



Отладочная плата  
*LDM-START-K1986BE1QI*

LDM SYSTEMS

Отладочная плата

**START**

***LDM-START-K1986BE1QI***



*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 переключателей.....	7
3.3 Комплектация .....	9
3.4 Монтажные чертежи.....	9
3.5 Трассировка по слоям.....	10
4 Эксплуатация, хранение и транспортирование .....	11

## ВВЕДЕНИЕ

Отладочная плата **LDM-START-K1986BE1QI** представляет собой устройство с минимальной обвязкой микроконтроллера (МК). Она создана на базе российского микроконтроллера фирмы АО «ПКК Миландр» **K1986BE1QI** с встроенным Ethernet MAC+PHY. На плате установлен микроконтроллер в пластиковом корпусе LQFP144.

Плата предназначена для изучения основ программирования микросхемы **K1986BE1QI** и встраивания в конечные устройства.

Общий вид отладочной платы в различных комплектациях приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид отладочной платы LDM-START-K1986BE1QI-T (с установленными разъемами) и LDM-START-K1986BE1QI (без разъемов)

## 1 Основные технические характеристики модуля

Параметр	Значение
Тип	START
Архитектура контроллера	RISC 32 бит
Маркировка контроллера	K1986BE1QI
Габаритные размеры (ДхШхВ)	85x50x5 мм
Макетное поле (шаг 2.54 мм)	Нет
Корпус контроллера	LQFP-144
Количество линий I/O	96
Кварцевый резонатор	16 МГц основной и 25МГц Ethernet
Напряжение питания платы	+5 В±10%
Встроенный программатор	USB-UART
FLASH-программ	128 Кб
SRAM	48 Кб
Интерфейс USB-UART	1
Ethernet	10/100 MAC+PHY Transceiver
USB	Device и Host FS (до 12 Мбит/с)
АЦП	12 бит, 2 канала
ЦАП	12 бит, 2 канала
Интерфейс по ГОСТ 18977-79 (ARINC-429)	1
Интерфейс по ГОСТ Р 52070-2003 (МКИО)	2

