

Утвержден
ГФКП.467100.123РЭ-ЛУ

**Модуль
С167М-3U**

Руководство по эксплуатации

ГФКП.467100.123РЭ

Инв. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Основные параметры и характеристики.....	7
1.3	Состав изделия	11
1.4	Устройство и работа.....	12
1.4.1	Примеры схем подключения изделия к интерфейсам RS232, RS422A/485.....	12
1.4.2	Организации обмена данными по протоколу CAN.....	14
1.4.3	Организация обмена данными по интерфейсу ГОСТ 26765.52-87/ ГОСТ Р 52070-2003	15
1.5	Маркировка изделия.....	17
1.6	Упаковка	17
2	Эксплуатация изделия	18
2.1	Эксплуатационные ограничения	18
2.2	Подготовка изделия к использованию	18
3	Техническое обслуживание	18
4	Хранение	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Назначение выводов соединителей	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Конструктивное исполнение изделия	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Руководство программиста	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Перемычки и светодиоды.....	31
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Перечень принятых сокращений	34

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						3

Настоящее руководство по эксплуатации модуля С167М-3U предназначено для персонала, обслуживающего и использующего устройство, в состав которого входит данный модуль.

Примечание - В дальнейшем тексте настоящего руководства по эксплуатации модуль С167М-3У именуется изделием.

При эксплуатации изделия необходимо пользоваться данным руководством, а также руководством по эксплуатации устройства, в состав которого входит данное изделие.

В руководстве по эксплуатации приведены необходимые сведения о работе, конструкции, хранении и транспортировании изделия.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Изделие является одноплатным компьютером и предназначено для сопряжения: мультиплексного канала обмена по ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003; интерфейса CAN v2.0 (part B - active) и интерфейсов RS232/422A/485.

Условное обозначение изделия при его заказе и в конструкторской документации другого изделия, в котором оно применяется - «Модуль С167М-3U-F-YY ГФКП.467100.123ТУ»,

где

Б - исполнение изделия по внешним воздействующим факторам и виду приемки, в соответствии с таблицей 1.

УУ - исполнение изделия по типу устанавливаемых соединителей, напряжению питания, функциональным и конструктивным особенностям, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1. Исполнение изделия по внешним воздействующим факторам

Внешний воздействующий фактор	Характеристика	Исполнение (поле F)	
		С	I, М
1. Повышенная температура среды	Хранения, °С	+70	+85
	Рабочая, °С	+70	+85
2. Пониженная температура среды	Хранения, °С	-40	-50
	Рабочая, °С	0	-40

Примечания:

* - С - коммерческое исполнение, приемка ОТК;

I - индустриальное исполнение, покрытие лаком, приемка ОТК;

М - исполнение с приемкой «5», покрытие лаком.

Таблица 2. Исполнение изделия по типу устанавливаемых соединителей, функциональным и конструктивным особенностям

Значение поля YY	Тип соединителей, напряжение питания, функциональные и конструктивные особенности
- (см. прим.)	X1 – Harting 09 03 196 7921 (стандартный разъем шины VME); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – установлена; поддержка канала обмена по ГОСТ 26765.52-87; напряжение питания +27В;
01 (см. прим.)	X1 - штыри PLT, устанавливаются вертикально вверх; X2...X4 – штыри PLS, устанавливаются вертикально вверх; лицевая планка отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ 26765.52-87; напряжение питания +27В;
02 (см. прим.)	X1 – Harting 09 73 196 6903 (устанавливается со стороны пайки); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ 26765.52-87; напряжение питания +27В;
03	X1 – Harting 09 03 196 7921 (стандартный разъем шины VME); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – установлена; поддержка канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003; напряжение питания +27В;
04	X1 - штыри PLT, устанавливаются вертикально вверх; X2...X4 – штыри PLS, устанавливаются вертикально вверх; лицевая планка отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003; напряжение питания +27В;
05	X1 – Harting 09 73 196 6903 (устанавливается со стороны пайки); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003; напряжение питания +27В;
06 (см. прим.)	X1 – Harting 09 03 196 7921 (стандартный разъем шины VME); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ 26765.52-87; напряжение питания +27В;
07	X1 – Harting 09 03 196 7921 (стандартный разъем шины VME); X2 – MDN-6FR (розетка); X3,X4 – DBR9-FA (розетка); лицевая планка – установлена; поддержка канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003; напряжение питания +5В;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Примечание:

Исполнения изделия с поддержкой мультиплексного канала обмена по ГОСТ 26765.52-87 не рекомендуются для новых разработок. Эти исполнения предназначены для замены модулей С167М-3U версий 1.x в уже разработанных системах с максимально возможной программной совместимостью (программная модель блока мультиплексного канала обмена модулей С167М-3U версий 1.x и данных исполнений - одинаковая).

Для новых разработок рекомендуется использовать изделия с поддержкой мультиплексного канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003.

Пример заказа:

Модуль С167М-3U-М-04 – соединитель Х1 – штыри PLT, устанавливаются вертикально вверх, Х2...Х4 – штыри PLS, устанавливаются вертикально вверх; лицевая планка отсутствует; поддержка канала обмена по ГОСТ Р 52070-2003; исполнение с приемкой ПЗ и покрытием лаком.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						6
						Изм Лист № докум. Подп. Дата

1.2 Основные параметры и характеристики

- Вычислительное ядро – 16 разрядный микроконтроллер XE167FH (производитель – фирма Infineon), работающий на частоте 100МГц;
- Установленная память:
 - FLASH: 1600 КБ (встроена в микроконтроллер);
 - Статическое ОЗУ (SRAM): 112КБ (встроена в микроконтроллер) + 32КБ;
 - Магниторезистивная память (MRAM)¹: 512КБ;
- Наличие аппаратного модуля вычисления контрольных сумм (CRC);
- Наличие механизма защиты от сбоев в ОЗУ (ECC для ОЗУ, встроенного в микроконтроллер);
- 16-канальный 8/10 разрядный АЦП (время преобразования 0.57/0.67мкс);
- Два гальванически развязанных интерфейса CAN v2.0 (part B - active):
 - максимальная скорость передачи - 1 Mbit/s;
- Два последовательных гальванически развязанных интерфейса: RS232/422A/485 №1 и RS232 №2;
- Интерфейс ГОСТ 26765.52-87/ ГОСТ Р 52070-2003:
 - реализует функции резервированного терминала, функционирующего в одном из следующих режимов: контроллера канала (КК), оконечного устройства (ОУ), адресного монитора сообщений (МСО), адресного монитора слов (МСЛ);
- Поддержка отладки и записи ПО по интерфейсу RS232/422A/485 №1;
- Поддержка интерфейса OCDS (On-Chip Debug Support) для подключения отладочных средств и программаторов (uLink2 и подобных);
- Питание от источника питания 18-36В (со схемой ограничения пускового тока) или +5В;
- Гальваническая развязка от источника питания 18-36В;
- Стандартный конструктив - Евромеханика 3U;

¹ Магниторезистивная память – быстродействующая энергонезависимая память с байтовым доступом

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Параметр	мин.	макс.	ед.
Максимальная скорость передачи		1	Мбит
Дифференциальное выходное напряжение			
Доминантный уровень ($R_L=45\Omega$)	1.5	3	В
Рецессивный уровень ($R_L = \infty$)	-500	50	мВ
Дифференциальное входное напряжение приёмника			
Доминантный уровень	0.9	5	В
Рецессивный уровень	-1	0.5	В
Входное напряжение по линиям CAN_L, CAN_H	-36	36	В
Напряжение изоляции	2500		В

