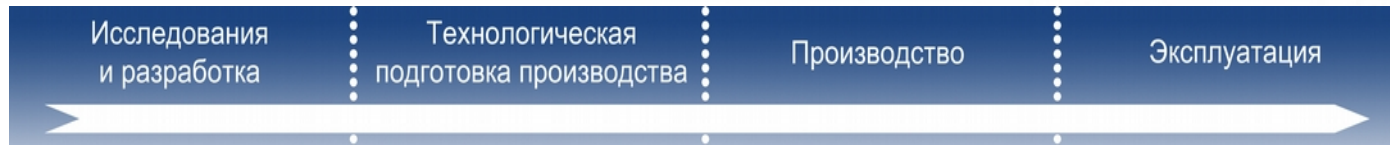


На стыке двух миров - электроники и механики

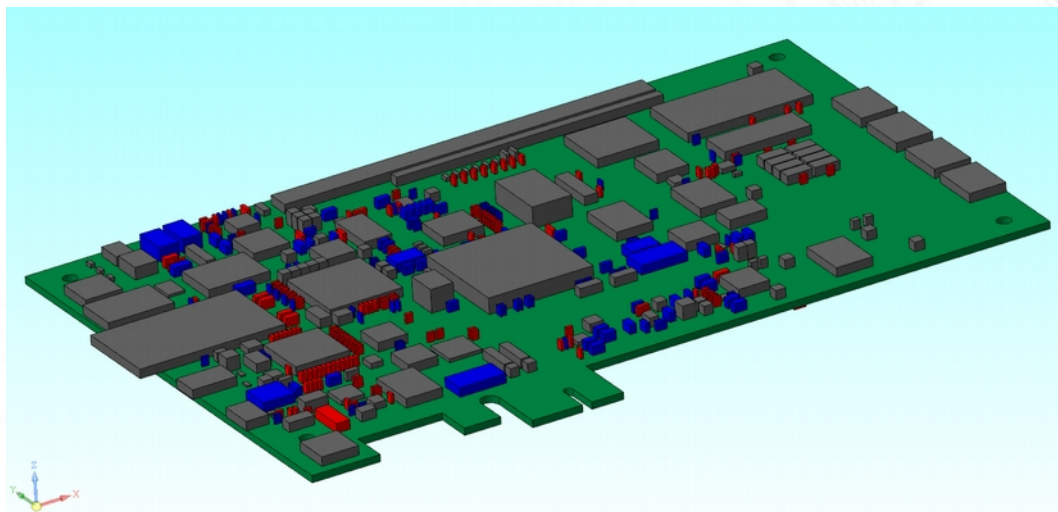
Об интеграции системы Delta Design
с программами АСКОН (КОМПАС-3D и ЛОЦМАН: PLM).
Достижения и перспективы.

Лев Теверовский (АСКОН)

