

Общество с ограниченной ответственностью «НПО Информ Транспорт»
ООО «НПО Информ Транспорт»

МОДУЛЬ МПД СВЛ ТР

Руководство по эксплуатации

ТИЖМ.687252.002 РЭ

ТИЖМ.687252.002 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	6
1.1 Назначение.....	6
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав.....	7
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Маркировка.....	15
1.6 Тара и упаковка.....	16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	17
2.1 Общие указания.....	17
2.2 Подготовка к работе.....	17
2.3 Включение и выключение.....	17
2.4 Использование по назначению.....	18
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	19
3.1 Общие указания.....	19
3.2 Меры безопасности.....	21
3.3 Предрейсовый осмотр.....	22
3.4 Технический осмотр при проведении технических обслуживаний.....	22
3.5 Периодические регламентные работы.....	25
3.6 Регламентные работы при средних и капитальных ремонтах.....	26
3.7 Обновление программного обеспечения.....	26
4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	43
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ.....	46
5.1 Хранение.....	46

3

Подп. и дата	Инд. № докум.	Взам. инд. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	46	ТИЖМ.687252.002 РЭ					
						Модуль МПД СВЛ ТР					
Руководство по эксплуатации						Лит.	Лист	Листов			
						0	01	2	91		
						ООО «НПО Информ Транспорт»					

5.2 Транспортирование.....	46
5.3 Утилизация.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элемен- тов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-06.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-07.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модулей исполнении ТИЖМ.687252.002-08 и ТИЖМ.687252.002-09.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Схема кабеля программирования ТИЖМ.687252.002.613.....	90
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	91

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ					3

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках модуля МПД СВЛ ТР (далее модуль) его вариантов исполнения, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля в составе системного шкафа комплекса БЛОК (далее СШ БЛОК) на тяговом подвижном составе (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт и сведения по утилизации.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модуль МПД СВЛ ТР:

- исполнения ТИЖМ.687252.002-05 с версией печатной платы v16;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-06 с версиями печатных плат v25 и v26;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-07 с версией печатной платы v27;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-08 с версиями печатных плат v28 и v29;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-09 с версией печатной платы v29.

При изучении настоящего руководства по эксплуатации дополнительно следует руководствоваться документом БЛОК. Руководство по эксплуатации 36905-000-00 РЭ.

С октября 2022 года для заказа доступен только модуль МПД СВЛ ТР в исполнении ТИЖМ.687252.002-09.

В составе комплекса БЛОК эксплуатация модулей МПД СВЛ ТР без использования средства криптографической защиты информации **ЗАПРЕЩЕНА** на основании телеграммы Дирекции тяги – филиала ОАО «РЖД» № ИСХ-14317/ЦТ от 17.09.2018 г.

ЭКЗ № 3

Инв. № подл.	Подп. и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
20	эзм.	ТИЖМ.002.024		12.2022	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист 4
19	эзм.	ТИЖМ.002.023		10.2022		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

[illegible]

Примечание.

					ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение.

1.1.1 Модуль исполнения ТИЖМ.687252.002-05 предназначен для передачи и приёма телеметрической информации с тягового подвижного состава (далее ТПС) и на ТПС с использованием сетей мобильной связи GSM общего применения.

1.1.2 Модули исполнений ТИЖМ.687252.002-06, ТИЖМ.687252.002-07, ТИЖМ.687252.002-08, ТИЖМ.687252.002-09 предназначены для передачи и приёма телеметрической информации с ТПС и на ТПС с обеспечением защиты информации от несанкционированного доступа с использованием средства криптографической защиты информации, выдаваемого ОАО «Российские железные дороги» – «Программный комплекс VipNet Coordinator 4 for Linux» / «Программный комплекс VipNet Client 4 for Linux» (далее СКЗИ). Используемое СКЗИ имеет актуальную версию, указанную в сертификате соответствия, выданный ФСБ России для ОАО «ИнфоТеКС».

Поддерживаемая технология пакетной передачи данных и скорости для GPRS (класс), EDGE, UMTS, LTE и т.д.: GPRS (class 10).

1.2 Технические характеристики.

Технические характеристики модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики модулей

Наименование показателя	Значение показателя
1	2
Режим работы	непрерывный, круглосуточный
Напряжение питания, В	от 40 до 65
Средний потребляемый ток, мА	600
Импульсный потребляемый ток, А	1,5
Волновое сопротивление нагрузки, Ом	50
Допустимый диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 60
Максимальная скорость передачи данных: – в режимах EDGE, UMTS, кбит/с – в режиме HSPA, Мбит/с	384 7,2
Рабочие диапазоны частот, МГц	от 850 до 900, от 1800 до 1900
Режим передачи	полудуплексный
Скорость работы по шине CAN	регулируется программно

					ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Продолжение таблицы 1

1	2
Система подогрева в модулях исполнений ТИЖМ.687252.002-05, ТИЖМ.687252.002-06, ТИЖМ.687252.002-07	встроенная
Средний срок службы, не менее, лет	20
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	30 000
Среднее время восстановления, не более, с	60
Тип антенного разъёма	SMA
Вес не более, кг	0,25

Примечание Скорость передачи данных зависит от загрузки сети GSM и условий предоставления услуги передачи данных оператором сотовой связи.

1.3 Состав.

1.3.1 Модуль выпускается в виде печатной платы, с расположенными на ней элементами поверхностного монтажа в сборе с передней панелью для установки и эксплуатации в составе СШ БЛОК.

1.3.2 В состав модуля входят:

- приёмопередатчик (модем);
- блок питания;
- блок обработки данных;
- электронагреватель (в составе модулей ТИЖМ.687252.002-05, ТИЖМ.687252.002-06, ТИЖМ.687252.002-07).

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Устройство модуля

1.4.1.1 При изучении устройства модуля следует пользоваться настоящим руководством по эксплуатации.

1.4.1.2 Габаритные размеры и расположение элементов на плате модуля, схема электрическая принципиальная и перечень элементов приведены:

- в приложении А для исполнения ТИЖМ.687252.002-05;
- в приложении Б для исполнения ТИЖМ.687252.002-06;
- в приложении В для исполнения ТИЖМ.687252.002-07;
- в приложении Г для исполнения ТИЖМ.687252.002-08;
- в приложении Д для исполнения ТИЖМ.687252.002-09.

					ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

1.4.1.3 Модуль имеет законченное конструктивное исполнение, выполнен в виде печатной платы с передней панелью формата 3U по ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006 и снабжён модульными частями соединителей и крепления в СШ БЛОК.

1.4.1.4 Модуль поставляется с предустановленным встроенным программным обеспечением актуальной версии на момент производства модуля данного исполнения.

1.4.1.5 Модуль представляет собой приёмопередающее устройство, осуществляющее обработку, хранение, приём и передачу данных, поступающих из радиоканала, CAN-линии ТПС и последовательного интерфейса.

1.4.1.6 При необходимости, конфигурирование параметров осуществляется через выделенный последовательный интерфейс RS-232 (разъём «ПРГ») до, либо после установки модуля в СШ БЛОК либо по месту эксплуатации.

1.4.1.7 Модуль состоит из текстолитовой платы, интерфейсных разъёмов, передней панели с элементами крепления в крейте СШ БЛОК и ручки.

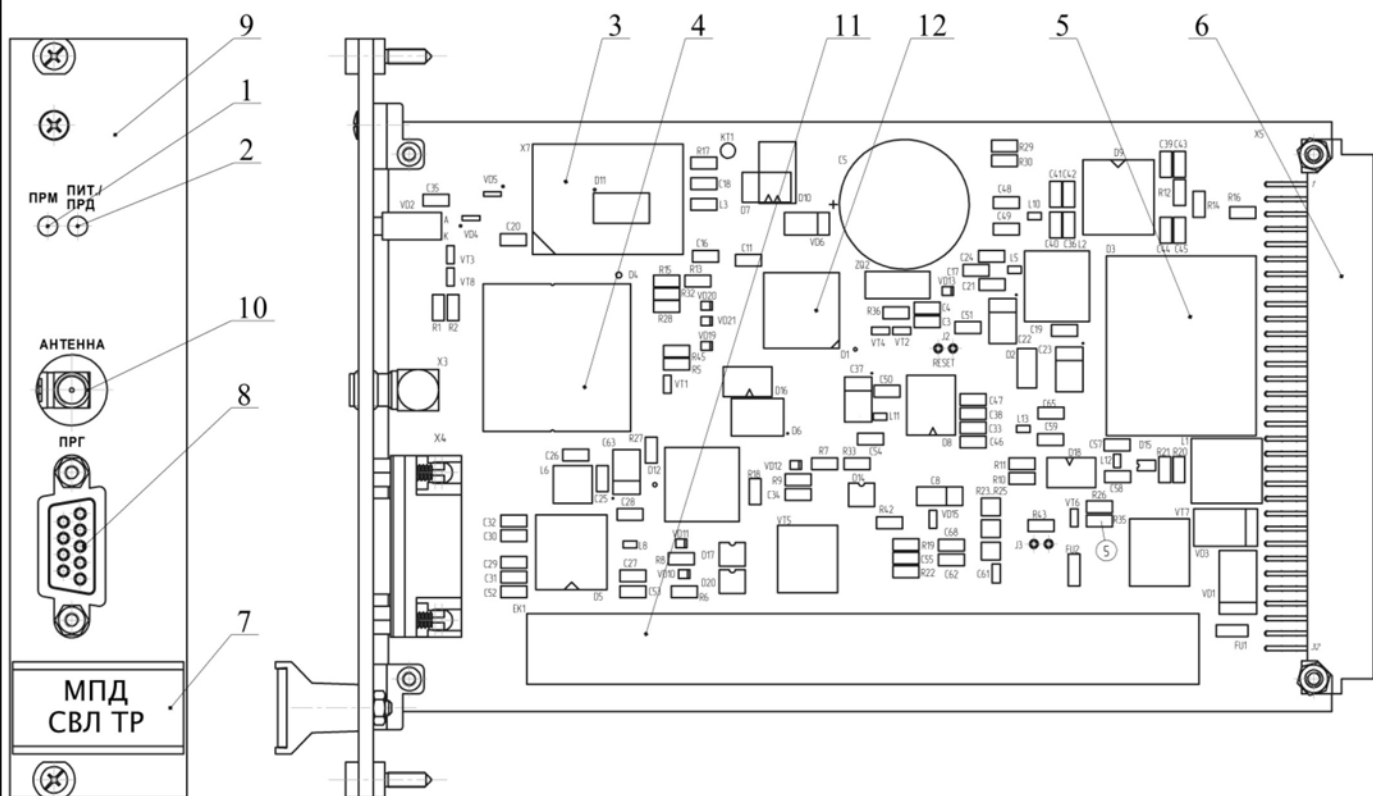
Общий вид модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05 приведён на рисунке 1.

Общий вид модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-06 и ТИЖМ.687252.002-07 приведён на рисунке 2.

Общий вид модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-08 с версией печатной платы v28 приведён на рисунке 3.

Общий вид модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-08 и ТИЖМ.687252.002-09 с версией печатной платы v29 приведён на рисунке 4.

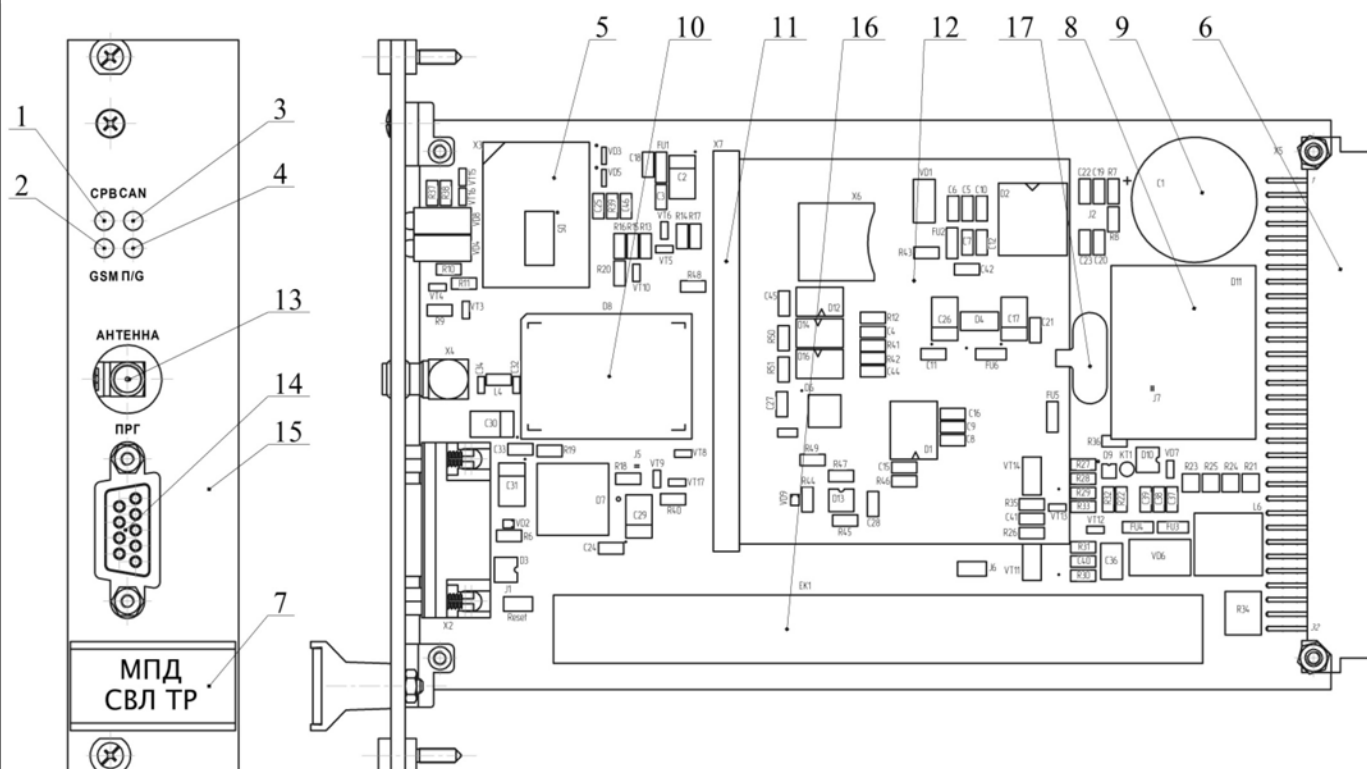
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ					8



- 1 – индикатор «ПИТ./ПРД»;
- 2 – индикатор «ПРМ»;
- 3 – держатель SIM-карты, либо микросхема SIM-чипа;
- 4 – GSM-чип;
- 5 – преобразователь питающего напряжения;
- 6 – разъём для подключения к материнской плате (кросс-плате);
- 7 – ручка без функции извлечения с маркировочной пластиной;
- 8 – разъём «ПРГ» для программирования и конфигурирования модуля;
- 9 – передняя панель с элементами фиксации в СШ БЛОК;
- 10 – разъём «АНТЕННА» для подключения антенного кабеля;
- 11 – электронагреватель;
- 12 – центральный процессор;
- 13 – резервный источник питания.

Рисунок 1 – Общий вид модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05

Подп. и дата					
Инд. № дубл.					
Взам. инд. №					
Подп. и дата					
Инд. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ
					9



- 1 – индикатор «CPB»;
- 2 – индикатор «GSM»;
- 3 – индикатор «CAN»;
- 4 – индикатор «П/G»;
- 5 – держатель SIM-карты, либо микросхема SIM-чипа;
- 6 – разъём для подключения к материнской плате (кросс-плате);
- 7 – ручка без функции извлечения с маркировочной пластиной;
- 8 – преобразователь питающего напряжения;
- 9 – резервный источник питания;
- 10 – GSM-чип;
- 11 – разъём для подключения вычислителя;
- 12 – вычислитель (показан в виде внешних габаритов);
- 13 – высокочастотный разъём для подключения антенного кабеля;
- 14 – разъём для программирования и конфигурирования модуля;
- 15 – передняя панель с элементами фиксации в СШ БЛОК;
- 16 – электронагреватель;
- 17 – стойка для фиксации вычислителя.

Рисунок 2 – Общий вид модулей исполнения ТИЖМ.687252.002-06 и исполнения ТИЖМ.657252.002-07

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

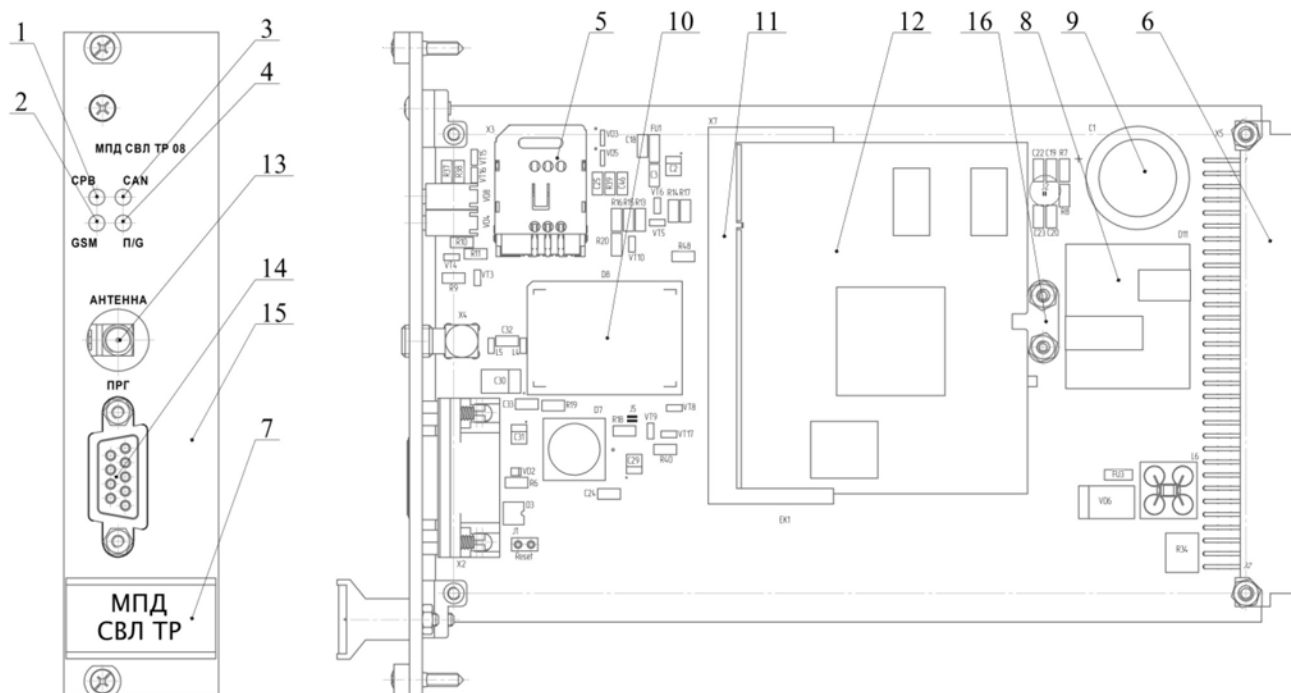
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

10

Формат А4



- 1 – индикатор «СРВ»;
- 2 – индикатор «GSM»;
- 3 – индикатор «CAN»;
- 4 – индикатор «П/G»;
- 5 – держатель SIM-карты, либо микросхема SIM-чипа;
- 6 – разъём для подключения к материнской плате (кросс-плате);
- 7 – ручка без функции извлечения с маркировочной пластиной;
- 8 – преобразователь питающего напряжения;
- 9 – резервный источник питания;
- 10 – GSM-чип;
- 11 – разъём для подключения вычислителя;
- 12 – вычислитель;
- 13 – высокочастотный разъём для подключения антенного кабеля;
- 14 – разъём для программирования и конфигурирования модуля;
- 15 – передняя панель с элементами фиксации в СШ БЛОК;
- 16 – стойка для фиксации вычислителя.

Рисунок 3 – Общий вид модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-08
с печатной платой версии V28

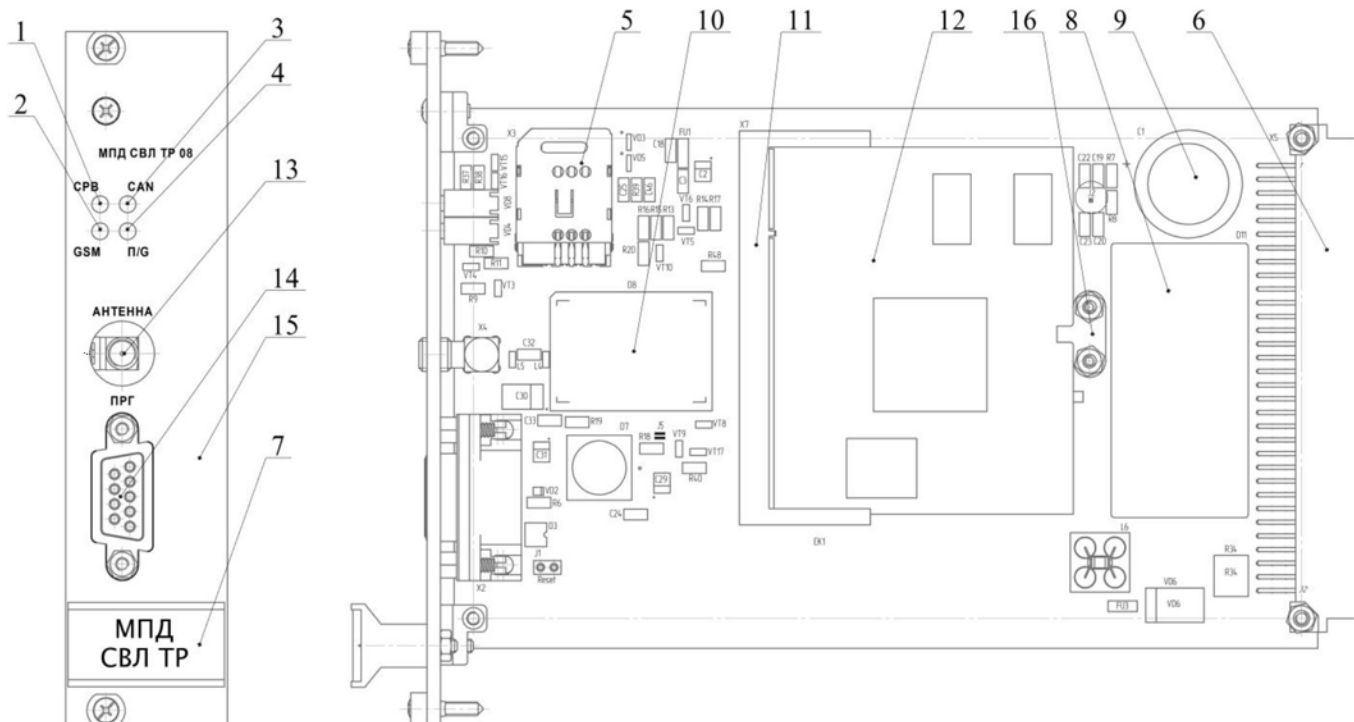
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

11



- 1 – индикатор «CPB»;
- 2 – индикатор «GSM»;
- 3 – индикатор «CAN»;
- 4 – индикатор «П/G»;
- 5 – держатель SIM-карты, либо микросхема SIM-чипа;
- 6 – разъём для подключения к материнской плате (кросс-плате);
- 7 – ручка без функции извлечения с маркировочной пластиной;
- 8 – преобразователь питающего напряжения;
- 9 – резервный источник питания;
- 10 – GSM-чип;
- 11 – разъём для подключения вычислителя;
- 12 – вычислитель;
- 13 – высокочастотный разъём для подключения антенного кабеля;
- 14 – разъём для программирования и конфигурирования модуля;
- 15 – передняя панель с элементами фиксации в СШ БЛОК (для исполнения ТИЖМ.687252.002-09 на панели присутствует маркировка «МПД СВЛ ТР 09»);
- 16 – стойка для фиксации вычислителя.