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Интерфейс RS232				
Диапазон входного напряжения	-30		+30	В
Диапазон выходного напряжения	±5	±5.7		В
Напряжение изоляции	2500			В
Интерфейс RS422A/485				
Выходное дифференциальное напряжение R _L =100Ω	2.0		3.6	В
R _L = 54 Ω	1.5		3.6	В
Выходное синфазное напряжение			3	В
Дифференциальное пороговое напряжение приёмника	-200	-125	-30	мВ
Входное напряжение приёмника	-9		+14	В
Напряжение изоляции	2500			В

Таблица 5. Интерфейс ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Приемник				
Дифференциальное входное напряжение	0,65		40	В
Передатчик				
Дифференциальное выходное напряжение	6	6.5		В
Время нарастания/спада сигнала	100	150	300	нс
Временные параметры				
• Задержка от запуска КШ до начала передачи		1.3		мкс
• Контролируемая пауза до ОС в режимах КК, МСО, МСЛ, ОУ (программируется)	14.5		63.5	мкс
• Задержка выдачи ответного слова ОУ		4.5		мкс
• Задержка формирования прерывания в конце сообщения			6	мкс
• Контролируемая генерация в канале	760			мкс

Таблица 6. Цепь входного питания

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Для исполнений с напряжением питания 18-36В				
Диапазон входного напряжения (V_{dc})	18	27	36	В
Ток потребления ($V_{dc}=27В$) (прим.)		0.14	0.23	А
Напряжение изоляции	1500			В
Для исполнений с напряжением питания +5В				
Диапазон входного напряжения (V_{dc})	4.75	5	5.25	В
Ток потребления		0.7	1.3	А
Напряжение изоляции		0		В

Примечание:

Значение тока потребления приведено при отсутствии тока через контакты +5V разъема X1.

Таблица 7. Характеристики АЦП

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Входных каналов			24	
Разрядность АЦП	8		10	бит
Диапазон, измеряемого сигнала	0		+5	В
Время преобразования:				
8 разрядов			0.57	мкс
10 разрядов			0.67	мкс
Входное сопротивление			2	Ком
Входная емкость			14	пФ
Дифференциальная нелинейность (DNL)		0.8	1	ед. мл. разр
Погрешность шкалы преобразования (gain error)		0.4	0.8	ед. мл. разр
Интегральная нелинейность (INL)		0.8	1.2	ед. мл. разр
Смещение нуля (offset error)		0.5	0.8	ед. мл. разр
Полная нерегулируемая ошибка		1	2	ед. мл. разр.

ГФКП.467100.123РЭ

Лист

9

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 8. Характеристики сигналов разъема X1

Параметр	мин.	тип.	макс.	ед.
Контакты A18-A25 (P9.x²); B18-B25 (P3.x)				
Выходное напряжение при работе данных контактов как выходы: Лог. "0" (Iol=24mA) Лог. "1" (Ioh=-24mA)	4.76		0.44	B B
Входное напряжение при работе данных контактов как входы: Лог. "0" Лог. "1"	0.0 2.0		0.8 5.5	B B
Контакты A9-A16; B9-B16 (P5.x)				
Входное напряжение при работе данных контактов как цифровые входы: Лог. "0" Лог. "1"	-0.3 2.1		1.5 5.3	B B
Входное напряжение при работе контактов как аналоговые входы	0.0		5.0	B
Контакты P3_INn/P9_INn, RESINn, RSTOUTn³				
Входное напряжение для контактов A17 (P9_INn), B17 (P3_INn): Лог. "0" Лог. "1"	-0.3 2.1		1.5 5.3	B B
Входное напряжение на контакте C26 (RESINn): Лог. "0" Лог. "1"	2.4		0.8 5.3	B B
Длительность импульса на контакте C26 (RESINn)	1			мкс
Выходное напряжение на контакте B26 (RSTOUTn): Лог. "0" (Iol=32 mA) Лог. "1" (Ioh=-32.0mA)	3.8		0.55	B B
Длительность импульса на контакте B26 (RSTOUTn) при срабатывании сторожевого таймера		50.6		мс

² Здесь и далее: бит 'х' порта 'у' микроконтроллера XE167FN обозначается как 'Рy.х'

³ Здесь и далее: сигналы, активные лог. 0 имеют букву 'n' в конце названия сигнала

1.3 Состав изделия

Изделие состоит из следующих основных блоков:

- микроконтроллера XE167FH;
- микросхемы статического ОЗУ (SRAM) (32K*8), подключенной к сигналу выборки CS0n микроконтроллера;
- микросхемы магниторезистивной памяти (256K*16), подключенной к сигналу выборки CS1n микроконтроллера;
- источника опорного напряжения +5В, для АЦП, встроенного в микроконтроллер;
- микросхемы супервизора питания/сторожевого таймера;
- микросхем приёмопередатчиков интерфейса CAN;
- микросхем приёмопередатчиков интерфейсов RS232, RS422A/485;
- TAM1-ISA⁴/TXM1-ISA⁵ - микромодуля сопряжения с интерфейсом мультиплексного канала по ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003;
- источника вторичного питания;

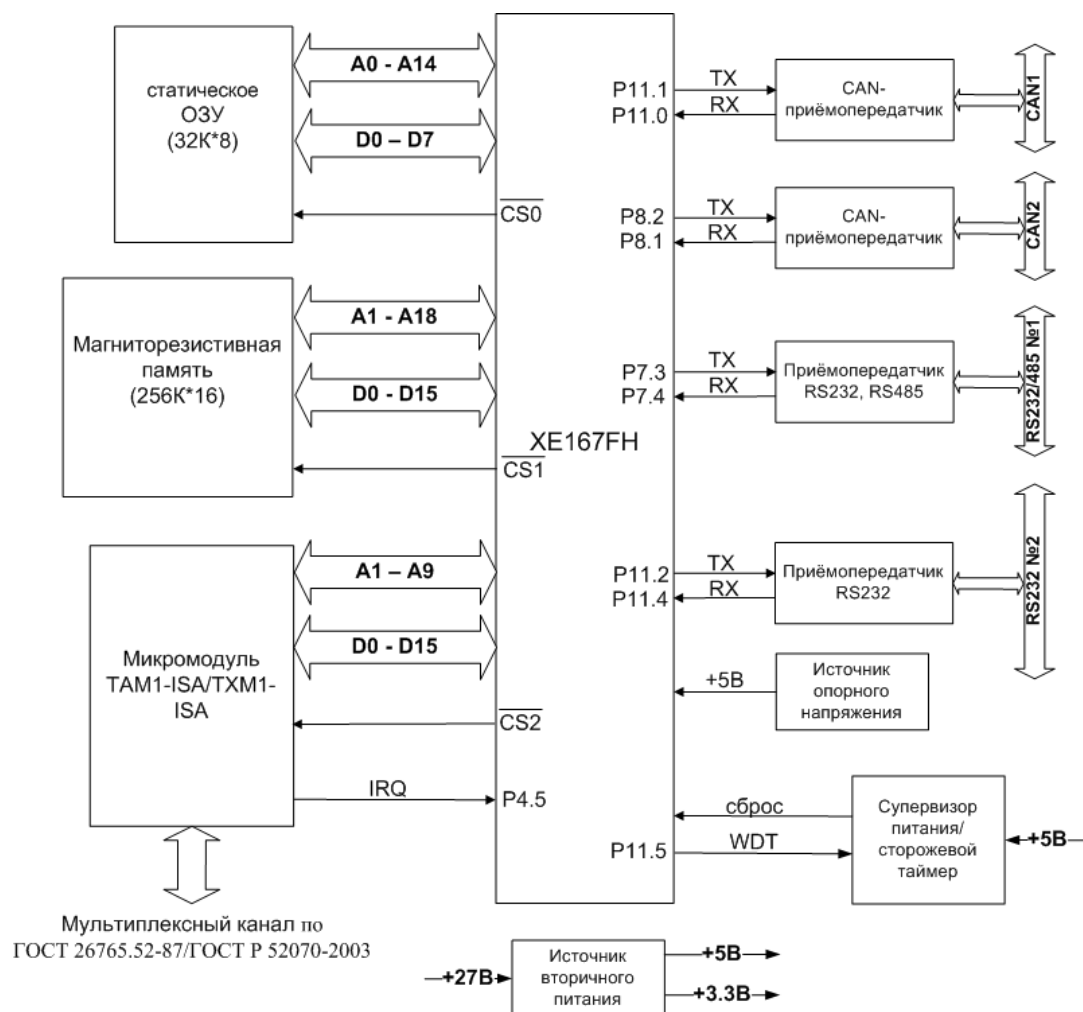


Рисунок 1 Схема структурная изделия

⁴ TAM1-ISA ГФКП.467100.136 ТУ (изготовитель - АО Элкус) – микромодуль сопряжения с мультиплексным каналом обмена по ГОСТ Р 52070-2003

