## Delta Design 1.0. Первое знакомство. Часть 1

Чаще всего, страшно знакомится с новой САПР, но в данном случае - страшно интересно. САПР - это такая штука, которая просто так не нужна. Не нужно скачивать и устанавливать, чтобы потом просто покликать мышкой по кнопкам. Познакомимся с Delta Design на простом примере - сделаем цифровой преобразователь температуры (на вход подключается термосопротивление типа Pt100, выход - RS-485).

Есть несколько вариантов с чего начать:

Пойдём по первому варианту, так как наша цель - познакомится с Delta Design.

## Библиотека компонентов

У компонента должно быть условное графическое обозначение (УГО) и посадочное место (ПМ). Да, ещё должна быть библиотека, где будут хранится наши компоненты - создаём новую библиотеку: в контекстном меню списка библиотек выбираем "Создать новую библиотеку". Сразу называем её "Общая библиотека", так как в ней будут все компоненты для этого проекта, да и не только для этого. Библиотек может быть сколько угодно - точнее, столько, сколько необходимо чтобы быстро и качественно выполнять поставленные задачи. Если название не подходит, всегда её можно переименовать (выделить нужную библиотеку и нажать клавишу "F2"). Для случая, когда библиотека предполагается одна для всех компонентов, то использование папок в ней поможет сохранить порядок, в противном случае, бардак там будет и библиотека превратится в помойку. В библиотеке есть три папки, которые нельзя изменить: "Компоненты", "Посадочные места" и "Контактные площадки". Папки можно создавать только в первых двух секциях. Как правило, компонентов намного больше, чем посадочных мест, поэтому в компонентах нужно более тщательно продумать структуру папок.

Добавим SMD резистор в библиотеку. В контекстном меню папки выбираем "Создать компонент...". Первым делом, выбираем семейство нового компонента - "Резистор", от выбора семейства зависит позиционное обозначение компонента и набор его атрибутов. Компонент библиотеки может представлять как один конкретный радиоэлектронный компонент (РЭК), например, микросхема, так и серию РЭК - резисторы. Сваливать все резисторы разных производителей и разных серий в один компонент - не очень хорошая идея, но если их не много, то можно и так. В нашем примере будем разделять резисторы по производителям и сериям, например, для резисторов Yageo серии RC можно сделать так:

Yageo RC	* x	-									-
S уго	Посадочные места	Текущее	представление	По умол	чанию	-	•	Сетка в	ыводов	2,5	MM 🔻
Выделить		-									
mm -22,5 -20	-17,5 -15 -12,5	-10 -7,5 -5	-2,5 0	2,5 5	7,5	10 12,	5 15	17,5 2	0 22,5	25 27	,5
17,5											
- 0											
-		D7									
12.5		<u> </u>									
-e -											-
22											
											_
-											=
-0		-									_
- 22											
-											
- 2'2											
- Ŧ											
-12,5											-
- ·											
											-
•						•					•
S R?									0° -	3	
Семейство				Резист	op						•
Наименова	ние			Yageo	RC						
Позиционно	ре обозначение			R							
Количество	о выводов		- (	Yageo							
Описание	reno			Tugeo							
Поставщик	:										
🔗 Свойства	а 🥅 Серии (1)	• Выводы (0)	🕘 Документа	ция							

В редакторе компонента можно переключаться между УГО и посадочным местом. Посадочное место можно начать создавать в редакторе компонента, и этот путь подойдёт для компонентов с каким-то уникальным посадочным местом, а для резисторов, посадочное место будет использоваться в разных компонентах и поэтому пойдём по другому пути. Создадим посадочное место отдельно, а потом привяжем его к компонентам.

Создать посадочное место можно простым способом и сложным. Простой способ - использовать мастер посадочного места. Мастер поможет сделать практически любое посадочное место за несколько кликов мышкой с вводом нескольких параметров компонента. Другой способ рассмотрим подробнее.

Создадим посадочное место для резистора в корпусе 0603. Для начала создадим контактные площадки. Площадки у нас простые, поэтому выключаем "Расширенный режим".



