

**ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА**  
**ДЛЯ ИС 1273НА054**  
**Руководство пользователя**

## Содержание

1 Назначение.....	3
2 Характеристики демонстрационной платы.....	3
3 Слои и внешний вид демонстрационной платы .....	5
4 Назначение установленных на плате разъемов .....	8
5 Схема электрическая принципиальная демонстрационной платы .....	8
6 Порядок работы с демонстрационной платой .....	11
7 Комплект поставки .....	19
8 Меры безопасности.....	19

## **1 Назначение**

Демонстрационная плата (далее – плата) предназначена для ознакомления с работой микросхемы 1273НА054 восьмиканального 24-разрядного сигма-дельта ЦАП с дифференциальными выходами. Демонстрационная плата должна быть подключена к внешнему источнику постоянного напряжения  $\pm 12$  В и заземлению. Стабилизаторы напряжения на плате формируют напряжение 3,3 В для цифрового и аналогового питания, а также 5 В для внутреннего стабилизатора ИС 1273НА054. Управление микросхемой осуществляется через интерфейс SPI. Демонстрационная плата позволяет оценить большинство функций микросхемы, в том числе функционирование восьми ЦАП, цифровых аудиопортов, дополнительных аналоговых схем (выходные фильтры/буферы ЦАП) и цифрового интерфейса управления.

Все аналоговые аудиоинтерфейсы снабжены 3,5 мм аудиоразъемами.

## **2 Характеристики демонстрационной платы**

Напряжение питания  $\pm 12$  В.

Ток потребления по цепи плюс 12 В – 250 мА.

Ток потребления по цепи минус 12 В – 100 мА.

Габаритные размеры демонстрационной платы –  $256 \times 197$  мм<sup>2</sup>.

На рисунке 1 представлено расположение структурных блоков на плате микросхемы 1273НА054.

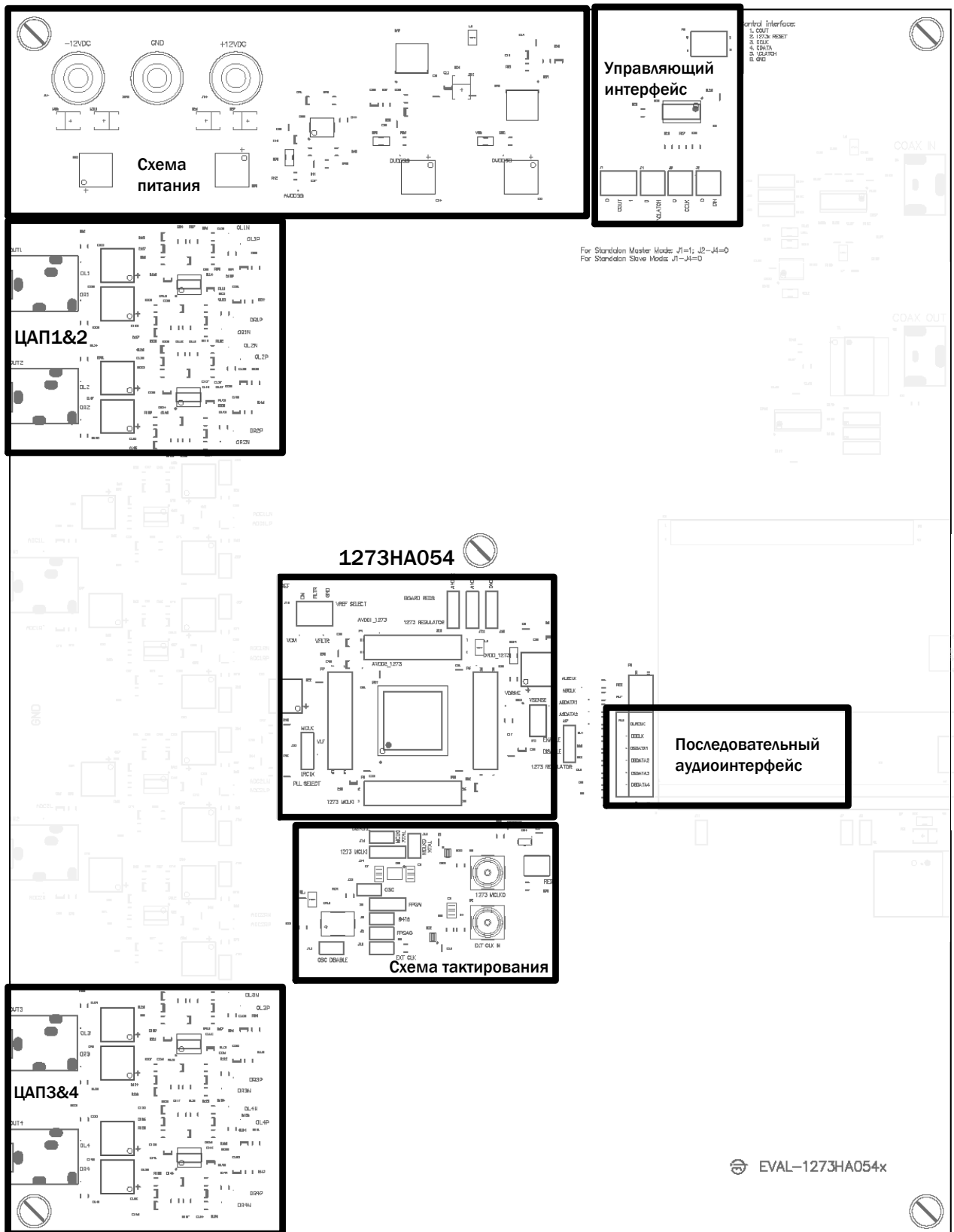


Рисунок 1 – Расположение структурных блоков на плате

### 3 Слой и внешний вид демонстрационной платы

На рисунке 2 представлен верхний слой металла верхней стороны демонстрационной платы.