Рисунок 4 – Общий вид модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-08 и ТИЖМ.687252.002-09 с печатной платой версии V29

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

12

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках модуля МПД СВЛ ТР (далее модуль) его вариантов исполнения, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля в составе системного шкафа комплекса БЛОК (далее СШ БЛОК) на тяговом подвижном составе (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт и сведения по утилизации.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модуль МПД СВЛ ТР:

- исполнения ТИЖМ.687252.002-05 с версией печатной платы v16;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-06 с версиями печатных плат v25 и v26;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-07 с версией печатной платы v27;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-08 с версиями печатных плат v28 и v29;
- исполнения ТИЖМ.687252.002-09 с версией печатной платы v29.

При изучении настоящего руководства по эксплуатации дополнительно следует руководствоваться документом БЛОК. Руководство по эксплуатации 36905-000-00 РЭ.

С октября 2022 года для заказа доступен только модуль МПД СВЛ ТР ТИЖМ.687252.002-09 с версией печатной платы v29.

ЭКЗ М 3...

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист 4
						19	экз.	ТИЖМ.002.023	3	10.2022	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

GSM с использованием СКЗИ приём от верхнего уровня СВЛ ТР следующей информации для бортовых систем:

- о поезде;
- в качестве опции* временные предупреждения об ограничении скорости движения;
- в качестве опции* технологическую информацию для бортовых систем управления и обеспечения безопасности движения.

1.4.2.3 Взаимодействие между модулем и бортовыми системами осуществляется по CAN-интерфейсу на основе данных, состоящих из сообщений, адресованных для локомотивных аппаратно-программных комплексов, либо из сообщений, передаваемых по каналам GSM. Структура взаимодействия модуля изображена на рисунке 5.

1.4.2.4 Настройка и программирование модуля производится при сдаче в эксплуатацию. Дополнительная настройка в процессе эксплуатации не требуется.

1.4.2.5 При включении после настройки и программирования модуль автоматически перейдёт в рабочий режим с использованием радиосвязи стандарта GSM.

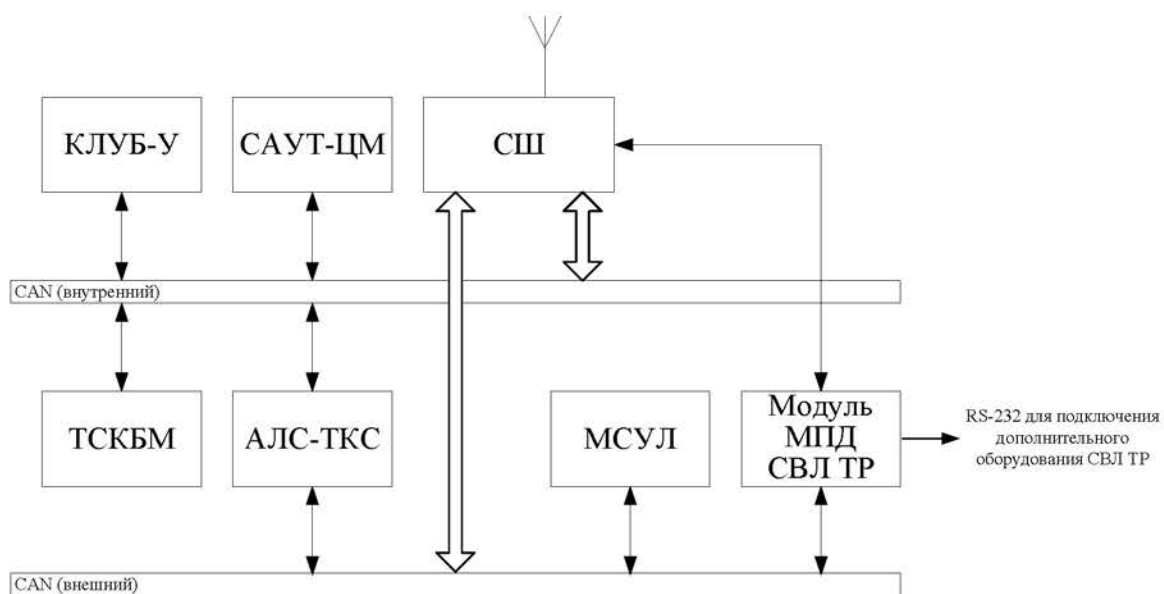


Рисунок 5 – Структура взаимодействия модуля с бортовыми системами

1.4.2.6 Режимы работы модуля варианта исполнения ТИЖМ.687252.002-05 можно проверить по свечению индикаторов 1 и 2, расположенных на передней панели 9, изображённой на рисунке 1.

а) Свечение и в дальнейшем мигание индикатора «ПИТ./ЛПРД» сигнализирует о регистрации модуля на верхнем уровне СВЛ ТР и осуществлении передачи данных.

б) Свечение и дальнейшее мигание индикатора «ПРМ» сигнализирует о запуске GPRS и приёме данных от верхнего уровня СВЛ ТР.

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

14

в) Свечение и в дальнейшем мигание индикатора 1 сигнализирует о регистрации модуля на верхнем уровне СВЛ ТР и осуществлении передачи данных.

г) Свечение и дальнейшее мигание индикатора 2 сигнализирует о запуске GPRS и выполнении приёма данных от верхнего уровня СВЛ ТР.

д) Подробно режимы работы индикаторов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05 рассмотрены в таблице 5 настоящего Руководства по эксплуатации.

1.4.2.7 Режимы работы модулей вариантов исполнения ТИЖМ.687252.002-06, ТИЖМ.687252.002-07 можно проверить по свечению индикаторов 1, 2, 3 и 4, расположенных на передней панели 9, изображённой на рисунке 2, а модуле исполнений ТИЖМ.687252.002-08 и ТИЖМ.687252.002-09 по свечению индикаторов 1, 2, 3 и 4, расположенных на передней панели 9, изображённой на рисунках 3 и 4.

а) После подачи питания на модуль в течение 1 – 3 с постоянно светятся индикаторы «СРВ», «CAN» и «П/Г», что свидетельствует о поступлении питания на центральный процессор и GSM-чип.

б) После загрузки операционной системы модуля, программного обеспечения СКЗИ и встроенного программного обеспечения модуля индикаторы «СРВ» и «CAN» гаснут. Индикатор «П/Г» горит постоянно до момента прекращения подачи питания на модуль.

в) Индикатор «CAN» начинает мигать, что свидетельствует о поступлении сообщений из CAN-линии.

г) Через 1 с после начала мигания индикатора «CAN» начинает мигать индикатор «GSM», что свидетельствует о включении GSM-чипа.

д) После регистрации в сети сотового оператора индикатор «GSM» светится постоянно.

е) После регистрации модуля на верхнем уровне СВЛ ТР сначала светится постоянно, а затем начинает мигать, с периодичностью один раз в 30 с, индикатор «СРВ», что свидетельствует о обмене данными между модулем и верхним уровнем СВЛ ТР.

ж) Подробно режимы работы индикаторов модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-06 – ТИЖМ.687252.002-09 рассмотрены в таблице 6 настоящего Руководства по эксплуатации.

1.4.2.8 Программирование модуля осуществляется через разъём «ПРГ» (поз. 8 на рисунке 1, поз. 14 на рисунках 2 и 3), расположенного на передней части модуля с помощью кабеля программирования ТИЖМ.687252.002.613. Схема кабеля приведена в приложении Д.

1.5 Маркировка.

Место и способ нанесения маркировки определяются требованиями конструкторской документации и техническими условиями.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ				15

1.6 Тара и упаковка.

1.6.1 Модуль поставляется в виде готового к использованию изделия, в соответствии с комплектом поставки для установки в СШ БЛОК.

1.6.2 Модуль укладывается в антистатический пакет и затем вместе с паспортом упаковывается в индивидуальную коробку из гофрированного картона.

1.6.3 Несколько упакованных модулей укладываются в фанерные или деревянные ящики, либо в коробки из трёхслойного гофрированного картона, уплотняются внутри гофрированным картоном, бумагой, поролоном или пенопластом.

1.6.4 Тип тары, количество единиц тары, размеры и массу тары устанавливает поставщик в зависимости от номенклатуры в каждой таре и количества изделий, поставляемых в один адрес. Фанерные и деревянные ящики обшиваются стальной лентой ПН-03 20 ГОСТ 3560-73 с двух торцевых сторон и пломбируются.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ					16

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания.

2.1.1 Эксплуатация модуля осуществляется в составе СШ БЛОК.

2.1.2 Для начала работы необходимо:

- установить модуль в крейт СШ БЛОК в определённое проектной документацией место;
- включить питание СШ БЛОК;
- установленным порядком включить систему управления ТПС;
- включить управление ТПС в головной кабине.

2.2 Подготовка к работе.

2.2.1 Подготовку модуля к монтажу производить в следующей последовательности:

- проверить комплектность поставки;
- извлечь модуль из упаковки;
- при необходимости передать модуль в сервисный центр для настройки и программирования.

2.2.2 Произвести пробное включение с учётом указаний п. 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.3 На web-странице СВЛ ТР http://10.248.11.3/svltr_test проверить регистрацию ТПС на верхнем уровне СВЛ ТР. На web-странице СВЛ ТР будет указана серия, серийный номер и индекс секции, время регистрации и версия встроенного программного обеспечения модуля. Логин и пароль для доступа к web-странице выдаёт разработчик СВЛ ТР на основании письменной заявки.

2.3 Включение и выключение.

2.3.1 Работа модуля начинается сразу после выполнения мероприятий п. 2.1 настоящего Руководства по эксплуатации.

2.3.2 После включения модуль осуществляет запрос на верхний уровень СВЛ ТР (процедура инициализации передачи данных) наличия связи.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ					Лист
										17

2.3.3 Продолжительность процедуры инициализации передачи данных от момента подачи питающего напряжения до начала приёма/передачи данных составляет не более 120 с*.

2.3.4 Выключение модуля производится выключением питания СШ БЛОК.

2.4 Использование по назначению.

2.4.1 Модуль работает автономно в необслуживаемом режиме и каких-либо действий при эксплуатации не требует.

2.4.2 Отслеживание исправности и работоспособности модуля осуществляется удалённо посредством web-сайта СВЛ ТР по адресу <http://10.248.11.3/svltr/>.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
_____ * – в зависимости от условий наличия радиосвязи при текущем местоположении ТПС.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ
					Лист 18

Инд. № позн.	Позн. и дата	Взнос. инд. №	Инд. № зыбл.	Позн. и дата

3.1.1 Техническое обслуживание модуля по месту использования должно производиться при плановых видах технического обслуживания и ремонта ТПС.

- предрейсовый осмотр;
- технический осмотр;
- периодические регламентные работы (далее ПРР).

3.1.3 Техническое обслуживание модуля должно производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1.4 Модуль с нарушениями в работе (отсутствие индикации, отсутствие данных от ТПС на верхнем уровне СВЛ ТР) должен быть снят и подвергнут проверке на СПА СВЛ ТР.

3.1.5 Для всех видов технического обслуживания: нормально функционирующий модуль, не имеющий внешних повреждений и отказов в работе не требует проверки и настройки, в том числе и со снятием с ТПС, кроме случаев проведения ПРР или замены модуля по сроку службы.

3.1.6 Критерием нормальной работы модуля (при соблюдении порядка включения по 2.1 настоящего руководства по эксплуатации) служит наличие автоматического соединения с верхним уровнем СВЛ ТР, при условии нахождения ТПС в пределах зоны покрытия радиосетью GSM, а также отображение на веб-странице СВЛ ТР (п. 2.4.2 настоящего руководства по эксплуатации).

3.1.7 Неисправный модуль подлежит замене на исправный из подменного фонда, который должен быть организован в местах проведения технических обслуживаний и ремонтов ТПС.

3.1.8 На неисправный модуль составляется технический акт, затем модуль вместе с актом упаковывается в соответствии с 1.6.2 (при необходимости 1.6.3) настоящего руководства по эксплуатации и отправляется изготовителю для устранения неисправности.

3.1.9 В соответствии с принятой в ОАО «РЖД» системой технического обслуживания и ремонта ТПС отдельные работы по модулю проводятся в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Периодичность отдельных работ по модулю

№ п/п	Сборочная единица, элемент	Периодичность	Схемное обозначение элемента, вариант исполнения модуля	Мероприятия
1	2	3	4	5
1	Модуль МПД СВЛ TP	На TP-300 после второго СР или на TP-3 после первого КР.	Все варианты исполнения модуля.	Замена модуля.
2	Ионистор 1,5 Ф (1,0 Ф) (DB-5R5D155T)	На каждом TP-2 после второго TP-3 или на втором TP-600.	С5 (ТИЖМ 687252.002-05). С1 (ТИЖМ 687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09)	Замена ионистора.
3	Микросхема AT25DF641-MWH (N25Q064A13EF 640F, AT25DF641-MWH-Y)	На каждом КР (СР).	D6 (ТИЖМ 687252.002-05).	Замена микросхемы.
5	SIM-карта	На каждом TP-1 (TP-30).	SIM-карта, установленная в разъёмы: – X7 (ТИЖМ 687252.002-05); – X3 (ТИЖМ 687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09).	Проверка работоспособности модуля, наличия оплавления SIM-карты. При необходимости замена SIM-карты.
6	SIM HOLDER MOLEX 473882001 (SIM HOLDER C707 10M006 0002F, SIM HOLDER SIMMP-00601B201-G)	На каждом TP-1 (TP-30).	X7 (ТИЖМ 687252.002-05). X3 (ТИЖМ 687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09).	Проверка наличия следов окисления контактов, трещин в крышке и на корпусе, неисправности поворотного механизма, следов окисления мест пайки, искривления формы корпуса. При необходимости замена.
7	Разъём micro-SD TFC08W01-HCP03R8HHCN (TFC08W01-HC-R1K-H-CN)	Раз в 36 месяцев на ближайшем ТО-2	X6 (ТИЖМ.687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09)	Проверка наличия следов окисления контактов, трещин в крышке и на корпусе, неисправности поворотного механизма, следов окисления мест пайки, искривления формы корпуса. При необходимости замена.

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

20	эзм.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКЗ М 3

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

20

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
8	Карта памяти microSDHC	Раз в 36 месяцев на ближайшем ТО-2	ТИЖМ 687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09	Замена карты памяти
9	Разъем AS0A426-NASN-SODIMM (AS0A426-N2SN-SODIMM)	Раз в 36 месяцев на ближайшем ТО-2	X7 (ТИЖМ 687252.002-06, ТИЖМ 687252.002-07, ТИЖМ 687252.002-08, ТИЖМ 687252.002-09)	Проверка наличия следов окисления контактов, трещин в корпусе, неисправности механизма фиксации вычислителя, следов окисления мест пайки, искривления формы корпуса. Следы окисления удалить. При остальных неисправностях заменить модуль.

3.2 Меры безопасности.

3.2.1. Обслуживание модуля должно выполняться с соблюдением требований «Типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту подвижного состава» ЦТК 8/1 1986 г., требований Правил безопасности ПОТ РМ-016-2001, при использовании компьютера — требований ТОИ Р-45-084-01.

3.2.2. К обслуживанию модулей допускаются лица, прошедшие:

- медицинское освидетельствование;
- обучение безопасным методам работы и способам оказания первой медицинской помощи;
- инструктаж и проверку знаний по правилам техники безопасности, производственной санитарии и плану прохода к месту работы.

3.2.3. При техническом обслуживании модуля необходимо выполнять следующие основные правила:

- запрещается подниматься на ТПС и спускаться во время его движения;
- обслуживание модуля и его замена должны производиться на неподвижном ТПС.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ИЗЫМАТЬ МОДУЛЬ ИЗ СИСТЕМНОГО ШКАФА, ПОДКЛЮЧАТЬ ИЛИ ОТКЛЮЧАТЬ АНТЕННЫЙ КАБЕЛЬ, КАБЕЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ТИЖМ.687252.002.613.

ЭКЗ М 3...

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

20	зам.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

3.3 Предрейсовый осмотр.

3.3.1 При приёмке ТПС с контрольных пунктов КП или с ПТОЛ локомотивной бригаде необходимо убедиться в наличии отметки в журнале технического состояния формы ТУ-152 о исправности и проведённом осмотре модуля (системы СВЛ ТР на локомотиве).

3.3.2 При приёмке ТПС в пункте смены локомотивных бригад принимающая локомотивная бригада должна:

- ознакомиться с замечаниями в работе (убедится, что замечания, если таковые имеются, отражены в журнале формы ТУ-152);
- визуально убедиться в наличии пломбы СШ БЛОК.

3.4 Технический осмотр при проведении технических обслуживаний.

3.4.1 Технический осмотр модуля производится на КП и ПТОЛ в следующих случаях:

- при плановом проведении ТО с периодичностью, определённой для данного типа ТПС;
- для ТПС, вновь оборудованного модулем в составе СШ БЛОК;
- после проведения ПРР, а также после отстоя свыше 48 часов для пассажирских и 72 часов для грузовых локомотивов;
- независимо от установленных сроков в случае нарушения нормальной работы модуля при наличии записи об этом в журнале формы ТУ-152.

3.4.2 По результатам технического осмотра, обнаруженных при этом нарушениях и их устранении, производится запись в журнале формы ТУ-152. В общем случае в журнале должна содержаться следующая информация по модулю:

- серия и серийный номер ТПС;
- дата;
- обнаруженные неисправности и отказы;
- принятые меры. В случае замены модуля – с указанием номера снимаемого и устанавливаемого изделия;
- Ф.И.О. работника производившего работы и подпись.

3.4.3 О готовности модуля к работе делается запись «СВЛ ТР проверена. Исправна. Подпись и расшифровка подписи исполнителя» в журнале формы ТУ-152, рядом со штампом установленной формы о выполнении ТО.

3.4.4 При техническом осмотре должны быть выполнены работы в соответствии с таблицей 4.

3.4.5 В общем случае, при условии наличия какого-либо из браковочных параметров по п.1 таблицы работы по осмотру и проверке модуля выполняются не

Инв. № подл.	Подп. и дата					ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.						22
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

зависимо от наличия замечаний в журнале формы ТУ-152. В любом случае эти работы должны быть выполнены при наличии замечаний по работе модуля в журнале формы ТУ-152.

Таблица 4 – Перечень работ по модулю

№ п/п	Перечень работ	Перечень операций	Браковочные параметры	Примечания
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр СШ БЛОК.	Внешний осмотр состояния пломбы и проволоки.	Излом и обрыв проволоки. Отсутствие оттиска на пломбе. Отсутствие пломбы.	
2	Внешний осмотр антенных кабелей	Внешний осмотр антенного кабеля модуля.	Ослабленное соединение кабеля с кабельным разъёмом. Трещины, излом корпуса кабельного разъёма. Нарушение изоляции кабеля. Обрыв кабеля. Следы окисления и коррозии на корпусе кабельного разъёма.	Проверяется коаксиальный кабель, подключённый к модулю.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
3	Внешний осмотр модуля при отключённом питании.	Внешний осмотр передней панели	Вмятины на поверхности передней панели. Отсутствие светодиода(ов) в соответствующих отверстиях передней панели. Отсутствие маркировочной пластины. Плохая читаемость надписей на передней панели и маркировочной пластине. Ослабленное крепление, излом, отсутствие ручки. Отсутствие или ослабленное крепление модуля в корпусе СШ БЛОК.	Допускается незначительное наличие потёртостей на поверхности передней панели и маркировочной пластины. Допускается люфт ручки с функцией извлечения.
		Внешний осмотр платы модуля.	Наличие посторонних звуков при тряске модуля. Отсутствие или ослабленное крепление передней панели к плате модуля. Ослабленное крепление, излом, отсутствие держателя печатной платы. Отсутствие или оплавление SIM-карты. Отсутствие или оплавление карточки microSD. Наличие следов окисления контактов, трещин в крышке и на корпусе, неисправности поворотного механизма и искривление формы корпуса держателя SIM-карты. Наличие следов окисления контактов, трещин в крышке и на корпусе, неисправности поворотного механизма и искривление формы корпуса держателя карточки microSD. Наличие следов окисления контактов, трещин в корпусе, неисправности механизма фиксации и искривление формы корпуса разъёма вычислителя. Наличие прогаров и подгаров на поверхностях платы. Наличие загрязнений и следов окисления мест пайки. Отсутствие изолятора центрального контакта в ВЧ-разъёме платы. Наличие загрязнений, следов окисления и не удаляемого нагара на контактах разъёмов модуля. Ослабленное крепление разъёмов на плате.	Внешний осмотр платы модуля выполняется при снятом вычислителе.

Инд. № подл.	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

24

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
4	Проверка работоспособности аппаратуры СВЛ ТР в составе СШ БЛОК при подаче напряжения питания.	Подача питания на аппаратуру СВЛ ТР. Проверка работоспособности модуля.	Невыполнение условий п. 2.1, п. 2.3 и пп. 2.2.3 настоящего Руководства по эксплуатации. Невыполнение условий пп. 3.7.6, 3.7.7, раздела 5 настоящего Руководства по эксплуатации.	 На продолжительность проверки оказывают влияние температура окружающей среды, загруженность сети GSM, условия предоставления услуги передачи данных оператором сотовой связи.
5	Обновление встроенного программного обеспечения аппаратуры СВЛ ТР в составе СШ БЛОК.	Перепрограммирование модуля. Проверка работоспособности модуля.	Невыполнение пп. 3.7.4, 3.7.5 (при условии использования преобразователя USB-COM ТИЖМ.465613.002) настоящего Руководства по эксплуатации. Невыполнение условий пп. 3.7.6, 3.7.7, раздела 5 настоящего Руководства по эксплуатации.	Неплановая работа. В случае расширения функциональности аппаратуры СВЛ ТР работа является плановой. Операция может быть перенесена на момент проведения ТР-1 (ТР-30). На продолжительность проверки оказывают влияние температура окружающей среды, загруженность сети GSM, условия предоставления услуги передачи данных оператором сотовой связи.

3.4.5 При обнаружении неисправностей, которые не могут быть устранены за время отведённое для ТО, необходимо выполнить действия в соответствии с 3.1.7 и 3.1.8 настоящего Руководства по эксплуатации.

3.5 Периодические регламентные работы.

3.5.1 При проведении ПРР должны быть выполнены работы, перечисленные в 3.4.4 и таблице 3 настоящего Руководства по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ Лист 25
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	

3.5.2 Должно быть проверено внешнее состояние разъёмов и их контактов на модуле и ответном разъёме кросс-платы СШ БЛОК.

3.5.3 При обнаружении на штырях соединителя следов загрязнения их необходимо протереть тампоном (салфеткой) смоченным спиртом, до полного снятия загрязнения.

3.5.4 Эксплуатация модуля с разъёмом, на котором имеются следы коррозии или не удаляемого нагара на контактах не допускается.

3.5.5 Должны быть выполнены работы по замечаниям в журнале технического состояния локомотива, замечаниям, выявленным в ходе внешнего осмотра и проверки работоспособности модуля.

3.5.6 После завершения ПРР в книге ремонта ставится отметка о выполненной работе и роспись исполнителя.

3.6 Регламентные работы при средних и капитальных ремонтах.

4.6.1 Модуль должен быть снят с ТПС, направляемого в ремонт на другие предприятия.

3.6.2 Антенный разъём на коаксиальном кабеле должен быть закрыт заглушкой.

3.6.3 Снятые модули подвергаются ПРР в объёме 3.5, после чего модули упаковываются в соответствии с 1.6.2 до установки на ТПС, вернувшиеся после ремонта.

3.6.4 После установки модуля на ТПС, производится проверка работоспособности в соответствии с разделом 2 настоящего Руководства по эксплуатации.

3.7 Обновление программного обеспечения.

3.7.1 Системное и встроенное программное обеспечение модуля объединено в один файл формата *hex*.

3.7.2 Процедура обновления встроенного программного обеспечения модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05.