Создание контактной площадки состоит из нескольких действий:

В редакторе контактных площадок есть список используемых фигур и их размеров (список вверху-справа) и есть список посадочных мест, в которых используется выбранная контактная площадка (слева-внизу).

Вернёмся к посадочному месту и разместим там только что созданную площадку. Для корпуса 0603 расстояние между центрами контактных площадок должно быть 1,6мм - этот размер зависит от необходимой плотности монтажа и рекомендаций производителя компонентов, а в данном случае, предлагается вариант для посадочного места по-умолчанию. Для разной плотности монтажа (низкая, средняя, высокая) можно указать разные параметры посадочного места, выбрав нужную закладку:



Для удобства выравнивания площадок можно поменять сетку на 0,8мм, введя новое значение сетки в соответствующем поле, и включив инструмент добавления площадок добавить их в нужные места. Сетка с шагом 0,8мм поможет легко и быстро поставить площадки на свои места:

-	▣   ᆇــ	]   🗔
132	🛗 🖸 🔆 🍳 🗟 %   🛠 🔇 🖉 🔜 🗐 🐺 🕢 🖻   🗃 端 🖒	
≫	🗎 Yageo RC 🛛 🖳 R_0603 * 🗙 📑 Общая библиотека	
	Разместить контактную площадку	
	mm -2 -1,6 -1,2 -0,8 -0,4 0 0,4 0,8	1.2
теки		
онгди		
۵		<b>}</b>
		J
		ſ
×		
	F По умолчанию 🚺 Низкая плотность 🕅 Средняя плотность 🖪 Высокая плотность	
TK	0,8 mm ▼ Слой SIGNAL_TOP ▼	

Есть и другой вариант указания точного положения площадки ввести координаты вручную в окне свойств выделенного объекта:

	嘗 Свойства	0 # X			
	1 (Контактная площадка)				
	Общие	*			
	Тип контактной п	0110			
	Стиль	Pad_R_0603 🔹 🔻			
	Номер контактно	й 1			
	Графика	~			
	Координаты распо0.8: 0				
	X	-0,8			
	Y	0			
	Поворот	0° 🔻			
	Выделен 1 объект				
Низкая плотность Средняя плотность Высокая плотность	管 Свойства 🛛 📦 С	Слои 😽 Правила			
й SIGNAL_TOP 🔻	Х 2,4 У	-0,8 Zoom 304%			

Здесь же можно поменять стиль контактной площадки, порядковый номер и угол поворота. Остаётся добавить графику и поля с атрибутами на слои SILK и ASSEMBLY. В итоге получилось такое посадочное место:



Аналогично создаются посадочные места для других размеров

корпусов резисторов и конденсаторов. Привязка посадочного места к компоненту выполняется на соответствующей закладке у компонента. Так как один компонент будет содержать серию элементов для разных посадочных мест, то привязываем все, которые будут в серии. Остаётся нарисовать само графическое обозначение. Если УГО стандартное, то его можно добавить из панели "Стандарты", секция "УГО" и для резисторов там есть готовое УГО:



Теперь самое сложное - добавить серию резисторов со всеми их параметрами. Сложно, это если вбивать всё вручную и если нужно все возможные значения ввести. Можно упростить процесс ввода добавлять нужные резисторы при необходимости. Но если нужна общая библиотека для разных проектов - тут лучше сразу всё ввести. Для этого случая предусмотрен импорт/экспорт из CSVфайла всей серии сразу. Файл можно подготовить экспортом из программ где ведётся учёт компонентов, например, наличие на складе и т.п. Можно получить список всех возможных вариантов с сайта производителя компонентов, например, конденсаторы muRata можно легко добавить изменив названия колонок в файле.