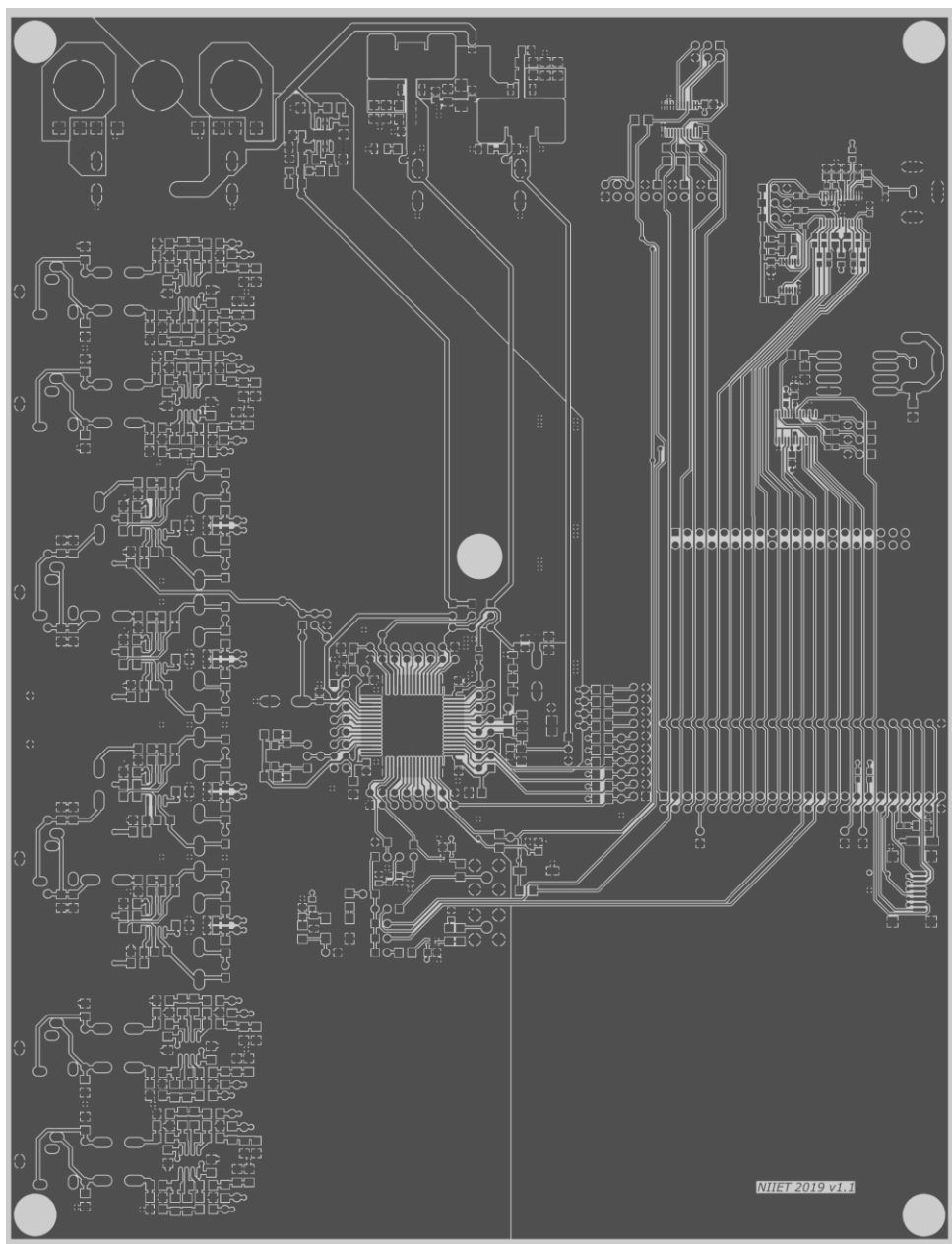


Рисунок 2

На рисунке 3 представлен слой нижней стороны демонстрационной платы.

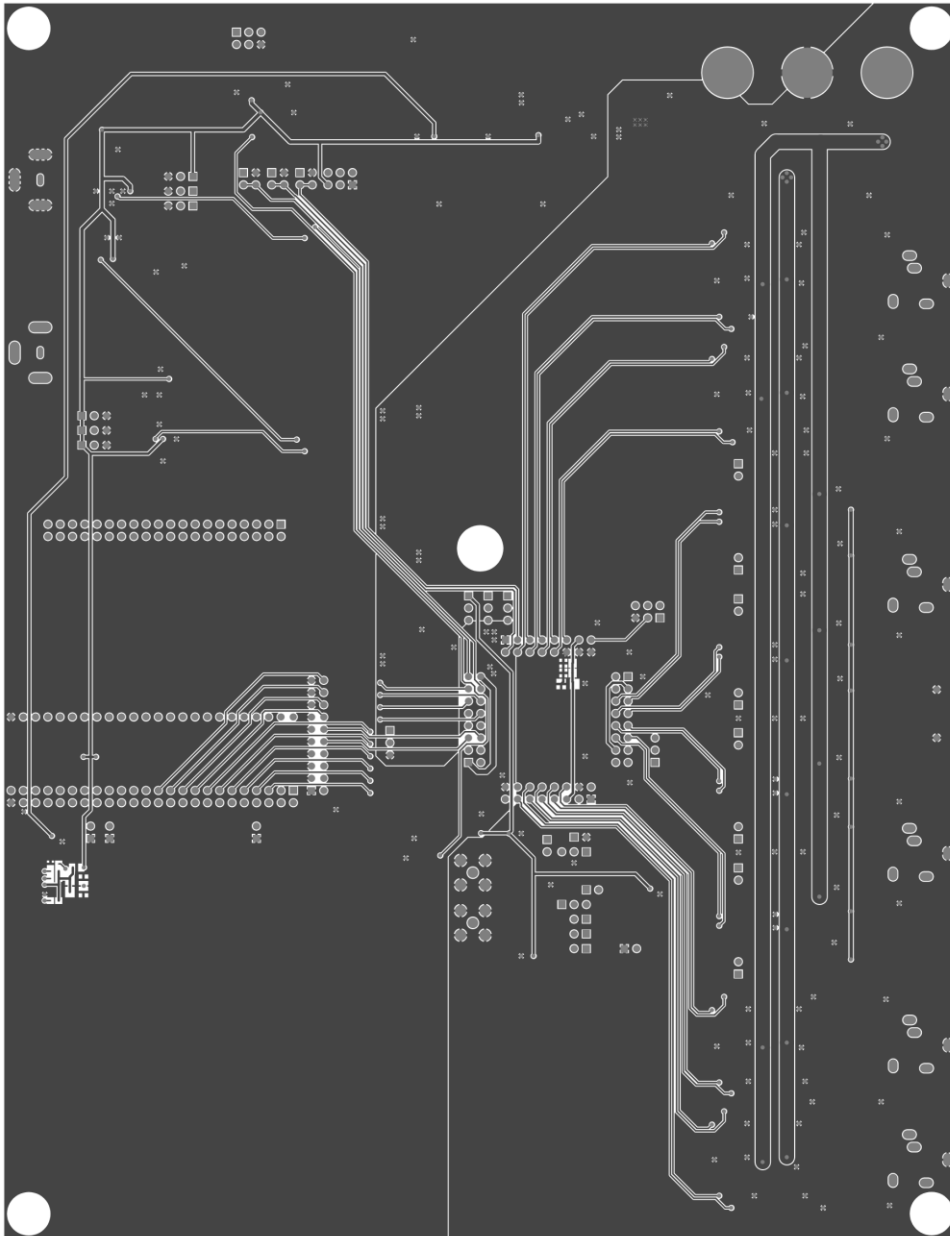


Рисунок 3 – Слой нижней стороны демонстрационной платы (слой металла)

На рисунке 4 представлен внешний вид демонстрационной платы.