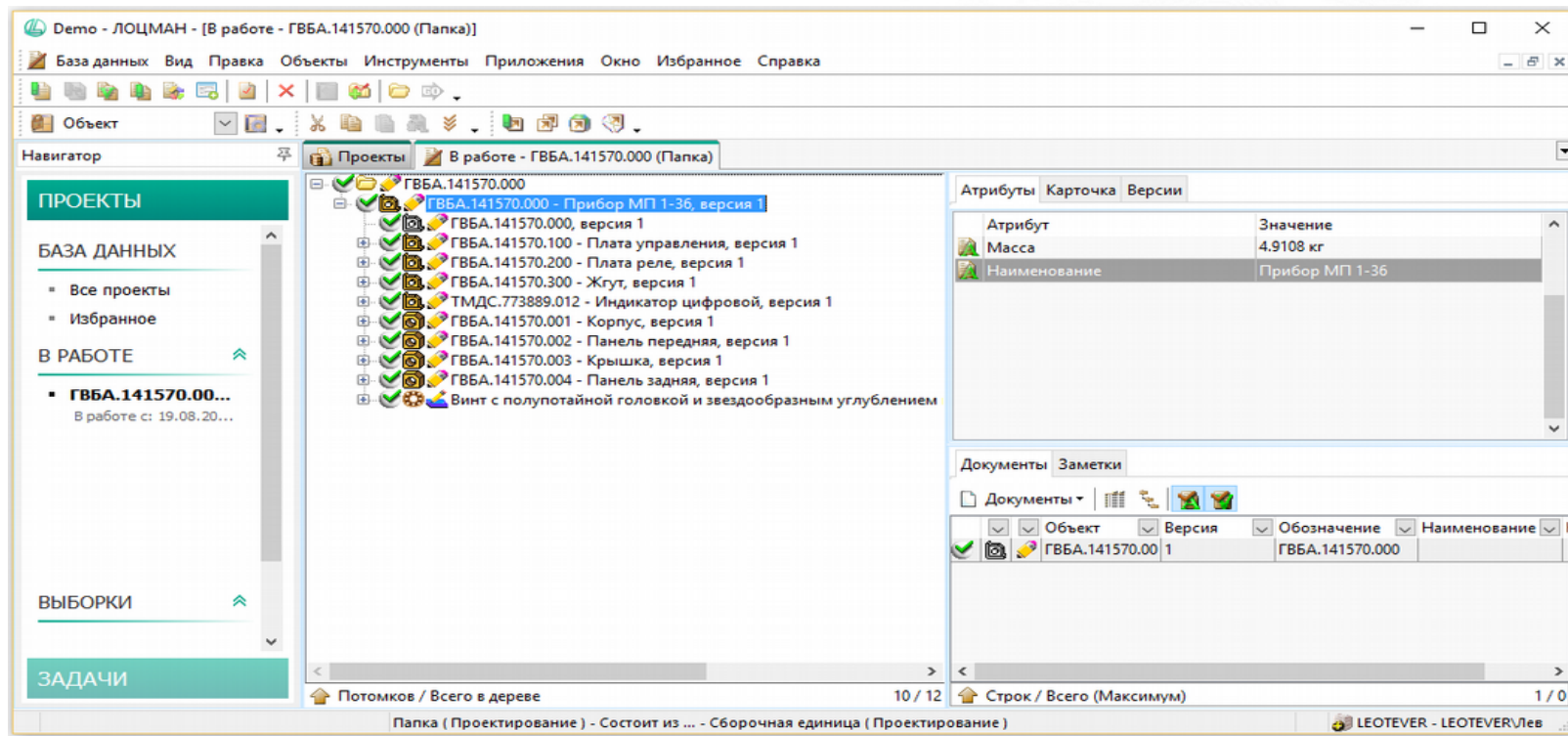
Жизненный цикл изделия



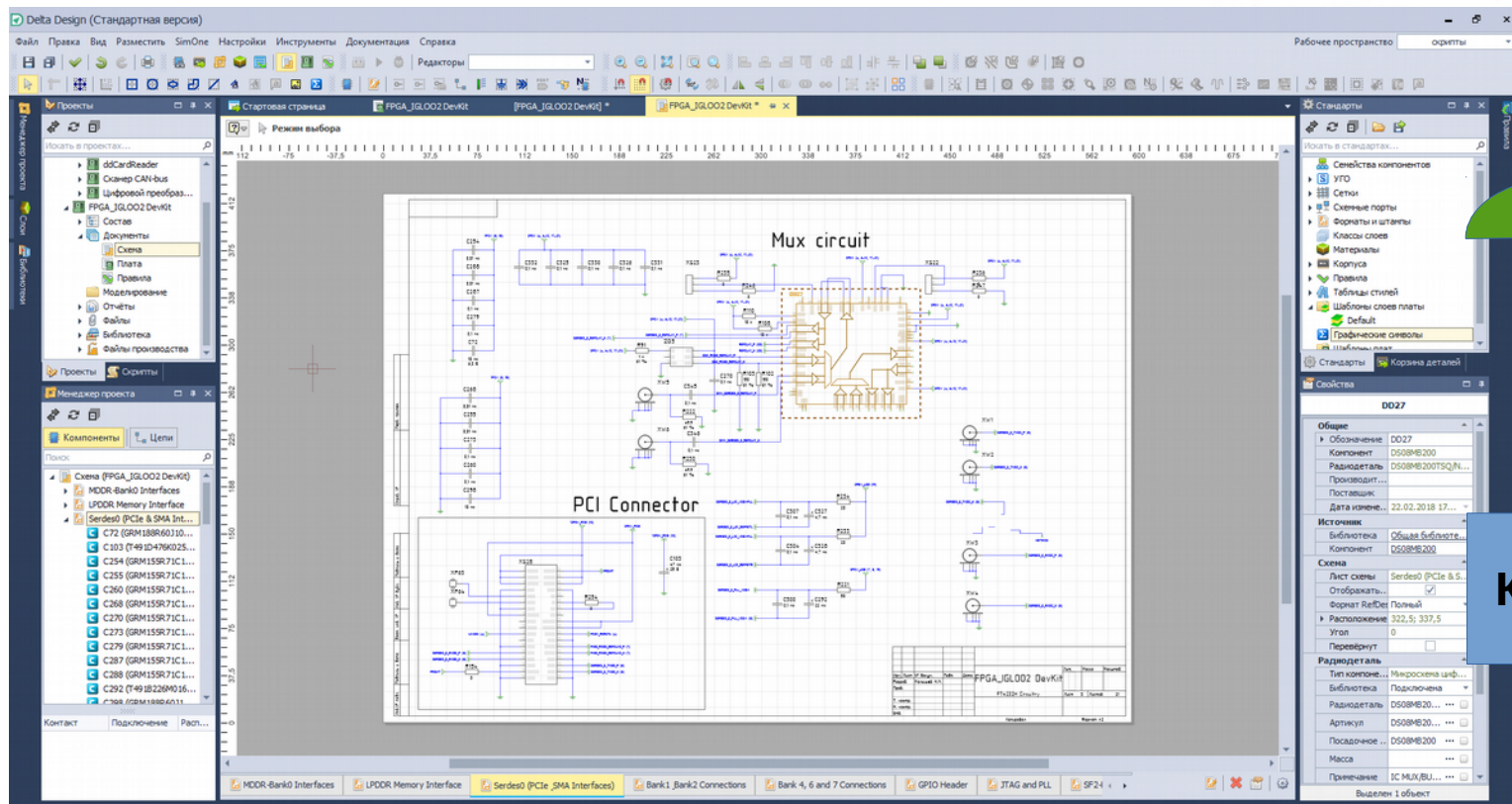
Задача: разработать радиоэлектронное изделие — «Преобразователь»