Для добавления серии резисторов есть специальный генератор:

	ры	10.00					<b></b> 2	٢	
Шаблон для артикула: RC0603{1}R-07{0}L				Замены для шаблона: {0} = значение сопротивления от 2 до 4 цифр					
Посадочное место: R_0603	•			<ul> <li>{1} = точность (одна буква)</li> <li>{2} = значение сопротивления 4 цифры</li> </ul>					
Макс. напряжение, В: 50	🗧 Точность: J (5%) 🔻								
Рас. мощность, Вт: 0.1	▼ TKC	. ppm/K 100	•						
Ряд значений	Диап	азон значений		ример по ша	аблону				
🔲 E6 📃 E12 🔍	Е24 от	от 1 💌 Ом 🔻		4.7 Ом: RC0603JR-074R7L 1 кОм: RC0603JR-071KL					
E48 E96	Е192 до	10 🚔 MC	Ом ▼ 1. 1.	50 кОм: RC0 3 МОм: RC0	603JR-071 603JR-071	I50KL IM3L			
: Добавитв 🔊 Удалитв 📷	CSU								
	-			-	-	<b>T</b> 100			
Шаблон	Посадочное	Ряд значений	Номинал	Точность	Pacc	TKC	Напря	-	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L	Посадочное R_0075	Ряд значений E24	Номинал 10 Ом - 99	Точность Ј (5%)	Pacc 0.02	TKC 600	Напря 10 V	-	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075	Ряд значений E24 E24	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1	Точность Ј (5%) Ј (5%)	Pacc 0.02 0.02	TKC 600 200	Напря 10 V 10 V	-	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075 R_0075	Ряд значений E24 E24 E24:E96	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1 10 Ом - 99	Точность J (5%) J (5%) F (1%)	Pacc 0.02 0.02 0.02	TKC 600 200 600	Напря 10 V 10 V 10 V	•	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0075	Ряд значений E24 E24 E24:E96 E24:E96	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1 10 Ом - 99 100 Ом - 1	Точность J (5%) J (5%) F (1%) F (1%)	Pacc 0.02 0.02 0.02 0.02	TKC 600 200 600 200	Напря 10 V 10 V 10 V 10 V 10 V	•	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0100{1}R-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0100	Ряд значений E24 E24 E24:E96 E24:E96 E24:E96 E24	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1 10 Ом - 99 100 Ом - 1 1 Ом - 9.99	Точность J (5%) J (5%) F (1%) F (1%) J (5%)	Pacc 0.02 0.02 0.02 0.02 0.02 0.031	TKC 600 200 600 200 600	Hanps 10 V 10 V 10 V 10 V 10 V 15 V	+	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0100{1}R-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0100	Ряд значений E24 E24 E24:E96 E24:E96 E24 E24	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1 10 Ом - 99 100 Ом - 1 1 Ом - 9.99	Точность J (5%) J (5%) F (1%) F (1%) J (5%)	Pacc 0.02 0.02 0.02 0.02 0.031	TKC 600 200 600 200 600	Напря 10 V 10 V 10 V 10 V 10 V 15 V	+	
Шаблон RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0075{1}S-07{0}L RC0100{1}R-07{0}L	Посадочное R_0075 R_0075 R_0075 R_0075 R_0100	Ряд значений E24 E24 E24:E96 E24:E96 E24:E96 E24 III	Номинал 10 Ом - 99 100 Ом - 1 10 Ом - 99 100 Ом - 1 1 Ом - 9.99	Точность J (5%) J (5%) F (1%) F (1%) J (5%)	Расс 0.02 0.02 0.02 0.02 0.031 Добавя	ТКС 600 200 600 200 600 600 4ть	Напря 10 V 10 V 10 V 10 V 15 V 3акрыть	-	

Генератор серий также может работать со списком шаблонов, сохранённый в CSV-файле, который легко корректируется вручную. В результате, можно создать полную библиотеку компонентов для любого производителя резисторов с правильными артикулами (PartNumber). В данном случае, после не долгой подготовки шаблонов для резисторов получили более 20 тыс. элементов для серии RC (Yageo) и более 34 тыс. для серии TNPW e3 (Vishay). Конденсаторов получилось более 20 тыс. серии GRM (muRata).

Процесс добавления микросхем в библиотеку остаётся стандартным: рисуем УГО, привязываем посадочное место и указываем соответствие выводов между ними.

Следующий этап создания изделия - разработка принципиальной схемы, но об этом расскажем в следующей статье.