⁵ TXM1-ISA ГФКП.468179.005 ТУ (изготовитель - АО Элкус) - микромодуль сопряжения с мультиплексным каналом обмена по ГОСТ 26765.52-87.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	11

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Примеры схем подключения изделия к интерфейсам RS232, RS422A/485



Рисунок 2. Схема подключения двух изделий по интерфейсу RS232/422A/485 №1 (режим работы: RS232)

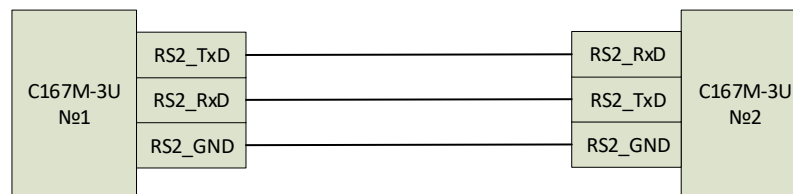


Рисунок 3. Схема подключения двух изделий по интерфейсу RS232 №2

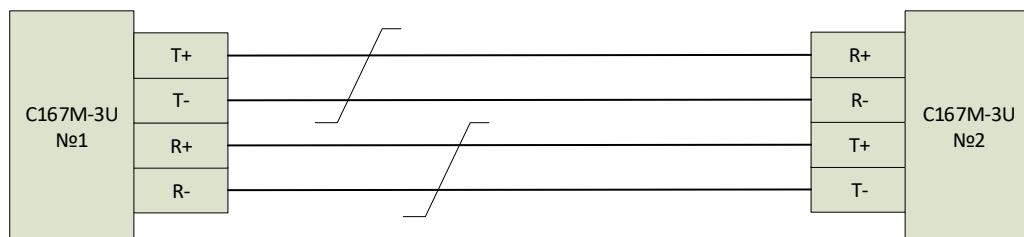


Рисунок 4. Схема подключения двух изделий по интерфейсу RS232/422A/485 №1 (режим работы: RS422A/485, четырёхпроводное подключение, топология «точка-точка»)

Примечание:

В обоих изделиях к линии необходимо включить согласующие резисторы 120Ом.

Подп. и дата	
Инов. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.123РЭ

Лист
12

1.4.2 Организации обмена данными по протоколу CAN

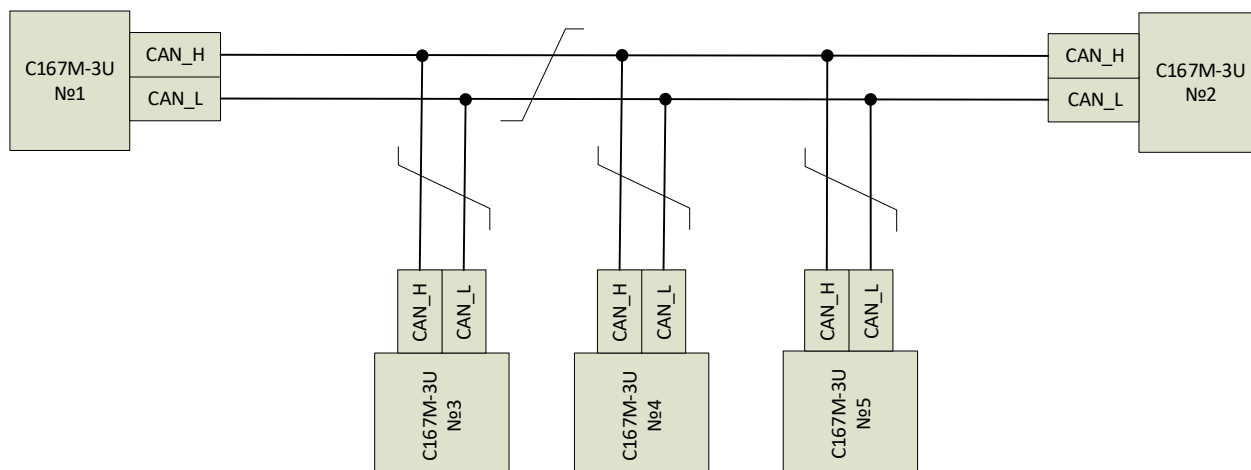


Рисунок 7. Схема подключения изделия по интерфейсу CAN

Примечание:

В изделиях №1 и №2 необходимо включить согласующие резисторы 120Ом.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист	
							14
					ГФКП.467100.123РЭ	Лист	
Подп. и дата							
Взам. инв. №						14	
Инд. № дубл.							
Подп. и дата					ГФКП.467100.123РЭ	Лист	
						14	

1.4.3 Организация обмена данными по интерфейсу ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003

Изделие подключается к мультиплексному каналу обмена (ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003) через разъемы Х3 и Х4. На эти разъемы выведены цепи для подключения первой линии (разъем Х3) и второй линии (разъем Х4) мультиплексного канала обмена. Выходной каскад схемы сопряжения с интерфейсом ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003 изделия показан на рисунке 8.

Подключение к ЛПИ интерфейса ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003 возможно по двум схемам:

- без согласующего трансформатора (схема подключения приведена на рисунке 9);
- с согласующим трансформатором (схема подключения приведена на рисунке 10);

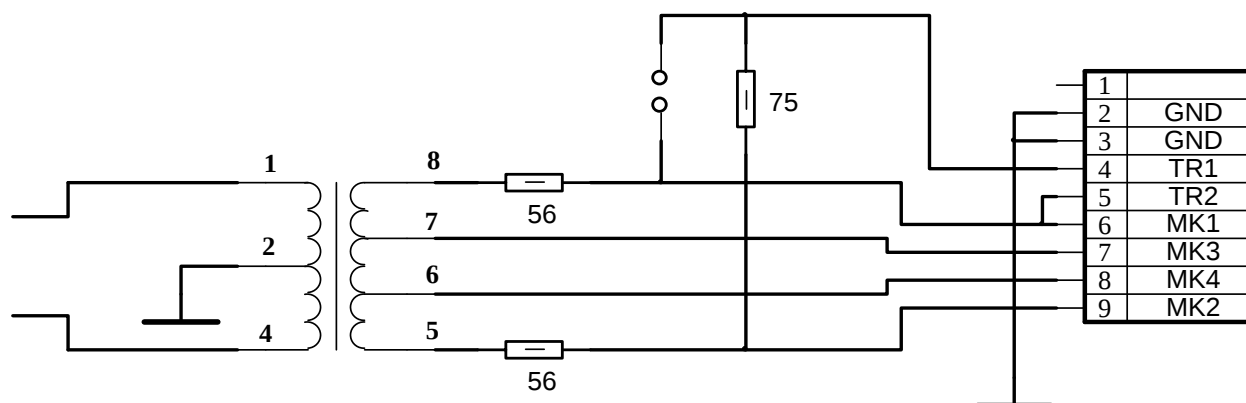


Рисунок 8. Выходной каскад схемы сопряжения с интерфейсом ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ					