Создание проекта и структуры в ЛОЦМАН:PLM



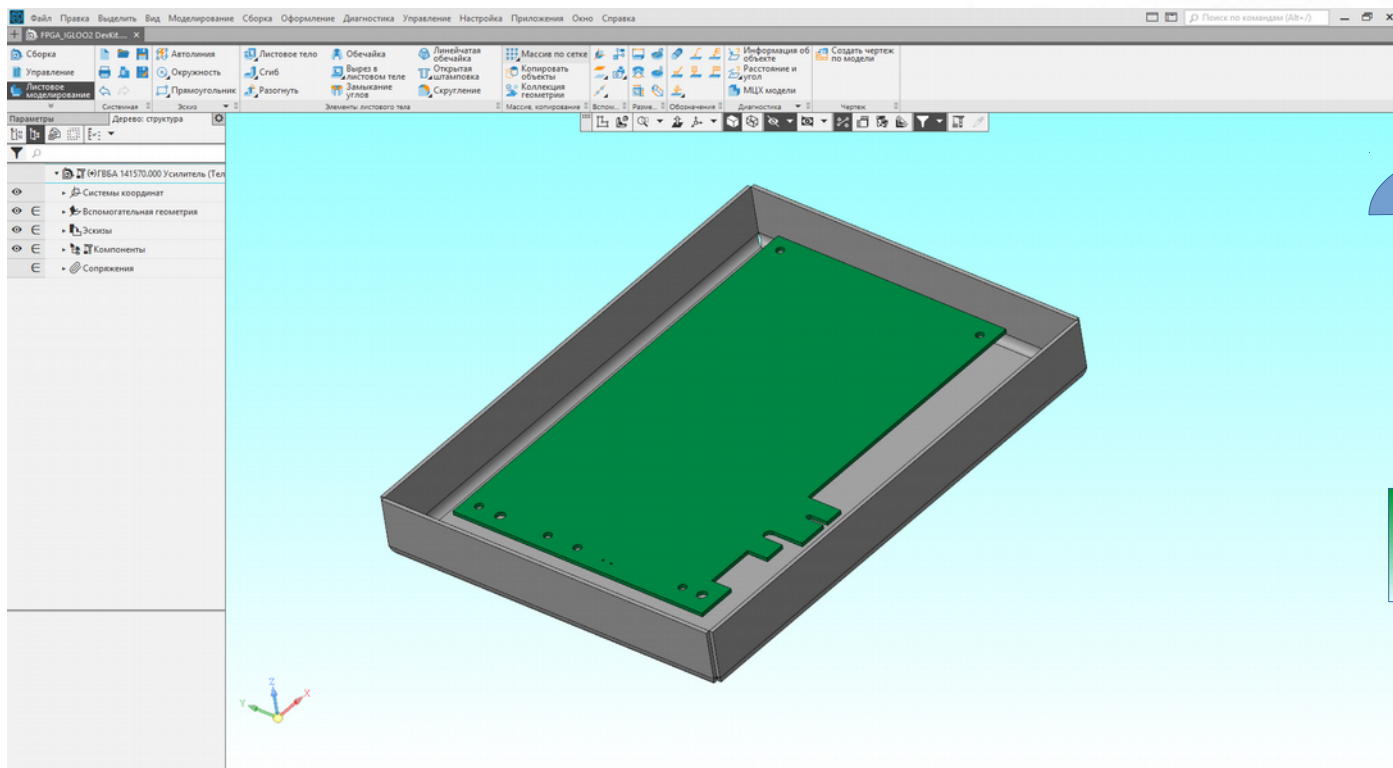
Разработка принципиальной схемы в Delta Design



