

Отладочная плата

***HELPER***

*Master-модуль*

***LDM-HELPER-K1921BK01T***

***ARM Cortex M4F***



*СДЕЛАНО В РОССИИ*

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Основные технические характеристики модуля .....	4
2 Маркировка и опции .....	5
3 Описание и работа .....	6
3.1 Принципиальная электрическая схема .....	6
3.2 Питание и настройка перемычек .....	7
3.3 Комплектация .....	8
3.4 Монтажные чертежи .....	8
3.5 Трассировка по слоям .....	9
4 Эксплуатация, хранение и транспортирование .....	12

## ВВЕДЕНИЕ

Отладочная плата **LDM-HELPER-K1921BK01T** представляет собой master-модуль к мультиплатформенной системе проектирования семейства **HELPER**. Она создана на базе российского микроконтроллера фирмы ОАО «НИИЭТ» **K1921BK01T**. На плате установлен микроконтроллер в пластиковом корпусе QFP208L.

Общий вид отладочной платы приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид отладочной платы LDM-HELPER-K1921BK01T в полной комплектации с контроллером в пластиковом корпусе QFP208L

## 1 Основные технические характеристики модуля

Параметр	Значение
Тип	Master-модуль
Архитектура контроллера	ARM Cortex-M4F
Маркировка контроллера	K1921BK01T
Габаритные размеры (ДхШхВ)	130x74x8 мм
Макетное поле (шаг 2.54 мм)	Нет
Корпус контроллера	QFP208L
Количество линий I/O	88
Кварцевый резонатор	16 МГц основной и 25МГц Ethernet
Кварцевые генераторы	24 МГц
Напряжение питания платы	+5 В $\pm$ 10%
Интерфейс программирования	JTAG, SWD
FLASH-программ	1 Мбайт
FLASH-данных	64 Кбайта
RAM	192 Кбайт
Ethernet	10/100 Мбит/с с интерфейсом MII
USB	USB 2.0 Device / Host с физическим уровнем (PHY)
АЦП	двенадцать 2-канальных 12-разрядных
ШИМ	восемнадцать модулей ШИМ (PWM), из них шесть модулей (HRPWM)
NAND-FLASH	64 Мбайт

Вместе с master-модулем можно использовать slave-модули:

- аналоговый модуль – АЦП, ЦАП, цифровые потенциометры;
- радиочастотный модуль - WiFi, ZigBee, Bluetooth;
- навигационный модуль - GPS, ГЛОНАСС;
- мультимедиа модуль – аудиокодек, драйвер HDMI;
- функциональный модуль – цифровой термометр, датчик давления, FRAM, MRAM, EEPROM, FLASH, IO экспандер, RTC, датчик тока, цифровой компас, гироскоп;
- силовой модуль – мощные низковольтные, маломощные высоковольтные с опторазвязкой ключи;
- плата 5-тиосевого ЧПУ модуля (SPI-интерфейс);
- плата сбора данных с 5-ти энкодеров (SPI-интерфейс).

Список модулей постоянно пополняется.

Возможно изготовление специализированных модулей по ТЗ заказчика.

## 2 Маркировка и опции

Отладочная плата поставляется только в полной комплектации.