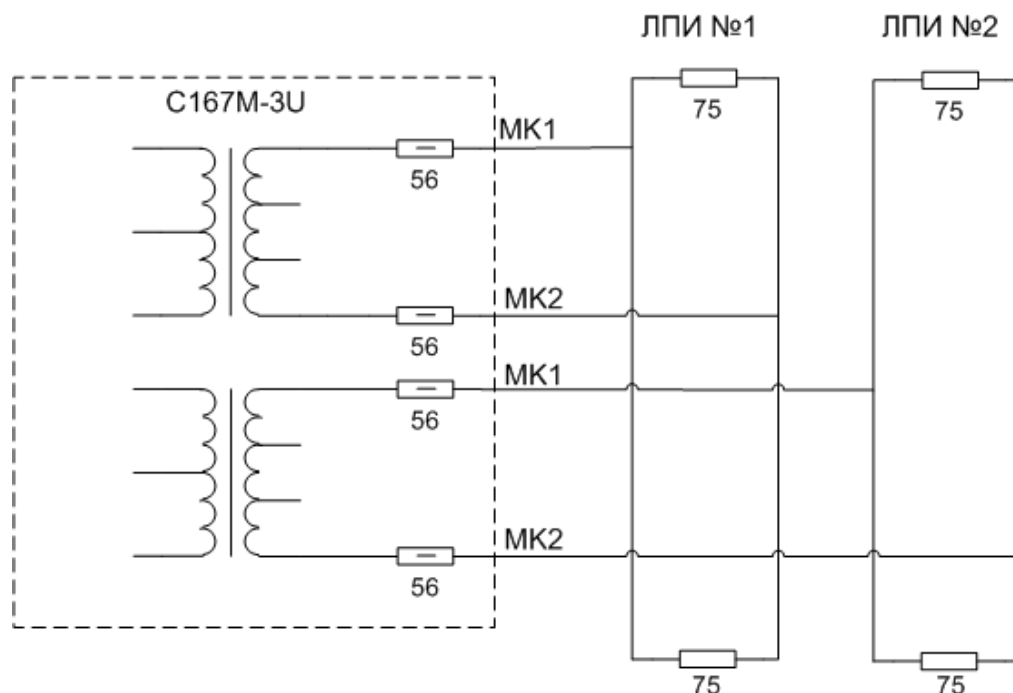


Рисунок 9. Схема подключения к ЛПИ интерфейса ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003 без согласующего трансформатора

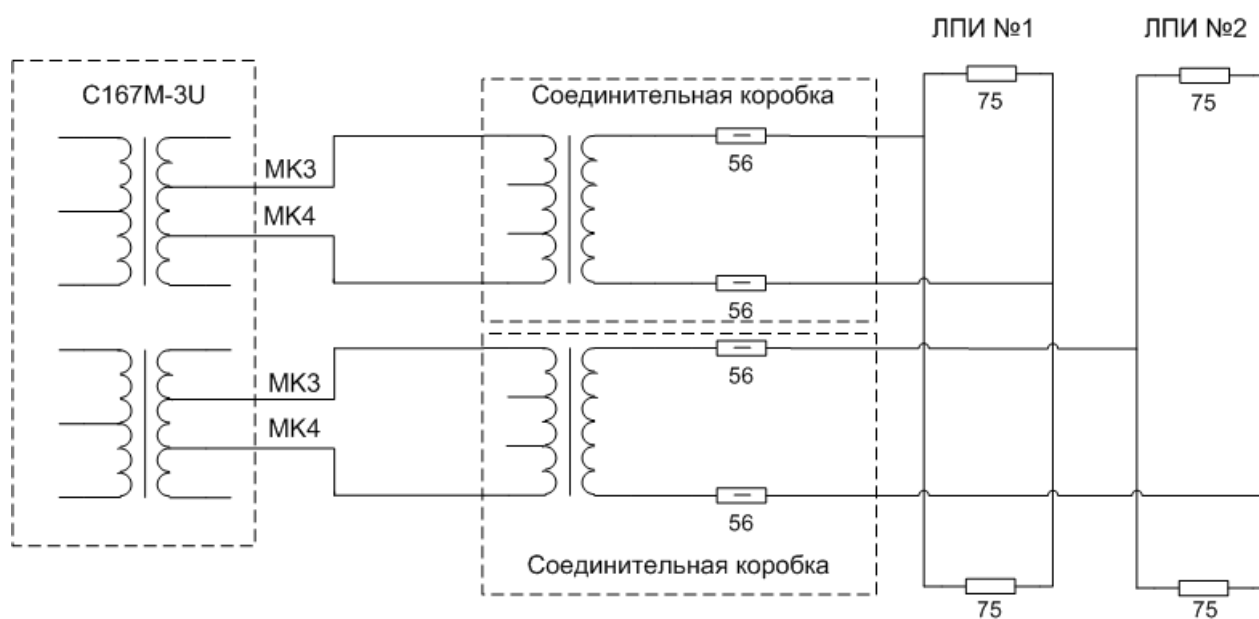


Рисунок 10. Схема подключения к ЛПИ интерфейса ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003 с согласующим трансформатором

Примечание:

Для каждого канала на изделии предусмотрена возможность подключения согласующего резистора 75 Ом. Резистор должен быть подключен, если устройство подключено по схеме без согласующего трансформатора и расположено в конце линии.

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.123РЭ

1.5 Маркировка изделия

Изделие имеет маркировку, отчетливо нанесенную в соответствии с чертежом на этикетку с надписями и содержащую:

- шифр изделия - С167М-3U-F-Y;
- номер изделия, присвоенный ему при изготовлении - четырёхзначный;
- дату изготовления - месяц, год;
- десятичный номер комплекта конструкторской документации – ГФКП.467100.123;

1.6 Упаковка

Упаковка изделия должна производиться в коробку размером 210x150x45 мм (штатная тара изготовителя).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата						
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ					Лист
										17

2 Эксплуатация изделия

2.1 Эксплуатационные ограничения

- Использование изделия определено его техническими характеристиками.
- Не допускается подсоединять/отсоединять изделие при включенной аппаратуре пользователя, в которой установлено изделие.
- Не допускается изменять состояние переключателей JP1-JP9 после подачи на изделие напряжения питания.
- Не допускается подсоединять/отсоединять кабели к разъемам X1-X5 после подачи на изделие напряжения питания.
- Запрещено замыкать контакты переключателей JP10 между собой или подключать к ним какие-либо цепи.
- Запрещено замыкать контакты разъема X6 между собой или подключать к ним какие-либо цепи.

2.2 Подготовка изделия к использованию

Перед установкой в аппаратуру пользователя необходимо произвести визуальный контроль изделия на отсутствие на нем следов механических, гальванических и других повреждений, установить переключатели JP1-JP9 в необходимое пользователю состояние.

После установки изделия в аппаратуру пользователя необходимо подключить к разъемам X1-X5 необходимые кабели.

Допускается подсоединять/отсоединять изделие только при выключенной аппаратуре пользователя, в которой установлено изделие. Изделие считается подготовленным к использованию после установки в аппаратуру пользователя и подачи на него напряжения питания.

3 Техническое обслуживание

В течение срока службы технического обслуживания изделия не требуется.

4 Хранение

Изделие хранят в упаковке предприятия-изготовителя или в составе устройства пользователя, в упаковке на это устройство в складских помещениях в условиях, указанных в таблице 1. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ					Лист
										18

ПРИЛОЖЕНИЕ А Назначение выводов соединителей

Разъем X1

Разъем X1 служит для подключения изделия к интерфейсам CAN, RS232/422A/485 №1, RS232 №2, питания изделия и других целей.

Тип разъема зависит от исполнения изделия (см. таблицу 2).