ВОМ-файл

КОМПАС-3D

Проработка корпуса прибора и контура платы в КОМПАС-3D

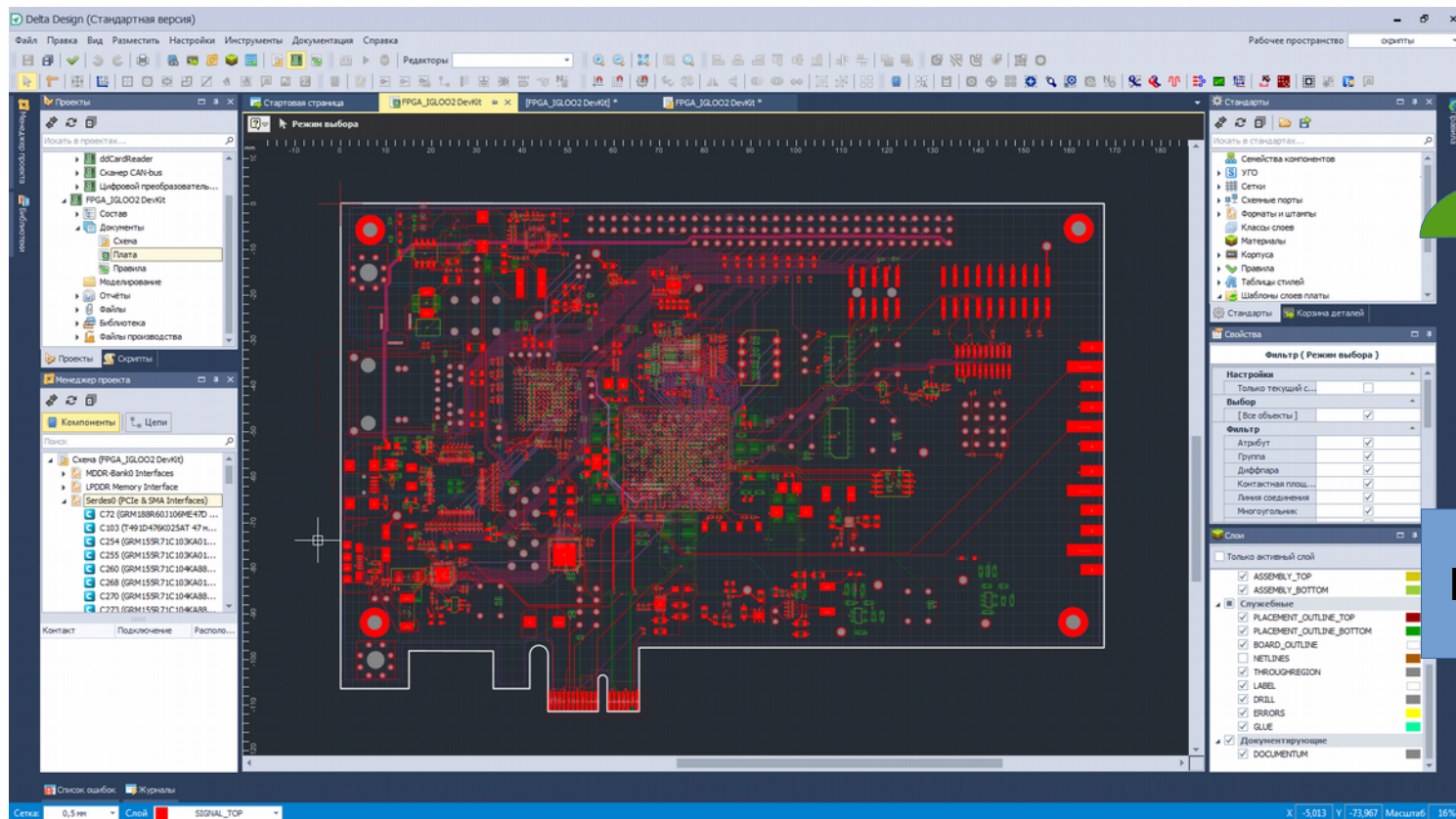


brd-файл



Delta Design

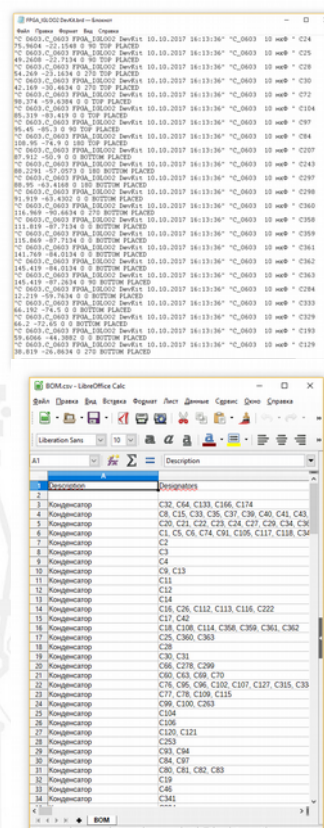
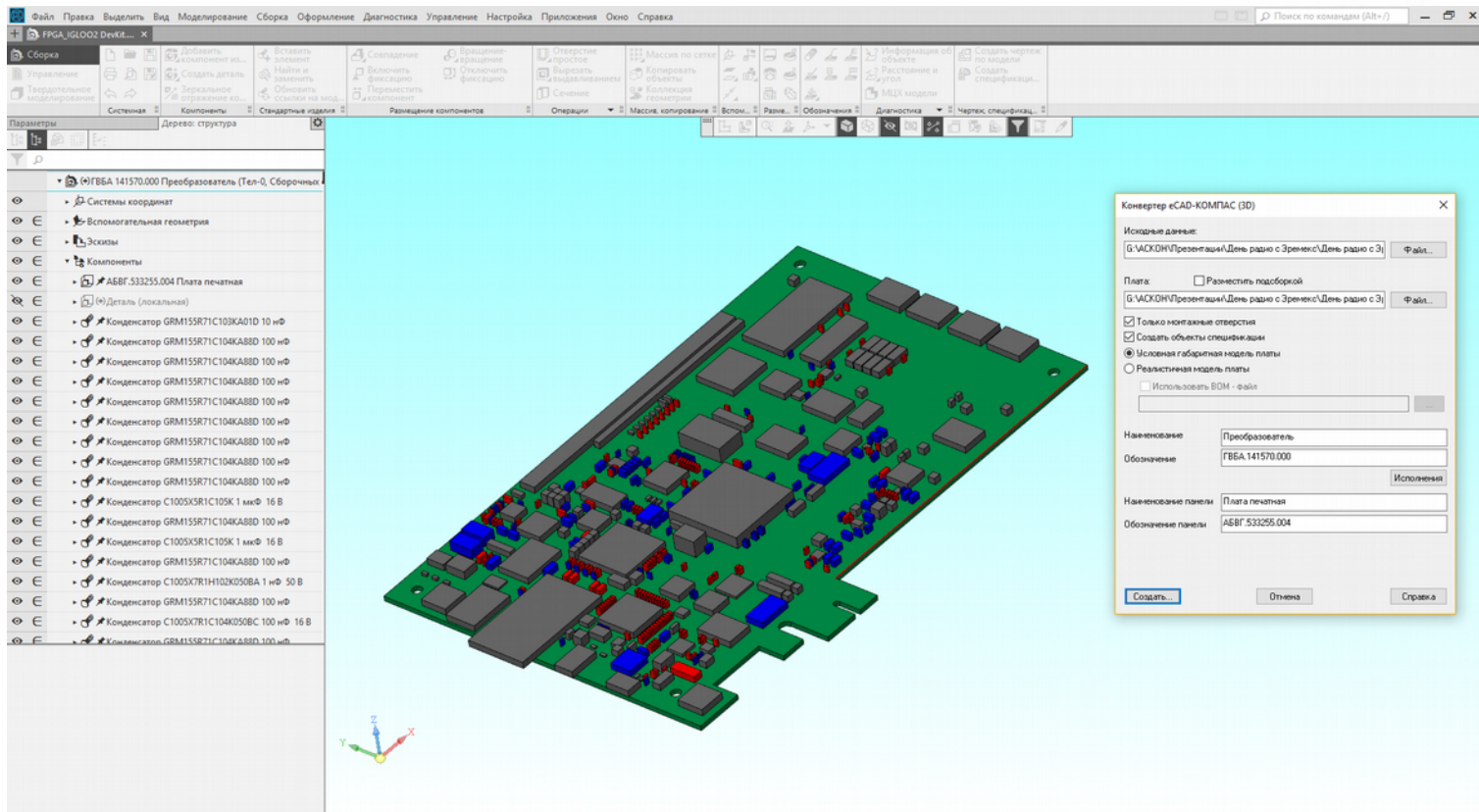
Проектирование печатной платы в Delta Design



IDF-файлы

КОМПАС-3D

Моделирование печатной платы в КОМПАС-3D



Создание ассоциативного сборочного чертежа в КОМПАС-3D

Скриншот интерфейса КОМПАС-3D, демонстрирующий создание ассоциативного сборочного чертежа.

Левая панель (Дерево чертежа):

- Вид 1 (1:1)
- Системный слой
- Микросхема цифровая LX13043CLD
- Микросхема цифровая LX13043CLD
- Индуктивность ИЛР-1212BZ1
- Гнездо TSW-103-08-G-S1
- Гнездо TSW-103-08-G-S1
- Гнездо TSW-103-08-G-S1
- Штырь 50151
- Штырь 50151
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Штырь 5011 Black1
- Соединитель контактный МН1
- Соединитель контактный МН1
- Микросхема цифровая 88E13405-A0-BAM2C000
- Гнездо ZX62-AB1
- Гнездо CON1
- Конденсатор GRM155R71C103KA01D 10 нФ BGA

Основное изображение:

Чертеж печатной платы (PCB) с размерами: 112,35 x 167,5. В центре размещена микросхема LX13043CLD. Вокруг нее расположены другие компоненты: индуктивности, гнезда, штыри, соединители и конденсаторы. В нижнем левом углу имеется вставка с увеличенным видом детали (A).

Правая панель (Таблица спецификации):

ГБСА 14 1570000 СБ			
Позиция	ИД	Наименование	Кол-во
1	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
2	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
3	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
4	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
5	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
6	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
7	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
8	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
9	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
10	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
11	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
12	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
13	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
14	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
15	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
16	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
17	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
18	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
19	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
20	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
21	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
22	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
23	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
24	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
25	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
26	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
27	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
28	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
29	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
30	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
31	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
32	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
33	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
34	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
35	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
36	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
37	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
38	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
39	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
40	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
41	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
42	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
43	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
44	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
45	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
46	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
47	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
48	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
49	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
50	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
51	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
52	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
53	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
54	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
55	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
56	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
57	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
58	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
59	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
60	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
61	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
62	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
63	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
64	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
65	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
66	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
67	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
68	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
69	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
70	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
71	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
72	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
73	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
74	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
75	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
76	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
77	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
78	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
79	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
80	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
81	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
82	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
83	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
84	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
85	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
86	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
87	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
88	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
89	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
90	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
91	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
92	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
93	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
94	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
95	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
96	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
97	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
98	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
99	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1
100	88E13405-A0-BAM2C000	Микросхема цифровая	1

