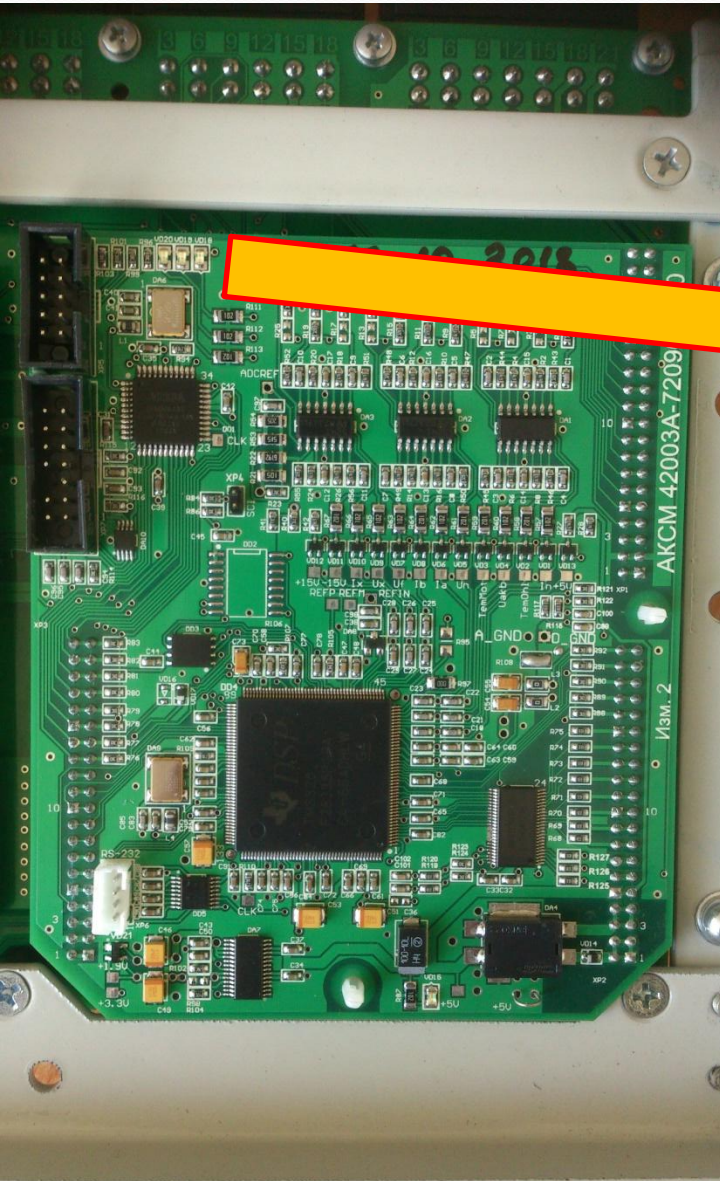


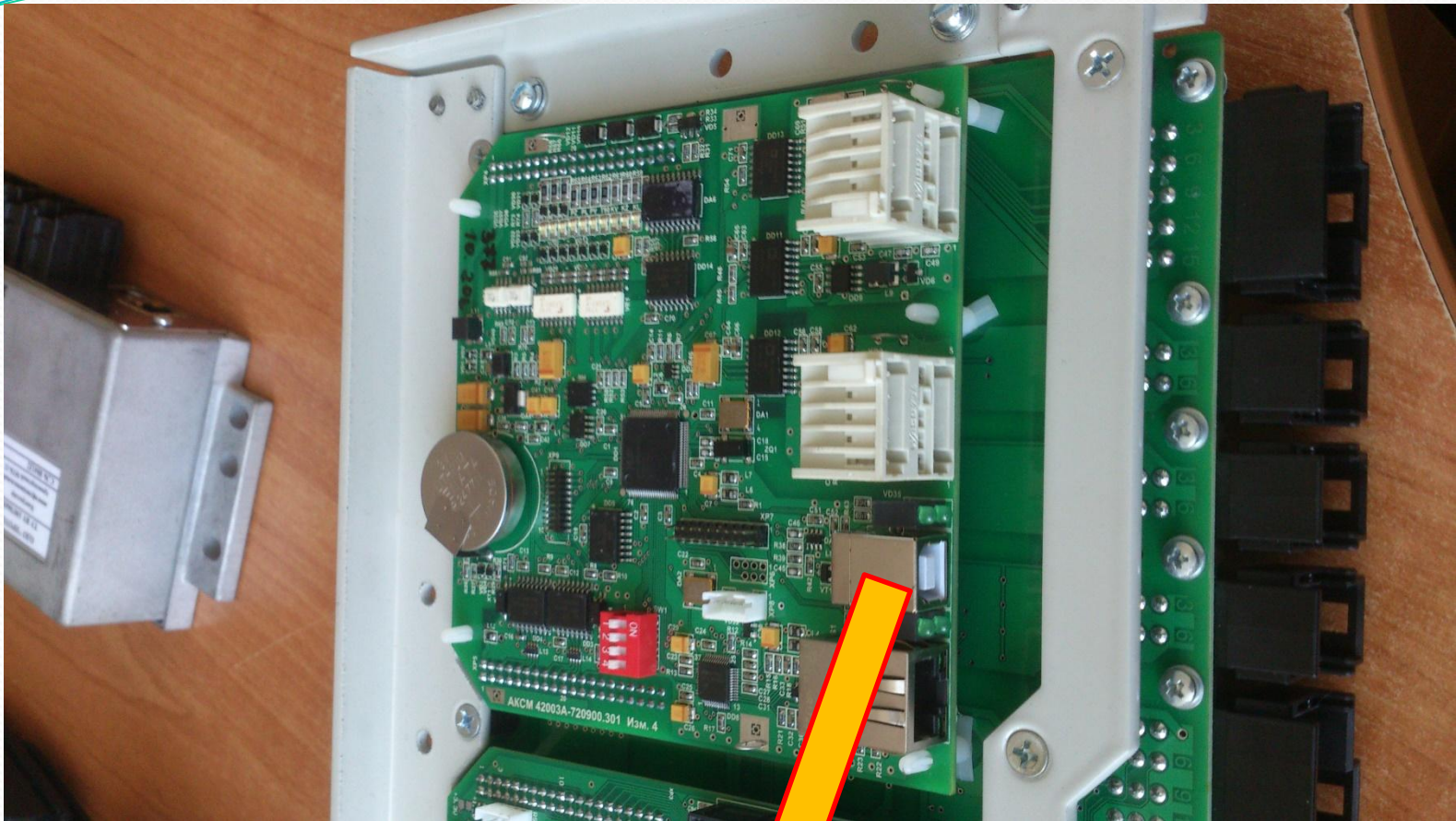
# Функциональная схема СУ



# Индикации Субблока управления

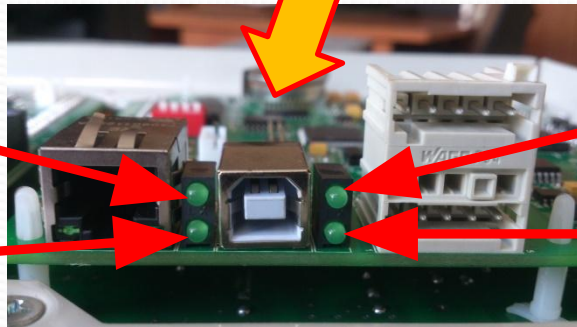
Наименование	Условное обозначение светодиода	Описание работы	Цвет светодиода
Плата ПУ	VD18	Состояние связи. Мигание светодиода говорит о том, что связь между платой ПП и платой ПУ существует (нормальное состояние). Если светодиод не засвечен то это говорит о том, что связи между ПП и ПУ после включения питания не произошло (не нормальное состояние). Если светодиод засвечен, то это говорит о том, что связь между ПП и ПУ существовала но в процессе работы была потеряна на недопустимое время (не нормальное состояние).	красный
	VD19	Наличие тактирования. Если светодиод засвечен, то процессор тактируется от внешнего генератора. Если светодиод погашен, то процессор не тактируется и соответственно субблок не исправен.	зелёный
	VD20	Частота тактирования в норме. Разрешено перепрограммирование. Мигание светодиода говорит о нормальном состоянии платы.	зеленый
Плата ПП	VD34.1	Состояние сети CAN1. Мигание со скважностью 50% и частотой 1 Гц говорит о наличии связи с линией CAN1. Мигание со скважностью 20% и частотой 1 Гц говорит об отсутствии связи с линией CAN1.	зелёный
	VD34.2	Состояние сети CAN2. Мигание со скважностью 50% и частотой 1 Гц говорит о наличии связи с линией CAN2. Мигание со скважностью 20% и частотой 1 Гц говорит об отсутствии связи с линией CAN2.	зелёный
	VD35.1	Авария контроллеров хода или тормоза.	зелёный
	VD35.2	Авария аналоговых величин.	зелёный
Плата ПБ	VD9 «+12V»	Выходное напряжение +12 В в норме	зелёный
	VD10 «+5V»	Выходное напряжение +5 В в норме	Зелёный
	VD11 «+5V»	Выходное напряжение +5 В в норме	Зелёный
	VD12 «+15V»	Выходное напряжение +15 В в норме	Зелёный
	VD14 «+15V»	Выходное напряжение +15 В в норме	Зелёный
	VD15 «-15V»	Выходное напряжение -15 В в норме	Зелёный
	VD31 «+15V»	Выходное напряжение +15 В в норме	Зелёный
	VD32 «+15V»	Выходное напряжение +15 В в норме	Зелёный
VD33 «+5V»	Выходное напряжение +5 В в норме	Зелёный	