- **Разъем Harting 09 03 196 7921:**



Рисунок А1. Внешний вид Harting 09 03 196 7921

- **Штыри PLT:**



Рисунок А2. Внешний вид штырей PLT

- **Разъем Harting 09 73 196 6903:**

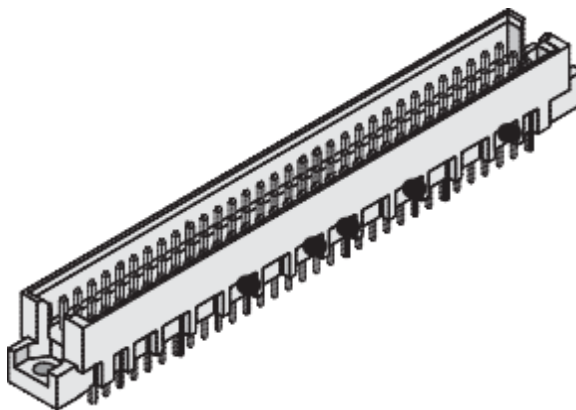


Рисунок А3. Внешний вид Harting 09 73 196 6903

Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
Инов. № дубл.								19
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инов. № подл.								

Таблица А1. Разъем X1. Ряд А

Контакт	Название	Вход (I) / Выход (O)	Назначение
A1	GROUND	-	Общий провод источника +27В (прим.8)
A2	+27V	I	Питание изделия +27В (прим.8)
A3	-	-	Не используется
A4	-	-	Не используется
A5	BLT	I	Вход задания времени контроля паузы в канале обмена по ГОСТ26765.52-87 (прим. 7). Лог. 0 (или не подсоединён) – включен режим контроля паузы по ГОСТ26765.52-87 (14мкс) Лог. 1 – увеличенное время контроля паузы (20.6мкс)
A6	INST	I	Вход задания режима использования аппаратного бита в канале обмена по ГОСТ26765.52-87 (прим. 7). Лог. 0 – включен режим без аппаратного бита Лог. 1 (или не подсоединён) – включен режим с аппаратным битом
A7	-	-	Не используется
A8	-	-	Не используется
A9	P5.15	I	Порт 5, биты 8-15. Контакты можно использовать для подачи цифрового сигнала или аналогового сигнала на вход АЦП, встроенного в микроконтроллер.
A10	P5.14	I	
A11	P5.13	I	
A12	P5.12	I	
A13	P5.11	I	
A14	P5.10	I	
A15	P5.9	I	
A16	P5.8	I	
A17	P9-INn	I	Управляющий сигнал: Направление порта 9. Лог. 1 (или не подсоединенный) – контакты A18-A25 – выходы. Лог. 0 – контакты A18-A25 - входы (прим.1,4)
A18	P9.7	I/O	Порт P9. Направление задается уровнем на входе P9-IN (X1.A17) (прим.6)
A19	P9.6	I/O	
A20	P9.5	I/O	
A21	P9.4	I/O	
A22	P9.3	I/O	
A23	P9.2	I/O	
A24	P9.1	I/O	
A25	P9.0	I/O	
A26	RS_SELn	I	Тип используемого интерфейса RS232/422A/485 №1 Не подключен – RS232 Лог. 0 – RS422A/485 (прим.1)
A27	-	-	Не используется
A28	JP1_1	-	Продублированные контакты перемычки JP1
A29	JP1_2	-	
A30	RS1_TxD	O	Линии RS232 интерфейса RS232/422A/485 №1
A31	RS1_RxD	I	
A32	RS1_GND	-	Развязанная земля интерфейса RS232/422A/485 №1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ГФКП.467100.123РЭ

Лист

20

Таблица А2. Разъем X1. Ряд В

Контакт	Название	Вход (I) / Выход (O)	Назначение
B1	GROUND	-	Общий провод источника +27В (прим.8)
B2	+27V	I	Питание изделия +27В (прим.8)
B3	-	-	Не используется
B4	-	-	Не используется
B5	-	-	Не используется
B6	-	-	Не используется
B7	-	-	Не используется
B8	-	-	Не используется
B9	P5.7	I	Порт 5, биты 0-7. Контакты можно использовать для подачи цифрового сигнала или аналогового сигнала на вход АЦП, встроенного в микроконтроллер.
B10	P5.6	I	
B11	P5.5	I	
B12	P5.4	I	
B13	P5.3	I	
B14	P5.2	I	
B15	P5.1	I	
B16	P5.0	I	
B17	P3-INn	I	Управляющий сигнал: Направление порта 3. Лог. 1 (или не подсоединенный) – контакты B18-B25 – выходы. Лог. 0 – контакты B18-B25 - входы (прим.1,4)
B18	P3.7	I/O	Порт P3. Направление задается уровнем на входе P3-IN (X1.B17) (прим.6)
B19	P3.6	I/O	
B20	P3.5	I/O	
B21	P3.4	I/O	
B22	P3.3	I/O	
B23	P3.2	I/O	
B24	P3.1	I/O	
B25	P3.0	I/O	
B26	RSTOUTn	O	Выход супервизора питания/сторожевого таймера: лог.0 – изделие сброшено лог.1 – изделие находится в рабочем режиме
B27	-	-	Не используется
B28	CAN1_H	I/O	Интерфейс CAN №1
B29	CAN1_L	I/O	
B30	JP2_1	-	Продублированные контакты перемычки JP2
B31	JP2_2	-	
B32	CAN1_GND	-	Развязанная земля интерфейса CAN №1

Подп. и дата	
Инов. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						21

Таблица А3. Разъем X1. Ряд С

Контакт	Название	Вход (I) / Выход (O)	Назначение
C1	GROUND	-	Общий провод источника +27В (прим.8)
C2	+27V	I	Питание изделия +27В (прим.8)
C3	PWEN	I	Удаленное включение/выключение изделия (прим. 2)
C4	-	-	Не используется
C5	-	-	Не используется
C6	GND	-	Общий провод
C7	+5V	I/O	Питание +5В (прим. 3)
C8	RS2_TxD	O	Линии интерфейса RS232 №2
C9	RS2_RxD	I	
C10	-	-	Не используется
C11	GND	-	Общий провод
C12	RS2_GND	-	Развязанная земля интерфейса RS232 №2
C13	JP8_1	-	Продублированные контакты перемычки JP8
C14	JP8_2	-	
C15	AGND	-	Общий провод для АЦП (используется для подключения аналоговой земли) (прим.5)
C16	+5V	I/O	Питание +5В (прим. 3)
C17	JP9_2	-	Продублированные контакты 2 и 4 перемычки JP9 (подробнее см. “Приложение Г. Перемычка JP9”)
C18	JP9_4	-	
C19	R+	I	Дифференциальная пара RS422A/485 интерфейса RS232/422A/485 №1
C20	R-	I	
C21	T-	O	Дифференциальная пара RS422A/485 интерфейса RS232/422A/485 №1
C22	T+	O	
C23	RS1_GND	-	Развязанная земля интерфейса RS232/422A/485 №1
C24	GND	-	Общий провод
C25	+5V	I/O	Питание +5В (прим. 3)
C26	RESINn	I	Сброс микроконтроллера (прим.1) Лог. 0 – микроконтроллер сброшен Лог. 1 (или не подключен) – нормальный режим работы
C27	-	-	Не используется
C28	CAN2_H	I/O	Интерфейс CAN №2
C29	CAN2_L	I/O	
C30	JP3_1	-	Продублированные контакты перемычки JP3
C31	JP3_2	-	
C32	CAN2_GND	-	Развязанная земля интерфейса CAN №2

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм Лист № докум. Подп. Дата

ГФКП.467100.123РЭ

Лист

22

1. Для формирования уровня лог. 0 контакт необходимо подключить к любому контакту “GND” на разъеме X1. Для формирования уровня лог. 1 контакт необходимо подключить к любому контакту “+5V” на разъеме X1.
2. Сигнал PWEN позволяет управлять включением/выключением источника вторичного питания (DC/DC преобразователя 18-36В в +5В), установленного в изделии. В исполнениях изделия с питанием +5В данный контакт никуда не подключен.