Маркировка: **LDM-HELPER-K1921BK01T-[Опции]**

Маркировка опции	Описание
FULL	Все опции

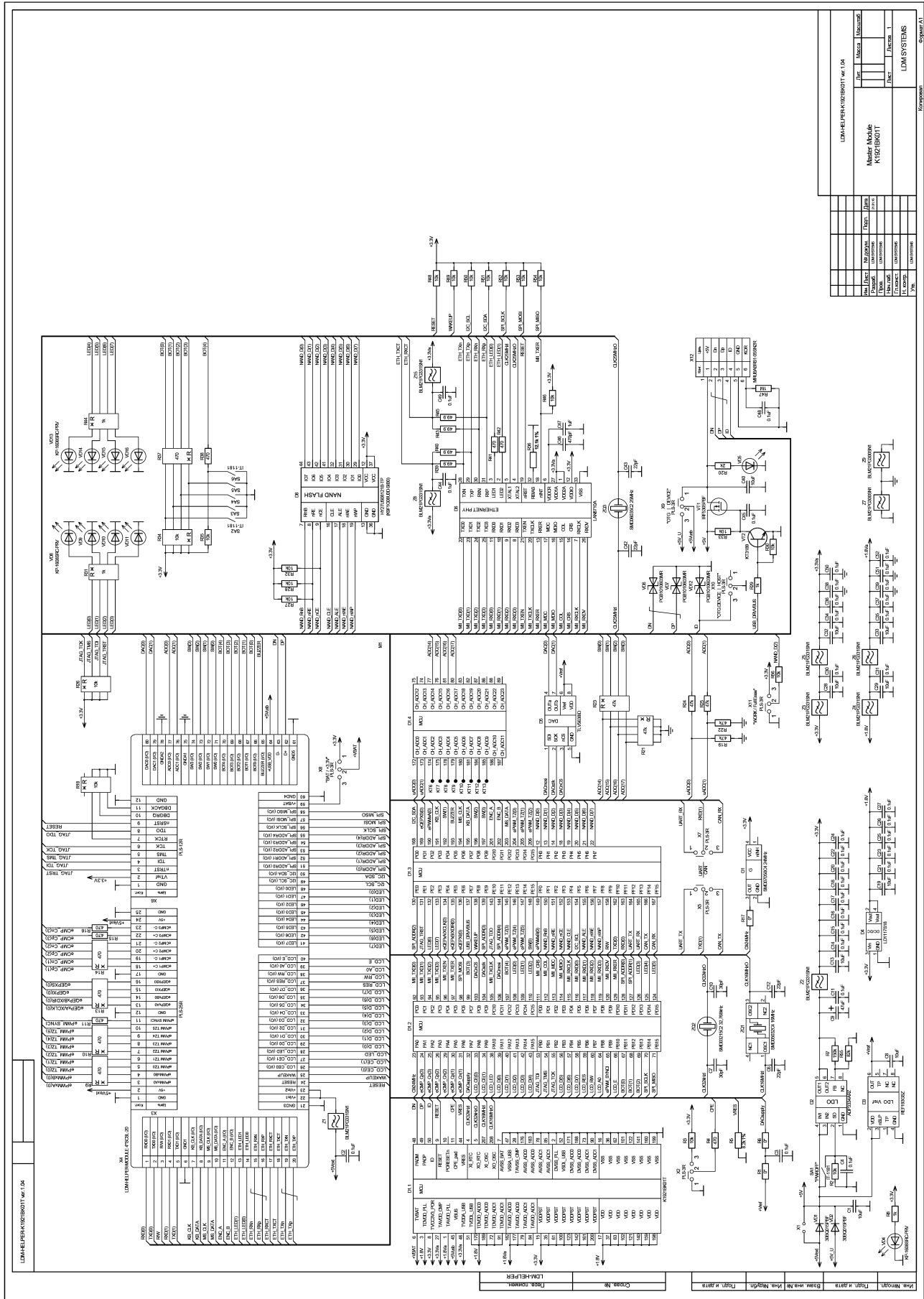
Пример:

1) Модуль с микросхемой K1921BK01T в полной комплектации.

**LDM-HELPER-K1921BK01T-FULL**

## 3 Описание и работа

### 3.1 Принципиальная электрическая схема



### 3.2 Питание и настройка перемычек

Питание отладочной платы LDM-HELPER-K1921BK01T осуществляется от постоянного стабилизированного источника с напряжением +5 В, 0.3÷0.5 А (выводы Vin 22,23 X4) или от USB порта (X12), подключенного кабелем к порту USB персонального компьютера. В таблице 1 приведены режимы включения джамперов, переключателей и их функции.