В таблице спецификации указаны следующие данные:

- Наименование: Преобразователь
- Масса: 0,8
- Масштаб: 1

Создание Перечня элементов (ПЭЗ) к схеме в КОМПАС-3D

[illegible]

Наименование	Кол.	Примечание
88R90J00R6470 10 мкв ±20 % 6,3 Б	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	1	
88R90J00R6470 10 мкв ±20 % 6,3 Б	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	3	
10A20ZK30AC1U 1 нр	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	3	
Г 1206	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	6	
98476-00A01 4,7 мкв ±20 % 10 Б	1	
88R90J00R6470 10 мкв ±20 % 6,3 Б	6	
88P1555571E4270J2010 27 нр	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	2	
88P1555571E4270J2010 27 нр	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	1	
88P1555604675R6870 4,7 мкв 1	1	
88R90J00R6470 10 мкв ±20 % 6,3 Б	2	
88P1555571E4270J2010 27 нр	2	
88R90J00R6470 10 мкв ±20 % 6,3 Б	2	
98226B10A41 22 мкв ±20 % 16 Б	1	
Г100ASXRIE10SK 1 нрв 16 Б	1	
10X90J20R125A25 25 мкв ±0 % 6,3 Б	1	
1012XSR1228A 22 мкв ±10 % 16 Б	2	
91010701A01 100 мкв ±20 % 10 Б	1	
88P1555571E4000J2010 30 нр	4	
603Y330U1A124 33 мкв ±5 % 16 Б	1	
88P155571E10KA4880 100 нр	6	

[illegible][illegible]

ВОМ-файл

Тестовый конвертер Delta Design-КОМПАС-БОМ_01					
Файл	Настройка	Создать	Справка		
	Description	Designators	Name	Quantity	PartName
☒	Конденсатор	C32, C64, C133, C166, C174	GRM155R71C103KA01D 10 нФ	5	1C103KA01D
☒	Конденсатор	C161, C164...C165, C170, C203...C204	GRM155R71C104KA88D 100 нФ	85	C104KA88D
☒	Конденсатор	C67...C68, C71...C72, C126, C129, C131	3RM188R60J106ME47D 10 мкФ ±20 % 6,3 В	30	ME47D 10 мкФ ±20 % 6,3 В
☒	Конденсатор	C6, C74, C91, C105, C117...C118, C34	C1005X5R1C105K 1 мкФ 16 В	15	1C105K 1
☒	Конденсатор	C2	C1005X7R1H102K050BA 1 нФ 50 В	1	102K050B
☒	Конденсатор	C3	C1005X7R1C104K050BC 100 нФ 16 В	1	04K050BC
☒	Конденсатор	C4	C1005COG1H331K050BA 330 нФ 50 В	1	31K050BA
☒	Конденсатор	C9, C13	2012X5R1E475K125AB 4,7 мкФ ±10 % 25 В	2	125AB 4,7 мкФ ±10 % 25 В
☒	Конденсатор	C11	C1005COG1H471K050BA 470 нФ 50 В	1	71K050BA
☒	Конденсатор	C12	C0402C183K8RACTU 18 нФ	1	3K8RACTU
☒	Конденсатор	C14	LMK212B7475KG-T 4,7 мкФ ±10 % 10 В	1	KG-T 4,7 мкФ ±10 % 10 В
☒	Конденсатор	C16, C26, C112...C113, C116, C122	GA4J3X5R1A106K125AB 10 мкФ ±10 % 10 В	6	K125AB 10 мкФ ±10 % 10 В
☒	Конденсатор	C17, C42	C0402C210K38RACTU 1 нФ	2	02K38RACTU
☒	Конденсатор	C3, C108, C114, C358...C359, C361...C362	C1608X7R1C105K080AC 1 мкФ ±10 % 16 В	7	K080AC 1 мкФ ±10 % 16 В
☒	Конденсатор	C25, C360, C363	C1608X7R1H104K080AA 100 нФ ±10 % 50 В	3	C080AA 100 нФ ±10 % 50 В
☒	Конденсатор	C28	C1608COG1H150J080AA 15 нФ ±5 % 50 В	1	0080AA 15 нФ ±5 % 50 В
☒	Конденсатор	C30, C31	C1608X5R0J226M080AC 22 мкФ ±20 % 6,3 В	2	080AC 22 мкФ ±20 % 6,3 В
☒	Конденсатор	C66, C278, C299	GRM155R60J475ME8TD 4,7 мкФ	3	J475ME8TD
☒	Конденсатор	C60, C63, C69...C70	GRM1555C1H270J02ID 27 нФ	4	1H270J02ID
☒	Конденсатор	C95...C96, C102, C107, C127, C315, C316	2012X5R0J226M125AC 22 мкФ ±10 % 6,3 В	8	125AC 22 мкФ ±10 % 6,3 В
☒	Конденсатор	C77...C78, C109, C115	C2012X5R1C226K 22 мкФ ±10 % 16 В	4	126K 22 мкФ ±10 % 16 В
☒	Конденсатор	C99...C100, C263	2012X5R0J106M125AB 10 мкФ ±10 % 6,3 В	3	125AB 10 мкФ ±10 % 6,3 В
☒	Конденсатор	C104	C1608X7R1H103K080AA 10 нФ ±10 % 50 В	1	K080AA 10 нФ ±10 % 50 В
☒	Конденсатор	C106	C0402C101K5GACTU 100 пФ 50 В	1	5GACTU
☒	Конденсатор	C120, C121	2012X5R1E106K125AB 10 мкФ ±10 % 25 В	2	125AB 10 мкФ ±10 % 25 В
☒	Конденсатор	C123	AMC104D123245E 2,2 мкФ	1	123245E