Контакт PWEN	Состояние источника вторичного питания
Не подключен	Включен
Подключен к контакту GROUND разъема X1	Выключен

- | Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Разъем X2

Разъем служит для подключения изделия к линиям RS232 интерфейса RS232/422A/485 №1 со стороны лицевой панели.

Тип разъема зависит от исполнения изделия (см. таблицу 2).

- Разъем MDN-6FR (MiniDin6, розетка):



Рисунок А4. Внешний вид разъема MDN-6FR

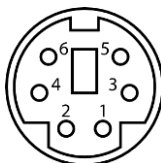


Рисунок А5. Расположение контактов разъема MDN-6FR

- Штыри PLS:

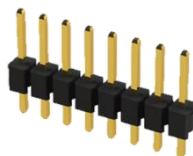


Рисунок А6. Внешний вид штырей PLS

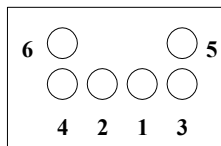


Рисунок А7. Расположение контактов разъема X2 (вид сверху)

Таблица А5. Назначение контактов разъема X2

Контакт	Название	Назначение
1	RS1_TxD	Линии RS232 интерфейса RS232/422A/485 №1
2	RS1_RxD	
3	-	Не используется
4	JP1_2	См. примечание
5	RS1_GND	Развязанная земля интерфейса RS232/422A/485 №1
6	JP1_1	См. примечание

Примечание:

Контакты JP1_1 и JP1_2 дублируют перемычку JP1. При замыкании этих контактов перемычка JP1 считается замкнутой, вне зависимости от положения перемычки JP1 на изделии или контактов X1.A28⁶ и X1.A29.

⁶ Здесь и далее: контакт 'z' разъема 'у' обозначается как 'Ху.z'

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.123РЭ

Лист

24

Разъемы X3 и X4

Разъемы служат для подключения изделия к мультиплексному каналу обмена (ГОСТ 26765.52-87/ГОСТ Р 52070-2003) со стороны лицевой панели.

Разъем X3 предназначен для подключения к первой линии, а разъем X4 - ко второй линии мультиплексного канала обмена.

Тип разъемов зависит от исполнения изделия (см. таблицу 2).

Разъемы X3 и X4 всегда имеют одинаковый тип и назначение контактов.

- **DBR9-FA (розетка):**



Рисунок А8. Внешний вид разъема DBR9-FA

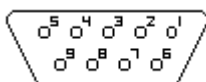


Рисунок А9. Расположение контактов разъема DBR9-FA

- **Штыри PLS:**

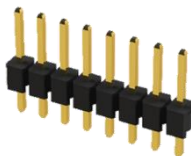


Рисунок А10. Внешний вид штырей PLS

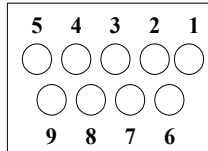


Рисунок А11. Расположение контактов разъемов X3, X4 (вид сверху)

Таблица А6. Назначение контактов разъемов X3, X4

Контакт	Название	Назначение
1	-	Не используется
2	GND	Общий провод
3	GND	Общий провод
4	TR1	см. примечание
5	TR2	
6	MK1	Описание этих сигналов приведено в п.1.4.3
7	MK3	
8	MK4	
9	MK2	

Примечание:

На разъеме X3 контакты TR1 и TR2 дублируют перемычку JP5. На разъеме X4 контакты TR1 и TR2 дублируют перемычку JP6. При замыкании этих контактов соответствующая перемычка считается замкнутой, вне зависимости от положения этой перемычки на изделии.

Подп. и дата	
Инов. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инов. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.123РЭ

Лист

25

Разъем X5

Разъем служит для подключения отладочных средств и программаторов по интерфейсу OCDS/JTAG и позволяющих производить отладку программного обеспечения изделия непосредственно на микроконтроллере XE167FH. Для подключения к этому разъему рекомендуется использовать отладчик ULINK2 (фирма производитель - Keil). Настройка и подключение отладчика ULINK2 подробно описано в Приложении В "Руководство программиста". Допускается использовать отладчики других типов, совместимых с интерфейсом OCDS/JTAG.

Тип разъема: штыри PLD, 16 контактов.



Рисунок A12. Внешний вид штырей PLD

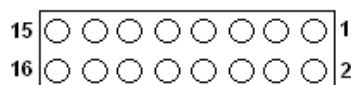


Рисунок A13. Расположение контактов разъема X5 (вид сверху)

Таблица A7. Назначение контактов разъема X5

Контакт	Название	Вход (I) / Выход (O)	Назначение	Подключен к порту микроконтроллера
1	TMS	I	Сигнал интерфейса JTAG (прим. 1)	P8.4
2	Vcc	O	Питание +3.3В	-
3	TDO	O	Сигнал интерфейса JTAG (прим. 1)	P7.0
4	GND	-	Общий провод	-
5	-	-	Не используется	-
6	GND	-	Общий провод	-
7	TDI	I	Сигнал интерфейса JTAG (прим. 1)	P8.3
8	PORSTn	I	Вход сброса (прим. 2)	-
9	-	-	Не используется	-
10	BRKOUTn	O	Сигнал интерфейса OCDS	P6.0
11	TCK	I	Сигнал интерфейса JTAG (прим. 1)	P8.5
12	GND	-	Общий провод	-
13	BRKINn	I	Сигнал интерфейса OCDS (прим. 1)	P8.6
14	-	-	Не используется	-
15	-	-	Не используется	-
16	-	-	Не используется	-

Примечание:

1. Сигнал имеет подтягивающий резистор 10КОм к напряжению +3.3В.
2. Сигнал имеет подтягивающий резистор 1КОм к напряжению +3.3В.

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						26

Разъем X6

Разъем используется при изготовлении изделия. Запрещено замыкать контакты разъема между собой или подключать к ним какие-либо цепи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ					Лист
										27

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Конструктивное исполнение изделия