Таблица 1

Режимы включения джамперов и их функции

Джампер	Положение	Функционал
X1	-	Перемычка для устранения падения напряжения на диоде VD1 линии +5Vext
X2	1-2	Подключение вывода CPE к GND
	2-3	Подключение вывода CPE к +3.3V
X3	-	Разъем пользовательских выводов
X4	-	Межплатные разъемы модуля
X5	1-2	Вывод МК TXD(1) используется на линии UART_TX
	2-3	Вывод МК TXD(1) используется на линии CAN_TX
X6	-	Разъем JTAG интерфейса
X7	1-2	Вывод МК RXD(1) используется на линии UART_RX
	2-3	Вывод МК RXD(1) используется на линии CAN_RX
X8	1-2	Питание +VBAT осуществляется от +3.3 В
	2-3	Питание +VBAT осуществляется от вывода X4.59
X9	1-2	Питание в режиме USB DEVICE
	2-3	Питание в режиме USB OTG
X10	1-2	Вывод ID в свободном положении для режима USB HOST
	2-3	Вывод ID подключен к GND для режима USB OTG
X11	1-2	Положение рабочего режима МК
	2-3	Положение полного сброса FLASH-программ
X12	-	Разъем microUSB
SA1*	PWROFF - ON	Нажата - Отключение питания от МК
	PWROFF - OFF	Не нажата – Питание к МК подано
SA2	SELECT	Кнопка джойстика “Выбор”
SA3	UP	Кнопка джойстика “Вверх”
SA4	DOWN	Кнопка джойстика “Вниз”
SA5	RIGHT	Кнопка джойстика “Вправо”
SA6	LEFT	Кнопка джойстика “Влево”

\* - Не допускается периодическое нажатие с интервалом менее 1 сек.

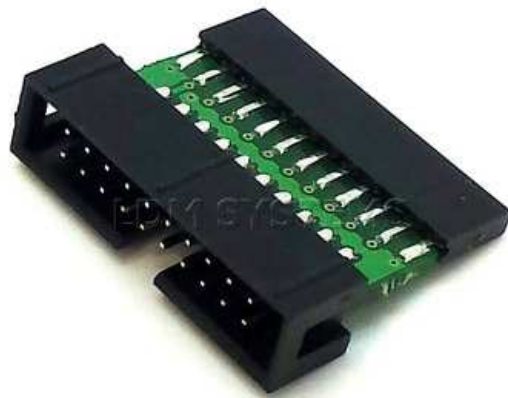


Рисунок 2. Вид переходника JTAG IDC20 в PBS12  
для подключения программатора ULINK2

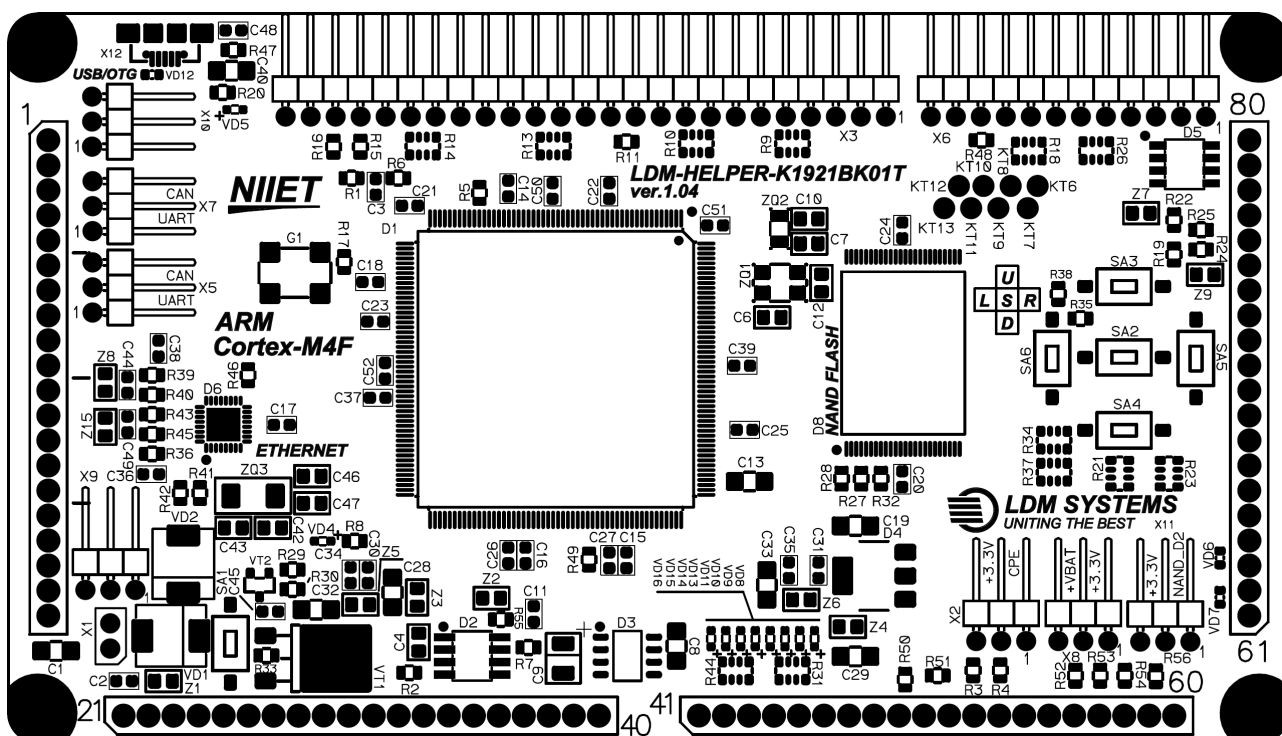
### 3.3 Комплектация

- отладочная плата LDM-HELPER-K1921BK01T;
- CD-диск с описанием к плате, демонстрационными примерами.

Переходник JTAG IDC20 в PBS12 поставляется отдельно.

### 3.4 Монтажные чертежи

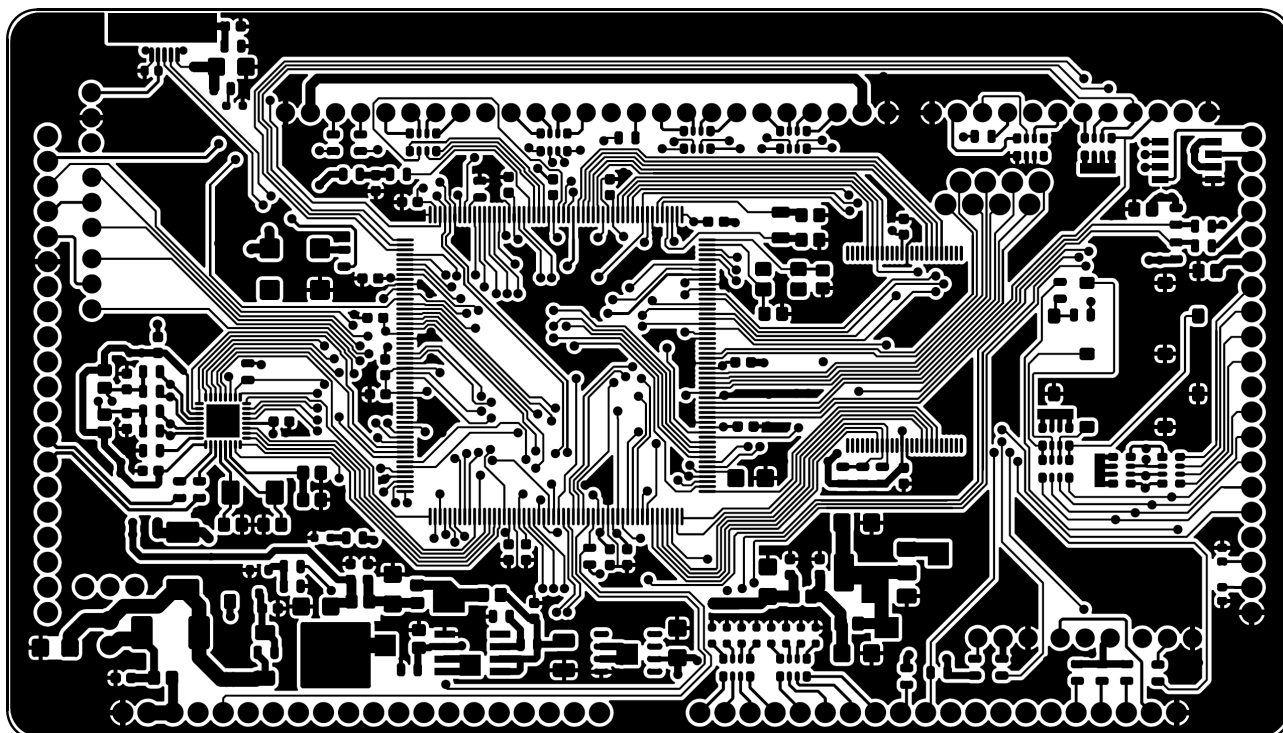
#### Слой TOP



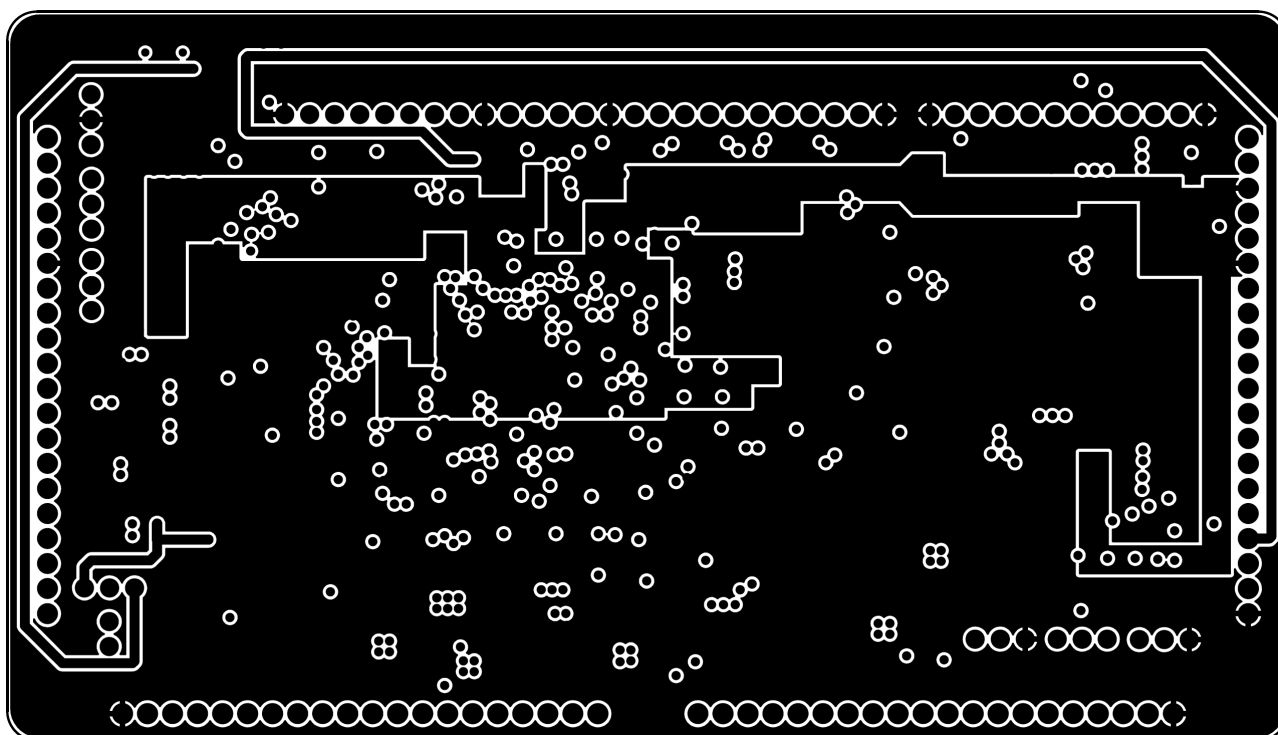


### 3.5 Трассировка по слоям

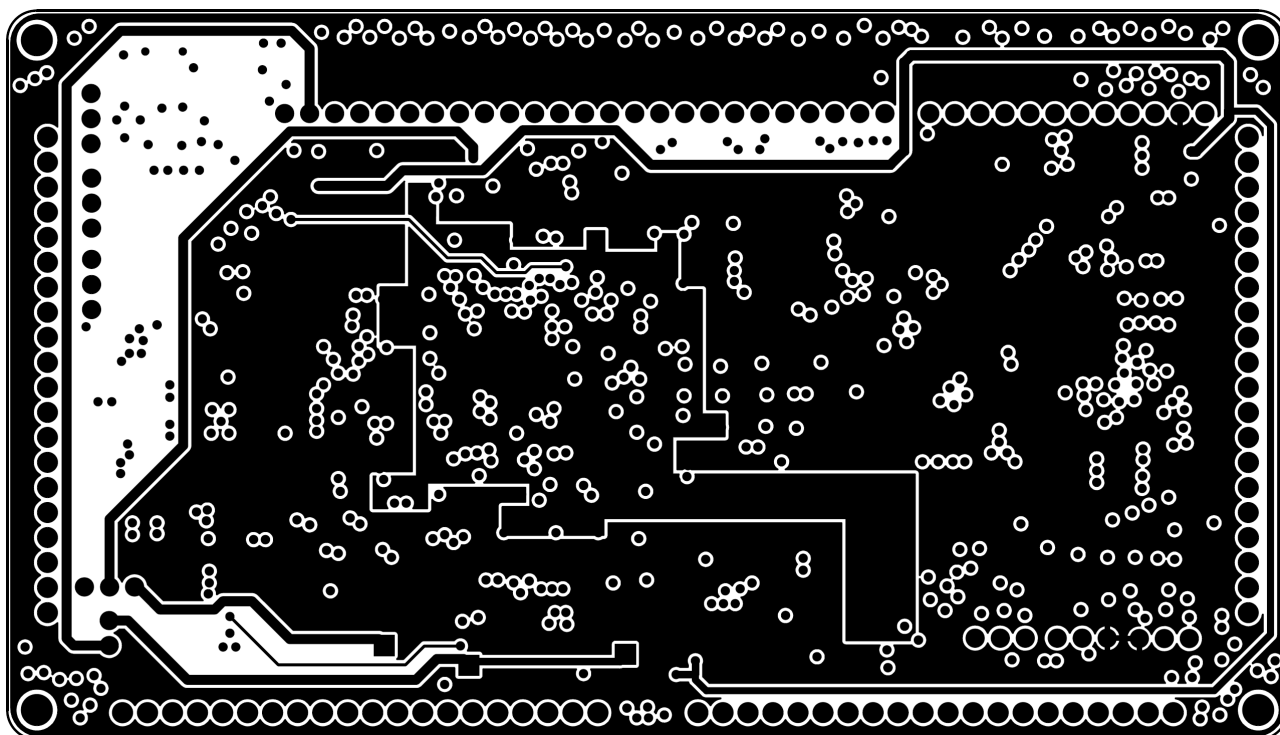
#### Слой TOP



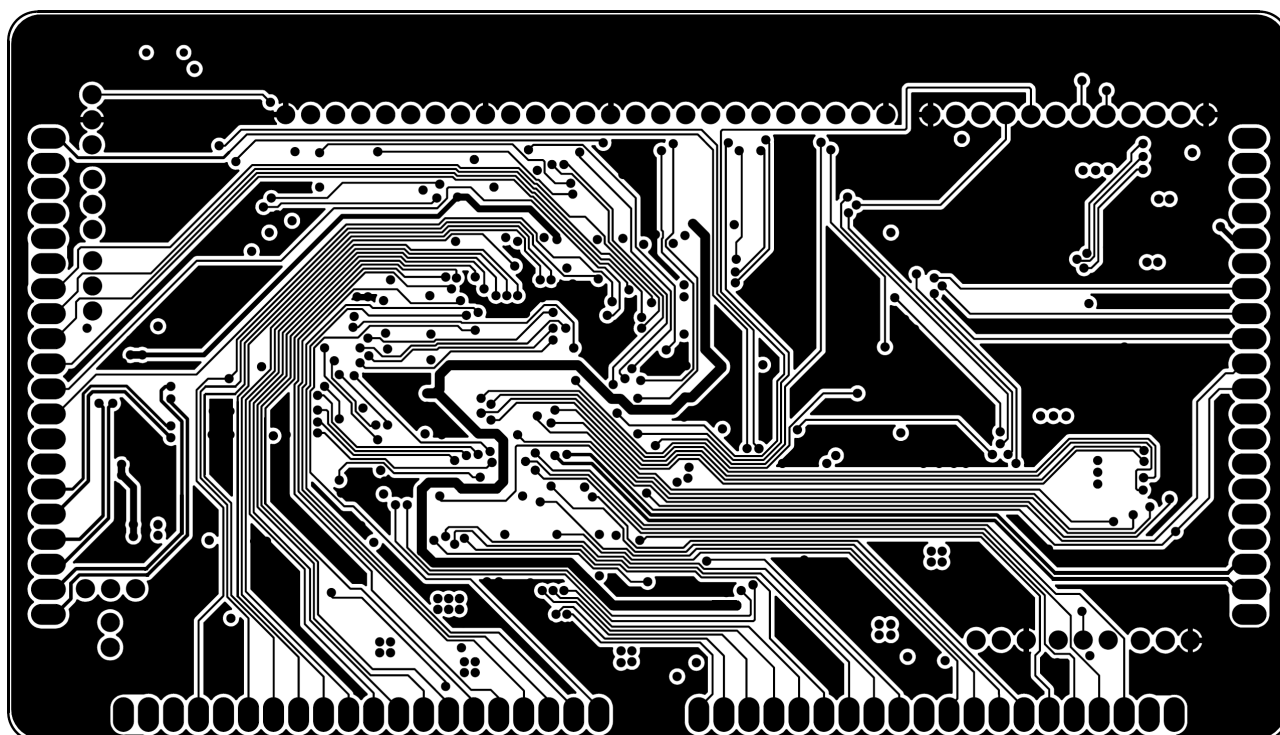
#### Слой INT1



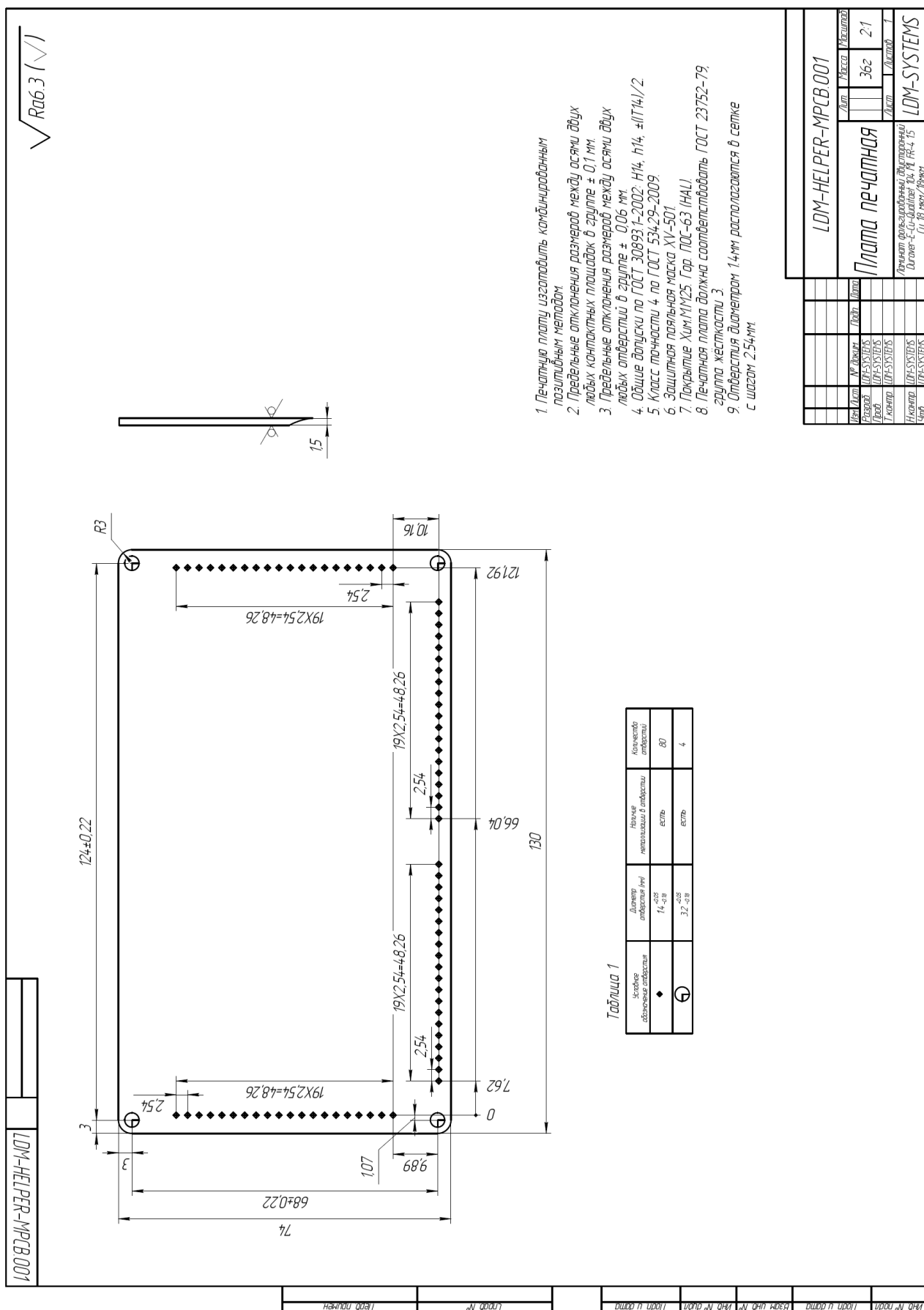
**Слой INT2**



**Слой BOTTOM**



# Присоединительные размеры



Контракт 47

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

Контракт

## **4 Эксплуатация, хранение и транспортирование**

### **Требования к условиям эксплуатации:**

Изделие при испытаниях, перевозке, хранении и эксплуатации не наносит вреда окружающей среде и здоровью человека. Сохраняет свои параметры во всем диапазоне рабочих температур от 0°C до +70°C в закрытом помещении с относительной влажностью воздуха не более 80 %, без конденсата, при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах. По электромагнитной совместимости изделие соответствует всем требованиям для аппаратуры данного класса.

### **Требования к условиям хранения:**

Изделие должно храниться в складских помещениях, защищенных от воздействий атмосферных осадков, на стеллажах в упаковке производителя при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других веществ, вызывающих коррозию. Условия хранения изделия по ГОСТ 15150-69: температура воздуха от +5°C до +40°C, относительная влажность до 80% при температуре +25°C. Предельный срок хранения в указанных условиях - три года.

### **Требования к условиям транспортирования:**

Транспортирование изделия разрешается в упаковке производителя всеми видами транспорта, за исключением негерметизированных отсеков самолета, без ограничения расстояния.

Транспортирование упакованных изделий может производиться в крытых вагонах и автомашинах, трюмах судов и герметичных кабинах самолетов при температуре воздуха от -20°C до +70°C. При любом способе транспортирования необходимо предусмотреть крепление ящика к кузову (платформе) транспортного средства с помощью крепежной арматуры.