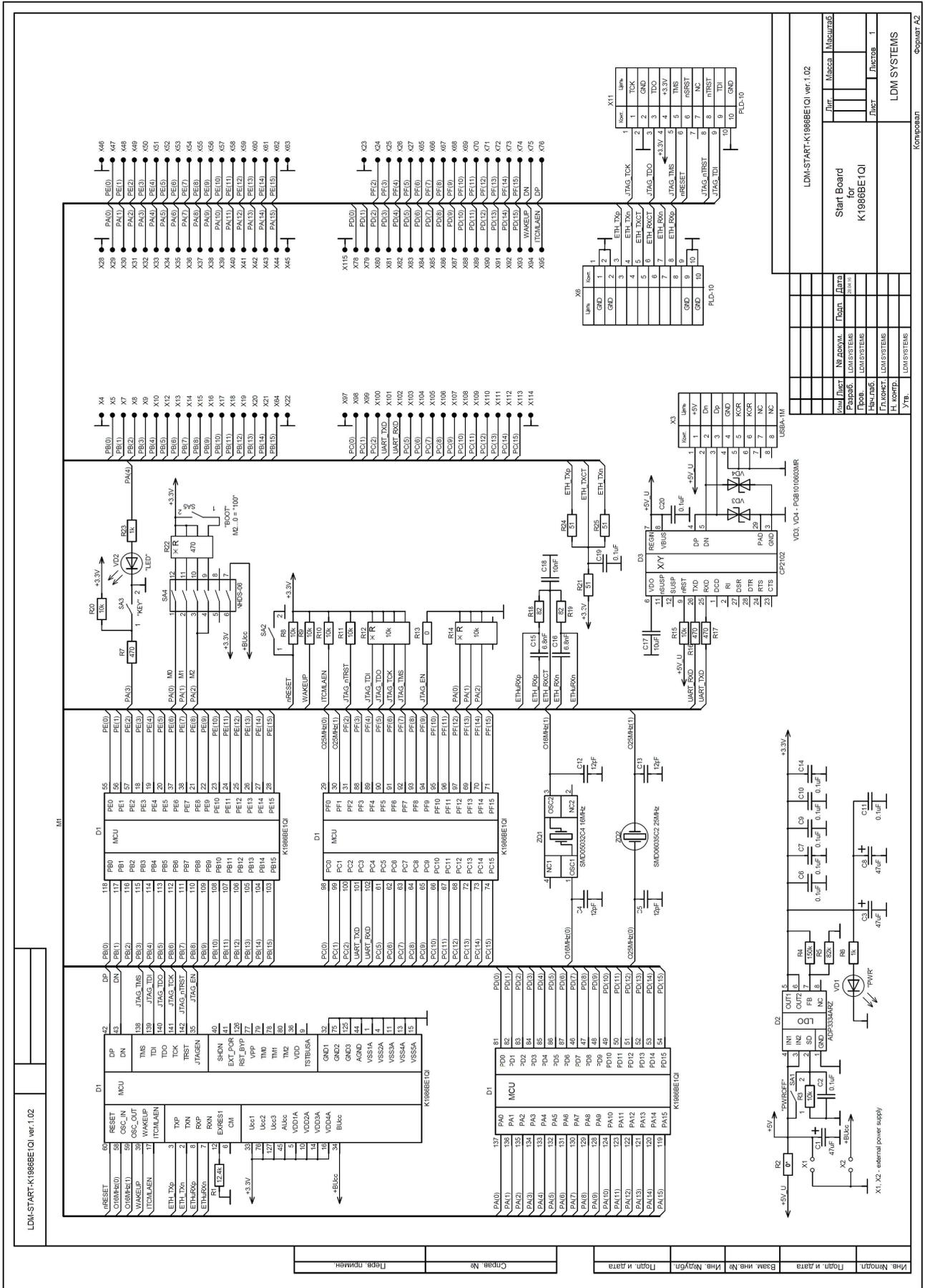
## 2 Маркировка и опции

Отладочная плата поставляется в двух вариантах:

- **LDM-START-K1986BE1QI-T** – с установленными периферийными разъемами на стороне TOP.
- **LDM-START-K1986BE1QI** – периферийные разъемы не установлены.

### 3 Описание и работа

#### 3.1 Принципиальная электрическая схема



### 3.2 Питание и настройка переключателей

Питание отладочной платы LDM-START-K1986BE1QI осуществляется от USB разъема X3 (+5 В, 0.3÷0.5 А), подключенного к порту USB персонального компьютера. Плату можно запитать от внешнего источника напряжения через разъемы X1 (+5÷12 В) и X2 (батареиное питание 3.0 В). В таблице 1 приведены режимы включения джамперов, переключателей и их функции.