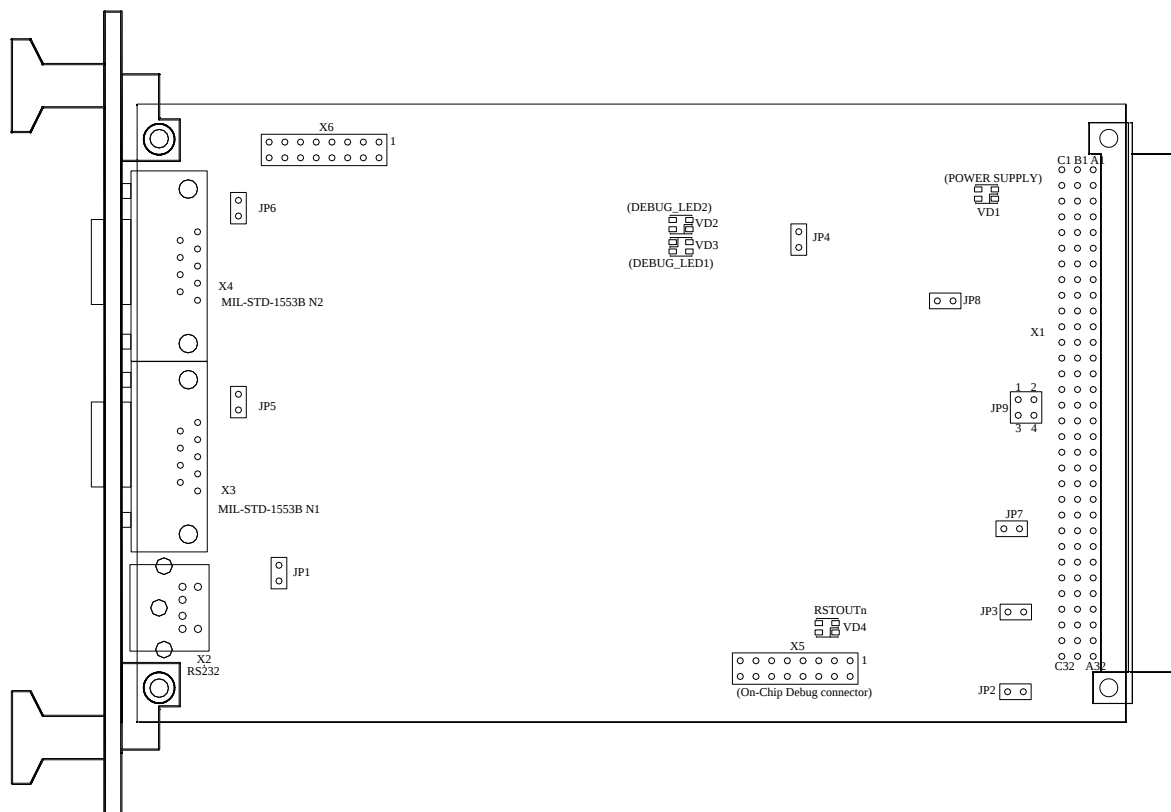


Рисунок Б1. Расположение разъемов и перемычек модулей C167M-3U-F/C167M-3U-F-03

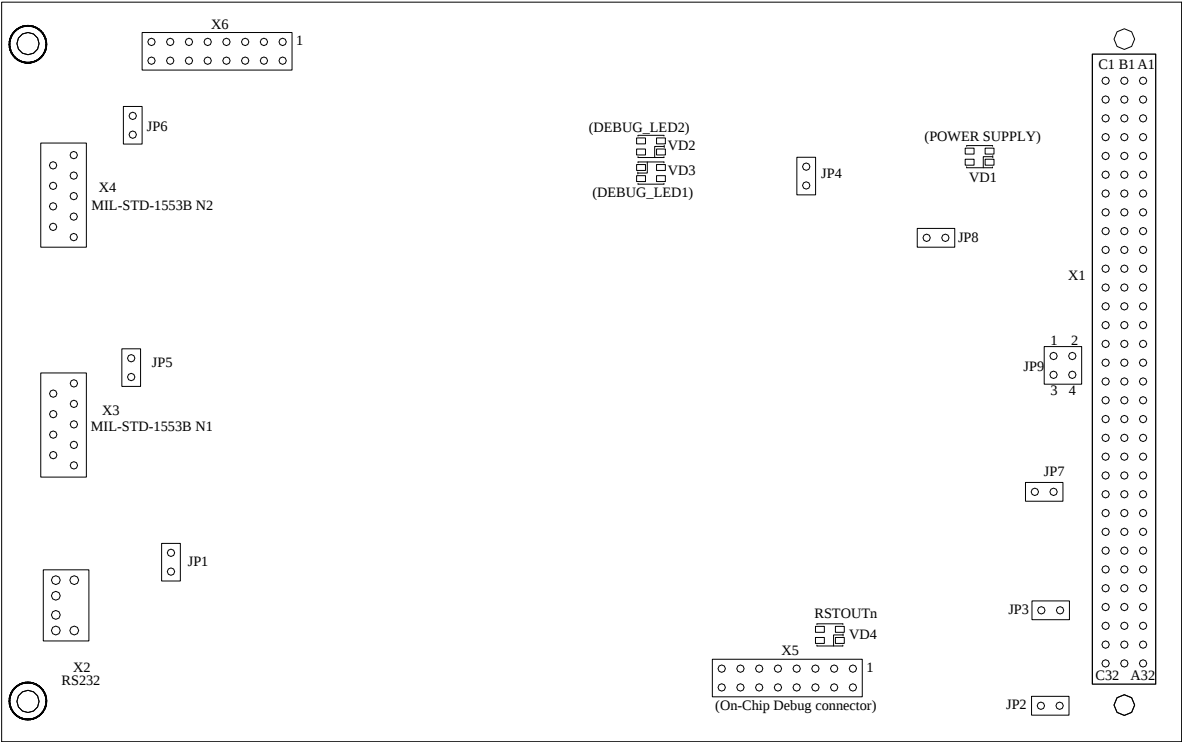


Рисунок Б2. Расположение разъемов и перемычек модулей C167M-3U-F-01/C167M-3U-F-04

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист	28		
	Инв. № дубл.								
	Взам. инв. №								
	Подп. и дата								
Рисунок Б1. Расположение разъемов и перемычек модулей C167M-3U-F/C167M-3U-F-03						Лист			
						28			

The diagram illustrates the layout of the C167M-3U-F/C167M-3U-F-03 module. It features a central processing area with various components labeled: (DEBUG_LED2), VD2, VD3, (DEBUG_LED1), (POWER SUPPLY), VD1, JP4, JP8, JP9, JP7, JP3, JP2, X5, RSTOUTn, VD4, X6, X4, X3, X2, and X1. Connectors are shown as rectangular blocks with pins, and jumpers are represented by small circles. The module is bounded by a large rectangle with a circular connector on the right side labeled C1 B1 A1 and C32 A32. A small circular connector is also present at the bottom right.

Рисунок Б2. Расположение разъемов и перемычек модулей C167M-3U-F-01/C167M-3U-F-04

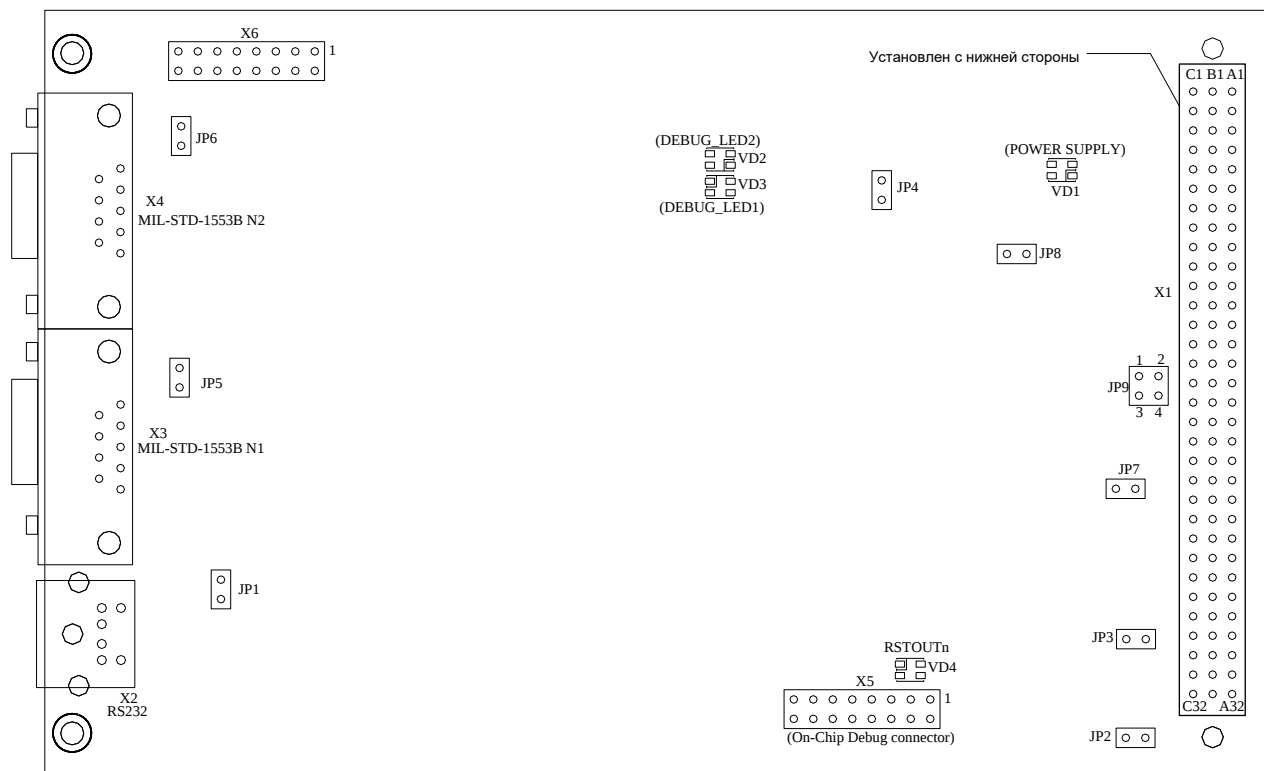


Рисунок Б3. Расположение разъемов и перемычек модулей C167M-3U-F-02/C167M-3U-F-05