Создание Спецификации на плату в КОМПАС-3D

ВОМ-файл

[illegible][illegible][illegible]

№	Текстовый конвертер Delta Design-КОМПАС:ВОМ_01					
Файл	Настройка	Создать	Справка			
	Description	Designators	Name	Quantity	PartName	P...
☒	Конденсатор	C32, C64, C133, C166, C174	GRM155R71C103KA01D 10 нФ	5	1C103KA	
☒	Конденсатор	C161, C164...C165, C170, C203...C	GRM155R71C104KA8SD 100 нФ	85	C104KA8	
☒	Конденсатор	C67...C68, C71...C72, C126, C129, C1	GRM188R60J106ME47D 10 мкФ ±20 % 6,3 E	30	ME47D 10	85
☒	Конденсатор	C6, C74, C91, C105, C117...C118, C34	C1005XR1C105K 1 мкФ 16 В	15	1C105K 1	
☒	Конденсатор	C2	C1005X7R1H102K050BA 1 нФ 50 В	1	102K050E	
☒	Конденсатор	C3	C1005X7R1C104K050BC 100 нФ 16 В	1	04K050BC	
☒	Конденсатор	C4	C1005COG1H331K050BA 330 пФ 50 В	1	31K050B/	
☒	Конденсатор	C9, C13	C2012X5R1E475K125AB 4,7 мкФ ±10 % 25 I	2	125AB 4,7	X2
☒	Конденсатор	C11	C1005COG1H471K050BA 470 пФ 50 В	1	71K050B/	
☒	Конденсатор	C12	C040C2183K8RACU 18 нФ	1	3K8RACU	
☒	Конденсатор	C14	LMK2112B7475KG-T 4,7 мкФ ±10 % 10 В	1	KG-T 4,7	C2
☒	Конденсатор	C16, C26, C112...C113, C116, C222	GA43X5R1A106K125AB 10 мкФ ±10 % 10	6	125AB 10	3A
☒	Конденсатор	C17, C42	C040C2102K3RACU 1 нФ	2	2K3RAC	
☒	Конденсатор	C3, C108, C114, C358...C359, C361...C	C1608X7R1C105K080AA 1 мкФ ±10 % 16 В	7	K080AA 1	X7
☒	Конденсатор	C25, C360, C363	C1608X7R1H104K080AA 100 нФ ±10 % 50 I	3	C080AA 1	X7
☒	Конденсатор	C28	C1608COG1H150J080AA 15 пФ ±5 % 50 В	1	0080AA 1	C1
☒	Конденсатор	C30, C31	C1608X5R0J226M080AC 22 мкФ ±20 % 6,3 I	2	080AC 22	X1
☒	Конденсатор	C66, C278, C299	GRM155R60J475ME87D 4,7 мкФ	3	J475ME87	
☒	Конденсатор	C60, C63, C69...C70	GRM1555C1H270J201D 27 пФ	4	1H270J20	
☒	Конденсатор	C95...C96, C102, C107, C127, C315, C	C2012X5R0J226M125AC 22 мкФ ±10 % 6,3 I	8	1125AC 22	X1
☒	Конденсатор	C77...C78, C109, C115	C2012X5R1C226K 22 мкФ ±10 % 16 В	4	126K 22 м	X1
☒	Конденсатор	C99...C100, C263	C2012X5R0J106M125AB 10 мкФ ±10 % 6,3 I	3	1125AB 10	X1
☒	Конденсатор	C104	C1608X7R1H103K080AA 10 нФ ±10 % 50 B	1	K080AA 1	X7
☒	Конденсатор	C106	C040C2101K5GACU 100 пФ 50 В	1	5GACU	
☒	Конденсатор	C120, C121	C2012X5R1E106K125AB 10 мкФ ±10 % 25 E	2	125AB 10	X1
☒	Конденсатор	C123	AMK104C072243VAV 2,2 мкФ	1	1243VAV 2	

Формирование электронной структуры изделия (ЭСИ) в ЛОЦМАН

Скриншоты из программы ЛОЦМАН:PLM 2018 Максимальный, демонстрирующие процесс формирования электронной структуры изделия (ЭСИ).