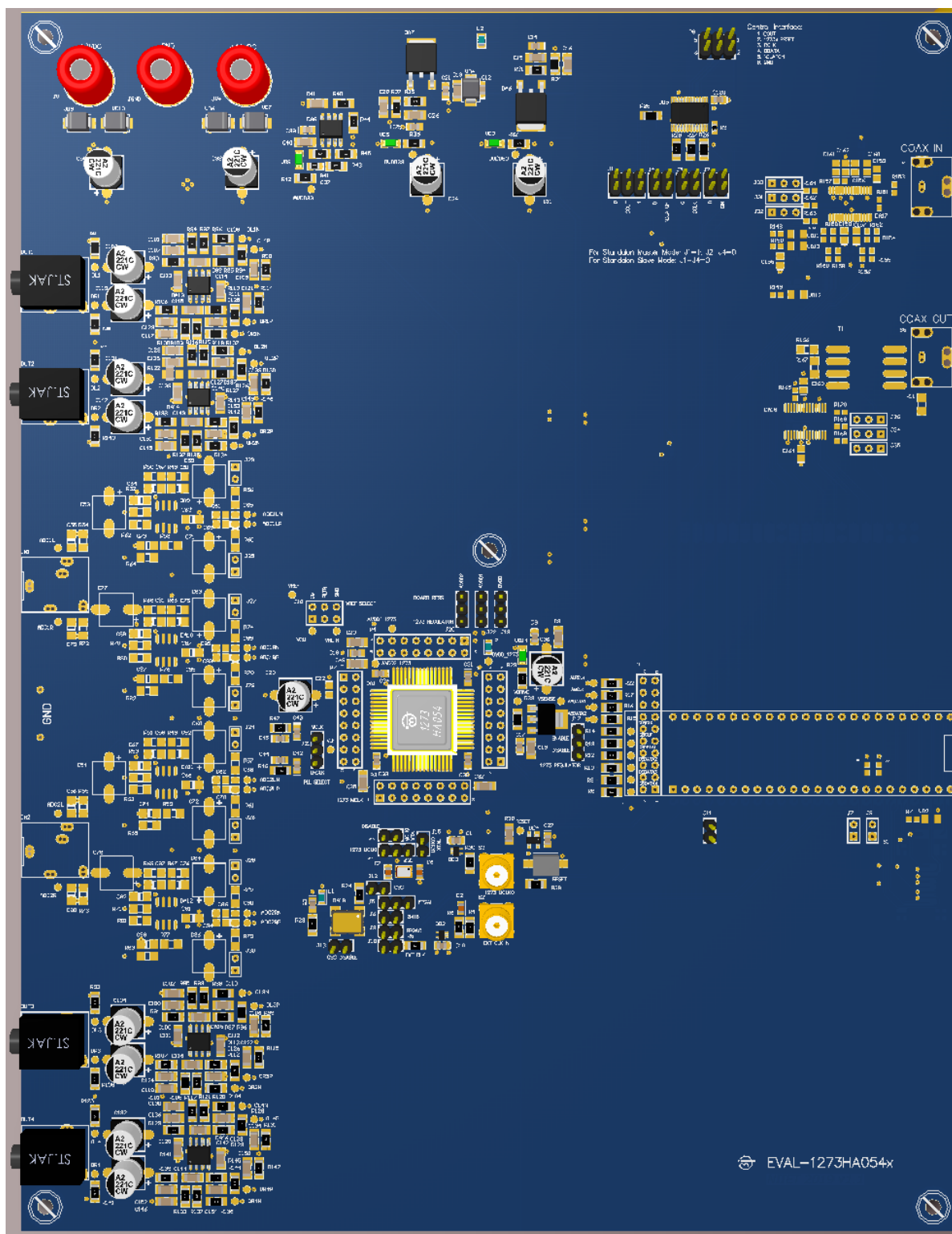


Рисунок 4 – Внешний вид демонстрационной платы

#### **4 Назначение установленных на плате разъемов**

JGND – разъем для подключения общего провода источника питания.

JV+ – разъем для подключения источника питания +12 В.

JV– – разъем для подключения источника питания –12 В.

P8 – разъем для подключения SPI интерфейса.

P5 – разъем для подключения цифрового аудиоинтерфейса.

S2 – разъем для подключения внешнего тактового источника.

S3 – выход внутреннего тактового источника.

OUT1 – аудиовыход каналов ЦАП OL1 и OR1.

OUT2 – аудиовыход каналов ЦАП OL2 и OR2.

OUT3 – аудиовыход каналов ЦАП OL3 и OR3.

OUT4 – аудиовыход каналов ЦАП OL4 и OR4.

#### **5 Схема электрическая принципиальная демонстрационной платы**

Схема электрическая принципиальная демонстрационной платы представлена документом КФДЛ.301411.265Э3.