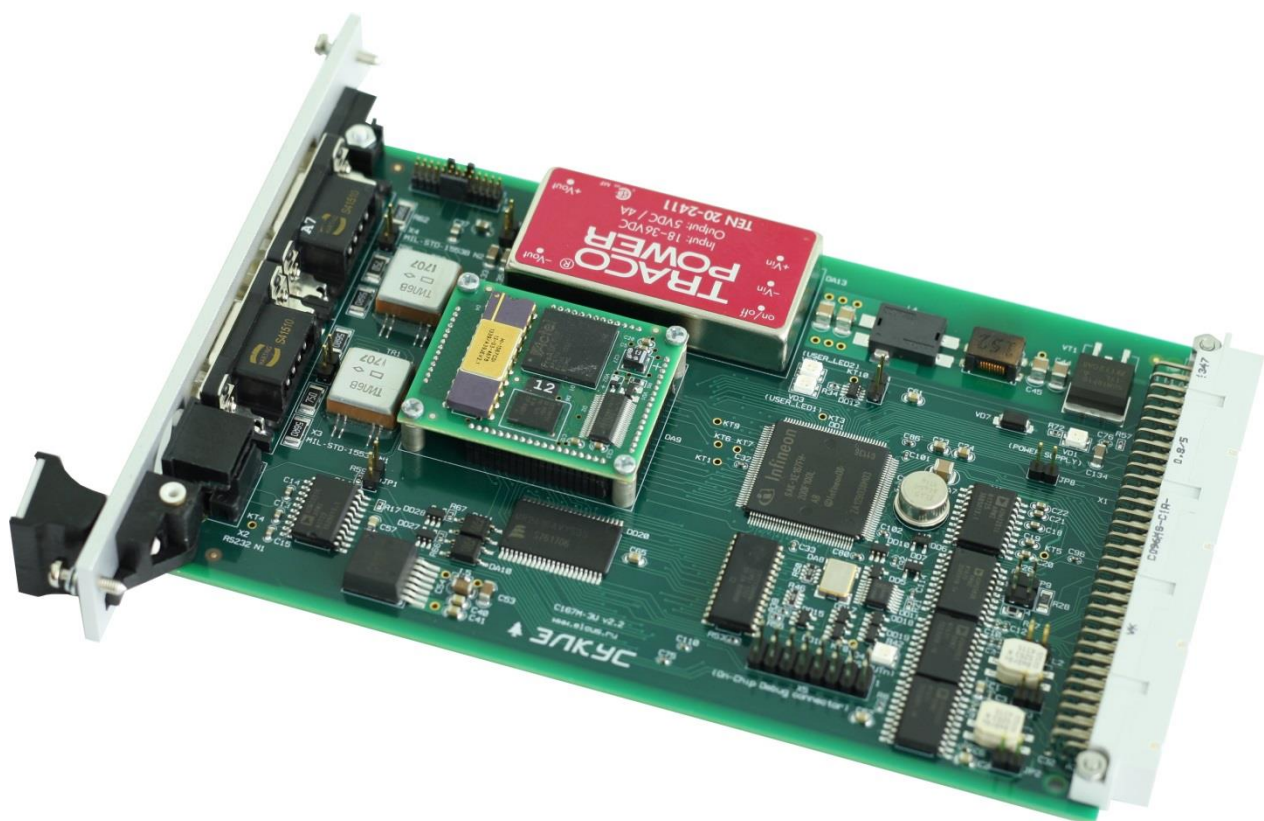


Рисунок Б4 Фотография модулей C167M-3U-F/C167M-3U-F-03

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Рисунок Б4 Фотография модулей C167M-3U-F/C167M-3U-F-03					
ГФКП.467100.123РЭ					
Лист					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	29

ПРИЛОЖЕНИЕ В Руководство программиста

Данное приложение находится в отдельном документе (см. файл ГФКП_467100_123РЭ_Приложение_V.pdf).

	Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ					Лист
										30

Перемычка предназначена для подключения согласующей цепочки к контактам R+ и R- интерфейса RS422A/485, в случае если изделие установлено в конце линии. Цепочка состоит из согласующего резистора 120Ом (включенного между линиями R+ и R-) и двух резисторов 680Ом, один из которых подтягивает линию R- к потенциалу RS1_GND, а второй подтягивает линию R+ к напряжению питания микросхемы приемопередатчика интерфейса RS232/422A/485 №1.

Перемычка JP9 продублирована на разъем X1. Если контакты перемычки JP9 замкнуты в положении 1-2; 3-4 **или** контакты X1.C17-X1.C19 и X1.C18-X1.C20 замкнуты, то согласующая цепочка подключена.

JP9: контакты разомкнуты

Перемычка предназначена для тестирования изделия при его изготовлении. Запрещено замыкать контакты перемычки между собой или подключать к ним какие-либо цепи.

Светодиод зеленого цвета. Загорается в случае формирования в изделии вторичного напряжения питания +5В.

Светодиоды предназначены для нужд пользователя, могут использоваться при отладке встроенного программного обеспечения и других нужд.

Светодиод VD3 – зеленого цвета, подключен к Р4.6.

При выдаче на соответствующий бит порта 4 лог.1 светодиод светится. При выдаче лог. 0 – светодиод потушен.

Состояние светодиодов после включения питания изделия:

Светодиод VD2 – светится, светодиод VD3 – не светится.

Светодиод красного цвета. Загорается в случае формирования лог.0 на выходе X1.B26 (RSTOUTn).

	Подп. и дата			Индикационные светодиоды VD3(USER_LED1) и VD2(USER_LED2) Светодиоды предназначены для нужд пользователя, могут использоваться при отладке встроенного программного обеспечения и других нужд. Светодиод VD2 – красного цвета, подключен к P4.7. Светодиод VD3 – зеленого цвета, подключен к P4.6. Логика работы светодиодов: При выдаче на соответствующий бит порта 4 лог.1 светодиод светится. При выдаче лог. 0 – светодиод потушен. Примечание: Состояние светодиодов после включения питания изделия: Светодиод VD2 – светится, светодиод VD3 – не светится. Индикационный светодиод VD4(RSTOUTn) Светодиод красного цвета. Загорается в случае формирования лог.0 на выходе X1.B26 (RSTOUTn).		
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
	Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						33

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Перечень принятых сокращений

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
 КК – контроллер канала;
 ЛПИ – линия передачи информации;
 МСЛ – адресный монитор слов;
 МСО – адресный монитор сообщений;
 ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
 ОС – ответное слово;
 ОУ – оконечное устройство;
 ПО – программное обеспечение;

[illegible]

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ГФКП.467100.123РЭ	Лист
						35
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		