Таблица 1

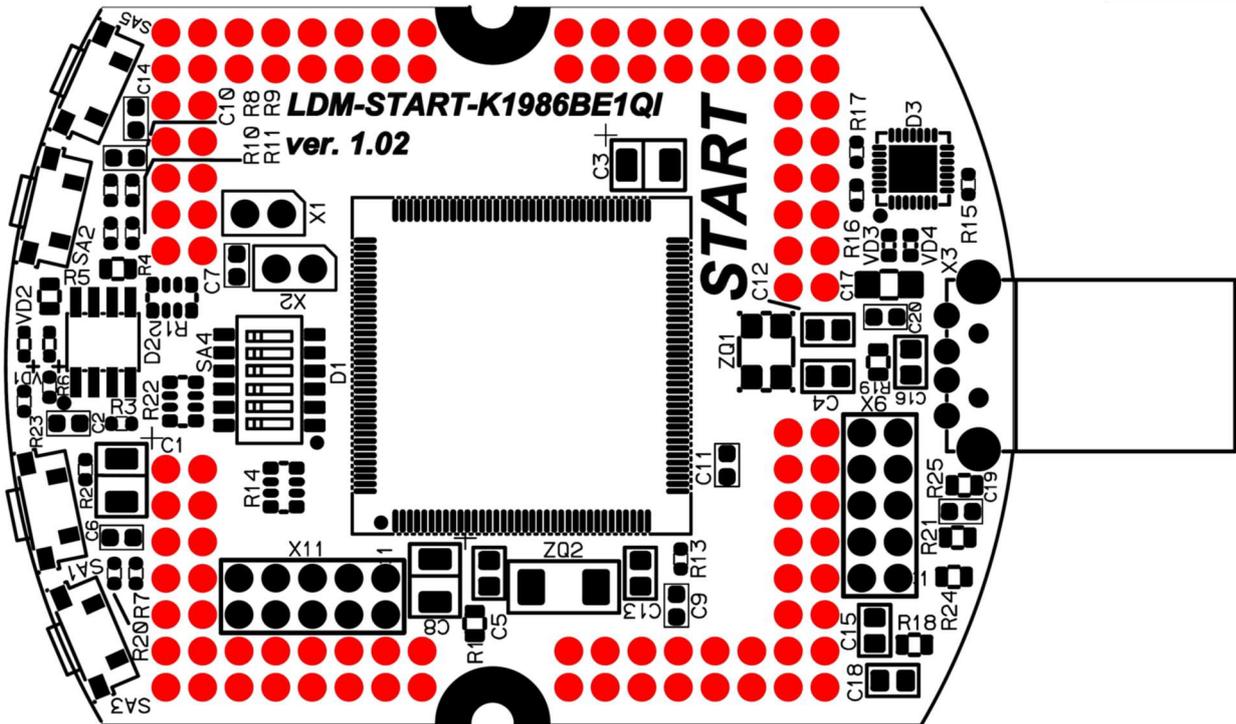
Режимы включения джамперов и их функции

Джампер	Положение	Функционал
X1	-	Разъем подключения внешнего питания (+ 5÷12 В). Вывод 1 – GND, вывод 2 – положительное напряжение
X2	-	Разъем подключения батареи часов реального времени + 3.0 В. Вывод 1 – GND, вывод 2 – положительное напряжение
X3	-	Разъем USB с мостом USB-UART на микросхеме CP2102. Используется для загрузки HEX файла во FLASH контроллера при помощи утилиты 1986BE1UARTWSD.zip
X4, X5	-	Контактные площадки пользовательских выводов. Предназначение выводов указано на рисунке 2.
X6	-	Разъем с линиями интерфейса Ethernet
X7...X10	-	Контактные площадки пользовательских выводов. Предназначение выводов указано на рисунке 2.
X11	-	Разъем JTAG интерфейса
X12...X114	-	Контактные площадки пользовательских выводов. Предназначение выводов указано на рисунке 2.
SA1*	PWROFF - ON	Нажата - Отключение питания от МК
	PWROFF - OFF	Не нажата – Питание к МК подано
SA2	RESET	Кнопка сброса программы МК «Reset»
SA3	-	Кнопка пользовательская
SA4 <i>(Заводская настройка - [000111])</i>	1-12	Подключение линии M0 к +3.3 В
	2-11	Подключение линии M1 к +3.3 В
	3-10	Подключение линии M2 к +3.3 В
	4-9	Подключение линии M2 к кнопке SA5 BOOT LOAD
	5-8	Не используется
	6-7	Подключение линии +BUcc к +3.3 В. Если используется внешняя батарея часов реального времени, то нужно перевести эту группу в положение OFF.
SA5	BOOT LOAD	Кнопка перевода МК в режим загрузки через USB-UART интерфейс. Для перевода МК необходимо нажать на кнопку SA5 и, удерживая её в нажатом состоянии, нажать кнопку SA1 на 1 секунду. Отпускать кнопки нужно в следующей последовательности – вначале SA1, а потом SA5

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

PB11	PB13	PB15	GND	UART-TxD	PC1	PF12	GND
PB9	PB10	PB12	PB14	UART-RxD	PC2	PC0	PF11
PB7	PB8						
PB5	PB6						
PB3	PB4						
PB1	PB2						
PB0	GND						

PF10	PF8	PF6	PF4	PD6	PD4	GND	PD2
PF9	PF7	PF5	PF3	PD5	PD3	PD1	PD0
						PC15	GND
						PC14	PC13
						PF15	PF14
						PF13	PC12
						PC11	PC10
						PC9	GND



PA15	PA14						
PA13	PA10						
PA12	PA11						
PA9	PA7						
PA8	GND						
PA2	PA1	PA6	PA4	ITCM LAEN	PE3	PE4	PE9
PA5	GND	PA3	PA0	GND	PE8	PE5	PE10

						PC7	PC8
						PC5	PC6
						PE1	PE2
						PD14	PE0
						PD12	PD15
						PD10	PD13
PE13	PE15	PE14	PE7	WAKE UP	PD8	PD7	PD11
PE11	PE12	GND	PF2	PE6	DP	DN	PD9