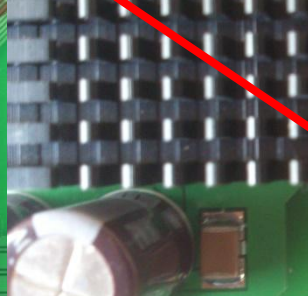
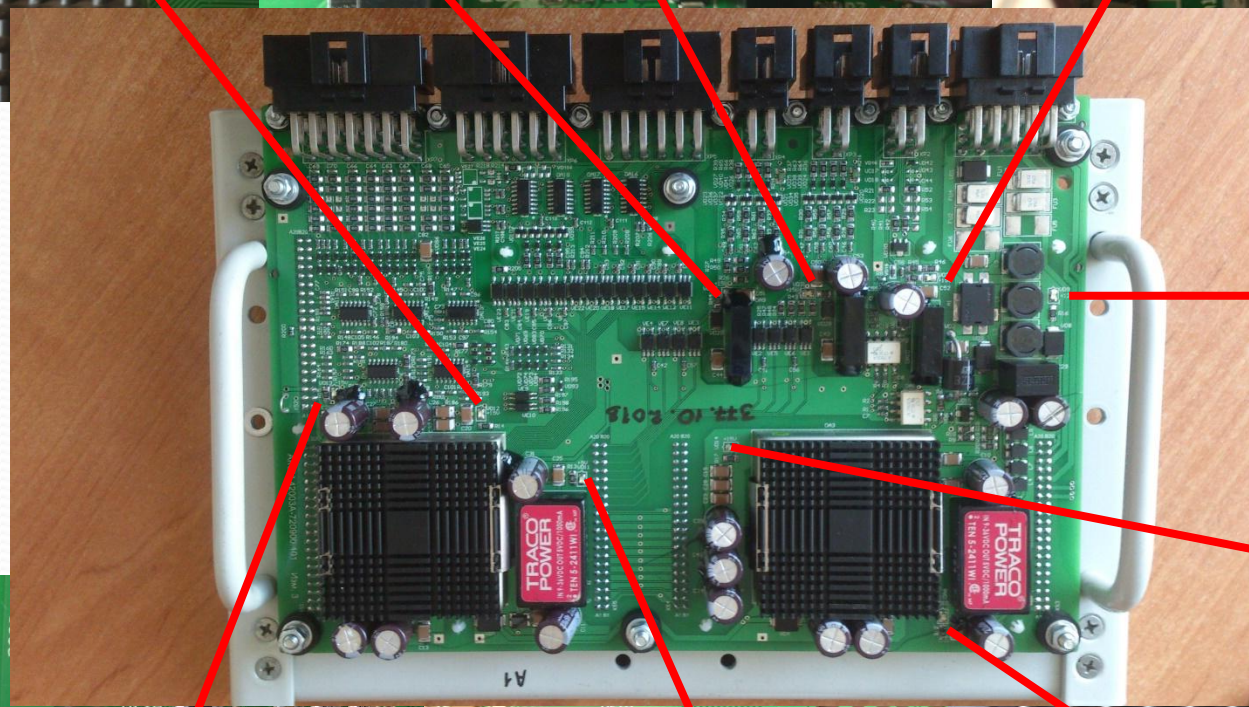
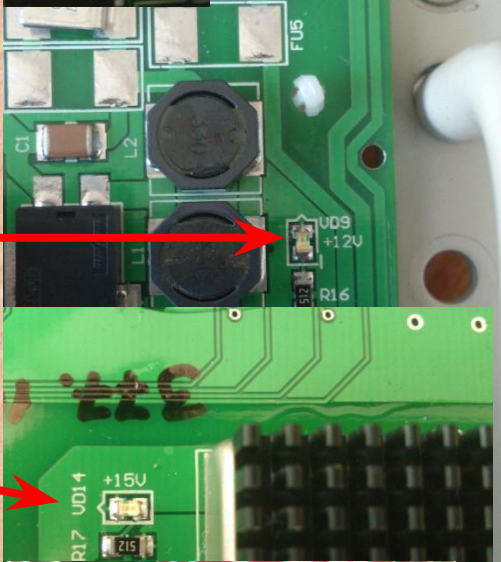
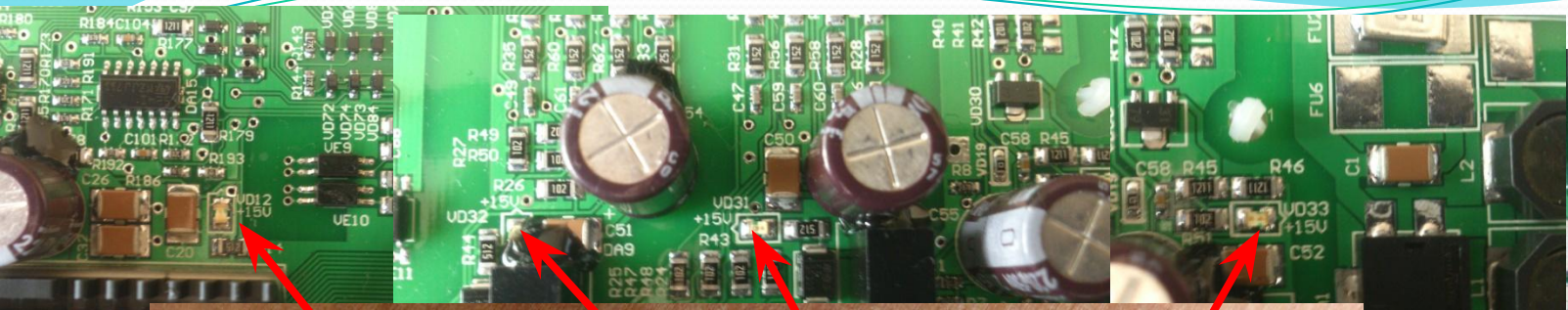
VD34.1

VD34.2

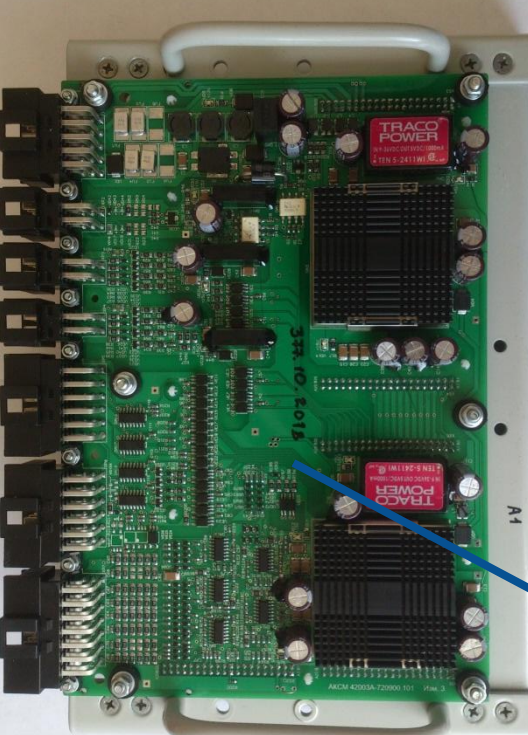


VD35.1

VD35.2







Субблок управления



Адаптер драйвера  
4 шт



"XP1"