3.7.2.1 Для обновления программного обеспечения модуля необходимо наличие:

- ноутбука или компьютера под управлением ОС Windows XP/ Windows 7 или другой системы с аналогичными возможностями;
- в ноутбуке COM порта, либо преобразователя USB-COM (ТИЖМ.465613.002 либо Муха UPort 1110);
- кабеля программирования ТИЖМ.687252.002.613 (схема кабеля представлена в приложении Д);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ					

- тестовой кросс-платы для программирования в комплекте с кабелями (при программировании на ТПС не требуется);
- источника питания постоянного тока напряжением 50 В (при программировании на ТПС не требуется);
- системное программное обеспечение модуля.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОРЧИ МОДУЛЯ ВО ВРЕМЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАБЕЛЯ ТИЖМ.687252.002.613 ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ USB-COM ОНИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ НАДЁЖНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С МОДУЛЕМ И НОУТБУКОМ.

ВО ВРЕМЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНО БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ПИТАНИЕ МОДУЛЯ, А НОУТБУК ИМЕТЬ ДОСТАТОЧНЫЙ ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ (РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОРГАНИЗОВАТЬ ПИТАНИЕ ОТ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ИЛИ ЗАРАНЕЕ ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ НОУТБУК).

3.7.2.2 Для обновления встроенного программного обеспечения используется программа FlashMagic и файл встроенного программного обеспечения mpd_X.XX.X_YYY.hex, где X.XX.X – версия программного обеспечения, YYY – скорость передачи данных по интерфейсу CAN в кбит/с, на которую настроено данное встроенное программное обеспечение.

3.7.2.3 Для выполнения процедуры обновления программного обеспечения необходимо:

- Подключить модуль к кросс-плате, кабель питания кросс-платы к источнику питания 50 В.
- Подключить кабель программирования ТИЖМ.687252.002.613 или преобразователь USB-COM к модулю и к ноутбуку.
- Подать питание 50 В на модуль.
- Запустить программу «FlashMagic».
- Запрограммировать модуль.

3.7.3 Определение номера COM-порта, установка, запуск и настройка программы FlashMagic.

3.7.3.1 Для использования преобразователя USB-COM ТИЖМ.465613.002 необходимо определить номер COM-порта.

- После подключения к ноутбуку преобразователя USB-COM для определения номера COM-порта необходимо зайти в Диспетчер устройств системы Windows и развернуть пункт «Порты (COM и LPT)» в соответствии с рисунком 6.

Изд. № подл.	Подп. и дата					Лист	
	Изд. № дубл.						
	Взам. изд. №						
	Подп. и дата						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ	27

б) Порт, эмулируемый преобразователем USB-COM, отобразится в виде строки «USB Serial Port (COM n)», где n – номер COM-порта, который и нужно будет указывать в программах FlashMagic и Hercules.

в) Для проверки работоспособности преобразователя USB-COM запустить программу Hercules (последнюю версию программы можно скачать с сайта разработчика по адресу http://www.hw-group.com/products/hercules/index_en.html), перейти на вкладку «Serial» и выбрать в поле «Name» определённый в Диспетчере устройств COM-порт (в примере COM 5). Затем нажать кнопку «Open» для открытия порта. В поле «Send» набрать команду at и нажать кнопку «Send», в соответствии с рисунком 7. При нажатии кнопки «Send» напротив COM-порта преобразователя COM/USB, которому соответствует COM-порт, определённый в Диспетчере устройств, мигнёт оранжевый светодиод. По завершении проверки необходимо нажать кнопку «Close» в программе Hercules.

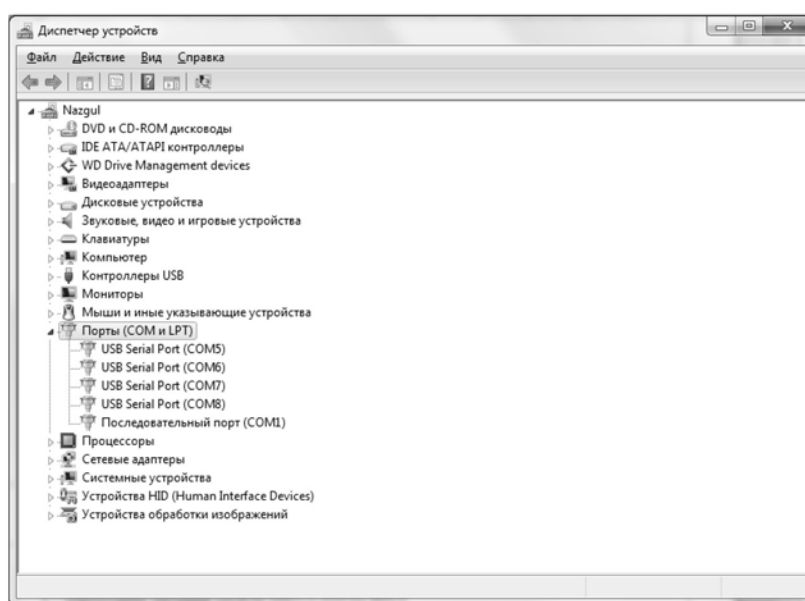


Рисунок 6 – Окно диспетчера устройств операционной системы

Подп. и дата	
Инд. № аудл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

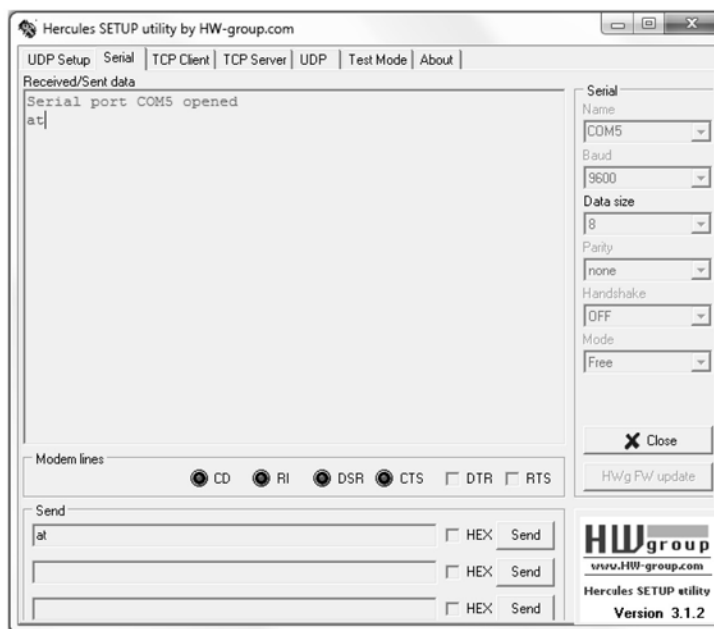


Рисунок 7 – Окно программы «Hercules»

Примечание. USB-кабель преобразователя USB-COM необходимо вставлять в тот же USB-разъём ноутбука, что и при первом подключении, иначе номер COM-порта может быть переназначен.

3.7.3.2 Программу FlashMagic можно скачать с официального сайта разработчика – www.flashmagictool.com.

3.7.3.3 Установка выполняется с помощью стандартного инсталлятора, входящего в состав программы.

3.7.3.4 Для нормального функционирования программы необходимо, чтобы ноутбук отвечал следующим минимальным системным и аппаратным требованиям:

- а) Операционная система Windows NT/2000/XP/Vista и выше.
- б) Наличие манипулятора мышь.
- в) Наличие COM-порта, либо преобразователя USB-COM.
- г) Оперативной памяти не менее 16Мб.
- д) Свободное место на жёстком диске не менее 12Мб.

3.7.3.5 Для начала установки необходимо запустить приложение FlashMagic.exe. В результате откроется окно мастера установки, изображённое на рисунке 8.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

29



а) В поле «Step 1 – Communication» нужно выбрать устройство, номер COM-порта (определённого по п.4.7.3.1), скорость, интерфейс и частоту кварца модуля. Выбор устройства выполняется в соответствии с рисунком 10 и рисунком 11.

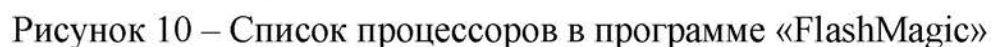




Рисунок 11 – Выбор типа процессора модуля

б) В поле «Step 2 – Erase» необходимо проставить отметку «Erase all Flash+Security+Clks», очистив таким образом полностью память модуля от установленного ранее системного и встроенного программного обеспечения, либо проставив отметку «Erase blocks used by Hex File», очистив только область памяти занятую встроенным программным обеспечением.

в) В поле «Step 3 – Hex File» необходимо нажав кнопку «Browse...» указать путь к файлу с программным обеспечением.

г) В поле «Step 4 – Options» нужно поставить отметку напротив «Verify after programming», для того, чтобы программа могла проверить, не было ли ошибок при программировании модуля.

д) В поле «Step 5 – Start» нажать кнопку «Start», предварительно ещё раз проверить установки во всех предыдущих четырёх этапах.

3.7.3.9 На рисунке 12 изображено окно программы FlashMagic с установками, необходимыми для программирования модуля.

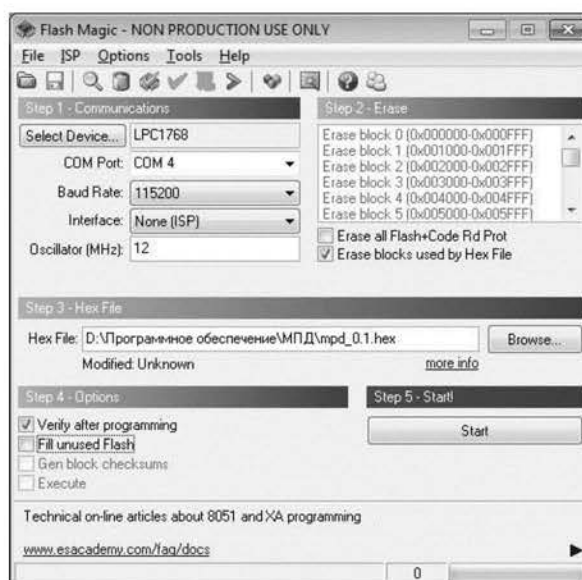


Рисунок 12 – Установки программы «FlashMagic»

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

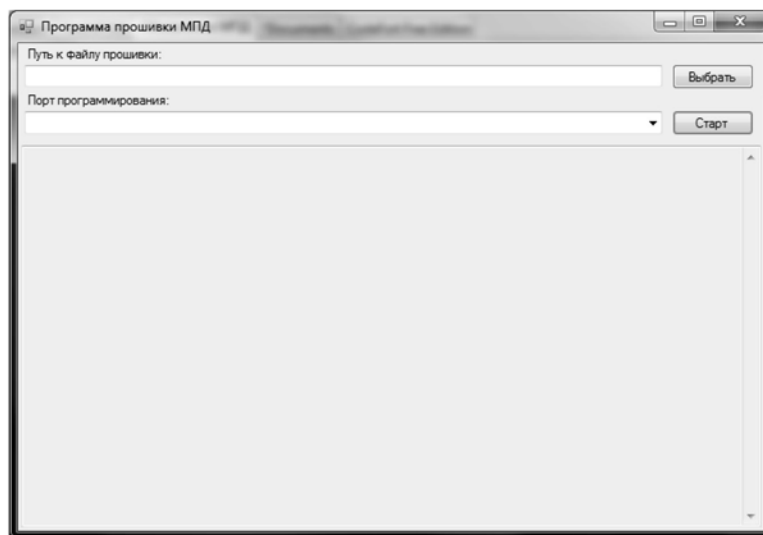


Рисунок 13 – Главное окно программы UpdateFirmware

3.7.4.6 В открывшемся окне необходимо в поле «Порт программирования» указать COM-порт, определённый в соответствии с пп. 3.7.3.1.

3.7.4.7 Напротив поля «Путь к файлу прошивки» нажать кнопку «Выбрать» и указать путь к файлу встроенного программного обеспечения, которым будет запрограммирован модуль, после чего нажать кнопку «Старт» для выполнения процедуры программирования.

3.7.4.8 При выполнении процедуры программирования в главном окне программы отображается информация о процессе программирования и в случае возникновения сбоев или ошибок выводится соответствующая информация, например изображённая на рисунке 14.

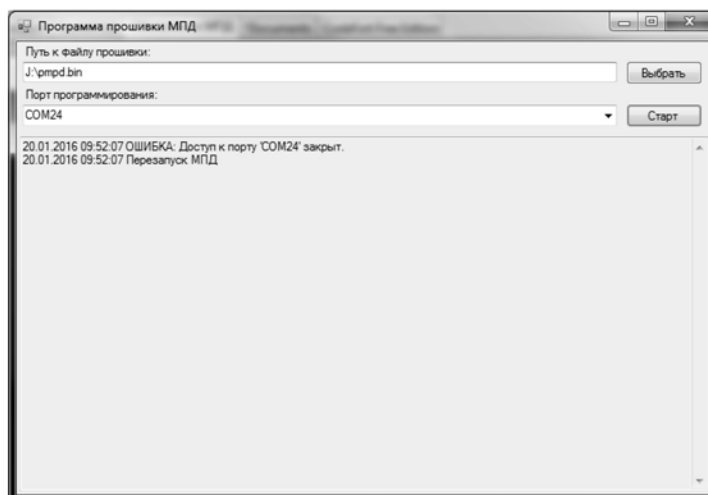


Рисунок 14 – Главное окно программы UpdateFirmware при возникновении ошибок при выполнении программирования

При успешном завершении процедуры программирования соответствующая информация также отобразится в главном окне программы в соответствии с рисун-

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

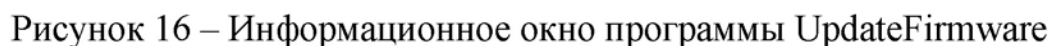
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

34

№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№
№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№



3.7.5.1 После завершения процедуры программирования модуля необходимо проверить его работоспособность. Приведённым ниже способом также можно воспользоваться при проведении ПРР. Для этого необходимо использовать программу Hercules.

- ноутбука под управлением ОС Windows XP и выше или другой системы с аналогичными возможностями;
- в ноутбуке COM-порта, либо преобразователя USB-COM;
- кабеля ТИЖМ.687252.002.613;
- источника питания постоянного тока напряжением 50В (при проверке на ТПС не требуется).

Лист

35

№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№
№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№

№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№
№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№

№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№
№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№



№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№
№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№	№№ №№ №№

3.7.5.5 Пример данных отображаемых в окне программы Hercules при проверке модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05 с необходимыми пояснениями.

GSM init successful
 RTC init successful
 UART1 init successful
 WDT: Last MCU reset caused by External!
 Setup AF: successful
 Flash init successful
 SPI init successful
 TCP init successful

} инициализация модуля

Firmware: 2.4-11 – версия программного обеспечения модуля

SPI memory init
 12
 12
 SUCCESS
 ATMEL
 Some bytes
 GSM hw init

} служебная информация модуля

Read GSM – начало работы с GSM
 initAT enter

AT

OK

ATE0

OK

AT+CMEE=1

OK

AT+WIMEI?

WIMEI: 355915031678212 – идентификационный номер GSM чипа

OK

AT+CPIN?

CPIN: READY } проверка PIN-кода

OK

No new CAN data

AT+CREG?

CREG } регистрация в сети GSM модуля

Not registered, but MT is currently searching a
 new operator to register to

} ответ об отсутствии
 регистрации в сети GSM

OK

PSSTK

AT+CREG?

CREG

Not registered, but MT is currently searching a
 new operator to register to

OK

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист

AT+CREG?

CREG

Not registered, but MT is currently searching a
new operator to register to

OK

No new CAN data

AT+CREG?

CREG

Not registered, but MT is currently searching a
new operator to register to

OK

AT+CREG?

CREG

Registered, home network – *модуль зарегистрирован в сети GSM*

OK

AT+WIPCFG=1

OK

GSM started successful

No new CAN data

startGPRS enter

AT+WIPBR=1,6

OK

AT+WIPBR=2,6,11,"internet"

OK

AT+WIPBR=2,6,0,"gdata"

OK

AT+WIPBR=2,6,1,"gdata"

OK

AT+WIPBR=4,6,0

OK

AT+WIPCREATE=2,1,"217.175.155.26",21531 –

подключение к интернет-серверу СВЛ ТР

No new CAN data

OK

WIPREADY

AT+WIPDATA=2,1,2

CONNECT

GPRS started successful

Data not available

Locomotive authorization

No new CAN data

SC_CONFIRM_TCP – *получен ответ от интернет-сервера СВЛ ТР*

No new CAN data

No new CAN data

Loc init – *попытка инициализации на интернет-сервере СВЛ ТР*

No new CAN data

установка GPRS соединения

*подключение к интернет-серверу СВЛ ТР
выполнено успешно*

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Лист

ТИЖМ.687252.002 РЭ

38

No new CAN data

No new CAN data

Loc init

Data available

SC_CONFIRM_INIT – инициализация на интернет-сервере СВЛ ТР успешно завершена

} инициализация на интернет-сервере СВЛ ТР

3.7.5.6 Пример данных отображаемых в окне программы Hercules при проверке модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-06 – ТИЖМ.687252.002-09 с необходимыми пояснениями.

Loading ViPNet modules

itcswd: device number = 0, device node = /dev/itcswd

itcswd: ViPNet WatchDog Driver successfully loaded

itcsrpt: ViPNet Crypto Driver successfully loaded

itcsrpt: ViPNet Crypto Driver successfully loaded

drviplr: iplr threads count 1.

drviplr: size of packet queue is 2048

drviplr: using NETFILTER

itcsrpt: get_crypto_handle() Crypto=8850a240

drviplr: use pq_size: normal 2048,

overflow clear at 1792,

urgent reserve 3072, decrease 8.

drviplr: kiplrd0 => CPU#0

drviplr: Netfilter hooks for IP protocol registered.

} запуск СКЗИ

* PMPD_LINUX PROJECT

* Jan 22 2016 07:13:54

LED export

LED direction

LED hardware off

Create firmware_thread

Create server_thread

WISMO export

WISMO direction

WISMO software off

WISMO hardware on

Wismo software on

Debian GNU/Linux 7 alexx-ARGUMENT-7400-251 ttymsxc0

alex-ARGUMENT-7400-251 login: POWER_IND: 0

Подп. и дата

Инд. № ауд.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Лист

ТИЖМ.687252.002 РЭ

39

AT+CPIN? } проверка PIN-кода
 CPIN: READY }
 OK
 AT+CREG? } регистрация в сети GSM модуля
 OK }
 Not registered, } ответ об отсутствии
 MT is not currently searching a new operator to register to } регистрации
 AT+CREG? } в сети GSM
 OK
 Not registered,
 MT is not currently searching a new operator to register to
 AT+CREG?
 OK
 Registered, home network – модуль зарегистрирован в сети GSM
 ModemClose (5)
 GSM started successful
 Remove device lock file: /var/lock/LCK..ttyACM0
 unlink: No such file or directory
 Create lock file
 Start wvdial
 wvdial: 1809
 --> WvDial: Internet dialer version 1.61
 --> Initializing modem.
 Live time 1205170
 Live count 1075
 --> Sending: ATE1
 OK
 --> Modem initialized.
 --> Sending: ATD*99***1#
 --> Waiting for carrier.
 ATD*99***1#
 CONNECT
 --> Carrier detected. Starting PPP immediately.
 --> Starting pppd at Fri Jan 22 12:23:18 2016
 --> Pid of pppd: 1810
 PPP generic driver version 2.4.2
 --> Using interface ppp0
 --> pppd: Ë[08]Í[01]
 --> pppd: Ë[08]Í[01]
 --> pppd: Ë[08]Í[01]
 PPP BSD Compression module registered
 PPP Deflate Compression module registered
 --> local IP address 10.102.23.243
 --> pppd: Ë[08]Í[01]

установка GPRS соединения

Изд. № докум.	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата					
Изд. № подл.	Подп. и дата							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ			
					41			

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

4.1 Возможные неисправности и методы их устранения в работе модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05

Показания светодиодного индикатора	Причина	Действия персонала по устранению неисправности
При подаче питания индикатор «ПИТ./ПРД» не горит.	Отсутствие питания.	Проверить наличие питания СШ БЛОК.
		Обратится к разработчику
Индикатор «ПРМ» не горит.	Потеря соединения с верхним уровнем.	Проверить состояние и подключение кабелей: от модуля Диплексер СВЛ ТР (при его использовании) к модулю, антенного кабеля от модуля Диплексер СВЛ ТР к антенне, антенну.
		Перезагрузить модуль, отключив, а затем включив питание (возможно повторение операции несколько раз).
		Переместить ТПС в место с приемлемыми условиями радиосвязи и выполнить проверку работоспособности по свечению индикатора ещё раз.
		Обратится к разработчику
Индикатор «ПИТ./ПРД» постоянно горит.	Отсутствует GPRS соединение.	Проверить состояние и подключение кабелей: от модуля Диплексер СВЛ ТР (при его использовании) к модулю, антенного кабеля от модуля Диплексер СВЛ ТР к антенне, антенну.
		Проверить состояние SIM карты и закрытие блокировки держателя SIM-карты на плате модуля.
		Перезагрузить модуль, отключив, а затем включив питание (возможно повторение операции несколько раз).
		Переместить ТПС в место с приемлемыми условиями радиосвязи и выполнить проверку работоспособности по свечению индикатора ещё раз.
Индикаторы «ПИТ./ПРД» и «ПРМ» одновременно моргают с периодичностью около 4 с.	Зависание платы, неисправности в модуле радиосвязи, центральном процессоре, памяти и т.п.	Обратится к разработчику
		Отключить питание модуля, по истечении 10-20с вновь подать питание. При повторном загорании индикатора передать модуль на проверку.
		В окне программы «Hercules» поставить и снять отметку «DTR», перезапустив модуль. В окне программы Hercules «Received/Sent data» набрать команду <i>restore</i> , с помощью которой произойдёт очищение flash-памяти, перезапуск и восстановление настроек модуля по умолчанию.

Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инд. №	Подп. и дата	Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
						43

Таблица 6 – Возможные неисправности модулей исполнений ТИЖМ.687252.002-06
– ТИЖМ.687252.002-09

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взнос инд. №	Инд. № счѣт.	Подп. и дата

Продолжение Таблицы 6

1	2	3
Индикатор «П/Г» не горит.	Неисправна цепь питания GSM- чипа.	Обратится к разработчику.
	Неисправен GSM- чип.	Обратится к разработчику.
	Повреждение встроенного про- граммного обеспе- чения.	Обратится к разработчику.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № аудл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТИЖМ.687252.002 РЭ				Лист
				45

5.3 Утилизация.

5.3.1. Утилизация модуля должна производиться в соответствии с государственными нормами и требованиями к утилизации электронных отходов и лома цветных металлов.

5.3.2. Модуль не содержит особо вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

5.3.3. После окончания срока службы модуль подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации чёрных, цветных металлов и электронных компонентов.

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-05

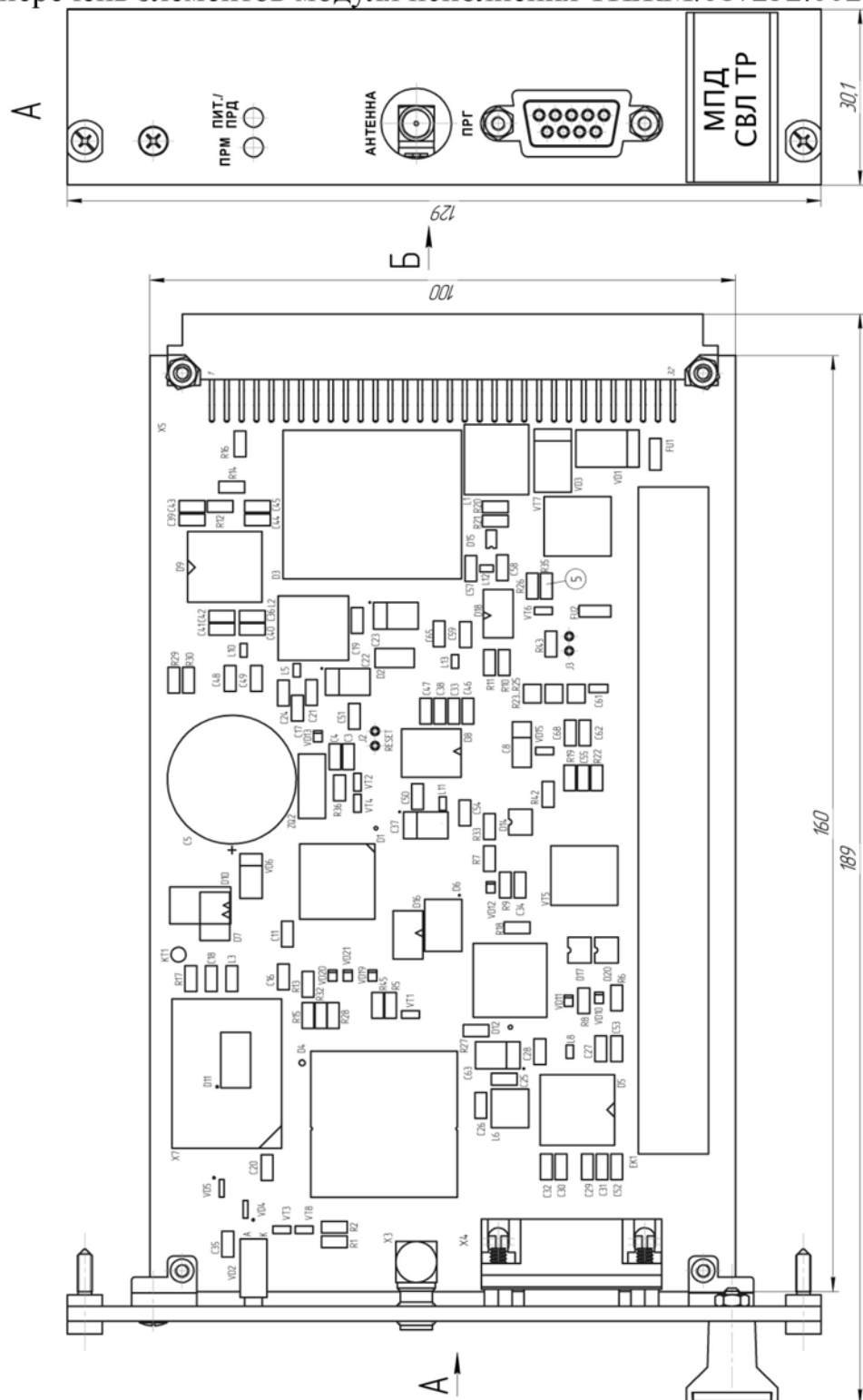


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры модуля. Расположение радиоэлементов на плате

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

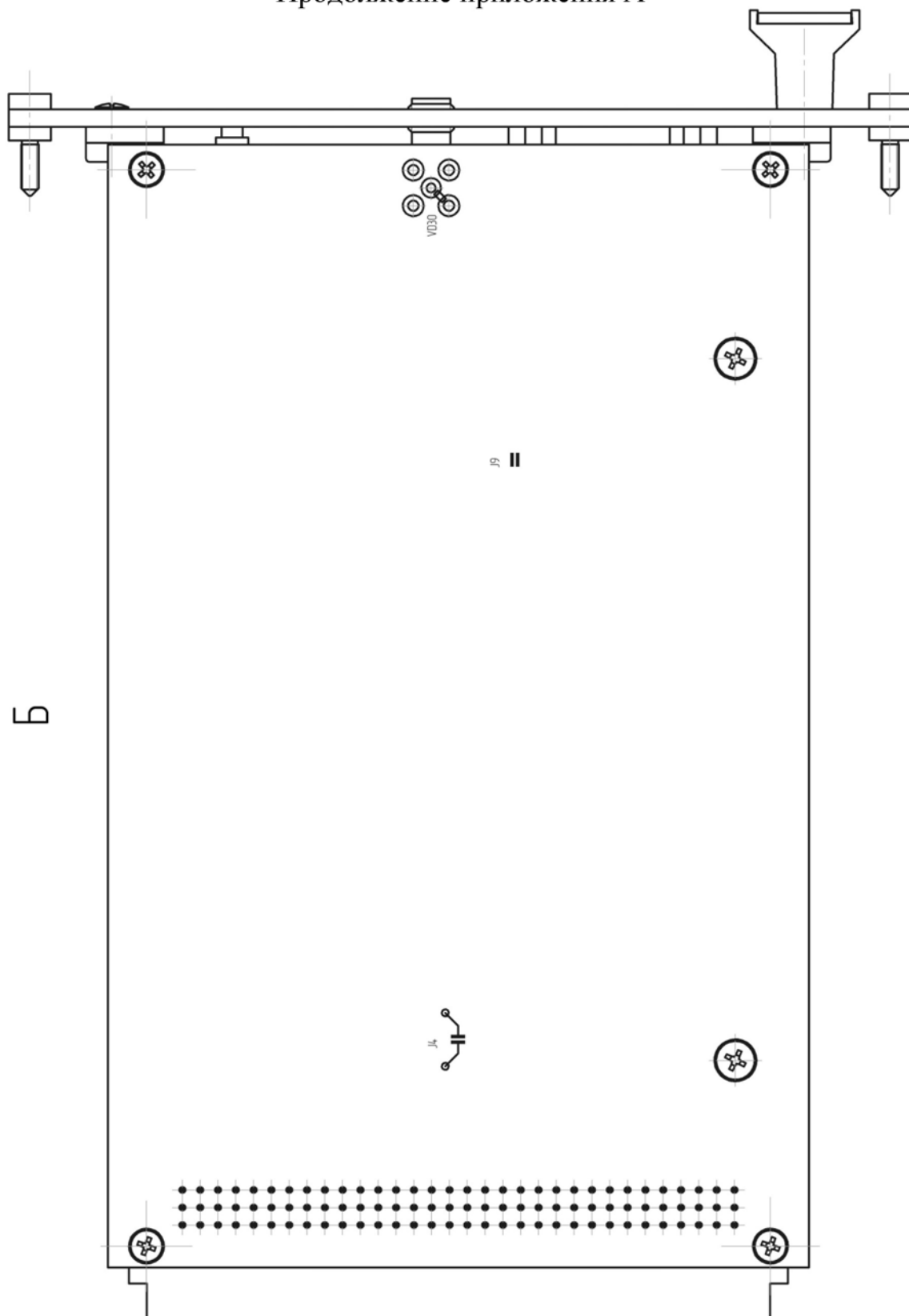


Рисунок А.2 – Вид модуля сзади

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Взам. инв. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

49

Продолжение приложения А

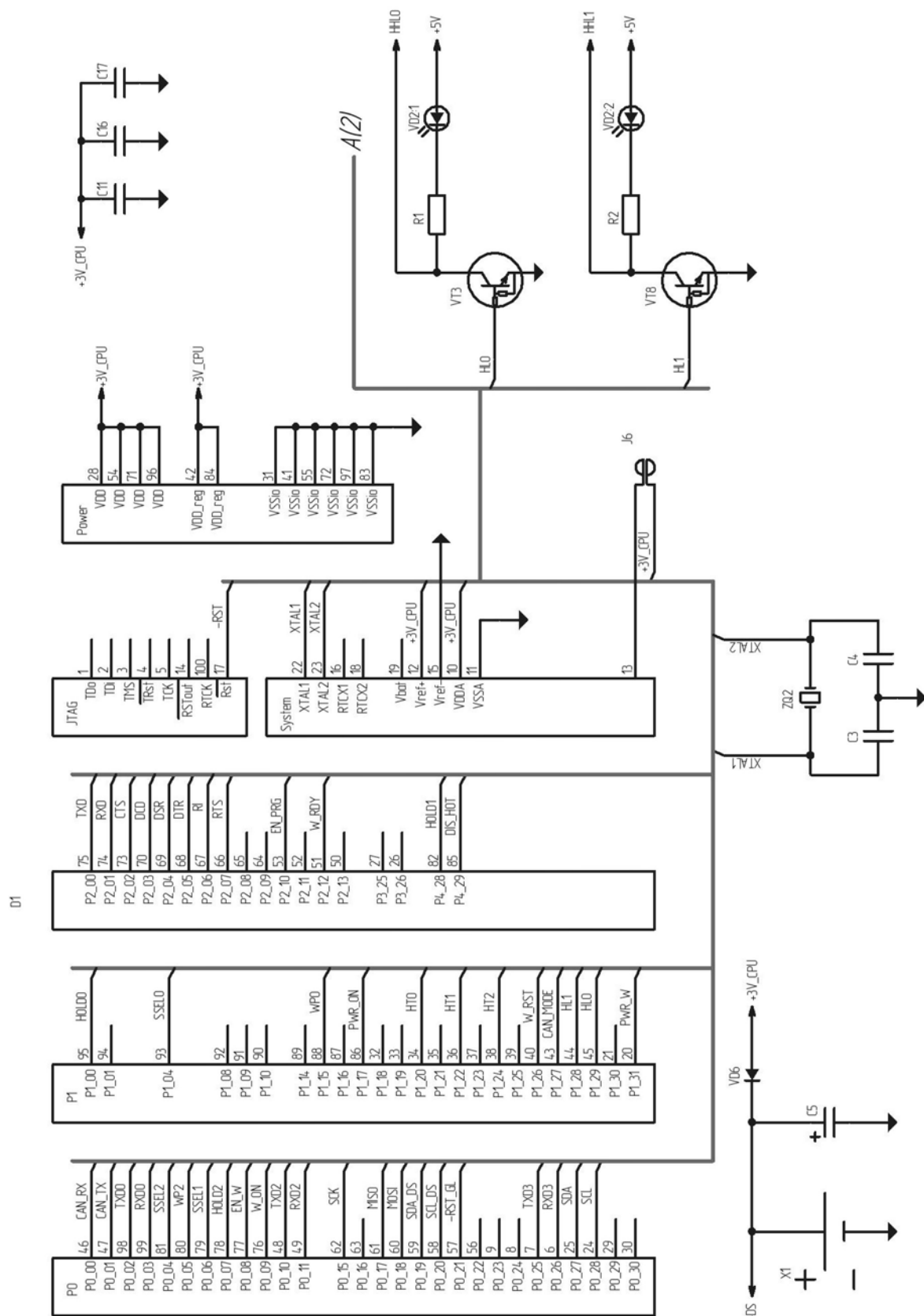


Рисунок А.3 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 1)

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
Дата			

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

50

Формат А4

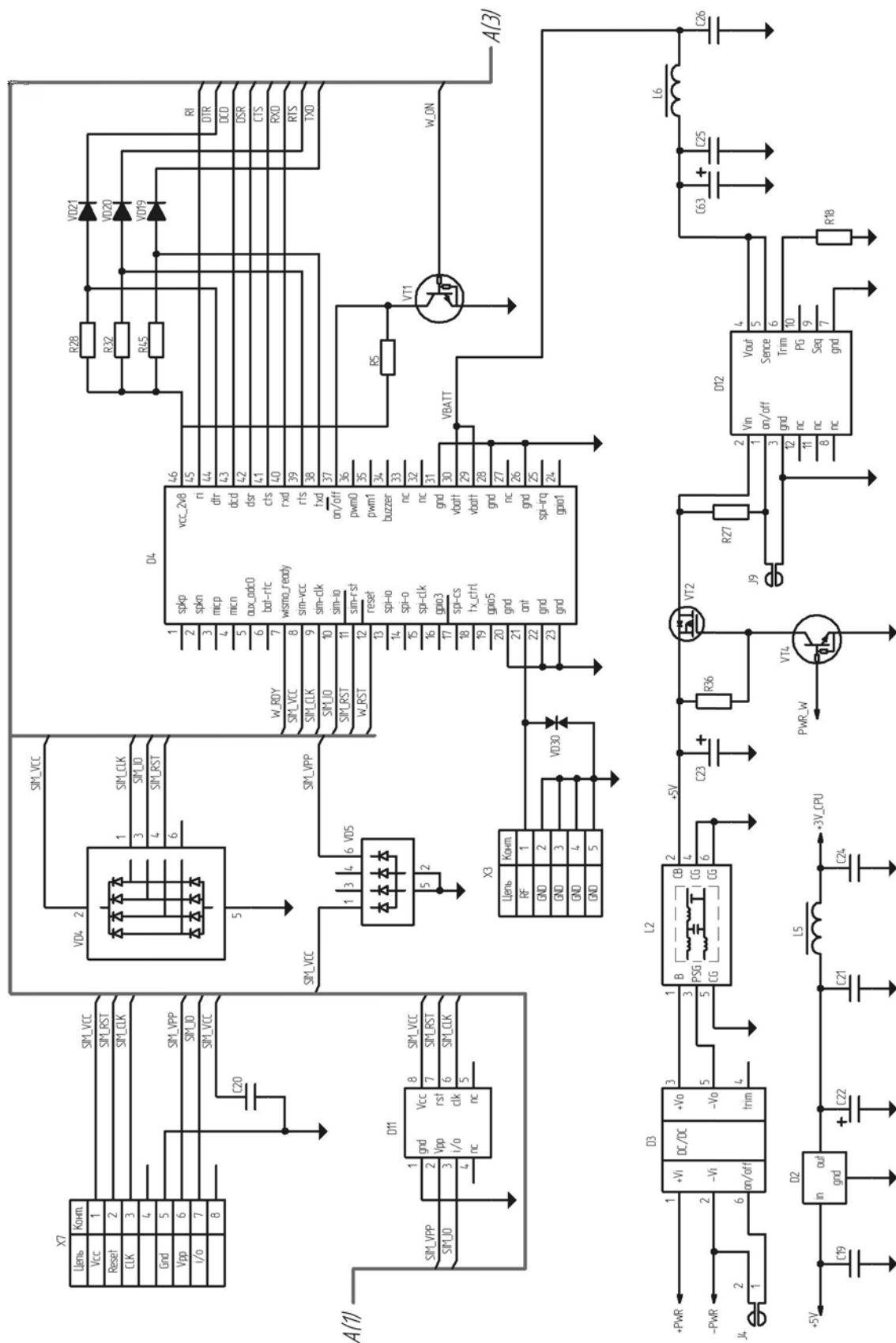


Рисунок А.4 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 2)

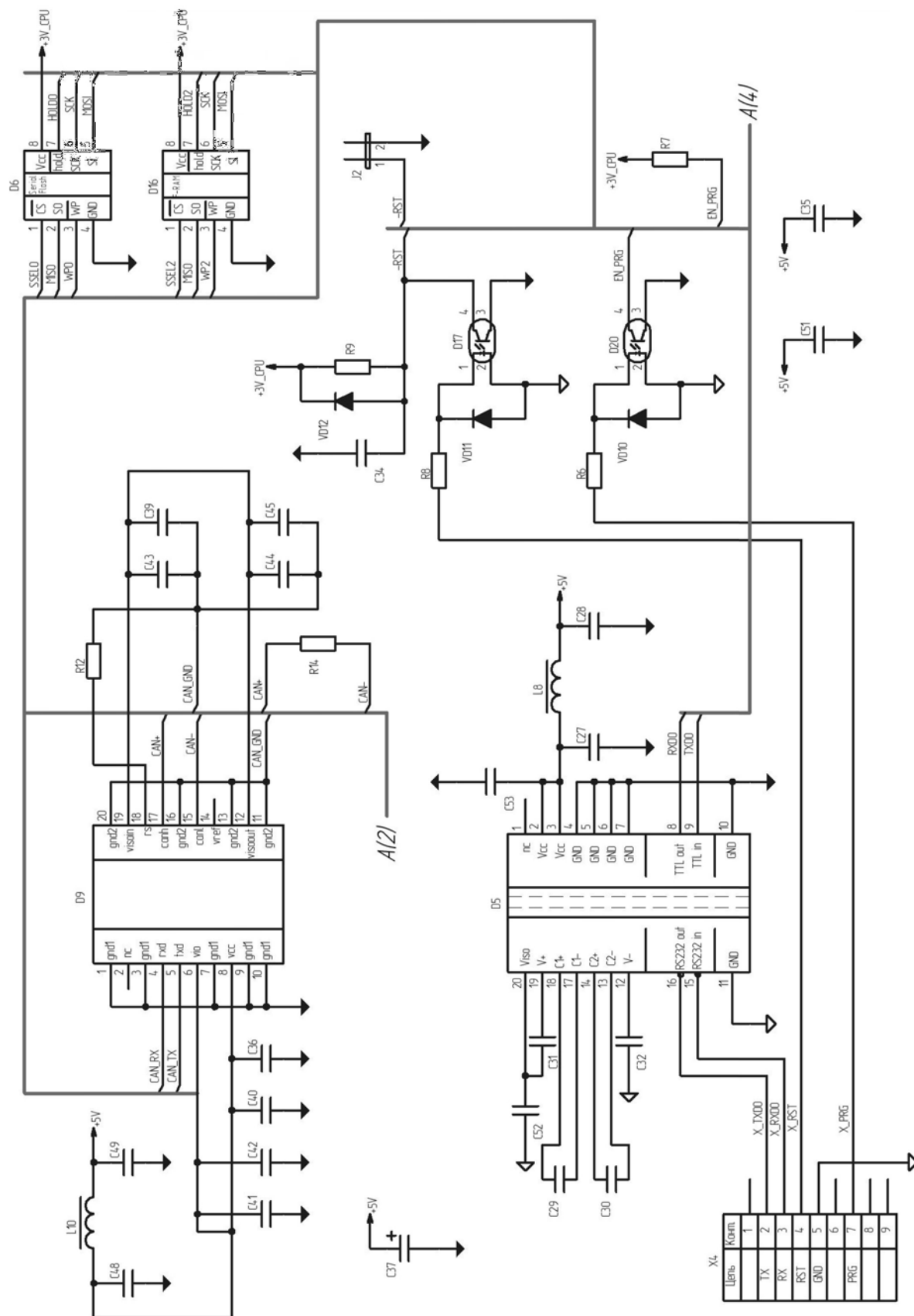


Рисунок А.5 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 3)

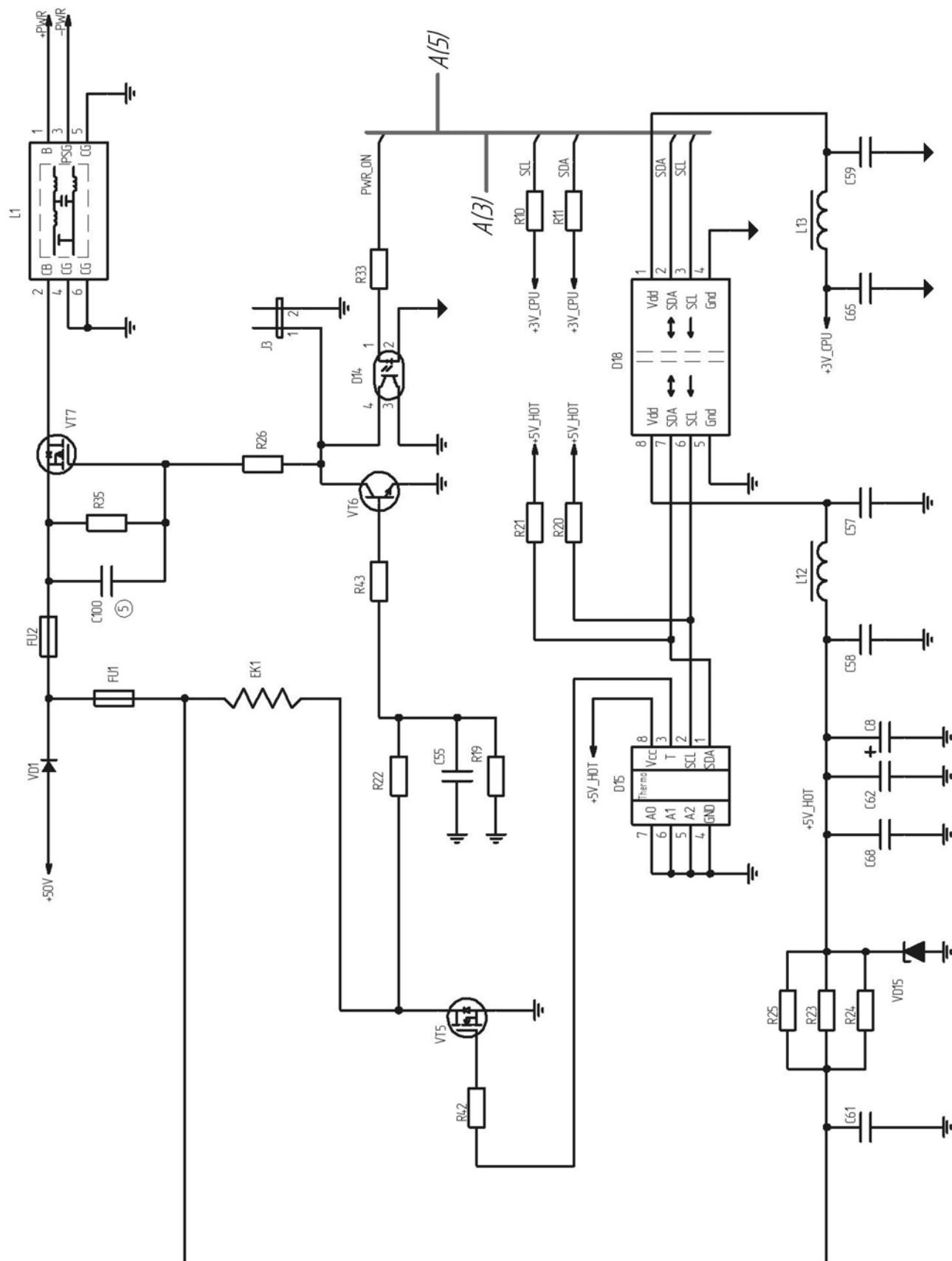


Рисунок А.6 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 4)

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

Инд. № протог.	Протг. у дата	Взнос инд. №	Инд. № плути	Протг. у дата



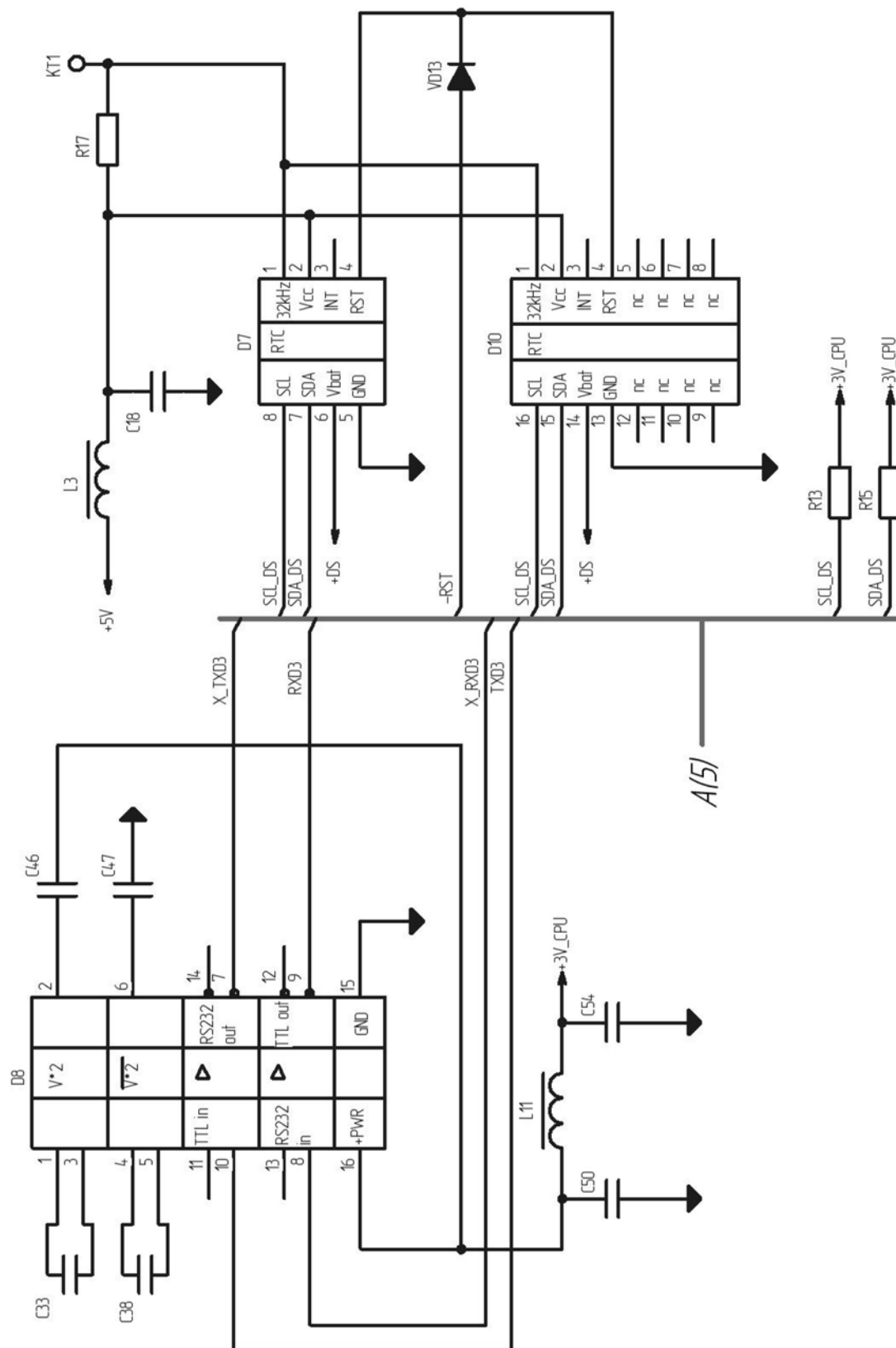


Рисунок А.8 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 6)

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

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Перечень элементов модуля

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
	<u>Конденсаторы</u>		
C3,C4	Конденсатор-чип 0805 NPO 33 пФ ± 5 % 50 В	2	
C5	Ионистор EECF5R5U155, 1,5 Ф 5,5 В (Panasonic) (DB-5R5D155T)	1	
C8	Конденсатор танталовый Тип С 100 мкФ ± 20 % 10 В	1	
C11, C16...C18	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	4	
C19	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C20	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	1	
C21	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	1	
C22,C23	Конденсатор танталовый Тип D 330 мкФ ± 20 % 10 В	2	
C24	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	1	
C25,C26	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	2	
C27,C28	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	2	
C29...C35	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	7	
C36	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C37	Конденсатор танталовый Тип D 330 мкФ ± 20 % 10 В	1	
C38	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	1	
C39	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C40,C41	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	2	
C42	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C43,C44	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	2	
C45	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C46,C47	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	2	
C48...C50	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	3	
C51...C53	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	3	
C54	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	1	
C55	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C57...C59	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	3	
C61	Конденсатор-чип 1812 X7R 1 мкФ ± 20 % 100 В	1	
C62	Конденсатор-чип 0805 X7R 10 мкФ ± 10 % 10 В	1	
C63	Конденсатор танталовый Тип D 330 мкФ ± 20 % 10 В	1	
C65	Конденсатор-чип 0805 NPO 2200 пФ ± 5 % 50 В	1	
C68	Конденсатор-чип 0805 X7R 0,1 мкФ ± 20 % 50 В	1	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	LPC1768FBD100	1	
D2	LD1117AS33TR	1	

ЭКЗ М. 3...

Лист

56

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Формат А4

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

20	э.м.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
D3	UEI15-050-Q48N (UEI15-050-Q48P, AM10CW-4805S-FZ, AM10CW-4805S-NZ)	1	
D4	WISMO228	1	
D5	ADM3251E	1	
D6	N25Q064A13EF640F (N25Q064A13EF640F, AT25DF641-MWH-Y)	1	
D7	DS3231MZ	1	1)
D8	ADM3202ARN	1	
D9	ADM3053BRWZ	1	
D10	DS3231M	1	1)
D11	SIM_M2M_64	1	2)
D12	OKL-T/6-W12	1	
D14	Оптрон PS2701-A1	1	
D15	DS1631AU	1	
D16	FM25V05	1	
D17	Оптрон PS2701-A1	1	
D18	ADUM1251ARZ	1	
D20	Оптрон PS2701-A1	1	
EK1	Электронагреватель AQ-17-150	1	3)
FU1,FU2	Предохранитель LITTELFUSE 433.003	2	
	<u>Дроссели</u>		
L1,L2	Фильтр BNX012-01	2	
L3	TB201209U601	1	
L5	LQH32M 10 мкГн ± 10 %	1	
L6	SDR0604 1 мкГн ± 20 %	1	
L8, L10...L13	LQH32M 10 мкГн ± 10 %	5	
	<u>Резисторы</u>		
R1,R2	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5 %	2	
R5	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5 %	1	
R6	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5 %	1	
R7	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5 %	1	
R8	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5 %	1	
R9...R11	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5 %	3	
R12	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5 %	1	
R13	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5 %	1	

ЭКЗ М. 3...

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

20	эзм.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

57

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
R14	Резистор-чип 0805 120 Ом $\pm 5\%$	1	4)
R15	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R16	Резистор-чип 0805 1 Ом $\pm 5\%$	1	
R17	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R18	Резистор-чип 0805 1,8 кОм $\pm 1\%$	1	
R19...R21	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	3	
R22	Резистор-чип 0805 100 кОм $\pm 5\%$	1	
R23...R25	Резистор-чип 2512 7,5 кОм $\pm 5\%$	3	
R26	Резистор-чип 0805 100 кОм $\pm 5\%$	1	
R27	Резистор-чип 0805 47 кОм $\pm 5\%$	1	
R28	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R29,R30	Резистор-чип 0805 270 Ом $\pm 5\%$	2	
R32	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R33	Резистор-чип 0805 270 Ом $\pm 5\%$	1	
R35, R36	Резистор-чип 0805 47 кОм $\pm 5\%$	2	
R42	Резистор-чип 0805 120 Ом $\pm 5\%$	1	
R43,R45	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm 5\%$	2	
	<u>Диоды</u>		
VD1	S3B	1	
VD2	Светодиод L-H322Y	1	
VD3	Диод защитный SM5T 68	1	
VD4	DALC208SC6	1	
VD5	ESDA6V1SC6	1	
VD6	SS14	1	
VD9	S3B	1	
VD10...VD13	1N4148WS	4	
VD15	Стабилитрон BZX84C5V1	1	
VD19...VD21	1N4148WS	3	
	<u>Транзисторы</u>		
VT1	PDTC144ET	1	
VT2	IRLML6402	1	
VT3, VT4	PDTC144ET	2	
VT5	IRL540NS	1	
VT6	BC846B	1	
VT7	IRF9540NS	1	
VT8	PDTC144ET	1	

Подп. и дата

Инд. № ауд.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

20	экз.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКЗ М 3

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

58

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
X5	DIN41612C-96M	1	
X7	SIM HOLDER MOLEX 473882001	1	2)
ZQ2	Резонатор кварцевый HC49/S 12 МГц	1	

- 1) – при установке микросхемы D7 микросхема D10 не устанавливается. При установке микросхемы D10 микросхема D7 не устанавливается.
 2) – при установке микросхемы D11 соединитель X7 не устанавливается. При установке соединителя X7 микросхема D11 не устанавливается.
 3) – допускается установка электронагревателя AQ-17-200-04.
 4) – устанавливается по согласованию с Заказчиком.

Подп. и дата	
Инд. № аудл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
						59

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-06

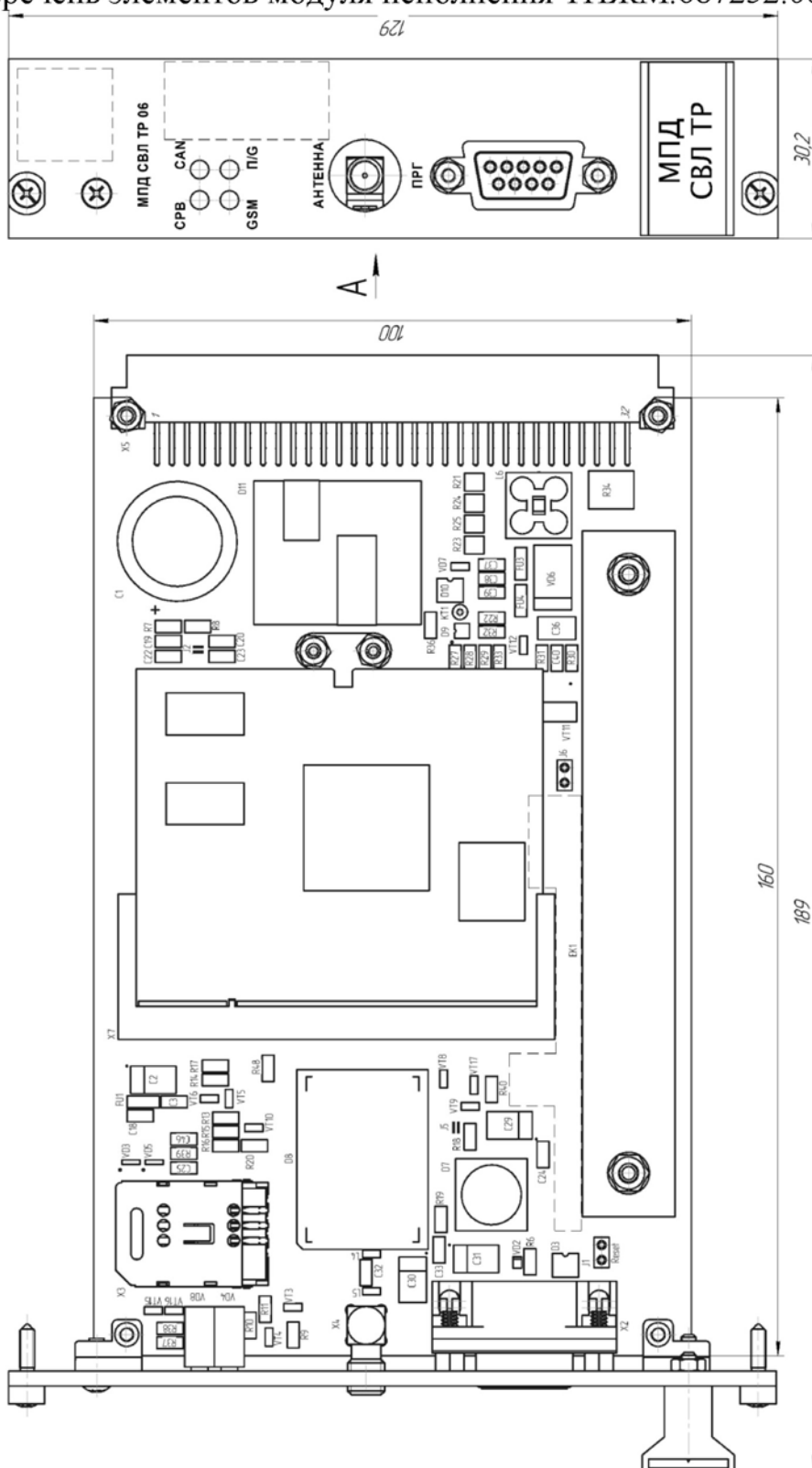


Рисунок Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры модуля. Расположение радиоэлементов на плате

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

А

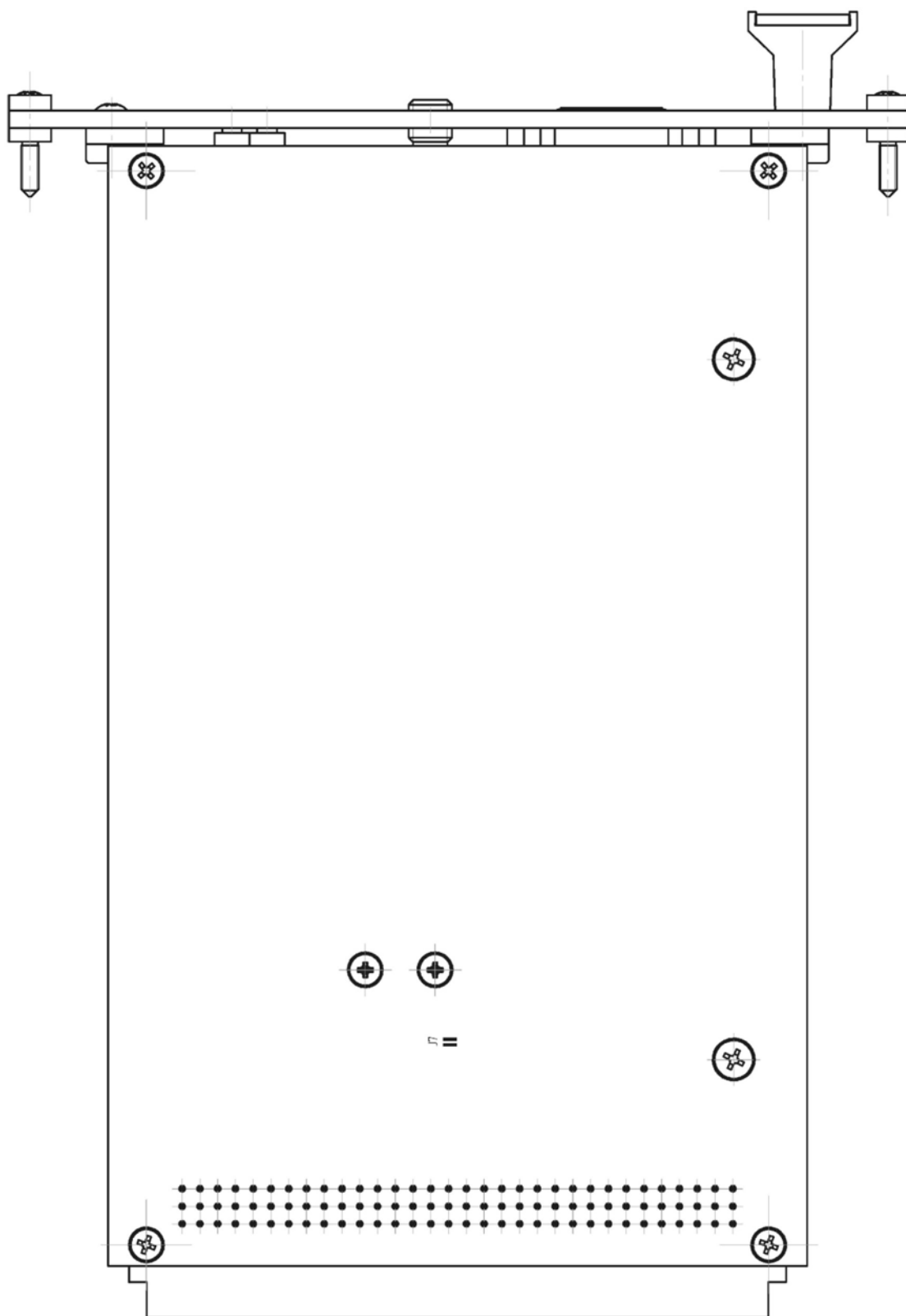


Рисунок Б.2 – Вид модуля сзади

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

61

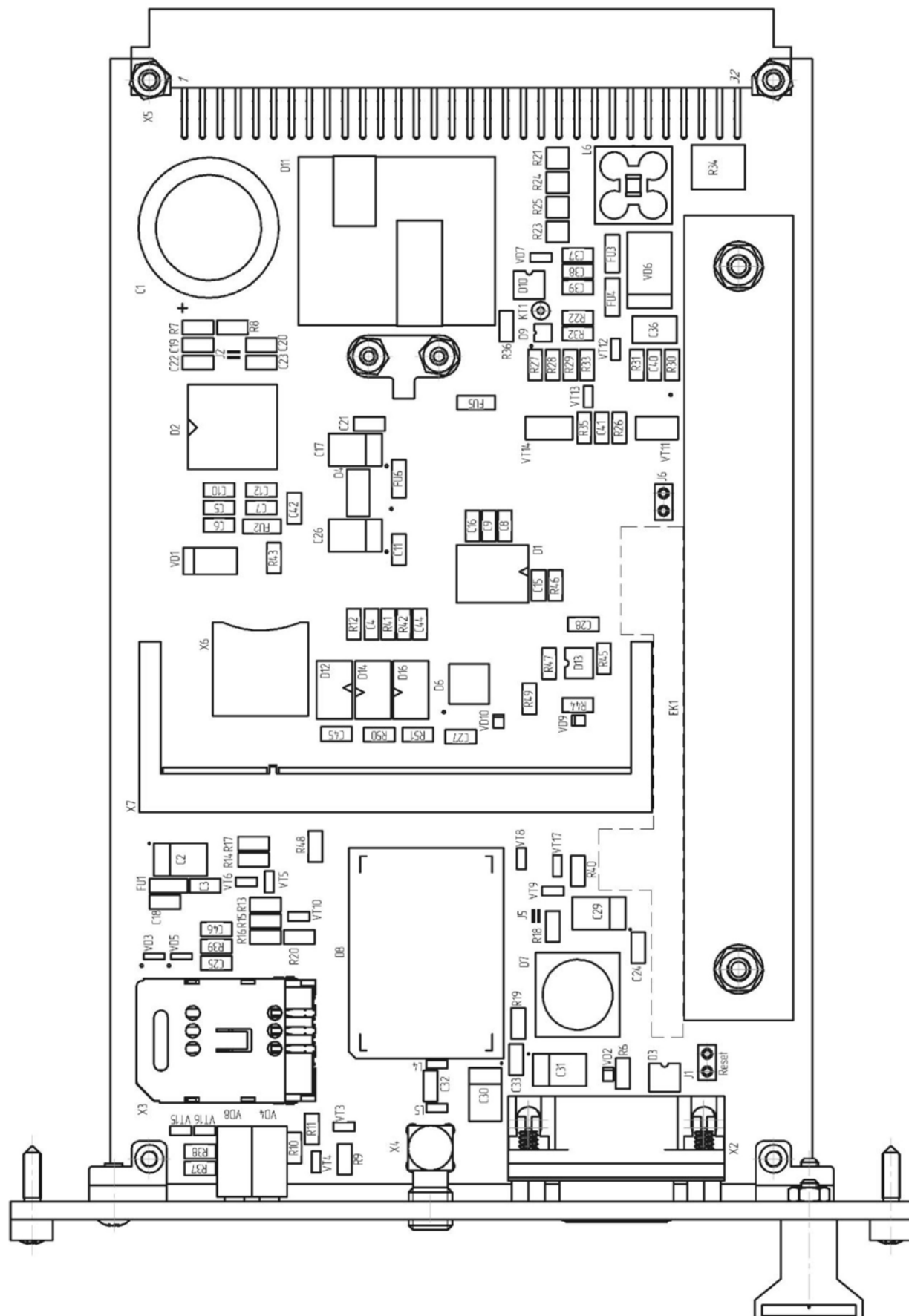


Рисунок Б.3 – Расположение радиоэлементов на плате (вычислитель SK-iMX6S-SODIMM и стойка не показаны)

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

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

62

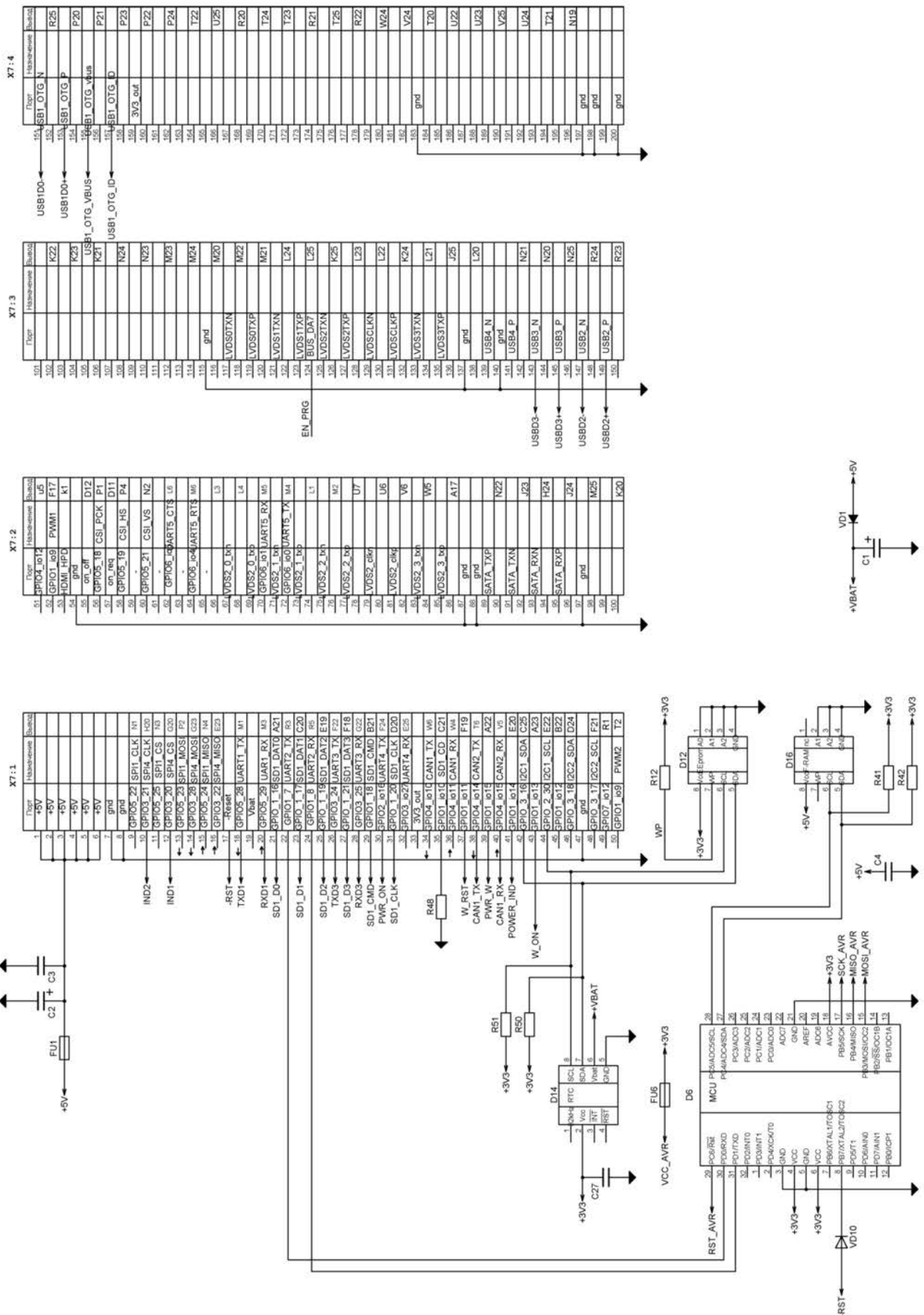


Рисунок Б.4 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 1)

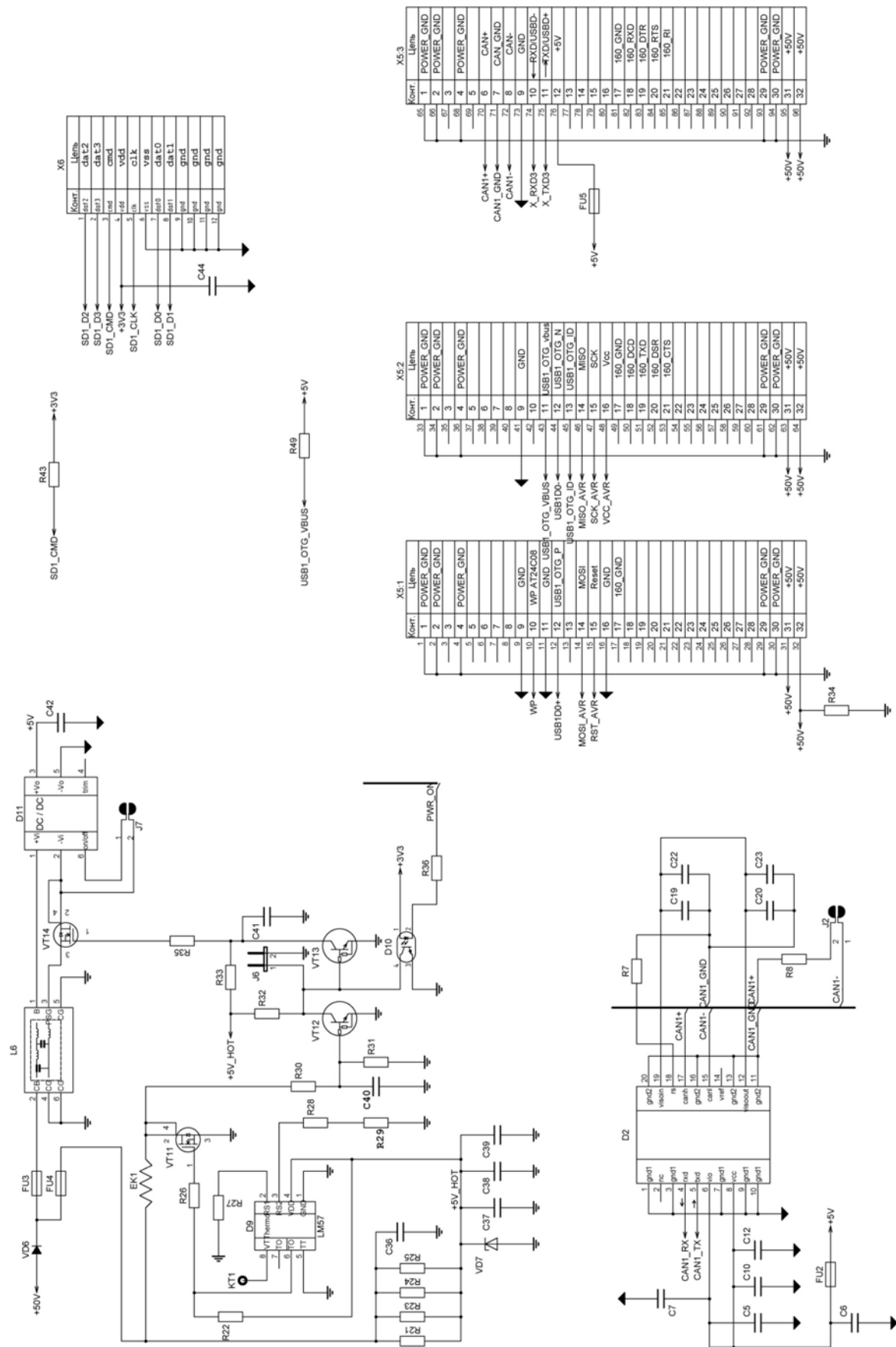


Рисунок Б.6 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 1)

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Перечень элементов модуля

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
	<u>Конденсаторы</u>		
C1	Ионистор 1,5 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В (1,0 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В) (DB-5R5D155T)	1	
C2	Конденсатор танталовый Тип D 330 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C3, C4	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	2	
C5, C6	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C7	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C8...C11	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C12	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C15, C16	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C17	Конденсатор танталовый Тип D 330 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C18...C21	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C22...C24	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	3	
C25	Конденсатор-чип 0805 0,22 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	1	
C26	Конденсатор танталовый Тип D 330 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C27, C28	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C29	Конденсатор танталовый Тип D 330 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C30	Конденсатор танталовый Тип D 150 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C31	Конденсатор танталовый Тип D 330 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C32	Конденсатор-чип 0603 4,7 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	1	
C33	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C36	Конденсатор-чип 1812 1 мк $\Phi \pm 5\%$ 100 В X7R	1	
C37	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	1	
C38...C42	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	5	
C44, C45	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C46	Конденсатор-чип 0805 1000 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	1	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	ADM3202ARN	1	
D2	ADM3053BRWZ	1	
D3	Оптрон PS2701-A1	1	
D4	LD1117S33TR	1	
D6	ATmega8-16AU	1	
D7	OKL-T/6-W12	1	
D8	CINTERION EHS5-E	1	
D9	LM57	1	
D10	Оптрон PS2701-A1	1	
D11	UEI15-050-Q48N (UEI15-050-Q48P, AM10CW-4805S-FZ, AM10CW-4805S-NZ)	1	
D12	FM24CL64B-G	1	
D13	Оптрон PS2701-A1	1	

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

20	экз.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКЗ М 3

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

66

Продолжение приложения Б.

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
D14	DS3231MZ	1	
D16	FM24C04B	1	
EK1	Электронагреватель AQ-17-200-04	1	
FU1...FU6	Предохранитель LITTELFUSE 433.xxx 003	6	
J1, J6	Соединители PLS-2	2	
	<u>Дроссели</u>		
L4, L5	Дроссель-чип 0603 18 нГ TF16080818NK	2	
L6	Фильтр BNХ012-01	1	
	<u>Резисторы</u>		
R6	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5% 50 В	1	
R7	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R8	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R9, R10	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5% 50 В	2	
R11..R13	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	3	
R14, R15	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	2	
R16	Резистор-чип 0805 22 кОм ± 5% 50 В	1	
R17	Резистор-чип 0805 4,7 кОм ± 5% 50 В	1	
R18	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R19	Резистор-чип 0805 1,8 кОм ± 5% 50 В	1	
R20	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	1	
R21	Резистор-чип 2512 18 кОм ± 5% 50 В	1	
R22	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	1	
R23...R25	Резистор-чип 2512 18 кОм ± 5% 50 В	3	
R26	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R27	Резистор-чип 0805 499 кОм ± 1% 50 В	1	
R28	Резистор-чип 0805 820 кОм ± 1% 50 В	1	
R29	Резистор-чип 0805 5,1 кОм ± 1% 50 В	1	
R30	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	1	
R31...R33	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	3	
R34	Варистор-чип CN2220K50G (CN1206K50G)	1	
R35	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R36...R38	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5% 50 В	3	
R39	Резистор-чип 0805 4,7 кОм ± 5% 50 В	1	
R40...R43	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	4	
R44	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5% 50 В	1	
R45, R46	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	2	

Подп. и дата	
Инд. № ауд.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

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

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

67

Продолжение приложения Б.

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
R47	Резистор-чип 0805 47 Ом $\pm$ 5% 50 В	1	
R48	Резистор-чип 0805 1,5 кОм $\pm$ 5% 50 В	1	
R49	Резистор-чип 0805 120 Ом $\pm$ 5% 50 В	1	
R50, R51	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm$ 5% 50 В	2	
	<u>Диоды</u>		
VD1	SS14	1	
VD2	1N4148WS	1	
VD3	ESDA6V1SC6	1	
VD4	Светодиод L-H322-Y	1	
VD5	DALC208SC6	1	
VD6	S3B (S3D, S3M)	1	
VD7	Стабилитрон BZX84 5v1	1	
VD8	Светодиод L-H322-Y	1	
VD9	1N4148WS	1	
VD10	Диод DL4148	1	для версии печатной платы v25
	Диод 1N4148WS	1	для версии печатной платы v26
	<u>Транзисторы</u>		
VT3	PDTC144ET	1	
VT4	BC860	1	
VT5, VT6	BC850	2	
VT8...VT10	PDTC144ET	3	
VT11	IRFL4310	1	
VT12, VT13	PDTC144ET	2	
VT14	IRFL4310	1	
VT15...VT17	PDTC144ET	3	
	<u>Соединители</u>		
X2	DRB-9F	1	
X3	SIM HOLDER MOLEX 473882001	1	
X4	SMA-JR	1	
X5	DIN41612C-96M	1	
X6	TFC08W01-HCP03R8HHCN (TFC08W01-HC-R1K-H-CN)	1	
X7	AS0A426-NASN-SODIMM	1	

ЭКЗ М.3...

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

20	эзм.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

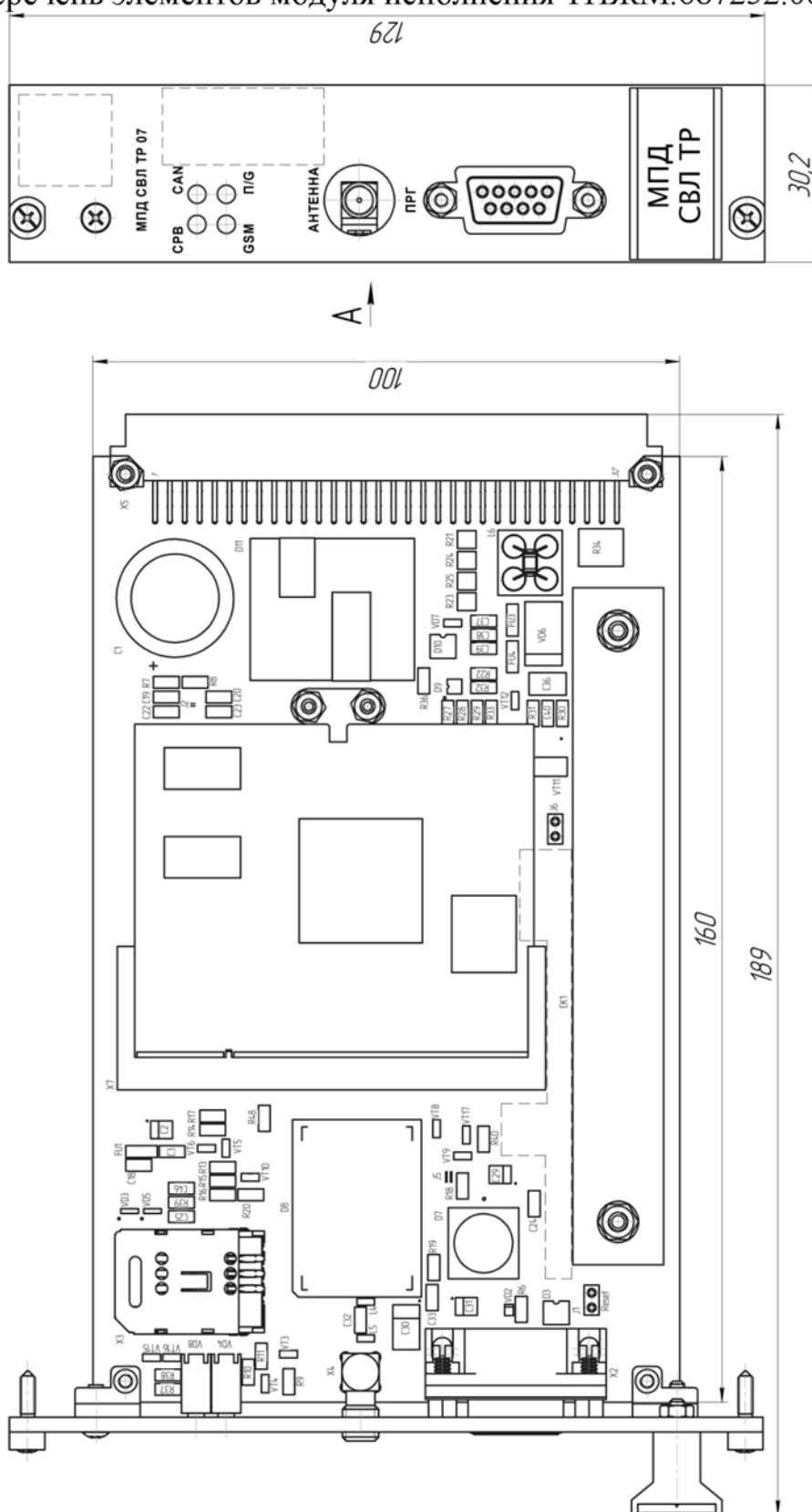
Лист

68

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модуля исполнения ТИЖМ.687252.002-07



Продолжение приложения В
А

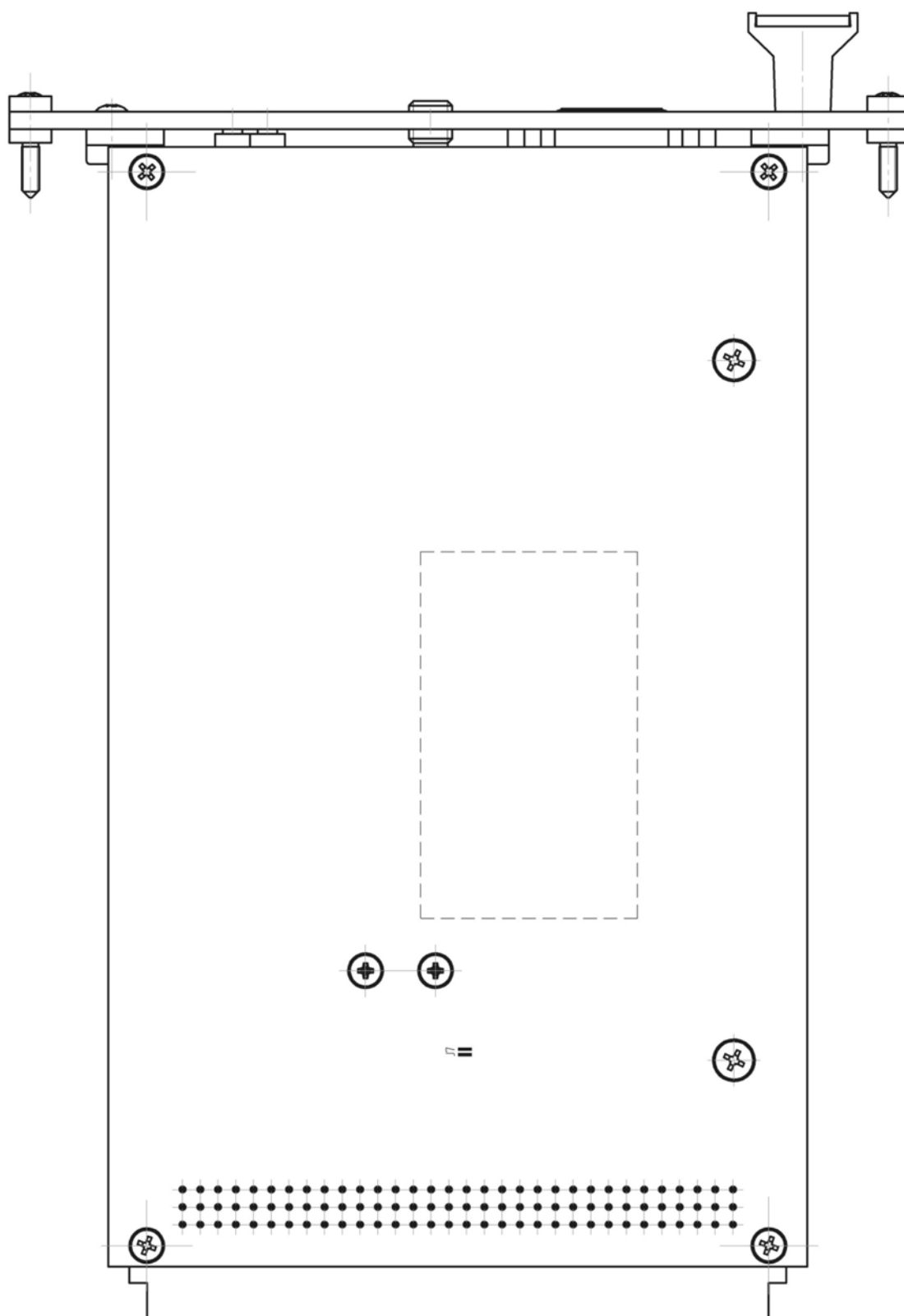


Рисунок В.2 – Вид модуля сзади

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

70

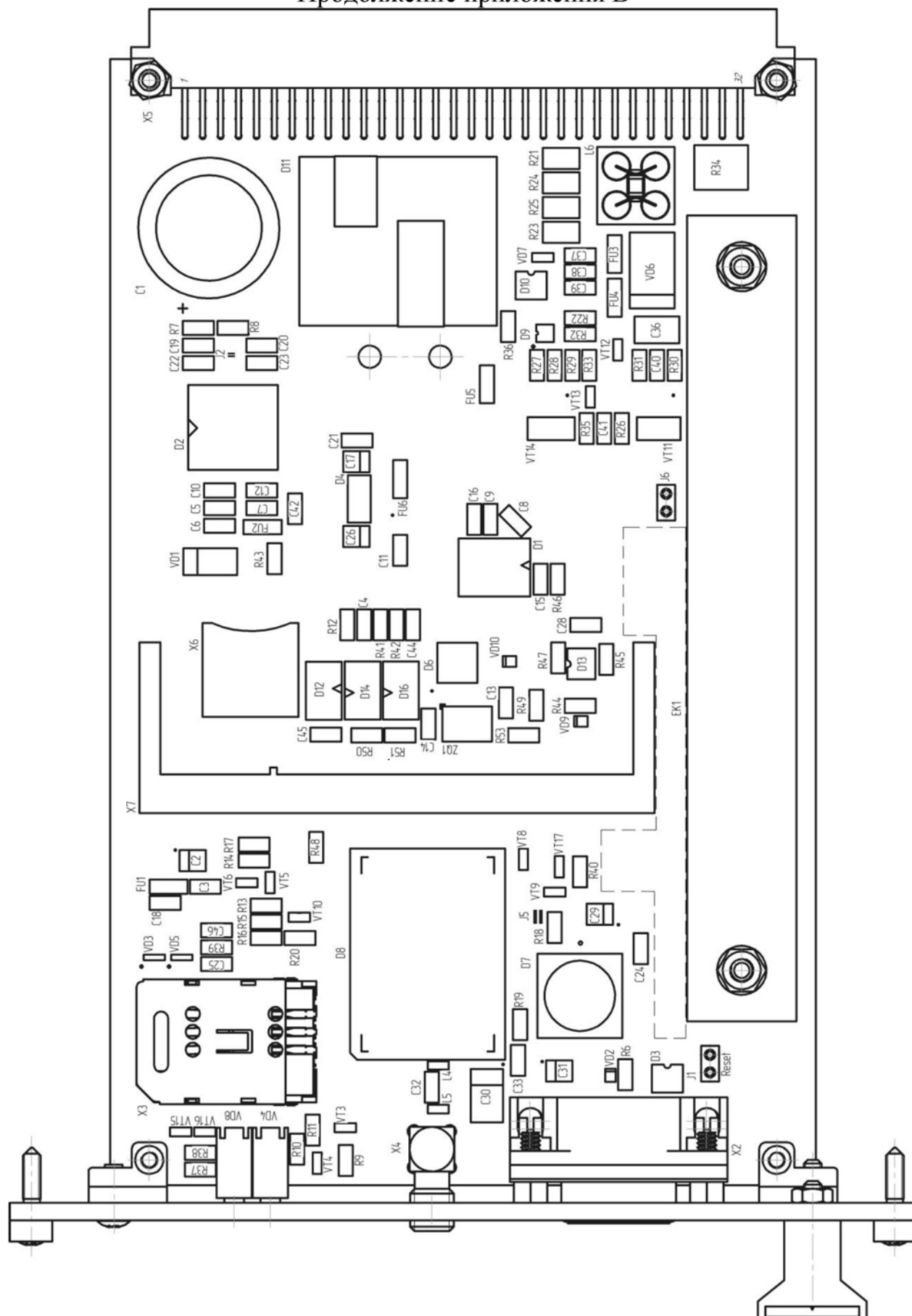


Рисунок В.3 – Расположение радиоэлементов на плате (вычислитель SK-iMX6S-SODIMM и стойка не показаны)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

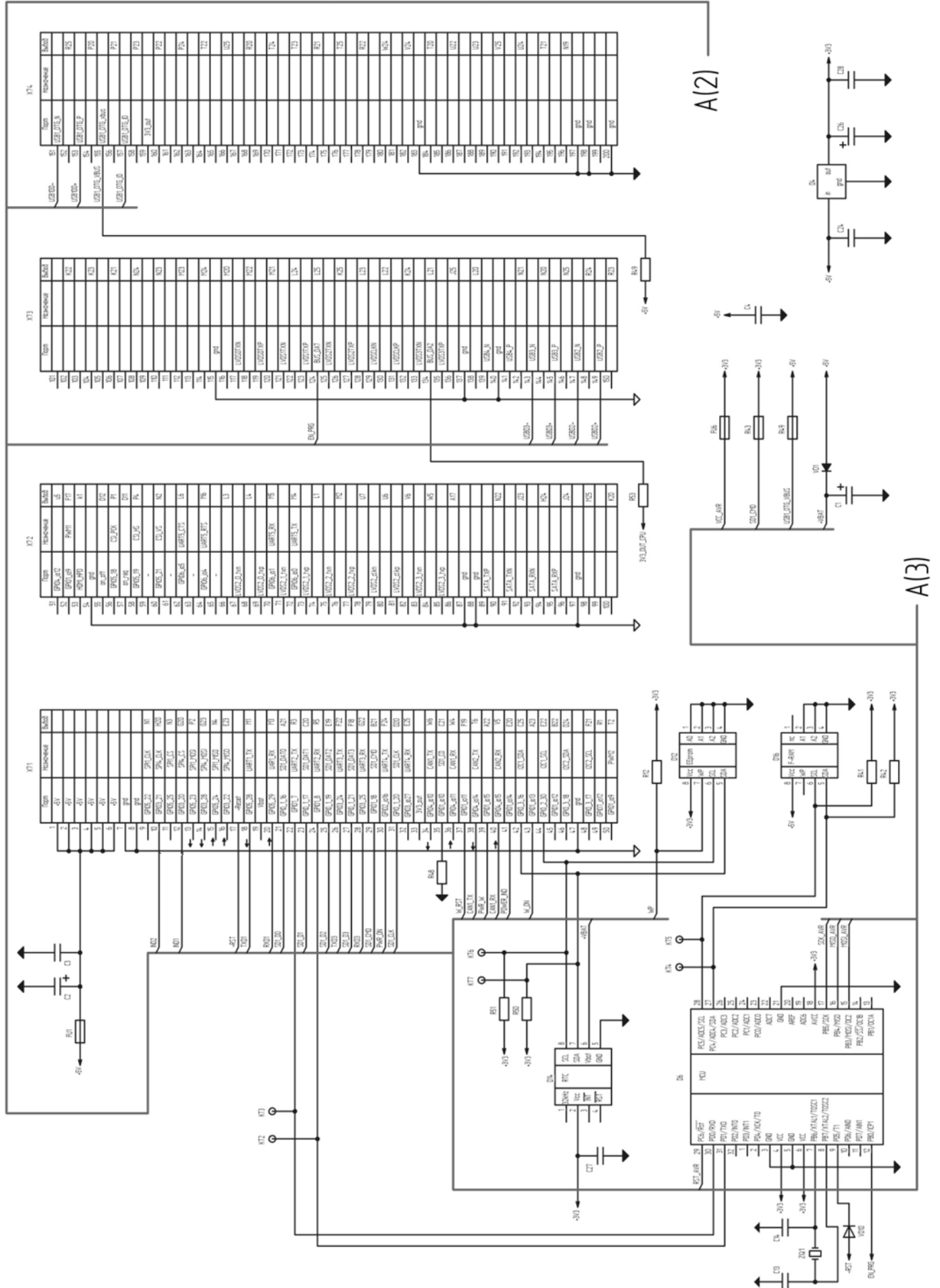


Рисунок В.4 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 1)

Подп. и дата

Инд. № дудл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

72

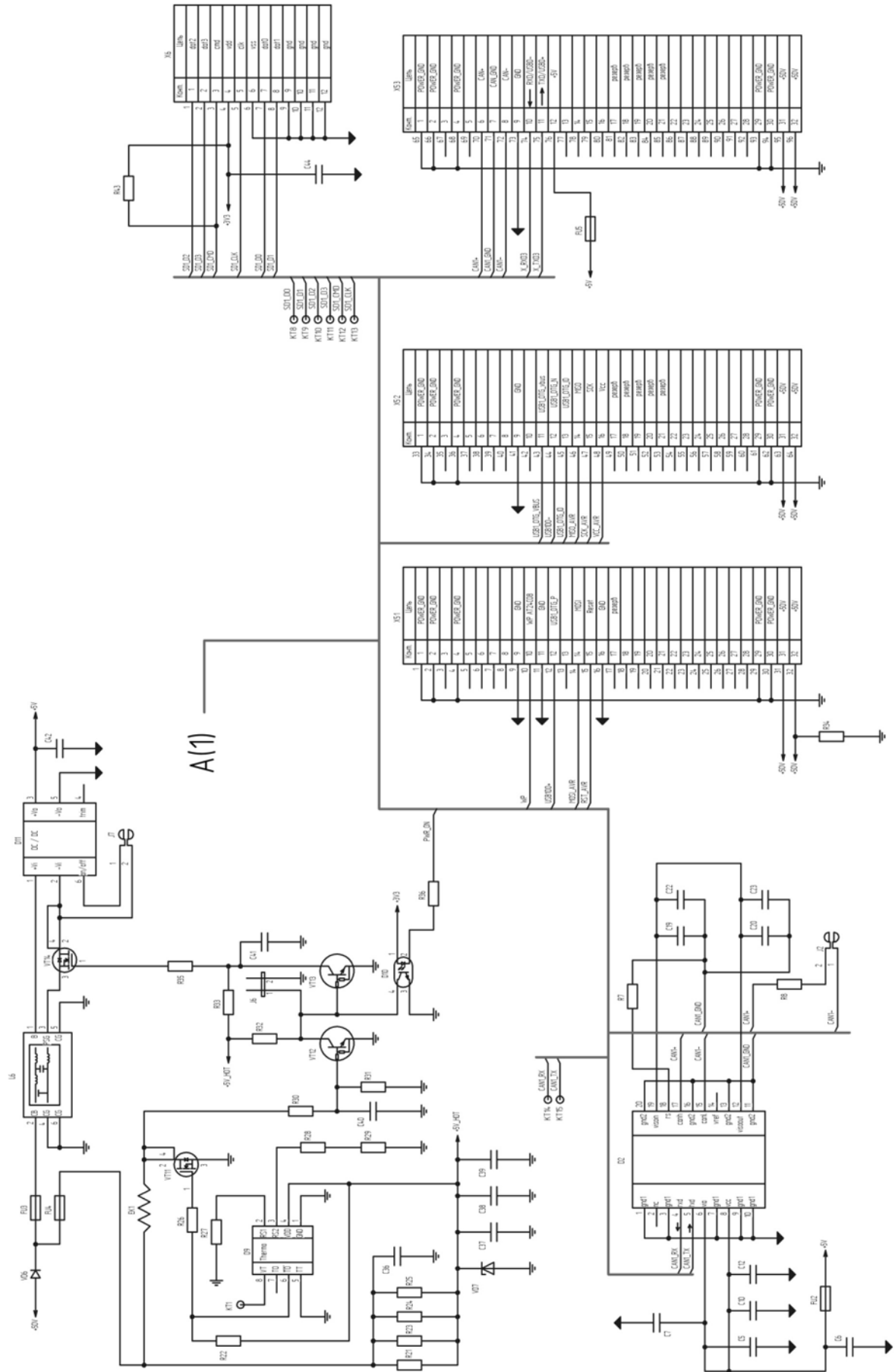


Рисунок В.6 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 3)

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дораб.	Подп. и дата	Взам. инж. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продолжение приложения В

Таблица В.1 – Перечень элементов модуля

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
	<u>Конденсаторы</u>		
C1	Ионистор 1,5 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В (1,0 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В) (DB-5R5D155T)	1	
C2	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C3, C4	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	2	
C5, C6	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C7	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C8...C11	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C12	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C13, C14	Конденсатор-чип 0805 22 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	2	
C15, C16	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C17	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C18...C21	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C22...C24	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	3	
C25	Конденсатор-чип 0805 0,22 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	1	
C26	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C27, C28	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C29	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C30	Конденсатор танталовый Тип D 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В Low ESR	1	
C31	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C32	Конденсатор-чип 0603 4,7 п $\Phi \pm 0,25$ п Φ NPO 50 В	1	
C33	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C34	Дроссель-чип 0603 18 нГ TF16080818NK	1	
C36	Конденсатор-чип 1812 1 мк $\Phi \pm 5\%$ 100 В X7R	1	
C37	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	1	
C38...C42	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	5	
C44, C45	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C46	Конденсатор-чип 0805 1000 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	1	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	ADM3202ARN	1	
D2	ADM3053BRWZ	1	
D3	Оптрон PS2701-A1	1	
D4	ADP3338AKCZ-3.3 (LD1117S33CTR)	1	
D6	ATmega8-16AU	1	
D7	OKL-T/6-W12N-C	1	
D8	CINTERION EHS5-E	1	
D9	LM57BISD	1	
D10	Оптрон PS2701-A1	1	
D11	UEI15-050-Q48N (UEI15-050-Q48P, AM10CW-4805S-FZ, AM10CW-4805S-NZ)	1	

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

20	зав.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКЗ М. 3...

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

75

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
D12	FM24CL64B-G	1	
D13	Оптрон PS2701-A1	1	
D14	DS3231MZ	1	
D16	FM24C04B	1	
EK1	Электронагреватель AQ-17-200-04	1	
	<u>Предохранители</u>		
FU1, FU2	LITTELFUSE 0466003.NRHF	2	
FU3, FU4	LITTELFUSE 0466002.NRHF	2	
FU5, FU6	LITTELFUSE 0466003.NRHF	2	
J1, J6	Вилка штыревая PLS-2	2	
	<u>Дроссели</u>		
L4, L5	Дроссель-чип 0603 18 нГ TF16080818NK	2	
L6	Фильтр BNХ012-01	1	
	<u>Резисторы</u>		
R6	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5% 50 В	1	
R7	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R8	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R9, R10	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5% 50 В	2	
R11..R13	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	3	
R14, R15	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	2	
R16	Резистор-чип 0805 22 кОм ± 5% 50 В	1	
R17	Резистор-чип 0805 4,7 кОм ± 5% 50 В	1	
R18	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R19	Резистор-чип 0805 1,8 кОм ± 5% 50 В	1	
R20	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	1	
R21	Резистор-чип 2512 18 кОм ± 5% 50 В	1	
R22	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	1	
R23...R25	Резистор-чип 2512 18 кОм ± 5% 50 В	3	
R26	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R27, R28	Резистор-чип 0805 910 кОм ± 1% 50 В	2	
R29	Резистор-чип 0805 68 кОм ± 1% 50 В	1	
R30	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	1	
R31...R33	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	3	
R34	Варистор-чип CN2220K50G (CN1206K50G)	1	

Подп. и дата

Инд. № ауд.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Лист

ТИЖМ.687252.002 РЭ

76

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
R35	Резистор-чип 0805 120 Ом $\pm$ 5% 50 В	1	
R36...R38	Резистор-чип 0805 270 Ом $\pm$ 5% 50 В	3	
R39	Резистор-чип 0805 4,7 кОм $\pm$ 5% 50 В	1	
R40...R43	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm$ 5% 50 В	4	
R44	Резистор-чип 0805 3 кОм $\pm$ 5% 50 В	1	
R45, R46	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm$ 5% 50 В	2	
R47	Резистор-чип 0805 47 Ом $\pm$ 5% 50 В	1	
R48	Резистор-чип 0805 1,5 кОм $\pm$ 5% 50 В	1	
R49	Резистор-чип 0805 120 Ом $\pm$ 5% 50 В	1	
R50, R51	Резистор-чип 0805 10 кОм $\pm$ 5% 50 В	2	
R52	Резистор-чип 0805 68 кОм $\pm$ 1% 50 В	1	
R53	Резистор-чип 0805 1,0 кОм $\pm$ 5% 50 В	1	
	<u>Диоды</u>		
VD1	SS14	1	
VD2	1N4148WS	1	
VD3	ESDA6V1SC6	1	
VD4	Светодиод L-H322-Y	1	
VD5	DALC208SC6	1	
VD6	S3B (S3D, S3M)	1	
VD7	Стабилитрон BZX845CV1	1	
VD8	Светодиод L-H322-Y	1	
VD9, VD10	1N4148WS	2	
	<u>Транзисторы</u>		
VT3	PDTC144ET	1	
VT4	BC860	1	
VT5, VT6	BC850	2	
VT8...VT10	PDTC144ET	3	
VT11	IRFL4310	1	
VT12, VT13	PDTC144ET	2	
VT14	IRFL4310	1	
VT15...VT17	PDTC144ET	3	
	<u>Соединители</u>		
X2	DRB-9F	1	
X3	SIM HOLDER MOLEX 473882001	1	
X4	SMA-JR	1	
X5	DIN41612C-96M	1	
X6	TFC08W01-HCP03R8HHCN (TFC08W01-HC-R1K-H-CN)	1	
X7	AS0A426-N2SN-SODIMM (AS0A426-NASN-SODIMM)	1	

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

20	зам.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКЗ М 3

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

77

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
ZQ1	Резонатор кварцевый SMD 0705 (MQ) 11,0592 МГц	1	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инд. №	Инд. № аудл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
						78

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры, схема электрическая принципиальная и перечень элементов модулей исполнения ТИЖМ.687252.002-08 и ТИЖМ.687252.002-09

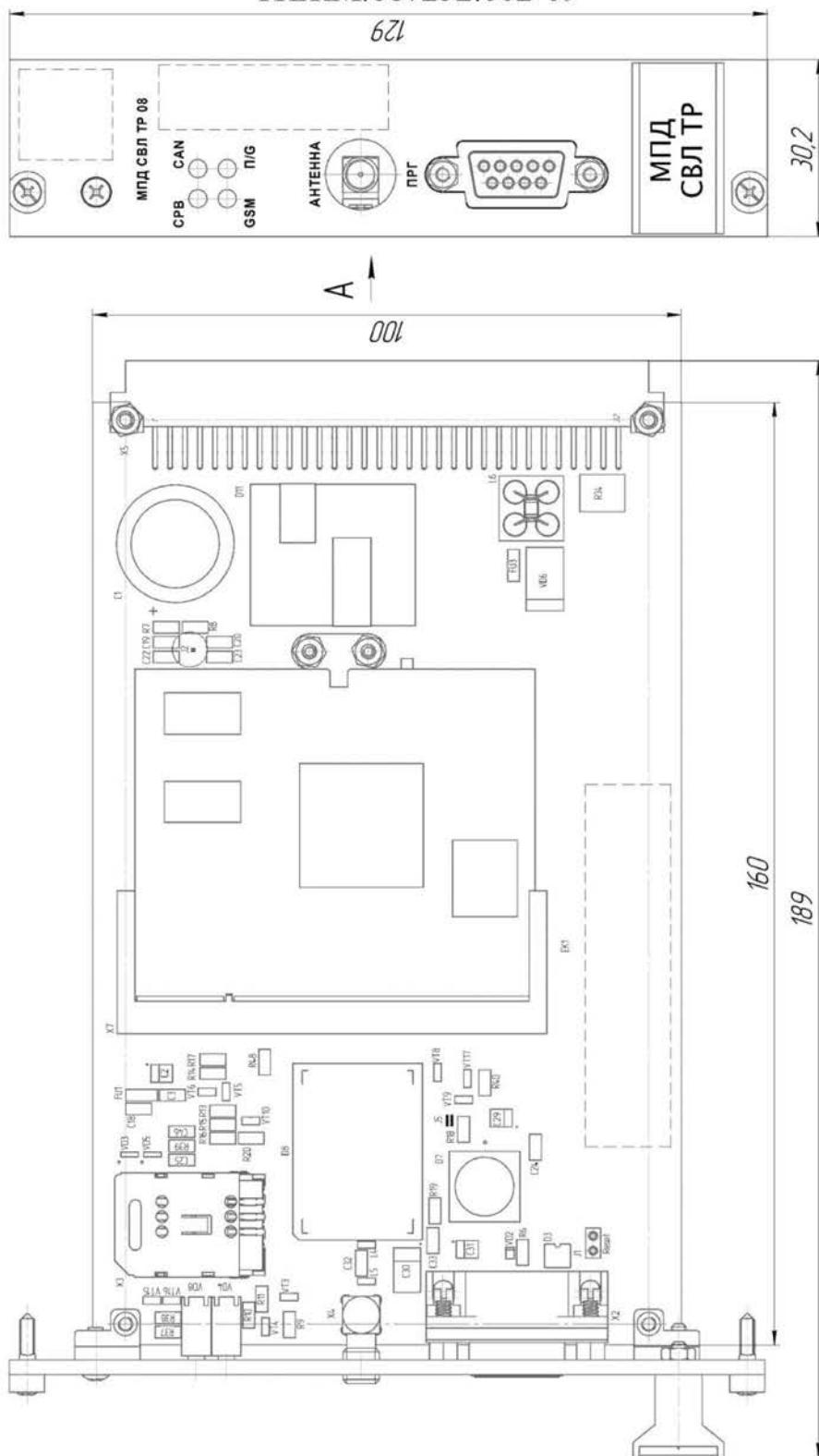


Рисунок Г.1 – Габаритные и присоединительные размеры модуля. Расположение радиоэлементов на плате с версией v28

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

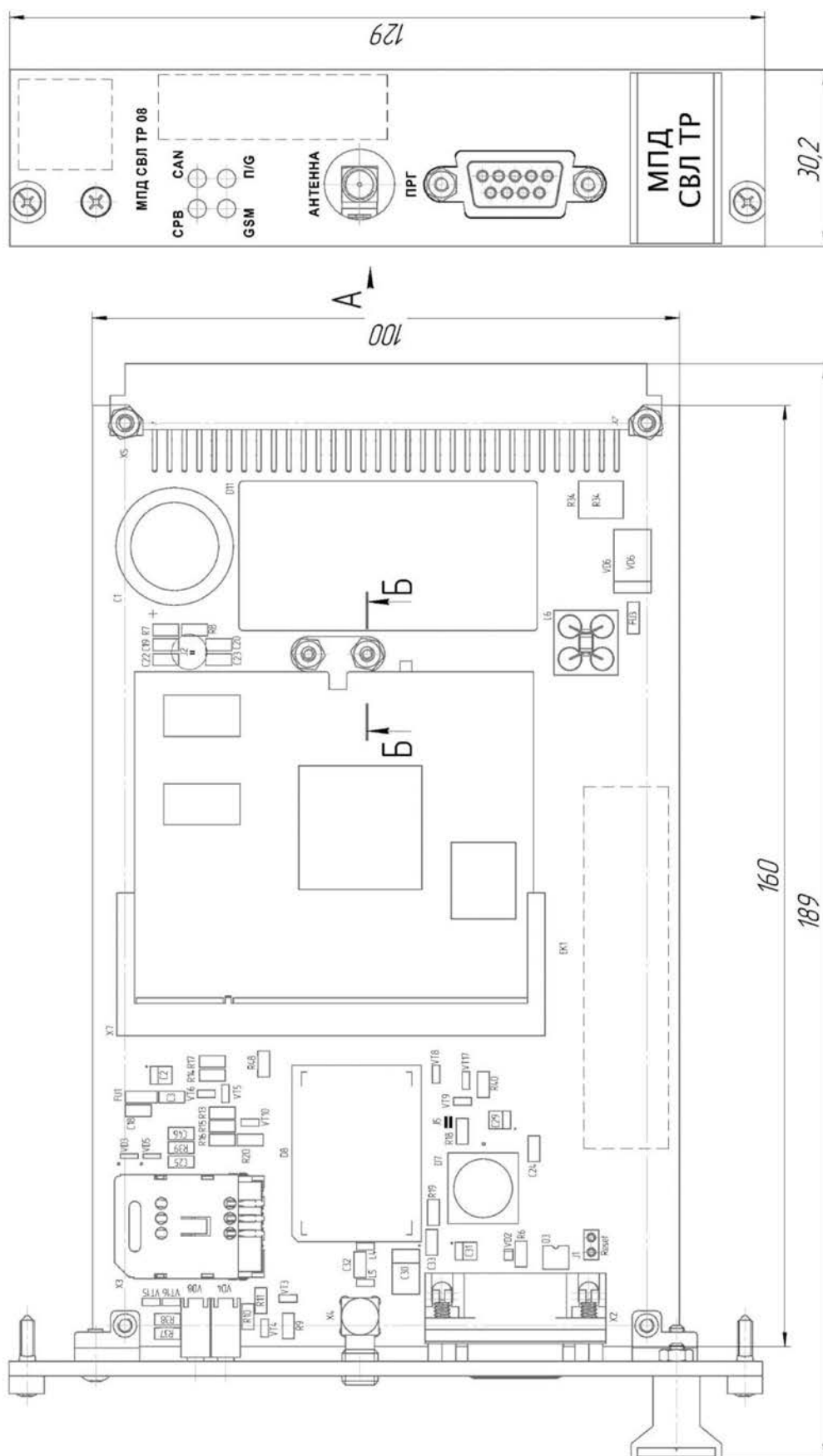


Рисунок Г.2 – Габаритные и присоединительные размеры модуля. Расположение радиоэлементов на плате с версией v29

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист
80

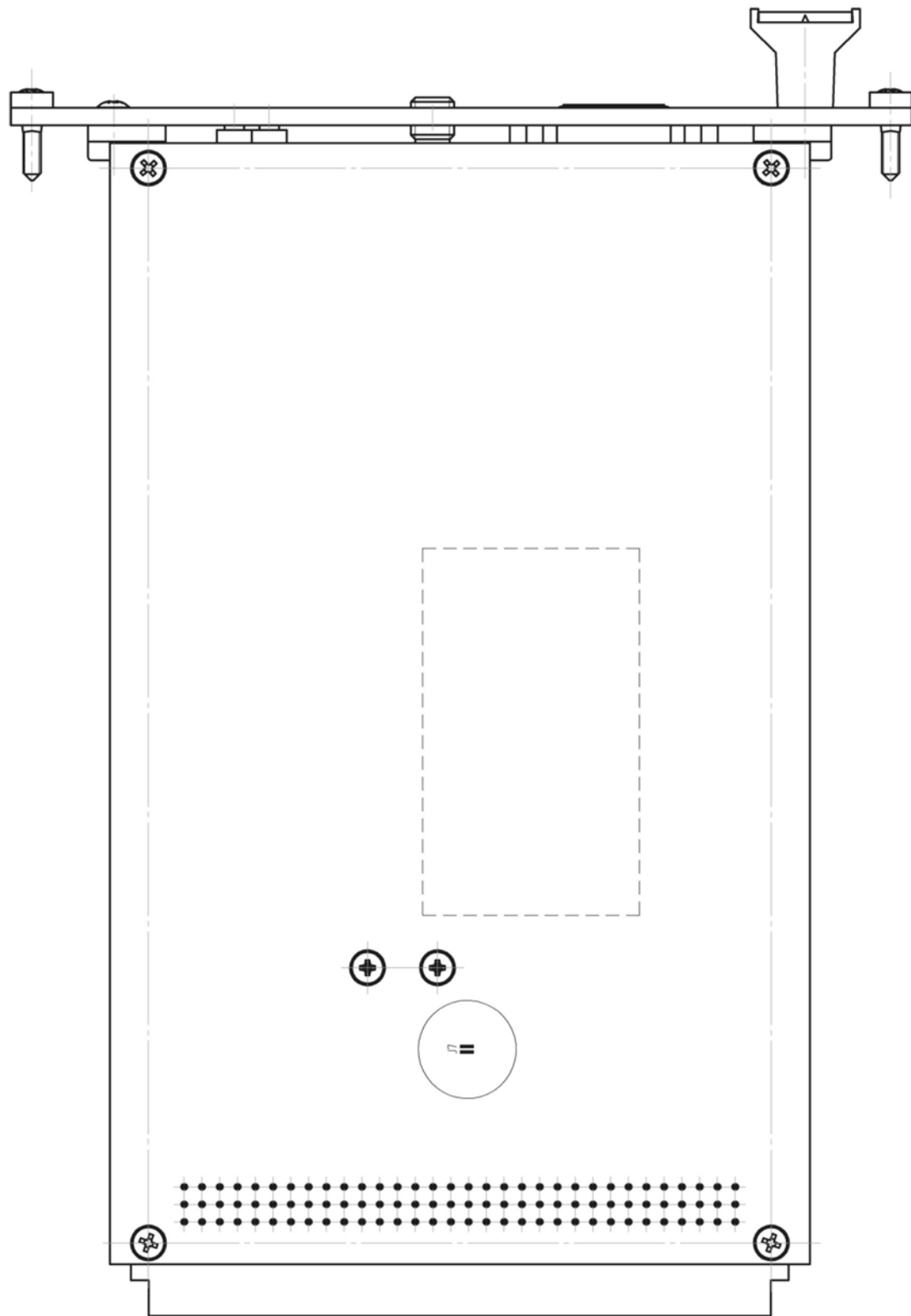


Рисунок Г.3 – Вид сзади модулей с версиями плат v28 и v29

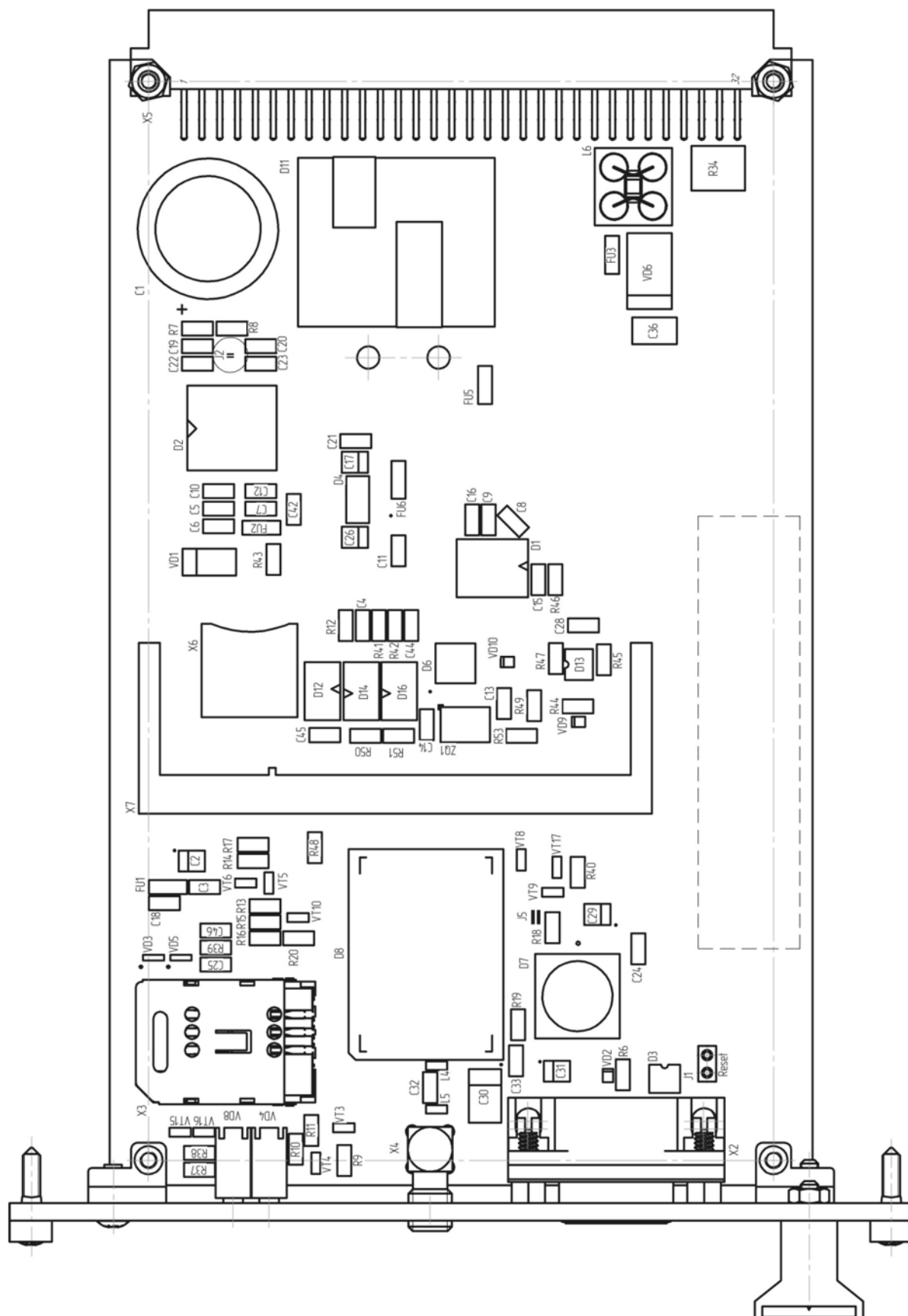


Рисунок Г.4 – Расположение радиоэлементов на плате модуля с версией печатной платы v28 (вычислитель SK-iMX6S-SODIMM и стойка не показаны)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

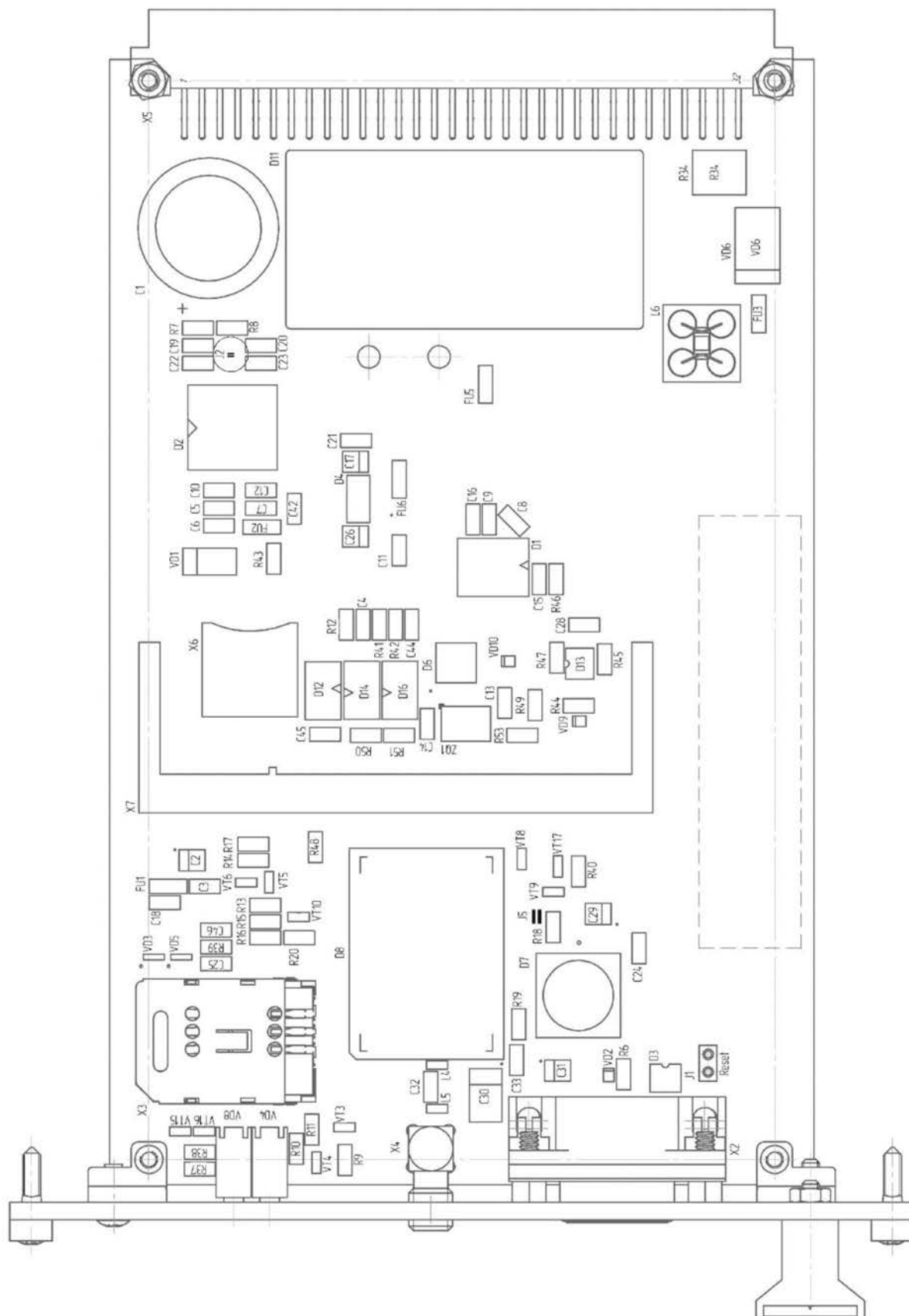


Рисунок Г.5 – Расположение радиоэлементов на плате модуля с версией печатной платы v29 (вычислитель SK-iMX6S-SODIMM и стойка не показаны)

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

A(2)

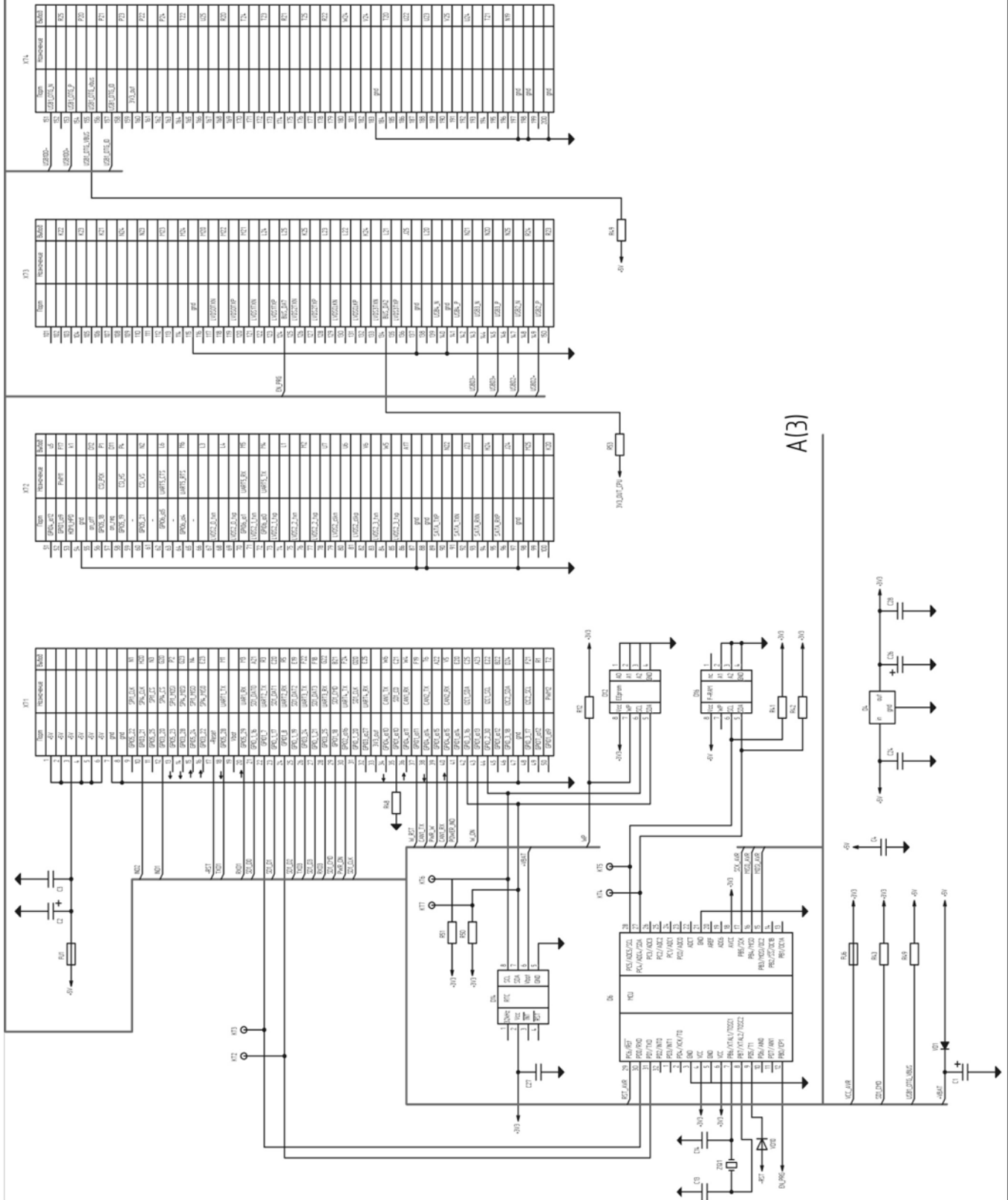


Рисунок Г.6 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 1)

A(1)

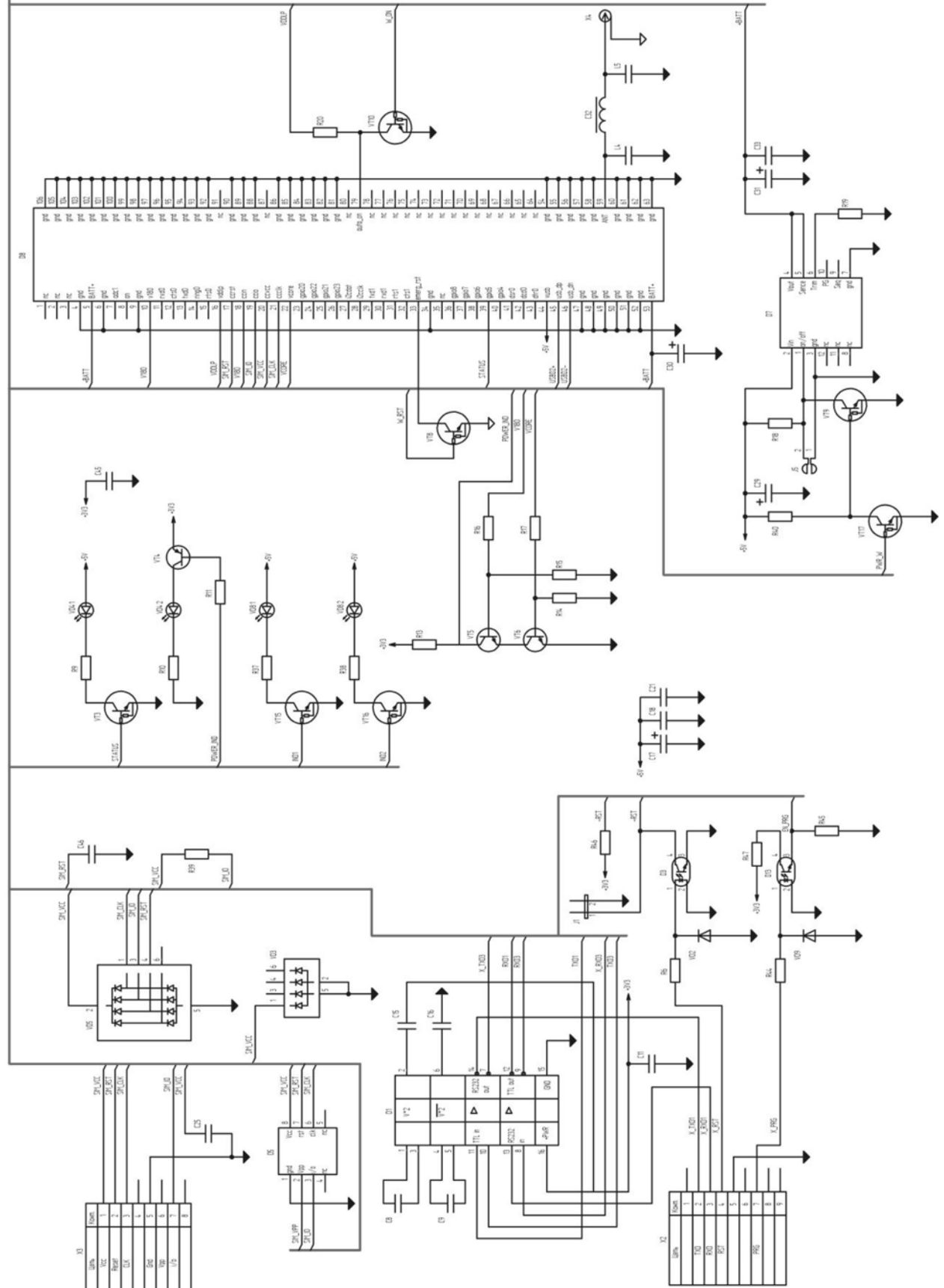
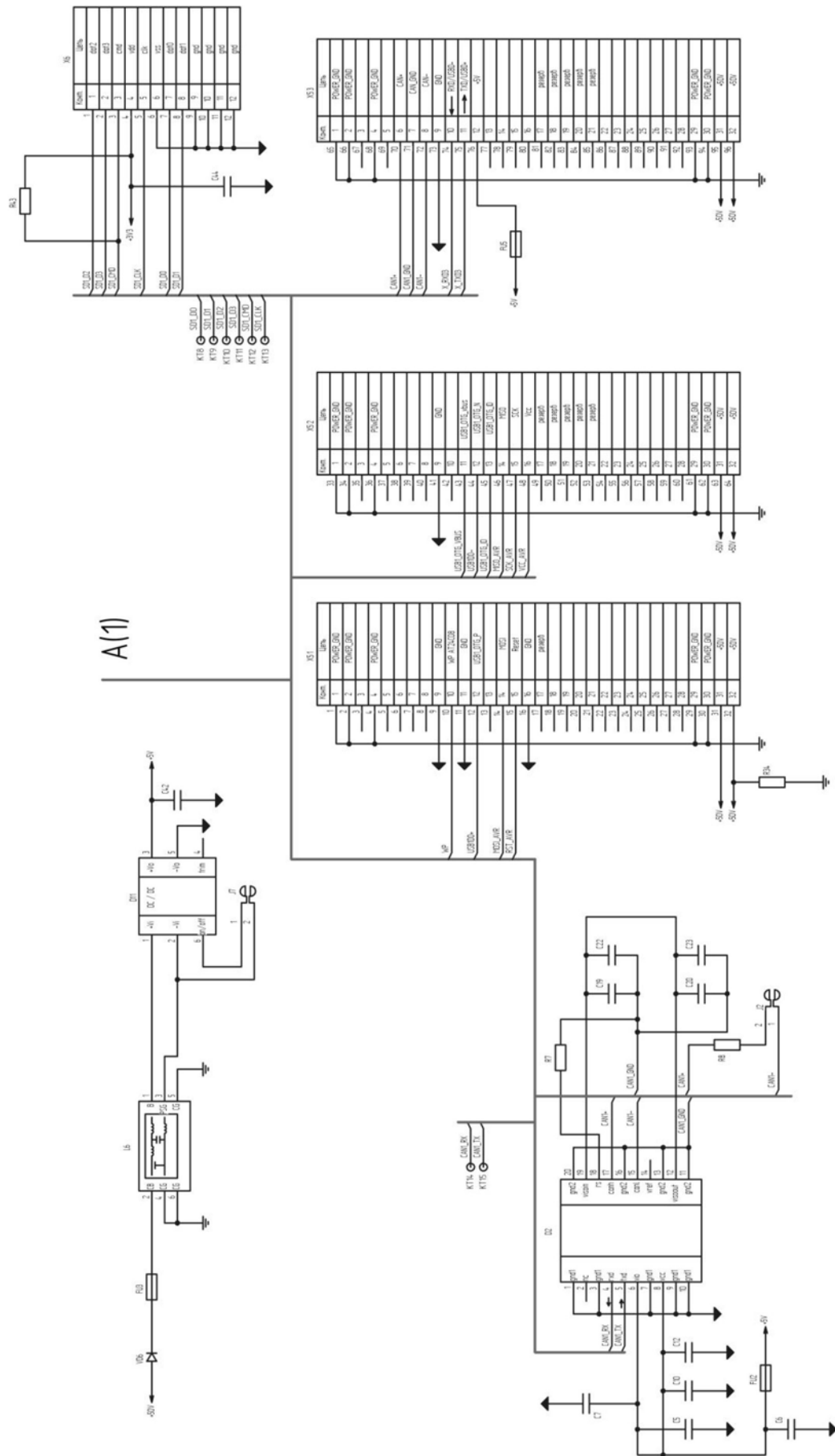


Рисунок Г.7 – Схема модуля электрическая принципиальная (лист 2)

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



Продолжение приложения Г

Таблица Г.1 – Перечень элементов модуля

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
	<u>Конденсаторы</u>		
C1	Ионистор 1,5 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В (1,0 $\Phi \pm 30\%$ 5,5 В) (DB-5R5D155T)	1	
C2	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C3, C4	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	2	
C5, C6	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C7	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C8...C11	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C12	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C13, C14	Конденсатор-чип 0805 22 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	2	
C15, C16	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C17	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C18...C21	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	4	
C22...C24	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	3	
C25	Конденсатор-чип 0805 0,22 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	1	
C26	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C27, C28	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C29	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C30	Конденсатор танталовый Тип D 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В Low ESR	1	
C31	Конденсатор танталовый Тип В 100 мк $\Phi \pm 20\%$ 10 В	1	
C32	Конденсатор-чип 0603 4,7 п $\Phi \pm 0,25$ п Φ NPO 50 В	1	
C33	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C34	Дроссель-чип 0603 18 нГ TF16080818NK	1	
C42	Конденсатор-чип 0805 10 мк $\Phi \pm 5\%$ 25 В X5R	1	
C44, C45	Конденсатор-чип 0805 0,1 мк $\Phi \pm 5\%$ 50 В X7R	2	
C46	Конденсатор-чип 0805 1000 п $\Phi \pm 5\%$ 50 В NPO	1	
	<u>Микросхемы</u>		
D1	ADM3202ARN	1	
D2	ADM3053BRWZ	1	
D3	Оптрон PS2701-A1	1	
D4	ADP3338AKCZ-3.3 (LD1117S33CTR)	1	
D6	ATmega8-16AU	1	
D7	OKL-T/6-W12N-C	1	
D8	CINTERION EHS5-E	1	
D11	URB4805LD-20WR3 (UEI15-050-Q48N)	1	1)
D12	FM24CL64B-G	1	
D13	Оптрон PS2701-A1	1	

ЭКЗ М.3...

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

20	эзм.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

87

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
D14	DS3231MZ	1	
D16	FM24C04B	1	
	<u>Предохранители</u>		
FU1, FU2	LITTELFUSE 0466003.NRHF	2	
FU3	LITTELFUSE 0466002.NRHF	1	
FU5, FU6	LITTELFUSE 0466003.NRHF	2	
J1	Вилка штыревая PLS-2	1	
	<u>Дроссели</u>		
L4, L5	Дроссель-чип 0603 18 нГ TF16080818NK	2	
L6	Фильтр BNX012-01	1	
	<u>Резисторы</u>		
R6	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5% 50 В	1	
R7	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R8	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R9, R10	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5% 50 В	2	
R11..R13	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	3	
R14, R15	Резистор-чип 0805 100 кОм ± 5% 50 В	2	
R16	Резистор-чип 0805 22 кОм ± 5% 50 В	1	
R17	Резистор-чип 0805 4,7 кОм ± 5% 50 В	1	
R18	Резистор-чип 0805 47 кОм ± 5% 50 В	1	
R19	Резистор-чип 0805 1,8 кОм ± 5% 50 В	1	
R20	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	1	
R34	Варистор-чип CN2220K50G (CN1206K50G)	1	
R37, R38	Резистор-чип 0805 270 Ом ± 5% 50 В	2	
R39	Резистор-чип 0805 4,7 кОм ± 5% 50 В	1	
R40...R43	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	4	
R44	Резистор-чип 0805 3 кОм ± 5% 50 В	1	
R45, R46	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	2	
R47	Резистор-чип 0805 47 Ом ± 5% 50 В	1	
R48	Резистор-чип 0805 1,5 кОм ± 5% 50 В	1	
R49	Резистор-чип 0805 120 Ом ± 5% 50 В	1	
R50, R51	Резистор-чип 0805 10 кОм ± 5% 50 В	2	
R52	Резистор-чип 0805 68 кОм ± 1% 50 В	1	
R53	Резистор-чип 0805 1,0 кОм ± 5% 50 В	1	
	<u>Диоды</u>		
VD1	SS14	1	

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

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

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Лист

88

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

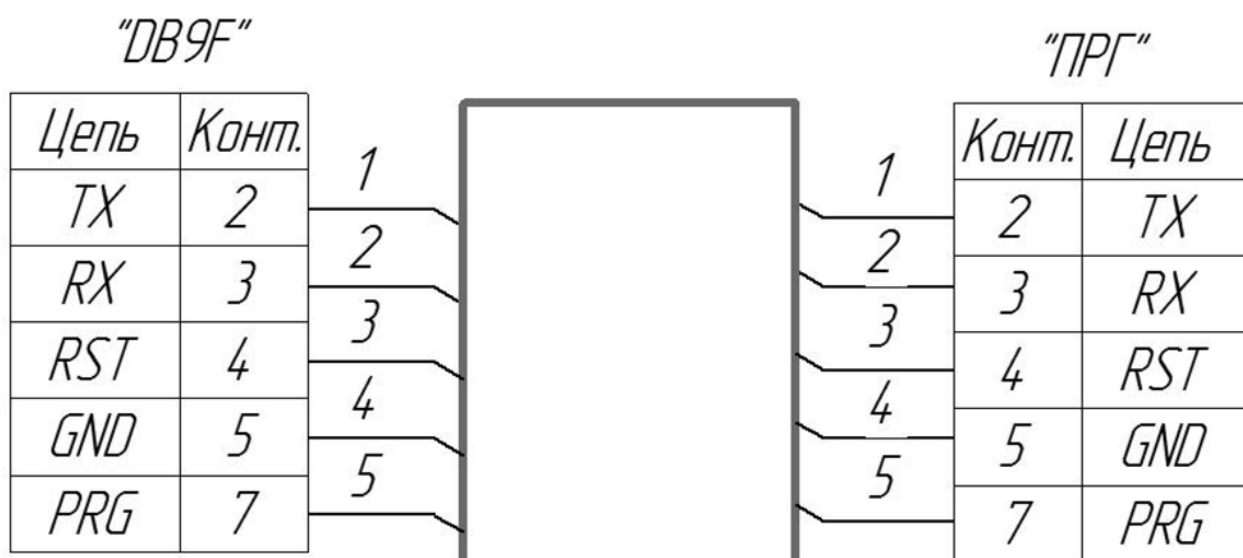
1	2	3	4
VD2	1N4148WS	1	
VD3	ESDA6V1SC6	1	
VD4	Светодиод L-H322-Y	1	
VD5	DALC208SC6	1	
VD6	S3B (S3D, S3M)	1	
VD8	Светодиод L-H322-Y	1	
VD9, VD10	1N4148WS	2	
	<u>Транзисторы</u>		
VT3	PDTC144ET	1	
VT4	BC860	1	
VT5, VT6	BC850	2	
VT8...VT10	PDTC144ET	3	
VT15...VT17	PDTC144ET	3	
	<u>Соединители</u>		
X2	DRB-9F	1	
X3	SIM HOLDER MOLEX 473882001	1	
X4	SMA-JR	1	
X5	DIN41612C-96M	1	
X6	TFC08W01-HCP03R8HHCN (TFC08W01-HC-R1K-H-CN)	1	
X7	AS0A426-N2SN-SODIMM (AS0A426-NASN-SODIMM)	1	
ZQ1	Резонатор кварцевый SMD 0705 (MQ) 11,0592 МГц	1	
	1) – микросхема URB4805LD-20WR3 устанавливается		
	на печатной плате версии v29.		

Подп. и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

ЭКЗ № 3

20	зм.	ТИЖМ.002.024	3	12.2022	ТИЖМ.687252.002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		89

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
Схема кабеля



Монтаж выполнить проводом коммутационным ССС-4G.

Рисунок Д.1 – Кабель программирования программирования ТИЖМ.687252.002.613

Таблица Д.1 – Перечень элементов кабеля программирования
ТИЖМ.687252.002.613

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
«ПРГ»	Вилка кабельная DB9M	1	
«DB9F»	Розетка кабельная DB9F	1	
	Провод ССС-4G	2 м	

Подп. и дата
Инд. № дубл.
Взам. инд. №
Подп. и дата
Инд. № подл.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

ЭКЗ № 3...

20	звм.	ТДКМ.002.024	3	12.2022
19	звм.	ТДКМ.002.023	3	10.2022
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТИЖМ.687252.002 РЭ

Ауст

91