Перечень компонентов, используемых при изготовлении платы, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень используемых компонентов

Позиционное обозначение	Наименование	Количество
1	2	3
DA1	Микросхема 1273HA054, АО «НИИЭТ»	1
DD2, DD3	Микросхема SN74LVC1G125DRLR, Texas Instruments	2
DD4	Микросхема ADM811, Analog Devices	1
DD5	Микросхема SN74LVC8T245PWR, Texas Instruments	1
DA6, DA7	Микросхема LM317MDT, ST Microelectronics	2
DA8	Микросхема ADP7102APDZ-R7, Analog Devices	1
DA13 – DA16	Микросхема OP275GS-REEL, Analog Devices	4
DA19	Микросхема SG7050, Epson Toyocom	1
C1, C5, C8, C10, C12, C14, C17, C19, C21, C22, C25, C27, C30, C31, C33, C34, C37, C39, C46, C47, C120	Чип конденсатор, C0805C104K5RAC7800, 100 нФ ± 10 %-50 В-Х7R-0805, AVX	21
C2	Чип конденсатор, CC0805JRNP09BN100, 10 пФ ± 5 %-50 В-Х7R-0805, YAG	1
C3, C4, C9, C13, C15, C16, C18, C20, C26, C28, C29, C32, C35, C40, C41, C48	Чип конденсатор, CC1206KKX7R8BB106, 10 мкФ ± 10 %-25 В-Х7R-1206, YAG	16
C6, C7	Чип конденсатор, CC0805JRNP09BN220, 22 пФ ± 5 %-50 В-0805, YAG	2
C11, C24, C36, C38, C50	Конденсатор, CA025M0100REE-0806, 100 мкФ ± 20 %-25 В, YAG	5
C23	Конденсатор, EEEFC1C101P, 100 мкФ ± 20%-16 В, Panasonic	1
C42	Чип конденсатор, GRM219R71H393K, 39 нФ ± 10 %-50 В-Х7R-0805, Murata	1
C43	Чип конденсатор, GRM2195G1H562JA01D, 5,6 нФ ± 5 %-50 В-0805, Murata	1
C44	Чип конденсатор, GRM21AR72E222KW01D, 2,2 нФ ± 10%-250 В-Х7R-0805, Murata	1
C45	Чип конденсатор, CC0805JRNP09BN391, 390 пФ ± 5%-50 В-0805, YAG	1
C49, C103, C104, C119, C131, C132, C147, C148	Конденсатор, EEEFK1C470UR, 47 мкФ ± 20 %-16 В, Panasonic	8
C99, C100, C109, C110, C115, C116, C125 – C128, C137, C138, C143, C144, C153, C154	Чип конденсатор, 12061A301JAT2A, 300 пФ ± 5%-100 В-1206, AVX	16

Продолжение таблицы 1

1	2	3
C101, C102, C105, C106, C117, C118, C121, C122, C129, C130, C133, C134, C145, C146, C149, C150	Чип конденсатор, 12061A911JAT2A, 910 пФ ± 5%-100 В-1206, AVX	16
C107, C108, C123, C124, C135, C136, C151, C152	Чип конденсатор, GRM31BR72J222KW01L, 2,2 нФ ± 10 %-630 В-1206, Murata	8
C111, C112, C113, C114, C139, C140, C141, C142	Чип конденсатор, GRM31M7U1H104JA01L, 100 нФ ± 5 %-50 В-1206, Murata	8
R3	Чип резистор, CHP0603K1003FBT, 100 кОм ± 1 %-0,125 Вт-0603, VISHAY	1
R4 – R6, R8 – R10, R12 – R17, R22, R30, R24 – R28	Чип резистор, RT1206BRD0751R, 51 Ом ± 0,1 %-0,125 Вт-1206, YAG	19
R18 – R21	Чип резистор, RC0603FR-0747KL, 47 кОм ± 1 %-0,125 Вт-0603, YAG	4
R23, R40, R44, R92, R93, R108, R109, R124, R125, R140, R141	Чип резистор, RC1206FR-07100K, 100 кОм ± 1 %-0,125 Вт-1206, YAG	11
R29	Чип резистор, RC1206FR-07300RL, 300 Ом ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R31, R35	Чип резистор, RC1206FR-07240RL, 240 Ом ± 1 %-0,125 Вт-1206, YAG	2
R33	Чип резистор, RC1206JR-071KL, 1 кОм ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R36, R42	Чип резистор, RC1206FR-07499RL, 499 Ом ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	2
R37	Чип резистор, RC1206FR-07390RL, 390 Ом ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R38, R39	Чип резистор, RC1206FR-0710KL, 10 кОм ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	2
R41	Чип резистор, RC1206FR-0734KL, 34 кОм ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R43	Чип резистор, RC1206FR-0713KL, 13 кОм ± 1 %-0,125 Вт-1206, YAG	1
R45	Чип резистор, RC1206FR-0720KL, 20 кОм ± 1 %-0,125 Вт-1206, YAG	1
R46	Чип резистор, RC1206FR-073K32L, 3,32 кОм ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R47	Чип резистор, RC1206FR-07560RL, 560 Ом ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	1
R84 – R89, R94 – R105, R110 – R121, R126 – R137, R142 – R147	Чип резистор, RC1206FR-073KL, 3 кОм ± 1 %-0,125 Вт-1206, YAG	48
R90, R91, R106, R107, R122, R123, R138, R139	Чип резистор, RC1206FR-07100RL, 100 Ом ± 1 %-0,25 Вт-1206, YAG	8

Окончание таблицы 1

1	2	3
VD7, VD9	Чип диод выпрямительный, SM4007, DC Components	2
VD3, VD5, VD8, VD14	Чип светодиод зеленый, FYLS-0603BUGC, 0603, Ningbo Foryard Optoelectronics	4
VD4, VD6, VD10	Чип диод защитный, SM6T15CA, ST Microelectronics	3
L1 – L5	Чип дроссель ферритовый, BLM21AJ601SN1D, 600 Ом-100 МГц-0805, Murata	5
VT1	Транзистор биполярный, BCP53-16T1G, ON Semiconductor	1
ZQ1	Кварцевый резонатор, TX3 12,288 МГц, WTL	1
RESET	Кнопка тактовая, 1437566-3, TE Connectivity	1
J1, J18	PLD-3, вилка на плату двухрядная, 2,54 мм, KLS	2
J2 – J4	PLD-2, вилка на плату двухрядная, 2,54 мм, KLS	3
J5, J14, J17, J19 – J22	PLS-3, вилка на плату однорядная, 2,54 мм, KLS	7
J6, J9 – J13, J15, J16	PLS-2, вилка на плату однорядная, 2,54 мм, KLS	8
JGND	BP-313, гнездо на панель, Dragon City	1
JV+	BP-313, гнездо на панель, Dragon City	1
JV–	BP-313, гнездо на панель, Dragon City	1
OUT1 – OUT4	ST-214C-A+, гнездо на плату стерео 3,5 мм, Dragon City	4
P3, P4, P6, P7	PLD-8, вилка на плату двухрядная, 2,54 мм, KLS	4
P5	PLD-10, вилка на плату двухрядная, 2,54 мм, KLS	1
P8	PLD-3, вилка на плату двухрядная, 2,54 мм, KLS	1
S2, S3	901-144-8RFX, гнездо на плату вертикальное, Amphenol	2

Предприятие оставляет за собой право на внесение изменений в схему и разводку демонстрационной платы, а также замену комплектующих на аналогичные компоненты без снижения ее потребительских качеств.