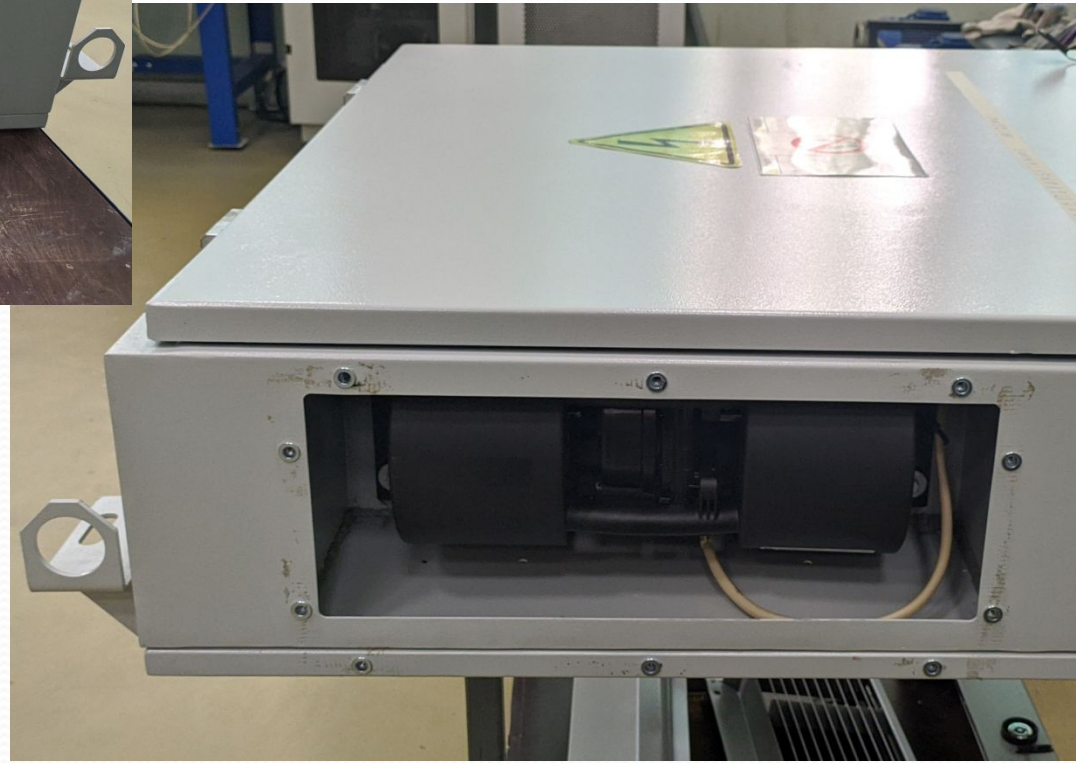
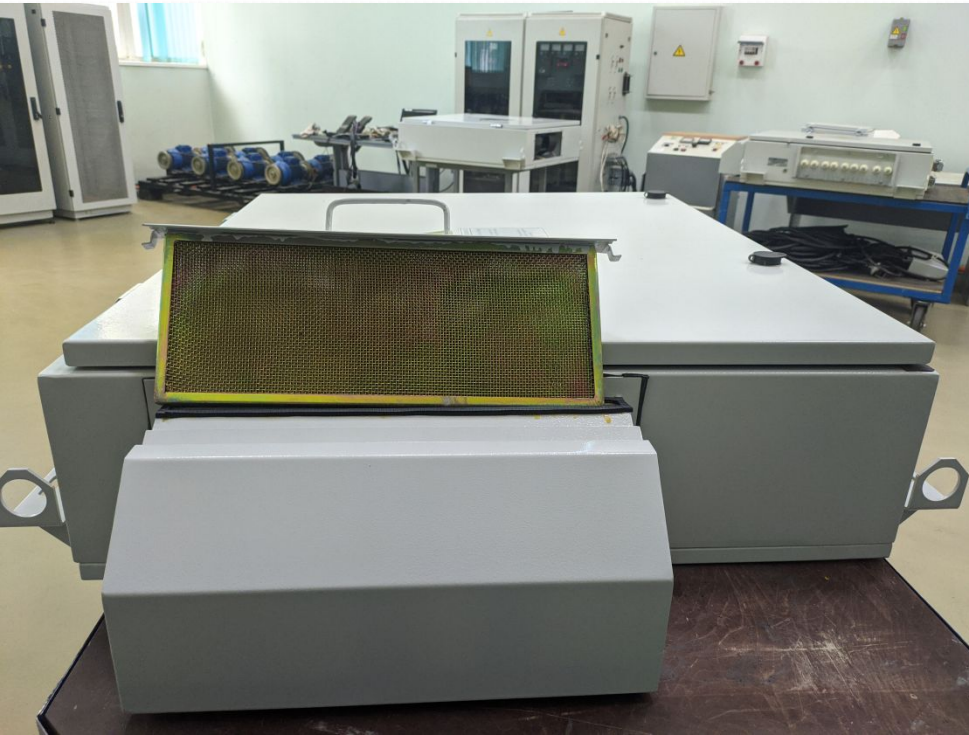
"4"


"4"




"4"

"XS9"





№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
1	<b>Err_W_1-</b> ошибка первого датчика частоты вращения	Неисправность датчика частоты вращения тягового двигателя 1 или его цепей управления и питания включая неисправность субблока управления.	Проверить состояние датчика и зубчатого венца. Проверить цепи питания и управления датчиком. Проверить состояние 	Возможность определения ошибки датчика частоты вращения существует только в случае использования 4-х канального датчика
2	<b>Err_W_2-</b> ошибка второго датчика частоты вращения	Неисправность датчика частоты вращения тягового двигателя 2 или его цепей управления и питания включая неисправность субблока управления.	Проверить состояние датчика и зубчатого венца. Проверить цепи питания и управления датчиком. Проверить состояние субблока управления.	Возможность определения ошибки датчика частоты вращения существует только в случае использования 4-х канального датчика.  Цепь датчика частоты вращения второго двигателя используется в случае параллельного подключения к одному блоку ИПП-3 двух тяговых двигателей
3	<b>Err_PLM-</b> ошибка ПЛМ	Формируется в случае неисправности микросхемы ПЛМ, ее тактового генератора, ее цепей питания и управления. ПЛМ расположена на плате управления субблока управления.	Отремонтировать плату управления	
4	<b>Т1МАv1</b> – нарушение 1 измерения температуры двигателя 1	Появление этого сигнала говорит о том, что имеет место неисправность в цепи датчика температуры первого тягового двигателя. Вероятной причиной возникновения может являться	Проверить термодатчик тягового двигателя, проверить цепи от датчика до преобразователя	

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		<p>выход из строя датчика температуры тягового двигателя (его сопротивление стремится к нулю) или короткое замыкание в его цепях, выход из строя преобразователя (ПСДТ (см. Рис.3)) или выход из строя субблока управления, а также наличие неисправностей в цепях прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.</p>	<p>ПСДТ на наличие короткого замыкания. Проверить работоспособность преобразователя ПСДТ и его подключение. Проверить субблок управления. Проверить состояние цепей питания и управления между субблоком управления и ПСДТ.</p>	
5	<p><b>T1MAv2</b> – нарушение 2 измерения температуры двигателя 1</p>	<p>Появление этого сигнала говорит о том, что имеет место неисправность в цепи датчика температуры первого тягового двигателя. Вероятной причиной возникновения может являться выход из строя датчика температуры тягового двигателя (его сопротивление стремится к бесконечности) или обрыв в его цепях, выход из строя преобразователя (ПСДТ (см. Рис.3)) или выход из строя субблока управления, а также наличие неисправностей в цепях прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.</p>	<p>Проверить термодатчик тягового двигателя, проверить цепи от датчика до преобразователя ПСДТ на наличие обрыва. Проверить работоспособность преобразователя ПСДТ и его подключение. Проверить субблок управления. Проверить состояние цепей питания и управления между субблоком управления и ПСДТ.</p>	
6				

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
7				
8	<b>V_plus15Av</b> – авария напряжения +15В	Неисправность платы базовой (менее вероятно платы управления) субблока управления	Проверить состояние платы базовой и платы управления	
9	<b>V_minus15Av</b> - авария напряжения -15В	Неисправность платы базовой (менее вероятно платы управления) субблока	Проверить состояние платы базовой и платы	

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
10	V_5Av – авария напряжения +5В	управления Неисправность платы базовой (менее вероятно платы управления) субблока управления	управления Проверить состояние платы базовой и платы управления	
11	I <sub>maxA</sub> – аварийный ток двигателя	Происходит при достижении тока в любой из фаз тягового двигателя величины установленной параметром k <sub>IMmax</sub> диагностической программы. Причиной возникновения может служить низкое сопротивление или пробой в цепях тягового двигателя. Снижение сопротивления может быть как в тяговом двигателе, в силовых проводах, идущих от блока ИПТ-3 до тягового двигателя, так и в силовых цепях блока ИПТ-3. Причиной возникновения может служить выход из строя датчика частоты вращения тягового двигателя или его цепей управления, а также выход из строя силового ключа инвертора или драйвера. Причиной возникновения может служить выход из строя субблока управления или датчиков тока в фазах двигателя.	Проверить нет ли замыкания между силовыми проводами подключенными к тяговому двигателю, нет ли короткого замыкания между фазами двигателя. Проверить прочность изоляции тягового двигателя. Проверить нет ли короткого замыкания в цепях фаз блока ИПТ-3. Если возникновение данной ошибки сопровождается появлением ошибок согласно модулей, проверить состояние соответствующего силового модуля на который указывает ошибка. Проверить состояние драйвера соответствующего силового модуля. Проверить состояние цепей датчика частоты вращения. Проверить	Ток в фазах тягового двигателя можно оценить по значению переменных переменным I <sub>a_izm</sub> , I <sub>b_izm</sub> , I <sub>c_izm</sub> диагностической программы.

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
			состояние субблока управления.	
12	<b>INmaxA</b> – аварийный ток сети	<p>Происходит при достижении током потребляемым из сети или возвращаемым в сеть величины равной значению устанавливаемому параметром k_INmax диагностической программы.</p> <p>Причиной возникновения может служить выход из строя тиристора VS или драйвера его управления, диодов VD1 или VD2 блока ИПТ.</p> <p>Выход из строя линейного контактора блока БКЗ троллейбуса (большое время отключения контактора).</p> <p>Выход из строя силового ключа инвертора или драйвера (в данном случае будут иметь место ошибки модулей).</p> <p>Причиной возникновения может служить так же снижение сопротивления в силовых цепях вспомогательного электрооборудования троллейбуса.</p> <p>Выход из строя тормозных реостатов или их силовых цепей.</p> <p>Причиной возникновения может служить выход из строя субблока управления или датчика ток контактной сети</p>	<p>Проверить исправность элементов VS, VD1, VD2 и драйвера тиристора блока ИПТ-3.</p> <p>Проверить исправность блока БКЗ.</p> <p>Убедиться в исправности силовых ключей инвертора и их драйверов.</p> <p>Проверить вспомогательное оборудование и его силовые цепи.</p> <p>Проверить сопротивление тормозных реостатов и их силовых цепей.</p> <p>Проверить состояние субблока управления и датчика тока контактной сети.</p>	Ток потребляемый или рекуперированный в сеть можно оценить по значению переменной IN диагностической программы.
13	<b>UFmaxA</b> - аварийное напряжение фильтра	<p>Происходит при достижении напряжением на фильтровом конденсаторе блока ИПТ величины равной значению устанавливаемому параметром k_UFmax диагностической программы.</p> <p>Причиной возникновения может служить неисправность</p>	<p>Проверить состояние тормозных реостатов и их подключение.</p> <p>Проверить состояние субблока управления с</p>	Напряжение на фильтровом конденсаторе блока ИПТ-3 можно оценить по значению переменной UF диагностической программы.