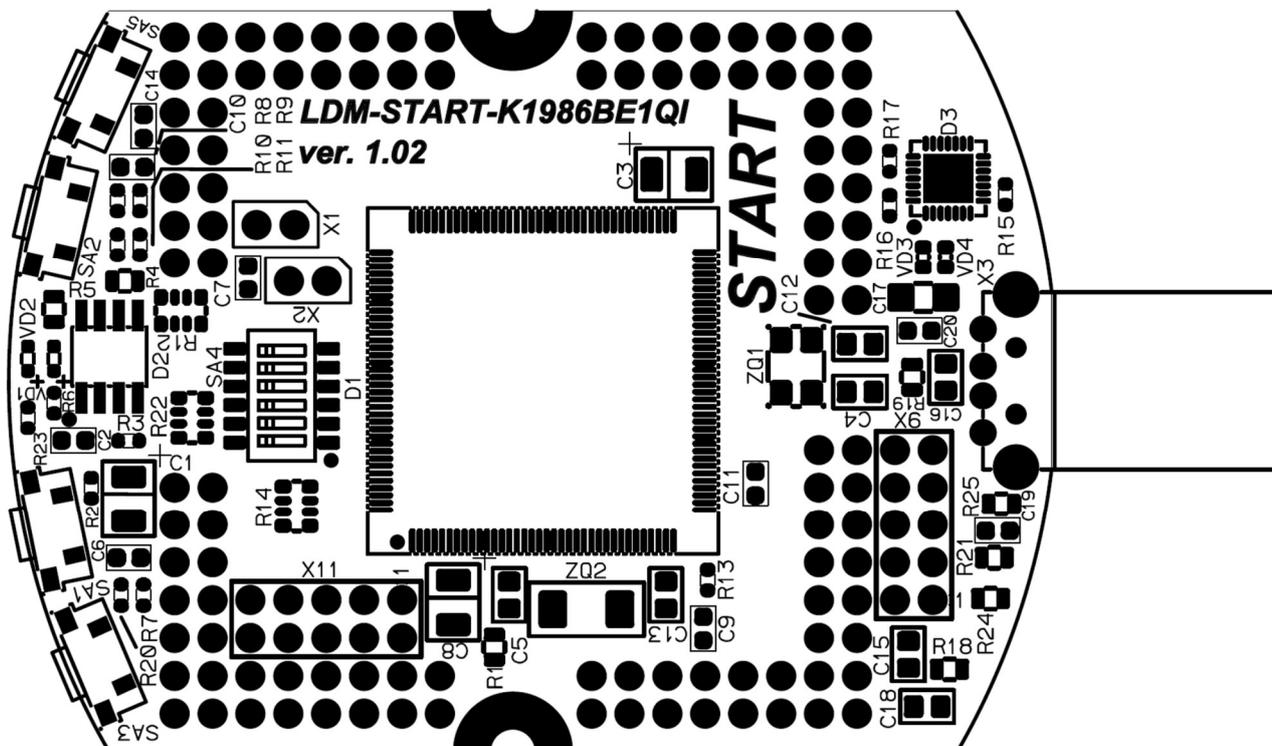
Рисунок 2. Предназначение выводов пользовательских контактных площадок отладочной платы LDM-START-K1986BE1QI

### 3.3 Комплектация

- отладочная плата LDM-START-K1986BE1QI.

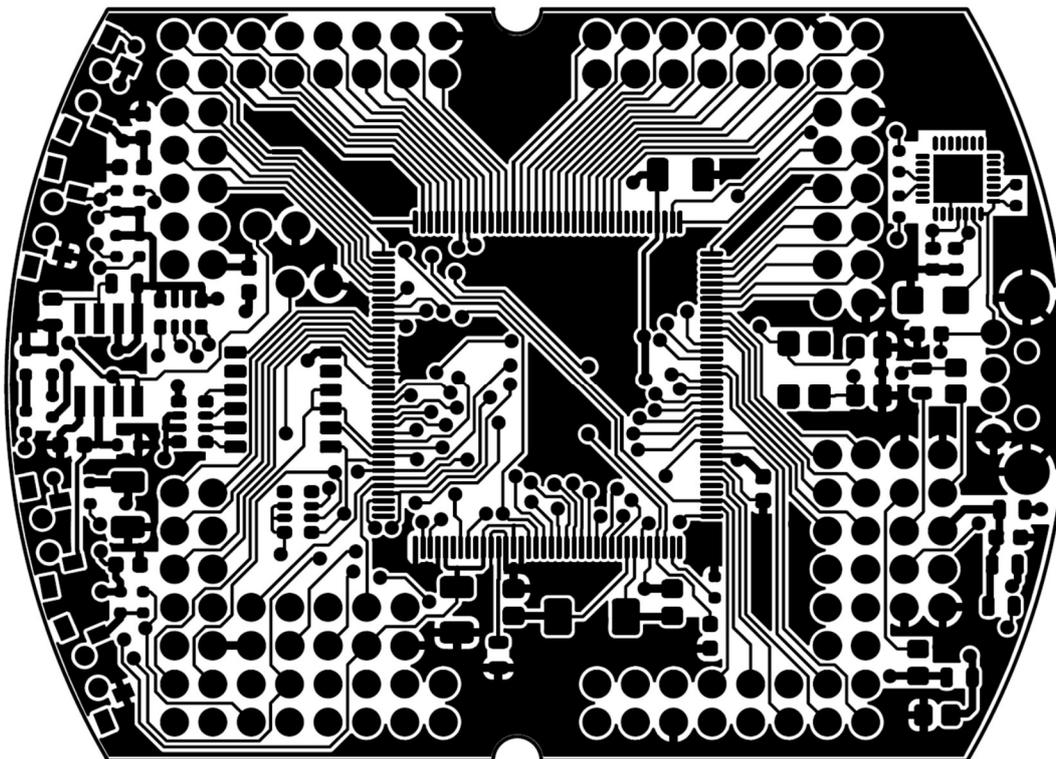
### 3.4 Монтажные чертежи

#### Слой TOP

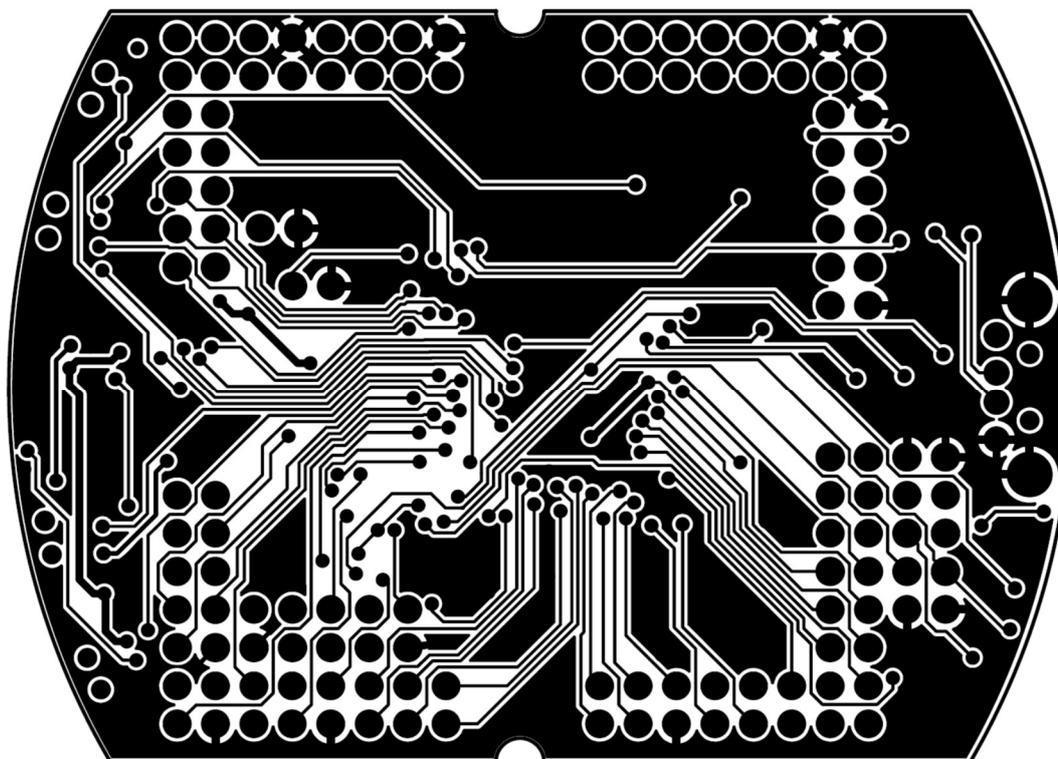


### 3.5 Трассировка по слоям

#### Слой TOP



#### Слой BOTTOM



## **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.