## 6 Порядок работы с демонстрационной платой

### Конфигурация питания

К разъемам JGND, JV+, JV– должен быть подключен внешний источник напряжения  $\pm 12$  В. На плате установлены стабилизаторы напряжения, формирующие напряжение 3,3 В для питания цепи AVDD и DVDD и напряжение 5 В. Плата может быть сконфигурирована для питания ИС 1273HA054 от стабилизаторов, расположенных на плате, либо от внутреннего стабилизатора микросхемы, с помощью специальных перемычек:

J20 – перемычка для выбора источника аналогового питания 1 ИС 1273HA054;

J22 – перемычка для выбора источника аналогового питания 2 ИС 1273HA054;

J19 – переключатель для выбора источника цифрового питания ИС 1273HA054;  
J17 – переключатель включения/отключения внутреннего стабилизатора ИС 1273HA054.

Для использования стабилизаторов, расположенных на плате, необходимо установить переключики согласно рисунку 5.

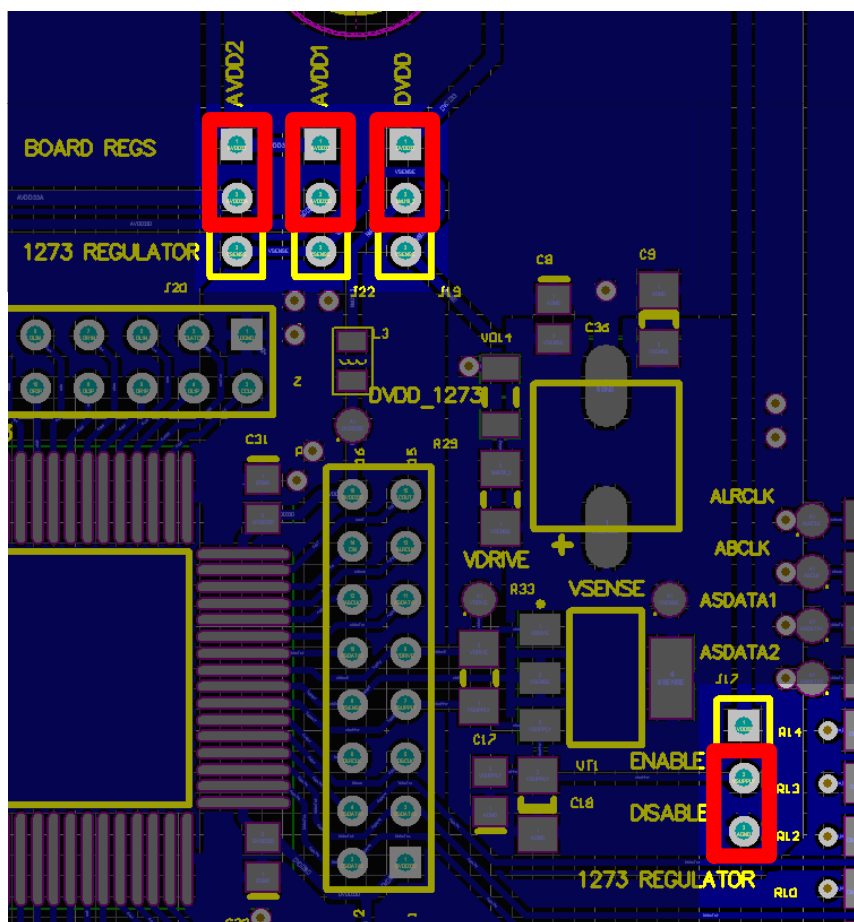


Рисунок 5 – Конфигурация переключиков для работы от стабилизаторов на плате

Для использования внутреннего стабилизатора ИС 1273НА054 установить переключки согласно рисунку 6.

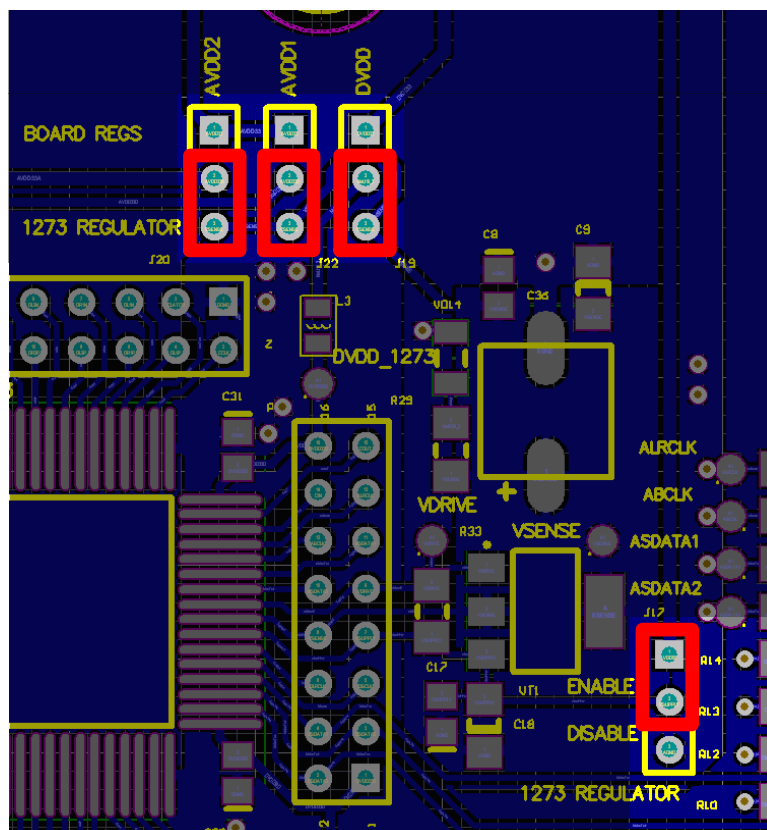


Рисунок 6 – Конфигурация переключек для работы от внутреннего стабилизатора ИС 1273НА054

### **Настройка тактового сигнала**

На демонстрационной плате имеется ряд переключек, обеспечивающих большую гибкость настройки тактового источника MCLK ИС 1273НА054:

J16 – блокировка тактового входа ИС 1273НА054;

J14 – выбор источника синхросигнала входа MCLKI;

J15 – подключение пассивного кристалла к выводу MCLKO;

J12 – подключение выхода активного генератора к тактовой шине платы;

J13 – выключение активного генератора;

J10 – подключение выхода тактового буфера внешнего синхросигнала к тактовой шине платы.

Источником MCLK могут быть три разных варианта: пассивный кристалл, активный генератор и внешний вход синхросигнала.

Для использования пассивного кварцевого резонатора необходимо установить переключки согласно рисунку 7.

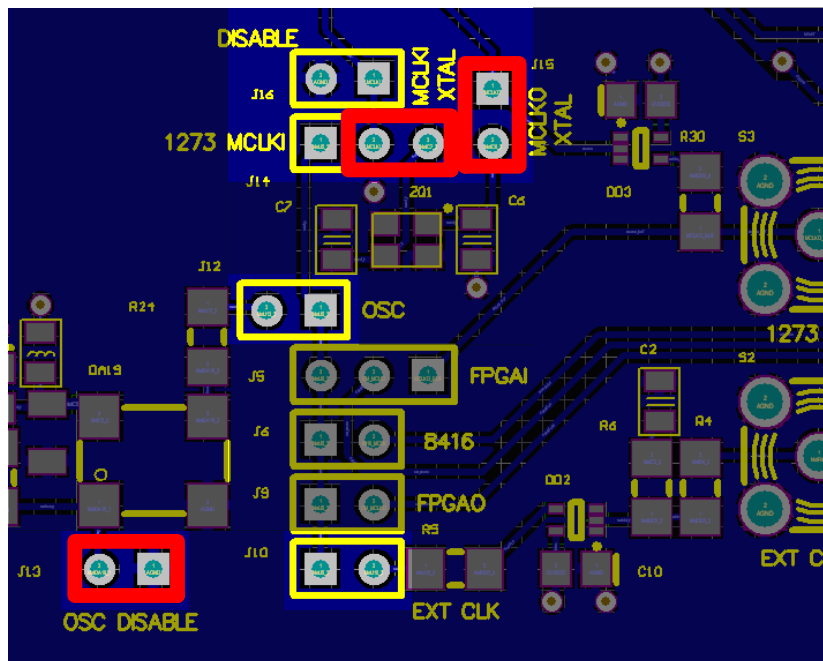


Рисунок 7 – Конфигурация переключки для работы от пассивного кварцевого резонатора

Для использования активного генератора необходимо установить переключки согласно рисунку 8.

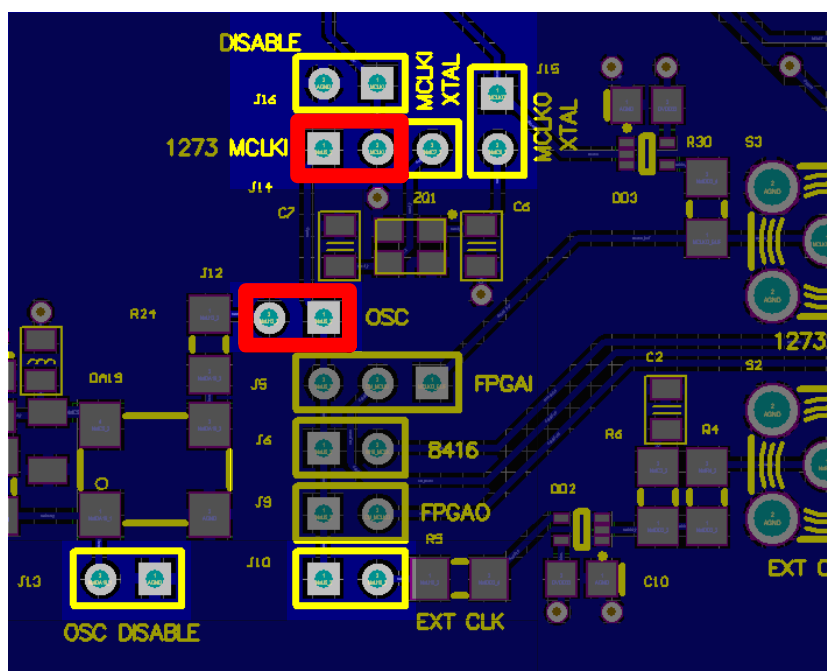


Рисунок 8 – Конфигурация переключки для работы от активного генератора

Для использования внешнего синхросигнала установить переключки согласно рисунку 9.

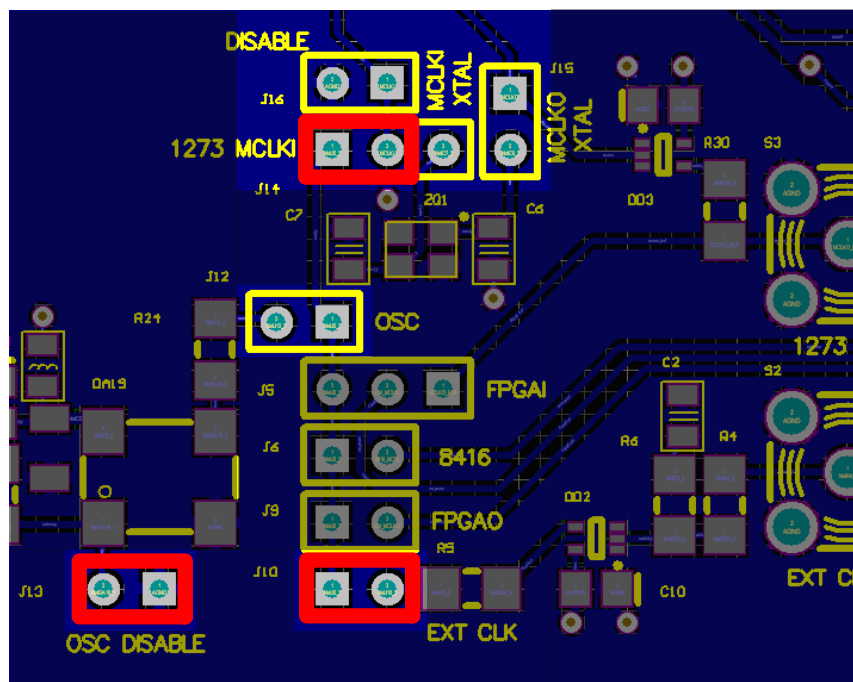


Рисунок 9 – Конфигурация переключек для работы от внешнего синхросигнала

### Настройка фильтра ФАПЧ

Схема ФАПЧ микросхемы 1273HA054 может работать от синхросигналов MCLK или LRCLK, в соответствии с настройкой в регистре PLL и в регистре Clock Control 0, биты [6: 5]. Соответствующий RC контурный фильтр должен быть подключен к LF (контакт 47) с использованием J21. На рисунках 10 и 11 показаны позиции переключки J21 для работы от MCLK и LRCLK соответственно.

Обычно синхросигнал MCLK выбирается по умолчанию. При переходе на тактирование от синхросигнала LRCLK переключка должна быть установлена, как показано на рисунке 11.

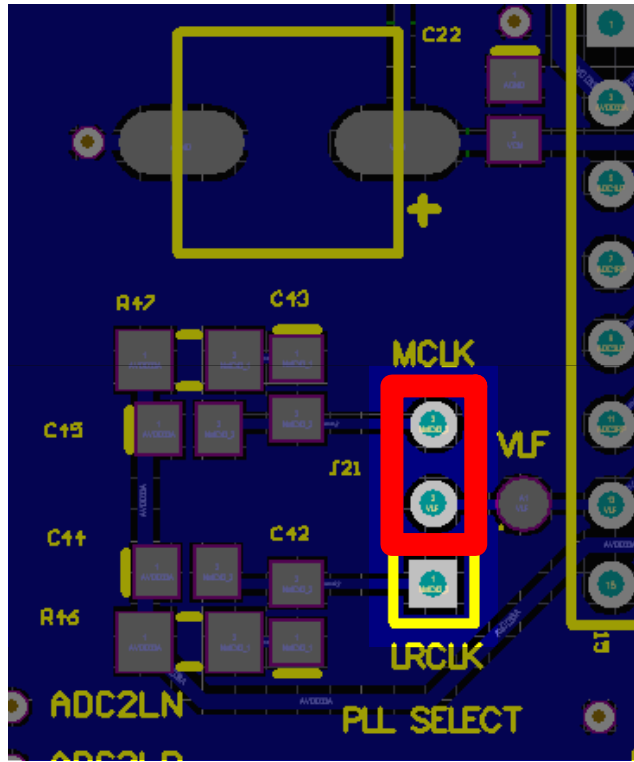


Рисунок 10 – Конфигурация переключателей для работы от MCLK

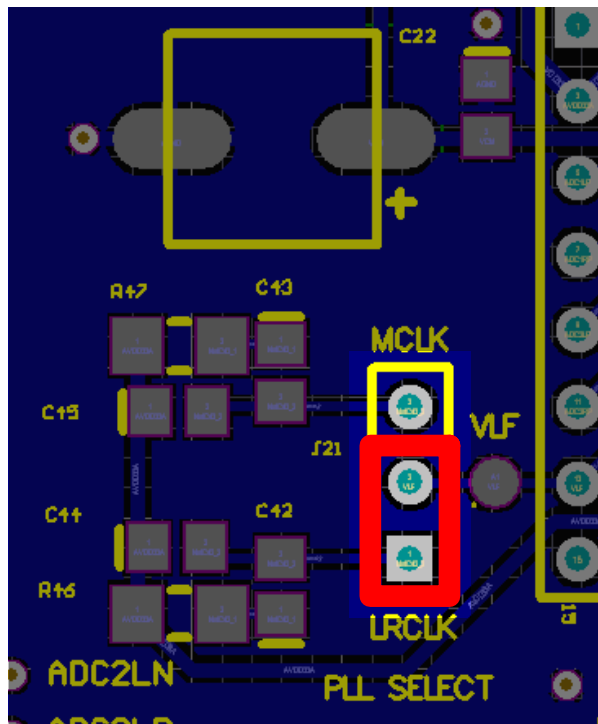


Рисунок 11 – Конфигурация переключателей для работы от LRCLK



## Автономный режим

Можно запустить плату с микросхемой 1273HA054 в автономном режиме, что избавляет от необходимости начального программирования управляющих регистров по SPI. В автономном режиме доступен только I2S формат данных, работающий при  $256 \times f_s$  (устанавливается в регистре по умолчанию). Порты микросхемы BCLK и LRCLK переключаются между ведомым и ведущим (вход и выход) установкой COUT (контакт 24) в низкое или высокое состояние. Это достигается путем перемещения перемычки J1 в положение либо 0, либо 1 (как показано на рисунках 12 и 13).

Для использования внешнего SPI интерфейса перемычки J1 – J4, J11 должны быть установлены согласно рисункам 14 и 15. Цифровой аудиоинтерфейс должен быть подключен к разъему P5.

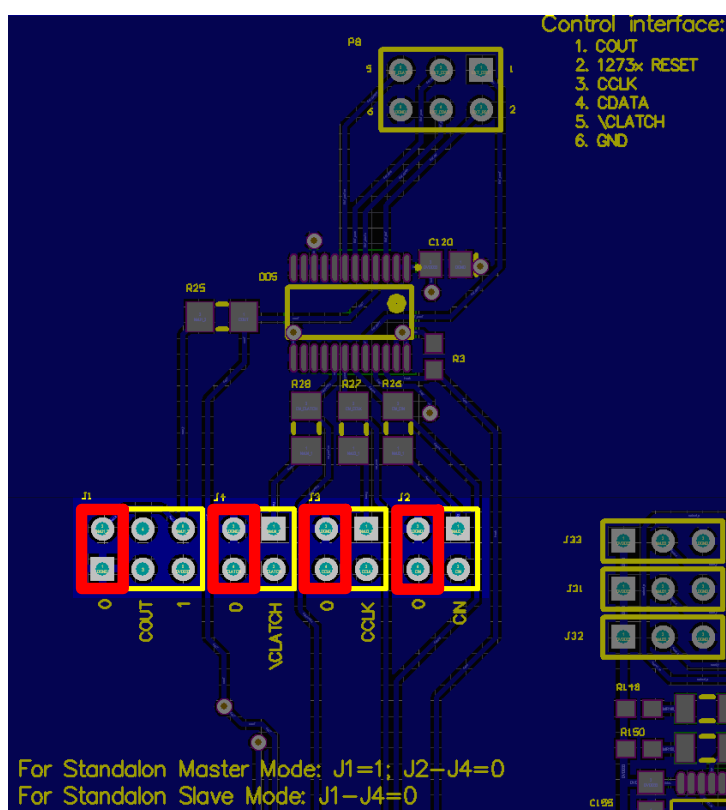


Рисунок 12 – Конфигурация перемычек для работы в автономном режиме (slave)

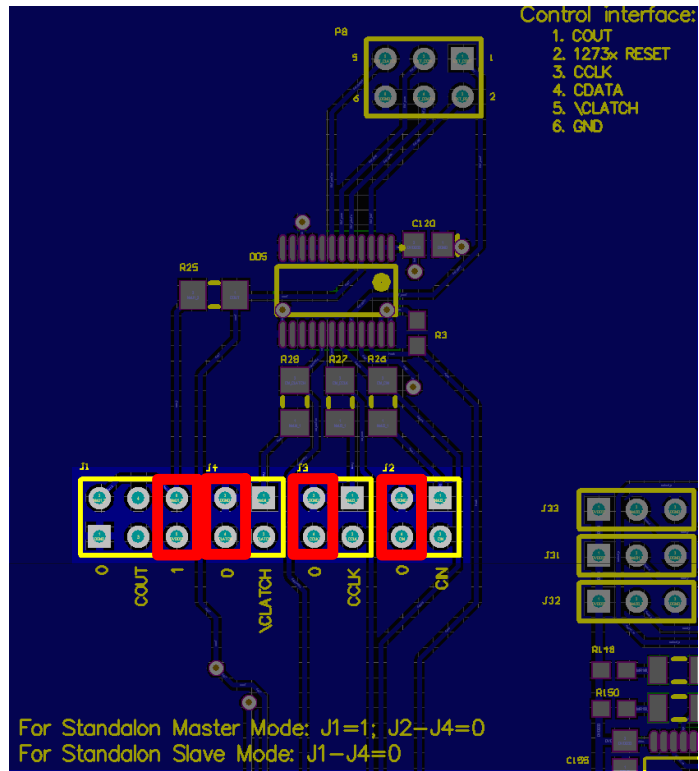


Рисунок 13 – Конфигурация перемычек для работы в автономном режиме (master)

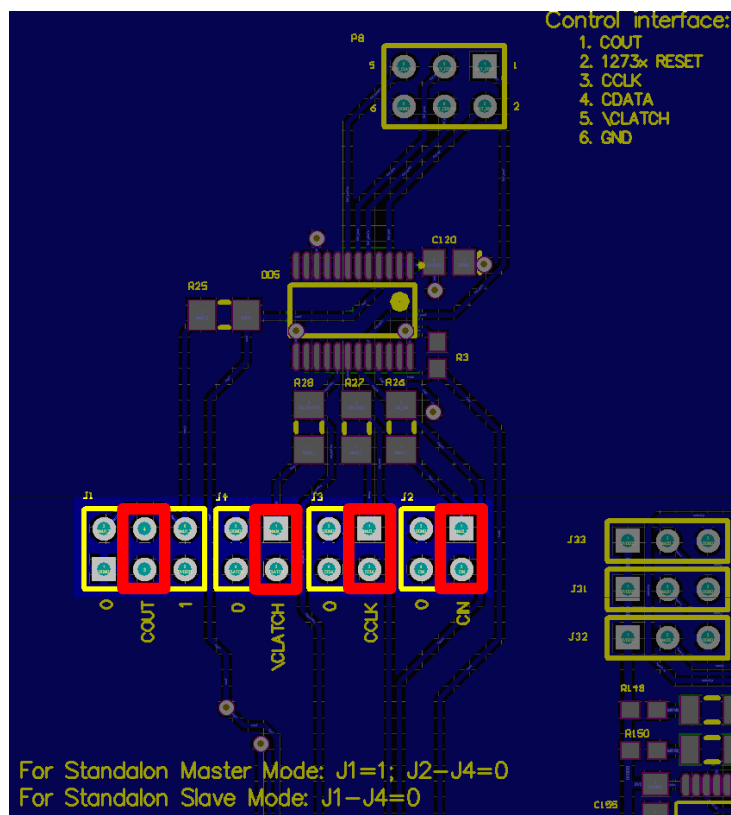


Рисунок 14 – Конфигурация перемычек для работы с SPI интерфейсом

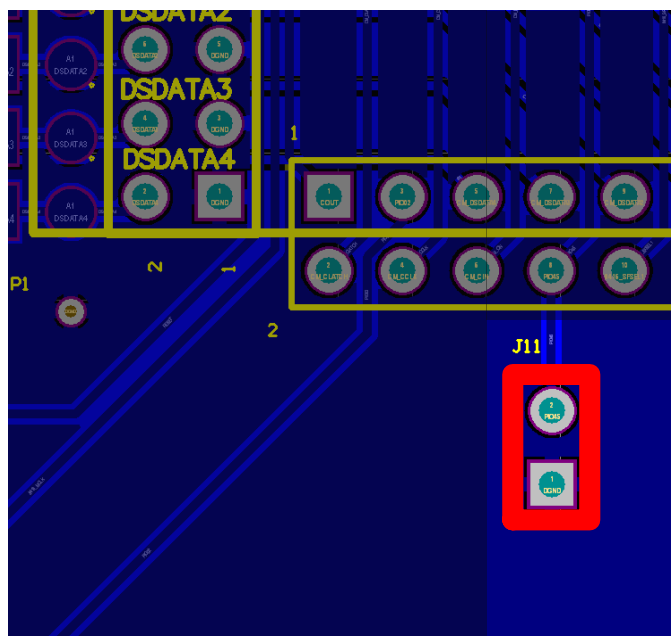


Рисунок 15 – Конфигурация перемычек для работы с SPI интерфейсом

## 7 Комплект поставки

Комплект поставки демонстрационной платы для ИС 1273НА054 представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование и обозначение устройства или документа	Кол-во, шт.
1 Демонстрационная плата КФДЛ.301411.265	1
2 Руководство по эксплуатации КФДЛ.301411.265РЭ	1
3 Схема электрическая принципиальная КФДЛ.301411.265ЭЗ	1

## 8 Меры безопасности

Подключение к контактам разъемов осуществлять только при отключенном напряжении питания.

Во избежание ожогов во время функционирования демонстрационной платы не допускается соприкосновение элементов платы с открытыми частями тела оператора.