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		в работе тормозного ключа, неисправность тормозных реостатов или цепей их подключения, высокое напряжение в контактной сети, неисправность в работе инвертора блока ИПТ-3, а также неисправность драйвера тормозного ключа или субблока управления.	драйвером тормозного ключа. Проверить напряжение на датчике напряжения фильтра и его работоспособность. Проверить состояние тормозного ключа и его драйвера. Проверить состояние субблока управления	
14	AvAn- авария аналоговых величин	Формируется при наличии ошибок согласно 11...13 настоящей таблицы	В соответствии с 11...13 настоящей таблицы	
15	Err_VT1- авария первого модуля	Формируется при неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	Проверить состояние модуля 1 и его драйвера.	
16	Err_VT2- авария второго модуля	Формируется при неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	Проверить состояние модуля 2 и его драйвера.	
17	Err_VT3- авария третьего модуля	Формируется при неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	Проверить состояние модуля 3 и его драйвера.	
18	Err_VT4- авария четвертого модуля	Формируется при неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	Проверить состояние модуля 4 и его драйвера.	
19	Err_VT5- авария пятого модуля	Формируется при неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	Проверить состояние модуля 5 и его драйвера.	Модуль 5 может не устанавливаться
20	Err_VT6- авария	Формируется при	Проверить	Модуль 6 может не

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
	шестого модуля	неисправности любого из ключей модуля. Возможно появление при неисправности соответствующего драйвера.	состояние модуля 6 и его драйвера.	устанавливаться
21	<b>Err_VS</b> - авария драйвера тиристора	Формируется при неисправности тиристора или его драйвера.	Проверить состояние тиристора и его драйвера.	Тиристор может не устанавливаться
22	<b>PWM_Trip</b> -блокировка модулей инвертора	Формируется при наличии любой из ошибок согласно 15...17, 60...62	В соответствии с 15...17, 60...62 настоящей таблицы	
23	<b>ВКAv</b> - авария блока контроля	Формируется при наличии любой из ошибок в соответствии с примечанием 1 к настоящей таблице.	В соответствии с описанием для конкретной ошибки	Общий сигнал ошибки. Устранение неисправности производится в соответствии с описанием для конкретной ошибки
24	<b>Err_TRad</b> – не правильное измерение температуры радиатора	Формируется если существует не соответствие в измерении температуры биметаллическими датчиками ВК1...ВК3 инвертора и аналоговым резистивным датчиком RK1. Причиной может быть неисправность одного из датчиков температуры, цепей их управления или субблока управления	Проверить датчики температуры ВК1...ВК3 и цепи их управления. Проверить датчик температуры RK1 и цепи его управления. Проверить состояние субблока управления.	
25	<b>ReostINErr</b> – ошибка реостатов по IN	Формируется в случае протекания через тормозные реостаты тока сети не соответствующего заданному для текущего режима. Возможна неисправность субблока управления или датчика тока контактной сети	Проверить состояние субблока управления, датчика тока контактной сети и его цепей.	Защита от выхода из строя реостатов
26	<b>ErrPR9s</b> – ошибка превышения мощности выделяемой на реостатах за 9 сек.	Формируется при превышении мощности выделяемой на тормозных реостатах в течение 9 секунд. Возможно транспортное средство эксплуатируется на	Проверить состояние субблока управления и датчиков тока сети и напряжения на	Защита от выхода из строя реостатов



№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		<p>дорогах с уклонами не соответствующими изложенным в техническом задании на изготовление этого транспортного средства или транспортное средство перегружено.</p> <p>Возможна неисправность субблока управления или датчиков тока сети и напряжения на фильтровом конденсаторе.</p>	<p>фильтровом конденсаторе, а также их цепи питания и управления. Убедиться в соответствии рельефа местности требованиям заказчика изложенным в техническом задании на закупку транспортного средства. Проверить загрузку транспортного средства.</p>	
27	<p><b>ErrPR27s</b> – ошибка превышения мощности выделяемой на реостатах за 9 сек.</p>	<p>Формируется при превышении мощности выделяемой на тормозных реостатах в течение 27 секунд.</p> <p>Возможно транспортное средство эксплуатируется на дорогах с уклонами не соответствующими изложенным в техническом задании на изготовление этого транспортного средства или транспортное средство перегружено.</p> <p>Возможна неисправность субблока управления или датчиков тока сети и напряжения на фильтровом конденсаторе.</p>	<p>Проверить состояние субблока управления и датчиков тока сети и напряжения на фильтровом конденсаторе, а также их цепи питания и управления. Убедиться в соответствии рельефа местности требованиям заказчика изложенным в техническом задании на закупку транспортного средства. Проверить загрузку транспортного средства.</p>	<p>Защита от выхода из строя реостатов</p>
28	<p><b>ErrPR</b> – превышение</p>	<p>Формируется при наличии ошибок согласно 26...27</p>	<p>В соответствии с 26...27 настоящей</p>	

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
	мощности реостатов		таблицы	
29	<b>ErrVTT</b> – ошибка тормозного ключа	Формируется при наличии ошибок согласно 18	В соответствии с 18 настоящей таблицы	
30	<b>ErrVTInv</b> ошибка ключей инвертора	Формируется при наличии ошибок согласно 15...17	В соответствии с 15...17 настоящей таблицы	
31	<b>ErrIzmU</b> - ошибка измерения напряжений	Формируется если напряжение контактной сети отличается от напряжения фильтрового конденсатора на установленную в программе величину. Возможно возникновение при неисправности датчика напряжения контактной сети или датчика напряжения на фильтровом конденсаторе или неисправности в их цепях питания и управления. Возможно возникновение при неисправности субблока управления.	Проверить состояние датчиков напряжений контактной сети и фильтрового конденсатора инвертора. Проверить состояние цепей питания и управления датчиками напряжений. Проверить состояние субблока управления.	
32	<b>Preobr 380Av</b> - авария преобразователя 550/380 компрессора	Формируется при неисправности преобразователя 550/380. Возможно формирование при неисправности контроллера многофункционального транспортного МТК-11.00.00.	Проверить состояние преобразователя 550/380. Проверить состояние CAN контроллера на который поступает сигнал аварийного состояния преобразователя. Проверить цепи аварийного сигнала преобразователя.	Передача сигналов управления и индикации от блока ИПТ-3 к вспомогательному оборудованию может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
				установлен блок ИПТ-3.
33	<b>Preobr 24Av</b> - авария преобразователя 550/24	Формируется при неисправности преобразователя 550/24. Возможно формирование при неисправности контроллера многофункционального транспортного МТК-11.00.00.	Проверить состояние преобразователя 550/24. Проверить состояние CAN контроллера на который поступает сигнал аварийного состояния преобразователя. Проверить цепи аварийного сигнала преобразователя.	Передача сигналов управления и индикации от блока ИПТ-3 к вспомогательному оборудованию может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПТ-3.
34	<b>TMot1Av</b> – перегрев двигателя 1	Формируется через выдержку времени определенную параметром t_TMotAv при превышении первым двигателем температуры определяемой параметром kTPerг . Вероятная причина возникновения перегрев двигателя, выход со строя датчика температуры двигателя, выход из строя преобразователя (ПСДТ (см. Рис.3)) или выход из строя субблока управления, а также наличие неисправностей в цепях прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.	Проверить состояние датчика температуры двигателя, соответствующего преобразователя ПСДТ, субблока управления, состояние цепей прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.	
35	<b>TMot2Av</b> – перегрев двигателя 2	Формируется через выдержку времени определенную параметром t_TMotAv при	Проверить состояние датчика температуры	

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		превышении вторым двигателем температуры определяемой параметром kTReg . Вероятная причина возникновения перегрев двигателя, выход со строя датчика температуры двигателя, выход из строя преобразователя (ПСДТ (см. Рис.3)) или выход из строя субблока управления, а также наличие неисправностей в цепях прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.	двигателя, соответствующего преобразователя ПСДТ, субблока управления, состояние цепей прохождения сигнала от преобразователя ПСДТ до субблока управления.	
36	<b>TMotAv</b> – перегрев двигателя общий	Формируется при наличии ошибок согласно 34, 35	В соответствии с 34, 35 настоящей таблицы	
37	<b>KVentMAv</b> – авария вентилятора тягового двигателя	Выход из строя контактора вентилятора тягового двигателя расположенного на блоке БКВ или цепей его управления, включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.	По диагностической программе проверить наличие сигнала PVentM при наличии сигнала KVentM, в случае отсутствия сигнала PVentM проверить контактор вентилятора двигателя вентилятора расположенный на блоке БКВ, проверить цепи его управления включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.	Передача сигналов управления контактором вентилятора может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПТ-3.  Сигнал аварии любого контактора связанного с блоком ИПТ-3 формируется, если привод выставил сигнал

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
				<p>включения на катушку контактора, а подтверждение со вспомогательного контакта контактора не пришло в привод или если привод не выставлял сигнал включения на катушку контактора, а подтверждение со вспомогательного контакта контактора пришло в привод. Время ожидания сигнала определяется параметром tVklKont диагностической программы</p>
38	<b>KVentAv</b> – авария контактора вентилятора	<p>Если сигнал управления вентилятором обдува радиатора блока ИРТ не дошел до клемника подключения вентилятора. Формируется при неисправности субблока управления или неисправности в цепях питания и управления вентилятора.</p>	<p>Проверить состояние субблока управления. Проверить состояние цепей питания и управления вентилятора радиатора блока ИРТ-3.</p>	
39	<b>KPOLLAV</b> - авария полярности I	<p>Выход из строя контакторов полярности блока БКПП транспортного средства или цепей их управления, включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.</p>	<p>По диагностической программе проверить наличие сигнала PPol1 при наличии сигнала KPol1, в случае отсутствия сигнала PPol1 проверить вспомогательные</p>	<p>Не участвует в формировании сигнала общей ошибки VKAv.</p> <p>Передача сигналов управления контакторами полярности может производиться с</p>

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
			<p>контакты 2-ой группы контакторов полярности блока БКПП, проверить цепи управления, включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.</p>	<p>использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПП-3.</p> <p>Включение контакторов полярности 1-ой группы возможно, если замкнуты нормально замкнутые вспомогательные контакты контакторов полярности 2-ой группы и наоборот</p>
40	КРо12AV- авария полярности 2	Выход из строя контакторов полярности блока БКПП транспортного средства или цепей их управления, включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.	По диагностической программе проверить наличие сигнала PРо12 при наличии сигнала КРо12, в случае отсутствия сигнала PРо12 проверить вспомогательные контакты 1-ой группы контакторов полярности блока БКПП, проверить цепи управления, включая контроллер многофункциональ	<p>Не участвует в формировании сигнала общей ошибки ВКAv.</p> <p>Передача сигналов управления контакторами полярности может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной</p>

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
			ный транспортный МТК-11.00.00.	<p>схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПТ-3.</p> <p>Включение контакторов полярности 2-ой группы возможно, если замкнуты нормально замкнутые вспомогательные контакты контакторов полярности 1-ой группы и наоборот.</p>
41	<b>KPolAv</b> - авария контакторов полярности	Выход из строя контакторов полярности блока БКПП транспортного средства или цепей их управления, включая контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00.	В соответствии с 39,40 настоящей таблицы	
42	<b>KLinAv</b> – авария линейного контактора	Выход из строя линейного контактора KM1 блока БКЗ или цепей его управления включая субблок управления блока ИПТ-3	По диагностической программе проверить наличие сигнала PLin при наличии сигнала KLin, в случае отсутствия сигнала PLin проверить контактор KM1 блока БКЗ, проверить цепи его управления включая субблок управления.	Сигнал аварии любого контактора связанного с блоком ИПТ-3 формируется, если привод выставил сигнал включения на катушку контактора, а подтверждение со вспомогательного контакта контактора не пришло в привод или если привод не выставлял сигнал включения на катушку контактора, а подтверждение со
43	<b>KZagAv</b> – авария контактора заряда	Выход из строя контактора заряда KM2 блока БКЗ или цепей его управления, включая субблок управления блока ИПТ-3.	По диагностической программе проверить наличие сигнала PZag при наличии сигнала	Сигнал включения на катушку контактора, а подтверждение со

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
				<p>не выставлял сигнал включения на катушку контактора, а подтверждение со вспомогательно-го контакта контактора пришло в привод. Время ожидания сигнала определяется параметром tVklKont диагностической программы.</p>
45	PHAv – повреждение контроллера хода	Выход из строя контроллера педали хода или цепей его питания и управления, включая субблок управления, возможна неисправность линии CAN2.	<p>Воспользовавшись диагностической программой проверить работоспособность контроллера педали хода следующим образом:</p> <p>-при плавном нажатии на педаль хода значение переменной UZHod должно изменяться последовательно от 1 до 15, при этом переменная KVH_dirPreobg на всем ходу педали должна быть равна 0.</p> <p>Если контроллер работает неправильно то причина может быть как в самом контроллере так и в цепях его питания и</p>	<p>Для трамвайного вагона или в иных случаях когда контроллер хода и тормоза не имеют протокола CAN передачи данных в цепь между контроллером хода/тормоза и блоком ИПТ-3 устанавливается промежуточный CAN контроллер (например MTK-11.00.00).</p> <p>Поэтому при поиске неисправности необходимо учитывать также цепи этого контроллера.</p> <p>Максимальное значение величины UZHod может отличаться от 15, оно определяется параметром kPozKontr.</p>



№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
			управления, включая субблок управления.	
46	PTAv – повреждение контроллера тормоза	Выход из строя контроллера педали тормоза или цепей его питания и управления, включая субблок управления, возможна неисправность линии CAN2.	<p>Воспользовавшись диагностической программой проверить работоспособность контроллера педали тормоза следующим образом:</p> <p>-при плавном нажатии на педаль тормоза значение переменной UZTogm должно изменяться последовательно от 1 до 15, при этом переменная KVT_dirPreobr на всем ходу педали должна быть равна 0.</p> <p>Если контроллер работает неправильно то причина может быть как в самом контроллере так и в цепях его питания и управления, включая субблок управления.</p>	<p>Для трамвайного вагона или в иных случаях когда контроллер хода и тормоза не имеют протокола CAN передачи данных в цепь между контроллером хода/тормоза и блоком ИПТ-3 устанавливается промежуточный CAN контроллер (например MTK-11.00.00).</p> <p>Поэтому при поиске неисправности необходимо учитывать также цепи этого контроллера.</p> <p>Максимальное значение величины UZTogm может отличаться от 15, оно определяется параметром kPozKontr.</p>
47	Rad90Av – перегрев радиатора инвертора	Этот сигнал формируется через время не менее величины определенной t_Rad90 после появления сигнала T90_ диагностической программы (сигнал SigT90 формируется	Почистить решетку, проверить состояния указанных узлов и цепей. Убедиться в	

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		<p>при срабатывании биметаллического датчика температуры радиатора инвертора).</p> <p>Причины: засорена решетка вентиляционного канала блока ИПТ-3, отсутствует питание на соединителе ХР1:4 блока ИПТ-3, выход из строя вентилятора, выход из строя термодатчика КК1 радиатора инвертора, выход со строя платы периферии субблока управления, неисправность цепей управления вентилятором радиатора</p>	<p>наличии напряжения на выводе ХР1:4 блока ИПТ-3</p>	
48	<b>ВIPitAv</b> – авария блока питания	Неисправность платы базовой или платы управления субблока управления.	Отремонтировать или заменить субблок управления	
49	<b>IN0Av</b> – ошибка потребления тока из сети	<p>Происходит при достижении током сети величины установленной параметром kIN0 диагностической программы при неработающем приводе.</p> <p>Причиной возникновения может служить снижение сопротивления в силовых цепях электрооборудования.</p>	<p>Проверить силовые цепи вспомогательного электрооборудования троллейбуса, проверить исправность вспомогательного электрооборудования.</p>	<p>Наличие этой ошибки говорит о том, что ток потребляемый троллейбусом из сети больше чем должен быть в данном режиме работы.</p> <p>Ток потребляемый из сети можно оценить по переменной IN диагностической программы.</p>
50	<b>SPrAv</b>	Сигнал который формируется при наличии любой ошибки кроме 39,40,68	В соответствии с описанием для конкретной ошибки	<p>Общий сигнал ошибки.</p> <p>Устранение неисправности производится в соответствии с описанием для конкретной ошибки.</p> <p>Используется для передачи в кабину информации о наличии ошибки</p>

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
				привода.
51	TAv – перегрев двигателя или инвертора	Это аварийный сигнал, который формируется при наличии сигнала SigMot или сигнала SigT90 диагностической программы. Формируется при наличии любой из ошибок согласно 34, 35, 47	Пути устранения согласно 34, 35 или 47 настоящей таблицы	
52	T1MAv – авария датчика температуры двигателя 1	Этот сигнал сформируется при наличии любого из сигналов T1MAv1 или T1MAv2. Вероятная причина возникновения согласно 4 или 6	Согласно 4 или 6 настоящей таблицы	
53	T2MAv – авария датчика температуры двигателя 2	Этот сигнал сформируется при наличии любого из сигналов T2MAv1 или T2MAv2. Вероятная причина возникновения согласно 5 или 7	Согласно 5 или 7 настоящей таблицы	
54	KTU_Av – аварийный сигнал от KTU	Наличие токов утечки, неисправность KTU или неисправность контроллера многофункционального транспортного МТК-11.00.00	Устранить утечку, заменить устройство (КТУ), заменить контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00	Передача сигналов управления может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПТ-3.
55	TMAv – авария датчика температуры двигателя	Формируется при наличии 52 или 53	Согласно 52 или 53 настоящей таблицы	
56	ZarAv – авария заряда фильтра	Формируется, если заряд фильтрового конденсатора блока ИПТ-3 происходит медленнее, чем определено алгоритмом управления.	Проверить состояние зарядного контактора KM2 блока БКЗ,	Напряжение на фильтровом конденсаторе блока ИПТ-3 можно оценить по значению

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		согласно 13		плате базовой без учета логики контроля напряжения питания операционных усилителей осуществляемого на плате управления.
<b>60</b>	<b>I<sub>MaxRP</sub></b> – сверхток двигателя или сети преобразованный	Происходит при достижении током сети или тягового двигателя величины превышающей 1200 А. Причины возникновения согласно 11 или 12	Согласно 11 или 12 настоящей таблицы.	Этот сигнал формируется на основании информации с соответствующего компаратора формируемой на плате базовой с учетом логики контроля напряжения питания операционных усилителей осуществляемого на плате управления.
<b>61</b>	<b>UF<sub>MaxRP</sub></b> – перенапряжение фильтра преобразованный	Происходит при достижении на фильтровом конденсаторе инвертора величины превышающей 1200 В. Причины возникновения согласно 13	Согласно 11 или 12 настоящей таблицы.	Этот сигнал формируется на основании информации с соответствующего компаратора формируемой на плате базовой с учетом логики контроля напряжения питания операционных усилителей осуществляемого на плате управления.
<b>62</b>	<b>AvR</b> - авария на плате контроля	Формируется при наличии 60 или 61 настоящей таблицы.	Согласно 60 или 61 настоящей таблицы.	
<b>63</b>	<b>Err_LowAmbTemp</b> – низкая температура окружающего воздуха	Формируется если температура радиатора ниже минус 50 °С.		Данная переменная ограничивает нижний порог температуры, при котором допустима

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
				эксплуатация блока ИПТ-3
64	<b>BPZAv</b> – неисправность блока БПЗ или не закрыта крышка блока ИПТ-3	Может быть вызвана неисправностью блока БПЗ, подкорачиванием в цепи фильтрового конденсатора инвертора, не плотным закрытием крышки блока ИПТ-3	Проверить состояние блока БПЗ, убедиться в исправности цепей фильтрового конденсатора, правильной регулировке концевого выключателя и состоянии крышки блока ИПТ-3	Блок БПЗ устанавливается не во всех исполнениях блока ПТ-3
65	<b>KTUErr</b> – неисправность КТУ	Формируется при неисправности устройства контроля тока утечки (КТУ). Данный сигнал формируется CAN контроллером связывающим блок ИПТ-3 со вспомогательным электрооборудованием.	Заменить КТУ либо CAN контроллер связывающим блок ИПТ-3 со вспомогательным электрооборудованием.	Формируется не во всех исполнениях привода на базе блока ИПТ-3.
66	<b>KTUEmerIns</b> – низкая изоляция.	Сигнал формируется CAN контроллером связывающим блок ИПТ-3 со вспомогательным электрооборудованием. Наличие токов утечки, неисправность КТУ или неисправность контроллера многофункционального транспортного МТК-11.00.00	Устранить утечку, заменить устройство (КТУ), заменить контроллер многофункциональный транспортный МТК-11.00.00	Передача сигналов может производиться с использованием CAN контроллера отличного от МТК-11.00.00. При выяснении причин неисправности необходимо пользоваться актуальной схемой транспортного средства на которое установлен блок ИПТ-3.
67	<b>CommunicErr</b> – ошибка связи	Ошибка связи интерфейса SPI между платой периферии и платой управления субблока управления.	Неисправна плата периферии или плата управления.	
68	<b>ErrBandaj</b> - износ бандажей	Не равномерный износ бандажей моторных тележек или большая разница давления		Данная ошибка формируется только в много-двигательных

№	Наименование аварийного сигнала	Вероятная причина возникновения	Пути устранения	Примечание
		воздуха в шинах ведущих мостов		или много приводных транспортных средствах

**Примечание 1 к таблице 5:** аварийный сигнал AvAn формируется при наличии любого из сигналов UFmaxA, INmaxA или IMmaxA. Аварийный сигнал AvR формируется при наличии любого из сигналов UFmaxRP IMaxRP. Аварийный сигнал ВКАv формируется при наличии любого из сигналов Rad90Av, KVentAv, KZarAv, ZarAv, KVentMAv, TMAv, TMotAv, IN0Av, PNAv, PTAв, KLinAv, KakbAv, ErrVTT, ErrVTInv, BLPitAv, KPolAv, ErrPR, ReostINErr, ErrIzmU, Err\_LowAmbTem, BPZAv.

**Примечание 2 к таблице 5:** сигнал индикации SPгAv выводимый на индикатор «Авария привода» монитор (в зависимости от исполнения транспортного средства) в диагностической программе формируется при наличии любого из сигналов AvAn, AvR или ВКАv.

**Примечание 3 к таблице 5:** в процессе разработки программного обеспечения в зависимости от требований заказчика разработчик имеет право изменять или дополнять настоящую таблицу ошибок. В случае отсутствия в настоящей таблице какой либо переменной необходимо обращаться к изготовителю или разработчику блока ИПТ

# Проведение обучения по SAN системам

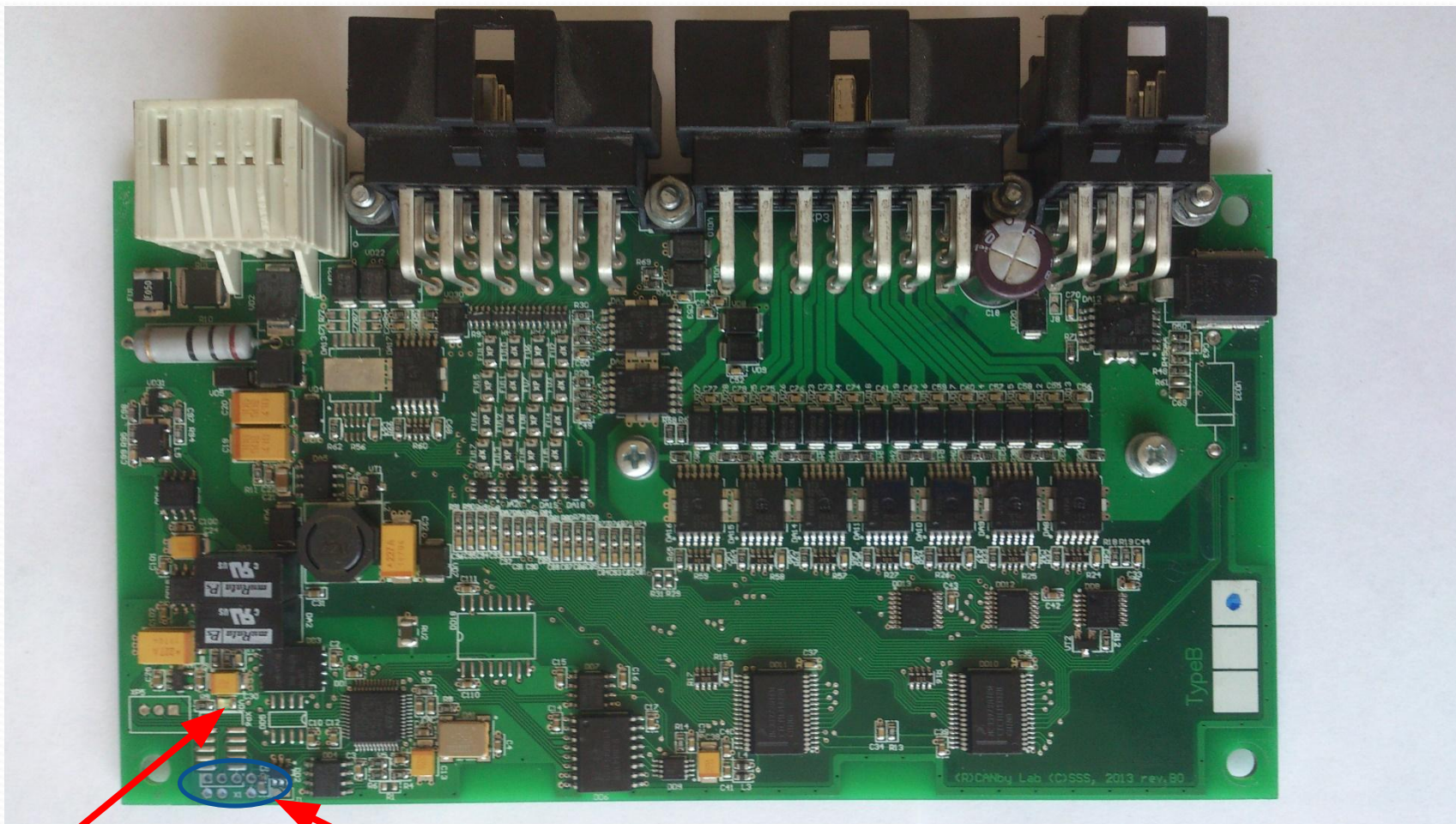
# Что такое МТК?

На контроллере входных сигналов расположены 4 соединителя, которые разнесены по функциональному назначению, начиная с 6-ти контактного соединителя:

- вилка 6-ти контактная, предназначенная для подачи на КВС питания и сигналов по сети CAN;
- вилка 21 контактная, предназначенная для сбора входных сигналов;
- вилка 18-ти контактная, предназначенная для управления внешними устройствами;
- вилка 9-ти контактная, предназначенная для подачи «силового» питания для управляемых устройств, а также для подачи «земли» на КВС.







Индикация  
активности

Прошивка  
микроконтроллера

# Подключение к сети CAN

УСДД предназначено для обработки данных, поступающих от КВС, а также для получения информации со спутника GPS.

УСДД имеет несколько портов DB9: один расположен на передней грани и выполнен в виде вилки, предназначенной для подачи питания для УСДД, а также для связи по CAN с КВС.

Другой соединитель DB9 - розетка предназначен для передачи-приема голосовой связи с диспетчером.

С другой стороны, на лицевой панели расположены:

- розетка USB типа B, предназначенная для подключения к внутренней памяти с помощью компьютера;
- розетка RJ-45, предназначена для подключения компьютера к УСДД;
- выведен светодиодный индикатор, который при нормальной работе УСДД будет мигать.



МТК -12 выполняет функции УСДД , так же может обеспечивать дополнительный функционал, например управление системой оплаты проезда пассажиров.

В настоящее время в существующих системах разъем ХР1 коммутирует CAN сеть троллейбуса, ХР2 функционал не реализован, ХР3 подключение CAN сети валидаторов системы оплаты проезда, ХР4 подключение RS интерфейса компостеров системы оплаты проезда. !Важно не перепутать при подключении разъёмы ХР1 и ХР4.



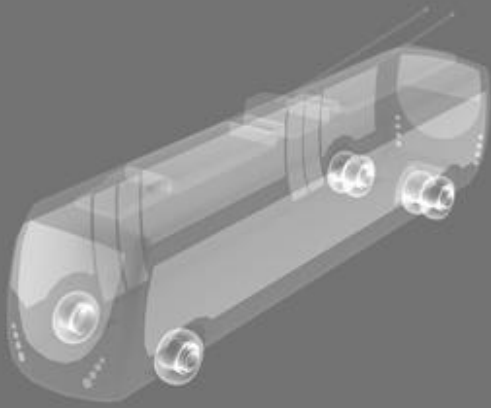
# Использование УСДД или МТК12

Устройство УСДД или МТК12 подключается к тестовому (стендовому) компьютеру через стандартный разъем интерфейса

Для получения доступа к встроенному Web-интерфейсу необходимо на тестовом компьютере в адресной строке стандартного Web-браузера набрать IP-адрес устройства

По умолчанию (заводские установки) IP-адрес устройства УСДД, входящего в состав системы, установлен 192.168.99.100, маска подсети 255.255.255.0. В тестовом компьютере устанавливается IP-адрес сетевой карты, соответствующий сети системы: 192.168.99.99 УСДД, входящего в состав системы. Ethernet. Для МТК12 соответственно IP-адрес сетевой карты 192.168.111.111, IP адреса МТК12 <http://192.168.111.100/>

# WEB



## "БЕЛКОММУНАШ"

представляет:

устройство сбора диагностических данных

### УСДД-БКМ-ББ

[Home](#) | [LAN](#) | [Admin](#) | [GPRS](#) | [GPS](#) | [GSM](#) | [CAN](#) | [Nodes](#) | [Files](#) | [Firmware](#) | [System](#) | [Statistics](#) | [Log](#)

#### Интерфейсы

- # CAN 2.0B
- # RS-485
- # RS-232 (optional)
- # Ethernet 100BASE-TX
- # USB 2.0 (VCP)
- # Audio

#### Возможности

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

#### Модули

- # SD card (2Gb)
- # GPS
- # GSM/GPRS/EDGE


# Что такое CAN?

Сеть CAN (Controller Area Network - "область, охваченная сетью контроллеров") представляет собой комплекс стандартов для построения распределенных промышленных сетей, который использует последовательную передачу данных в реальном времени с очень высокой степенью надежности и защищенности.

Впервые идея CAN (Controller Area network) была предложена в середине 80-х немецкой компанией Robert Bosch, которая задумывала ее в качестве экономичного средства для объединения контроллеров, расположенных внутри автомобиля.

Основной целью внедрения было сокращения длины и количества проводов.

Плюсами является упрощение диагностики и увеличения функционала, возможно применение программных таймеров, ШИМ управления устройствами и других функций.



При управление всеми системами троллейбуса возникает необходимость контролировать и управлять большим количеством сигналов и воздействий в режиме реального времени. При этом к многим системам предъявляются повышенные требования по безопасности, контролю и обработки сигналов. (тормоза, силовые цепи и т.д.). CAN обеспечивает высокий уровень защиты данных от повреждения даже при работе в сложных условиях (сильные помехи), при этом достигается достаточно большая скорость передачи данных (до 1 Mbit/s). Важным достоинством CAN является также то, что разработчик системы может влиять на приоритет сообщений с тем чтобы самые важные из них не ожидали в очереди на отправку. Это свойство CAN позволяет строить сети, поддерживающие реальный масштаб времени. Высокая степень и надежности сети благодаря развитым механизмам обнаружения и исправления ошибок, самоизоляции неисправных узлов, нечувствительность к высокому уровню электромагнитных помех обеспечивает сети широчайшую сферу применения.

# Топология сети CAN

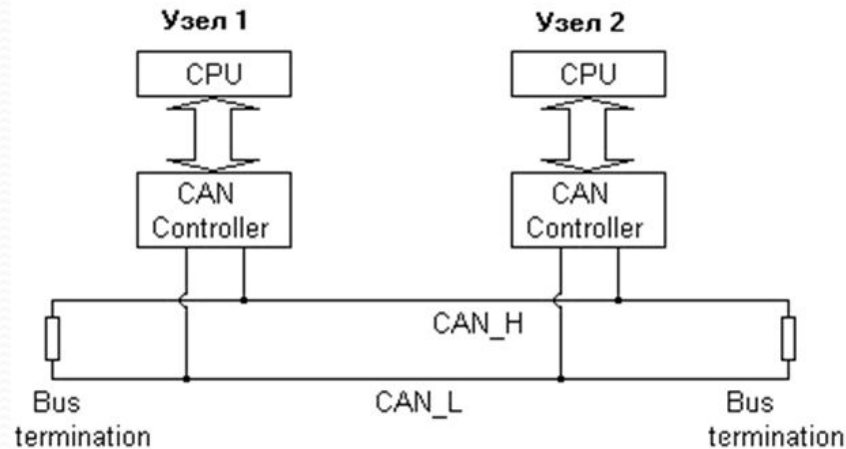
В любой реализации CAN - носитель (физическая среда передачи данных) интерпретируется как эфир, в котором контроллеры, работают как приемники и передатчики. При этом, начав передачу, контроллер не прерывает слушание эфира, в частности он отслеживает и контролирует процесс передачи текущих, передаваемых им же, данных. Это означает, что все узлы сети одновременно принимают сигналы передаваемые по шине. Невозможно послать сообщение какому-либо конкретному узлу. Все узлы сети принимают весь трафик передаваемый по шине. Однако, CAN-контроллеры предоставляют аппаратную возможность фильтрации CAN-сообщений.

CAN сеть предназначена для коммуникации так называемых узлов. Каждый узел состоит из двух составляющих. Это собственно CAN контроллер, который обеспечивает взаимодействие с сетью и реализует протокол, и микропроцессор (CPU).

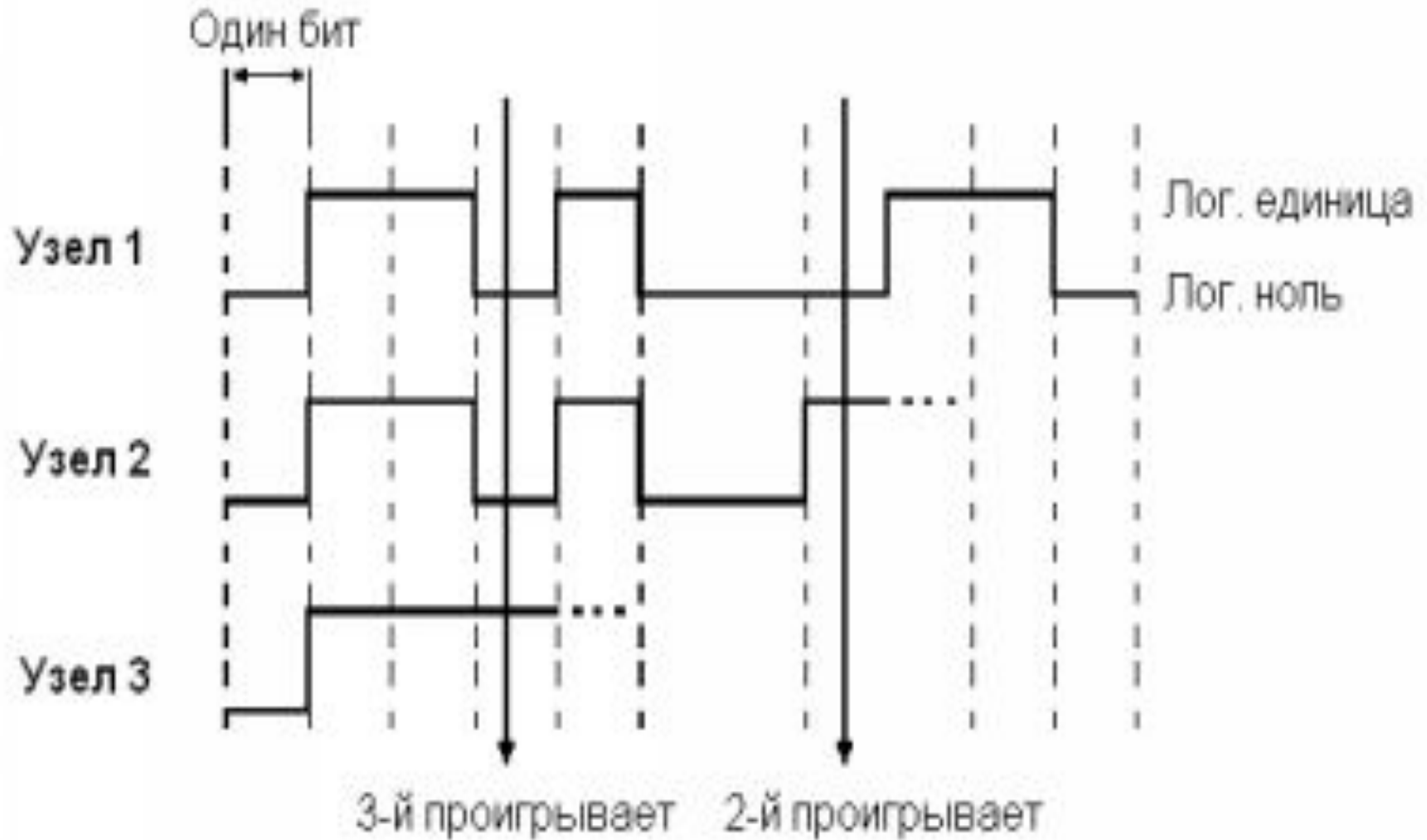


# Топология сети

CAN контроллеры соединяются с помощью дифференциальной шины, которая имеет две линии - CAN\_H (can-high) и CAN\_L (can-low), по которым передаются сигналы. Логический ноль регистрируется, когда на линии CAN\_H сигнал выше, чем на линии CAN\_L. Логическая единица - в случае когда сигналы CAN\_H и CAN\_L одинаковы (отличаются менее чем на 0.5 В). Использование такой дифференциальной схемы передачи делает возможным работу CAN сети в очень сложных внешних условиях. Логический ноль - называется доминантным битом, а логическая единица - рецессивным. При одновременной передаче в шину лог. нуля и единицы, на шине будет зарегистрирован только логический ноль (доминантный сигнал), а логическая единица будет подавлена (рецессивный сигнал).



# Передача в сети CAN



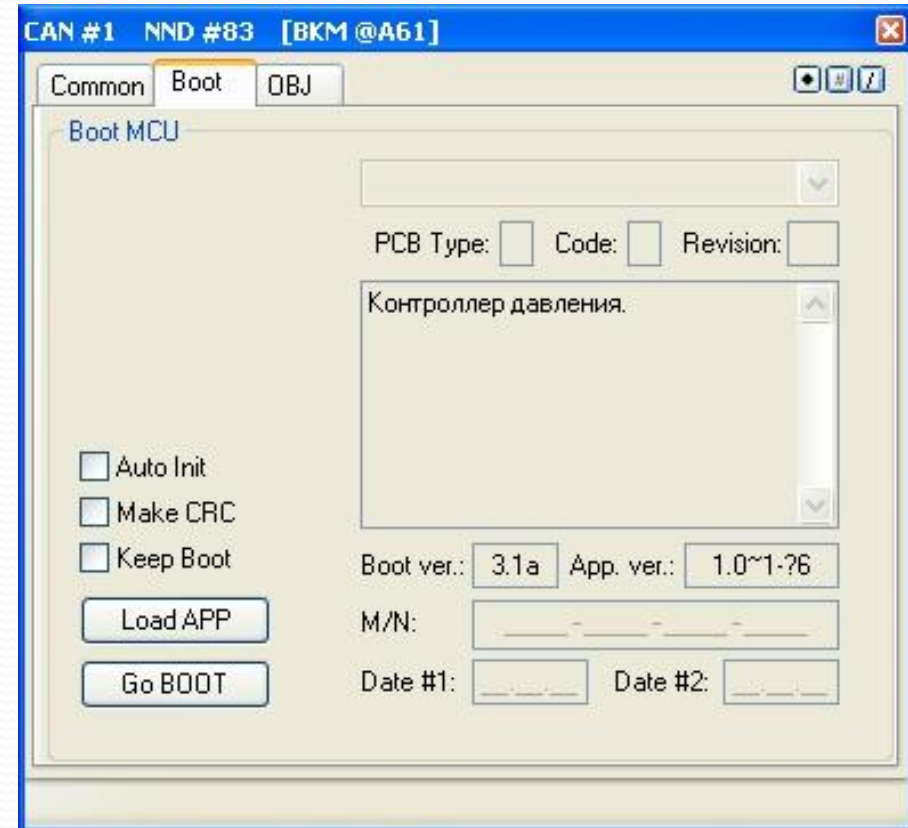
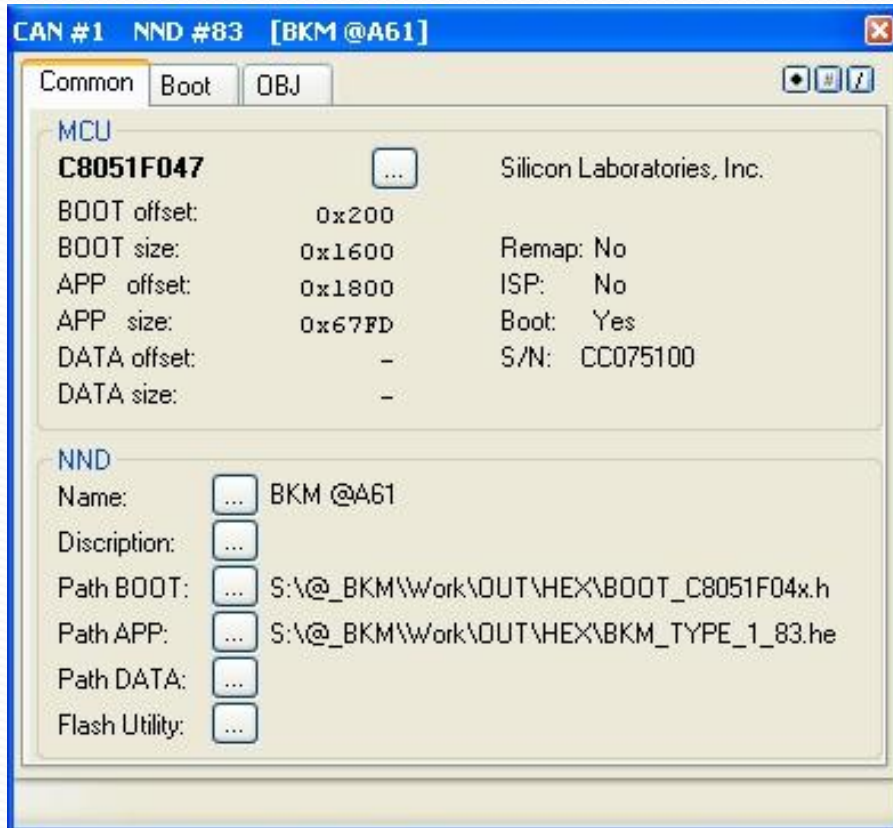
# Работа с контроллерами



- Диагностика и проверка работы подразумевает подключение к контроллерам через утилиту CANby. Программа CANby analyzer предназначена для анализа файла лога сообщений CAN сети с построением графиков изменения сигналов
- 1) системное меню;
- 2) панель инструментов;
- 3) окно выбора CAN-сети; в текущей версии программы используется одна сеть;
- 4) окно выбора подсети CAN (CRIS) и выбора конкретного контроллера, входящего в данную подсеть (NND);
- 5) строка состояния CAN-сети, отображает количество переданных (Tx) и принятых (Rx) программой CAN-сообщений в секунду;
- 6) окно отображения фактически подключенных CAN-контроллеров; в нем отображаются все подключенные к CAN-сети контроллеры, которые относятся к выбранной подсети CAN;
- 7) окно состоящее из 4 закладок: закладка «Объекты», закладка «Сообщения», закладка «Программирование контроллеров», закладка «Загрузчик»;
- 8) окно графического индикатора загрузки CAN-шины; в виде графика отображается количество сообщений в CAN-сети;

# Работа с индивидуальным ОКНОМ

## контроллера



# Объекты

CAN #1 NND #83 [BKM @A61]

Common Boot OBJ

- 03 - U вх.
- 04 -
- 05 - • X3-10 Датчик (резерв)
- 06 - Темпер.салона #3 • X3-11 Датчик т
- 07 - Темпер.печи #3 • X3-12 Датчик те
- 08 - AN-4
- 09 - AN-5
- 0A -
- 0B - Контроль 640 ключа
- 0C -
- 0D -
- 0E - ШИМ вент.салона • X3-17 Вентил
- 0F -
- 10 - < Масло в компр. • X2-1 Датчик да
- 11 - < Дат.давл.воздуха • X2-2 Датчик
- 12 - <-2

status

- аппаратный CROSS 95 41
- огранич.тока
- значение
- инверсия
- GND/BATT.
- аппар.знач. 1
- своб.вход 00 00
- 2mA/16mA

Init NND OBJ's

All: 0x 7C Name

Save Load Path...

01-#83(07) 01-#83(0E) 01-#83(07) 01-#83(11)

status

- аппаратный CROSS FF FF
- накопление
- 10/12-бит 51
- 2mA 03 FF
- 16mA
- ADC value

Темпер.печи #3

status

- аппаратный CROSS 81 43
- значение
- инверсия
- 9
- 00 FF

ШИМ вент.салона

status

- аппаратный CROSS FF FF
- накопление
- 10/12-бит 51
- 2mA 03 FF
- 16mA
- ADC value

Темпер.печи #3

status

- аппаратный CROSS 95 41
- огранич.тока
- значение
- инверсия
- GND/BATT.
- аппар.знач. 1
- своб.вход 00 00
- 2mA/16mA

< Дат.давл.воздуха

# Основные неисправности и

- 1) Перепутаны CANh и CANl.
- 2) Отсутствуют терминальные резисторы.
- 3) Плохая обжимка проводов, выходящих с контроллера
- 4) Высокий уровень наводок от проходящих рядом проводов