Верхний скриншот: Отображает интерфейс программы. В центре — панель «Проекты» с деревом объектов. В левом нижнем углу — 3D-модель печатной платы. В правом нижнем углу — панель «Атрибуты».

Нижний скриншот: Показывает панель «Атрибуты» с вкладкой «Примечания».

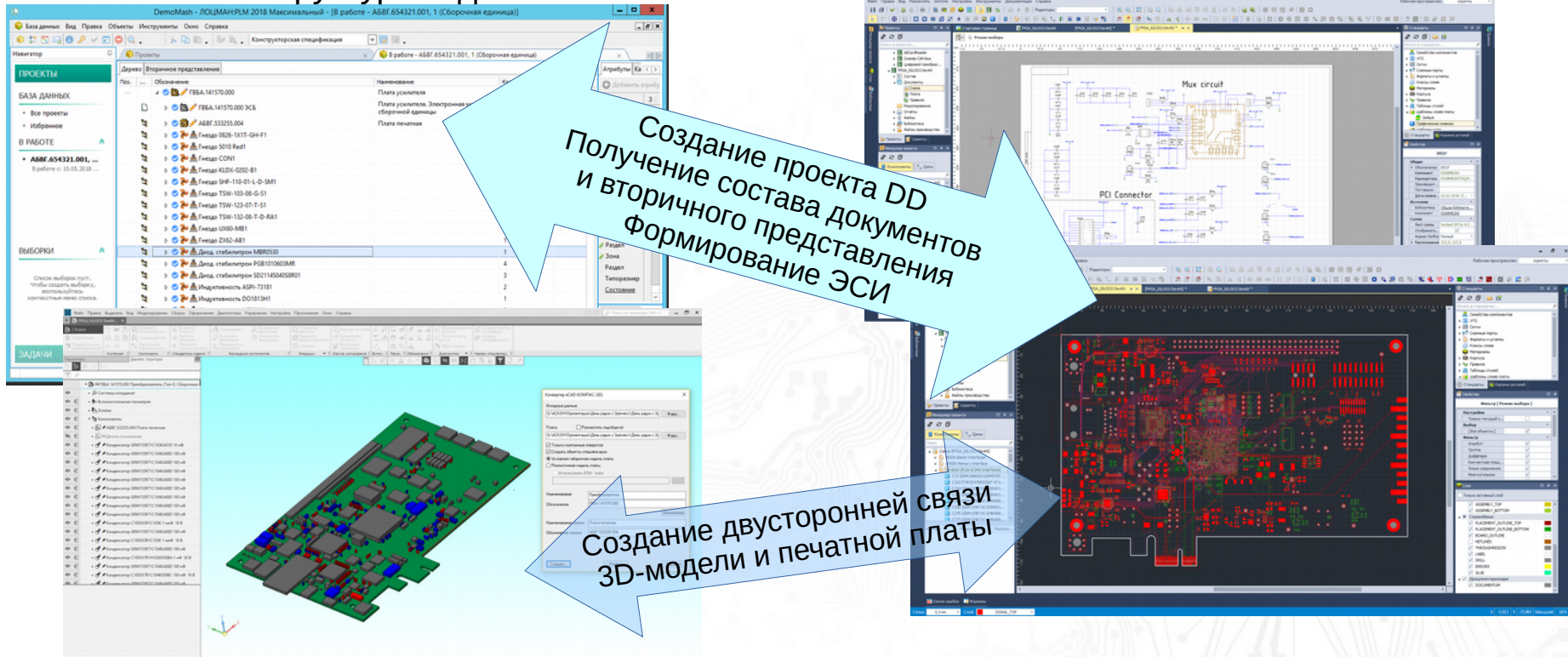
Таблица данных (из верхнего скриншота):

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	ЭП
	ГВБА.141570.000	Плата усилителя		
	ГВБА.141570.000 ЭСБ	Плата усилителя. Электронная модель сборочной единицы		
	АБВГ.533255.004	Плата печатная	1	
	Гнездо 0826-1X1T-GH-F1		1	
	Гнездо 5010 Red1		3	
	Гнездо CON1		1	
	Гнездо KLDX-0202-B1		1	
	Гнездо SHF-110-01-L-D-SM1		1	
	Гнездо TSW-103-08-G-S1		3	
	Гнездо TSW-123-07-T-S1		1	
	Гнездо TSW-132-08-T-D-RA1		1	
	Гнездо UX60-MB1		1	
	Гнездо ZX62-AB1		1	
	Диод, стабилитрон MBR0530		1	
	Диод, стабилитрон PGB1010603MR		4	
	Диод, стабилитрон SD2114504058R01		3	
	Индуктивность ASPI-73181		2	
	Индуктивность DO1813H1		1	
	Индуктивность HZ08051		3	
	Индуктивность IHLP-1212BZ1		1	
	Индуктивность IHLP25251		1	

Выпуск Ведомости покупных изделий по ЭСИ в ЛОЦМАН

Перспективные разработки в области интеграции

Базовая структура изделия





**Спасибо
и вопросы?**

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОНИКИ