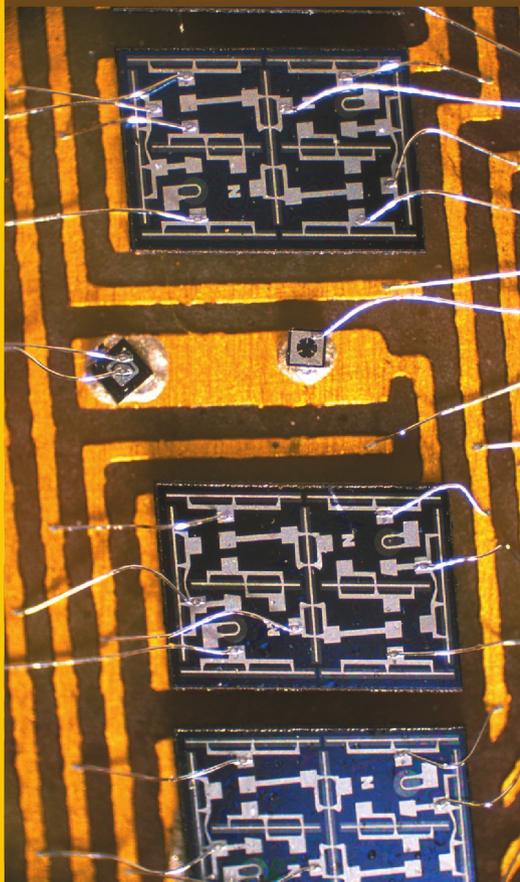
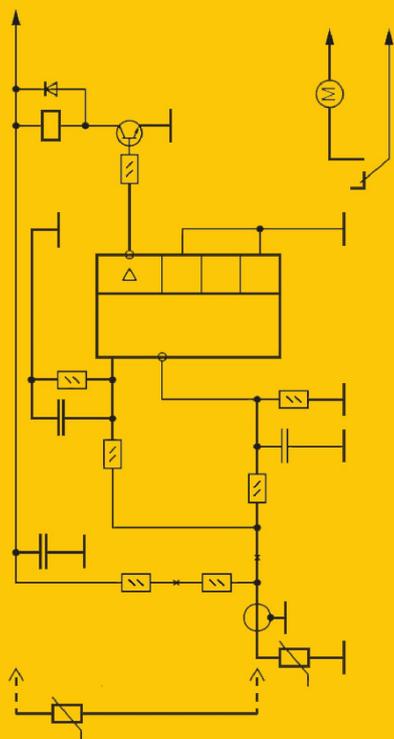


Кашкаров А.П.



**ВСЁ О РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ  
МОНТАЖЕ  
И НЕ ТОЛЬКО**

Кашкаров А. П.

**Все  
о радиотехническом монтаже,  
и не только**

*2-е издание, электронное*



**Москва, 2023**

УДК 644:696.6

ББК 31.294.9

К31

**Кашкаров, Андрей Петрович.**

К31 Все о радиотехническом монтаже, и не только / А. П. Кашкаров. — 2-е изд., эл. — 1 файл pdf : 103 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-393-6

В книге представлен практический опыт радиомонтажных работ в современных реалиях — для конструирования и изготовления радиоэлектронных устройств (РЭУ) широкого назначения. Представлены современные макетные платы, различные технологии изготовления печатных плат, в том числе многослойных, инструментарий монтажника, особенности поиска ошибок в монтаже и неисправностей РЭУ.

Радиотехнический монтаж электронных узлов и деталей в домашней лаборатории (дома) подчас сопряжен с трудностями, вызванными отсутствием технологической оснастки, ограничениями в выборе материалов, недостатком опыта радиолюбителя. Предлагаемые читателю простые и доступные рекомендации, изложенные ниже, актуальны не только непосредственно в радиоэлектронике, но и во вспомогательных монтажных работах, без которых в практической деятельности не обойтись.

УДК 644:696.6

ББК 31.294.9

**Электронное издание на основе печатного издания:** Все о радиотехническом монтаже, и не только / А. П. Кашкаров. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 102 с. — ISBN 978-5-97060-371-0. — Текст : непосредственный.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-393-6

© Кашкаров А. П.

© Оформление, ДМК Пресс, 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

<b>1</b>	<b>Современные платы для монтажа элементов</b> .....	5
1.1.	Беспаячные макетные платы.....	6
1.1.1.	Макетная плата для монтажа без пайки (беспаячная макетная плата) SYB-120 .....	6
1.1.2.	Макетная плата SYB-800.....	6
1.1.3.	Макетная плата SYB-500.....	7
1.1.4.	Макетная плата с набором перемычек в комплекте BB-3T5D+J .....	7
1.1.5.	Макетная плата BB-2T4D+J .....	8
1.2.	Современные гибкие печатные платы.....	9

---

<b>2</b>	<b>Инструменты для монтажа</b> .....	14
2.1.	Современное паяльное оборудование .....	15
2.1.1.	Универсальный паяльник PS80 .....	15
2.1.2.	Новые формы наконечников на жало.....	16
2.1.3.	Инструменты для удаления припоя из отверстий .....	17
2.2.	Особенности монтажа/демонтажа элементов .....	17
2.2.1.	Демонтаж микросхем без особых усилий.....	17
2.2.2.	Необычная подставка для мощного паяльника.....	18
2.3.	Полезные практические советы.....	19
2.3.1.	Отверстие в печатной плате .....	19
2.3.2.	Серебрение и очистка концов проводников и клемм перед монтажом.....	19
2.3.3.	Паяльник прослужит дольше .....	20
2.3.4.	Пайка контактов из нержавеющей стали, хрома, никеля и других .....	20
2.3.5.	Микросварка в полевых условиях .....	21
2.4.	Подсветка на паяльнике для монтажных работ .....	22
2.5.	Автоматическая вентиляция рабочего места .....	24
2.6.	Инструментарий для монтажа .....	28

---

<b>3</b>	<b>Монтаж радиоэлементов на печатных платах</b> .....	32
3.1.	Монтаж радиоэлементов методом пайки .....	33
3.1.1.	Подготовительные работы.....	33
3.1.2.	Припой и их особенности.....	35
3.2.	Секреты производственных технологий .....	37

3.2.1. Делаем блестящую поверхность.....	37
3.2.2. Холодная спайка.....	38
3.2.3. Простой способ лужения.....	39
3.2.4. Особенности применения канифоли и флюсов.....	39
3.2.5. Паяльники и сопутствующее оборудование.....	41
3.3. Гибридный монтаж радиоэлементов.....	43
3.4. Монтаж светодиодной ленты.....	49
3.5.1. Влагостойкий неразборный корпус.....	55
3.5.2. Корпус из полистирола.....	56
<hr/>	
<b>4 Особенности влагостойкости и токопроводности монтажа.....</b>	<b>59</b>
4.1. Рекомендации по влагостойкости электронных конструкций.....	60
4.1.1. Пропитка лаками и компаундами.....	60
4.1.2. Изоляция электрических машин.....	62
4.2. Защита электронных конструкций от влаги.....	64
4.2.1. Вакуумная пиролитическая полимеризация.....	66
4.2.2. Аэрозольные химические препараты.....	67
4.3. Особенности изготовления токопроводящих клеевых дорожек.....	68
4.4. Монтажные дорожки из специального клея и токопроводящей пленки.....	69
4.4.1. Технология.....	69
4.4.2. Крепление шлейфа лентой ЗМ.....	72
<hr/>	
<b>5 Монтаж электропроводки, радиоэлементов и поиск неисправностей в электрических цепях.....</b>	<b>76</b>
5.1. Замена электропроводки.....	77
5.2. Монтаж электропроводки.....	80
5.3. Техника безопасности при монтаже электронных устройств.....	83
5.4. Поиск неисправностей после монтажа.....	85
5.4.1. Современная элементная база.....	86
5.4.2. Способы поиска неисправностей после монтажа.....	89
5.4.3. Методы проверки смонтированных на платах радиоэлементов.....	91

# 1

## Современные платы для монтажа элементов

<b>2</b>	Инструменты для монтажа	14
<b>3</b>	Монтаж радиоэлементов на печатных платах	32
<b>4</b>	Особенности влагостойкости и токопроводности монтажа	59
<b>5</b>	Монтаж электропроводки, радиоэлементов и поиск неисправностей в электрических цепях	76

## 1.1. Беспаячные макетные платы

### 1.1.1. Макетная плата для монтажа без пайки (беспаячная макетная плата) SYB-120

Самая популярная макетная плата SYB-120, на которой можно быстро смоделировать небольшую электронную схему, в том числе реализованную на микропроцессоре. Размер платы: 177×46×9 мм.

Вес: 70 г.

Количество контактных групп по 5 контактов – 120.

Плата имеет две шины по 50 контактов каждая (см. рис. 1.1).

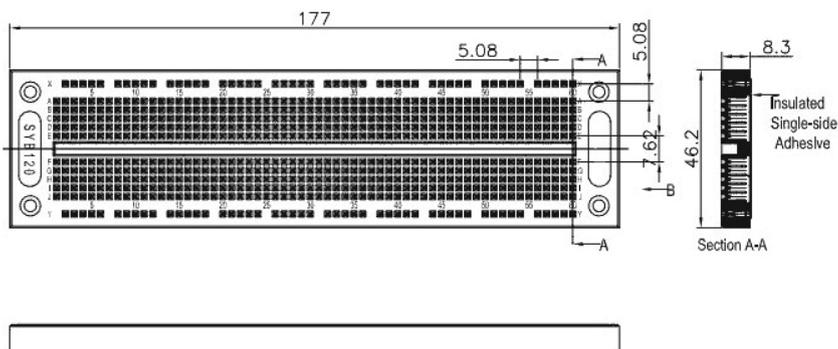


Рис. 1.1. Вид макетной платы SYB-120

### 1.1.2. Макетная плата SYB-800

Эта макетная плата предназначена для подготовленных радиолюбителей, поскольку позволяет собрать и отладить достаточно большие схемы. Для этого нужно обладать пространственным воображением, и тогда число элементов, установленных на плате, может быть достаточно большим.

Размер платы: 232×210×40 мм.

Вес: 790 г.

Количество контактных групп по 5 контактов – 600.

Макетная плата имеет 12 шин по 100 контактов каждая и 4 клеммы для подвода питания (см. рис. 1.2).

Основание платы – пластик. Для подставки предназначены 4 резиновые ножки.

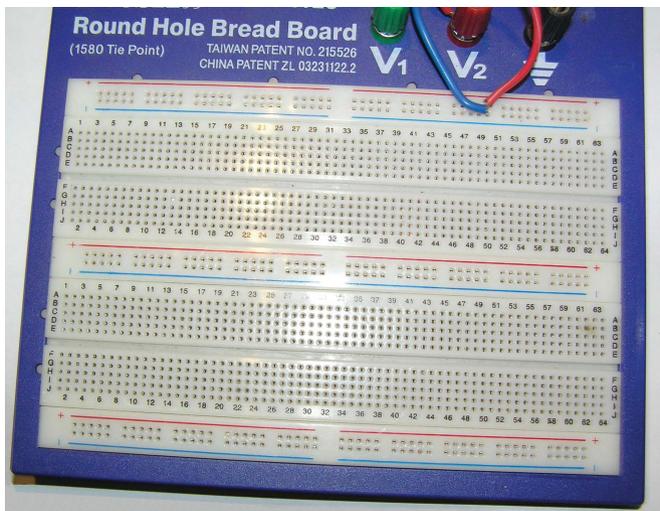


Рис. 1.2. Внешний вид макетной платы SYB-800

### 1.1.3. Макетная плата SYB-500

Макетная плата для подготовленных радиолюбителей. По целям и задачам соответствует макетной плате SYB-800.

Размер платы: 232×210×40 мм.

Вес: 525 г.

Количество контактных групп по 5 контактов – 480.

Плата имеет 4 клеммы для подвода питания и 8 шин по 100 контактов каждая.

4 резиновые ножки.

Основание – пластик. Внешний вид представлен на рис. 1.3.

### 1.1.4. Макетная плата с набором перемычек в комплекте ВВ-3Т5D+J

Макетная плата для подготовленных радиолюбителей с набором проводников-перемычек ВВJ-140 в комплекте. Назначение платы аналогично предыдущим вариантам.

Размер платы: 215×185×40 мм.

Вес: 450 г.

Количество контактных групп по 5 контактов – 378.

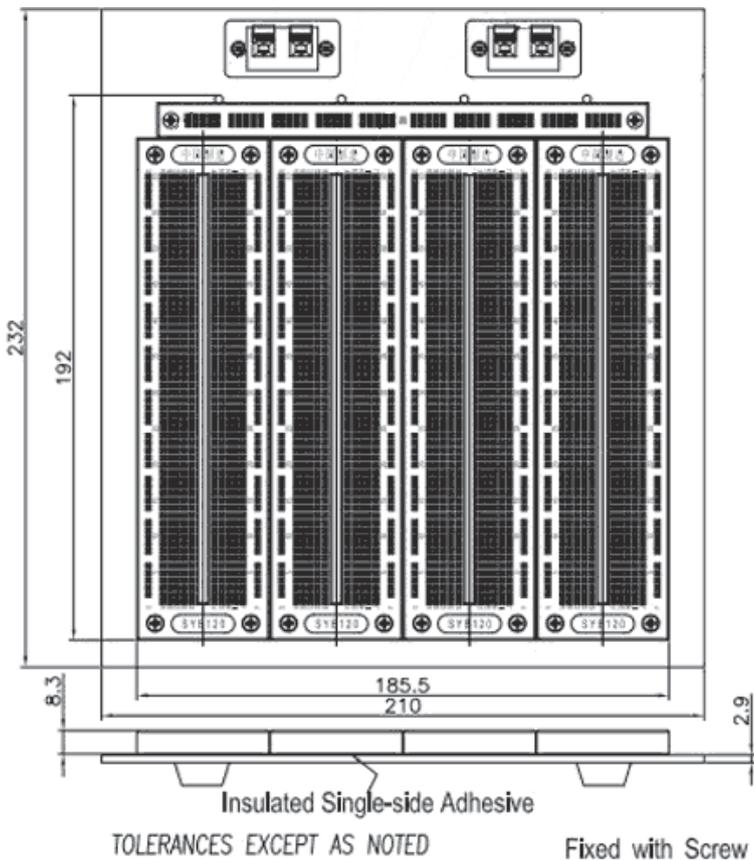


Рис. 1.3. Внешний вид макетной платы SYB-500

Плата имеет 20 шин по 25 контактов каждая и 4 клеммы для подвода питания.

Четыре прорезиненные ножки на самоклейке придают плате устойчивость на столах практически любой поверхности. Внешний вид представлен на рис. 1.4.

### 1.1.5. Макетная плата ВВ-2Т4D+J

Макетная плата для подготовленных радиолюбителей с набором перемычек ВВJ-140 позволяет собрать и отладить большие схемы. Перемычки в комплекте.

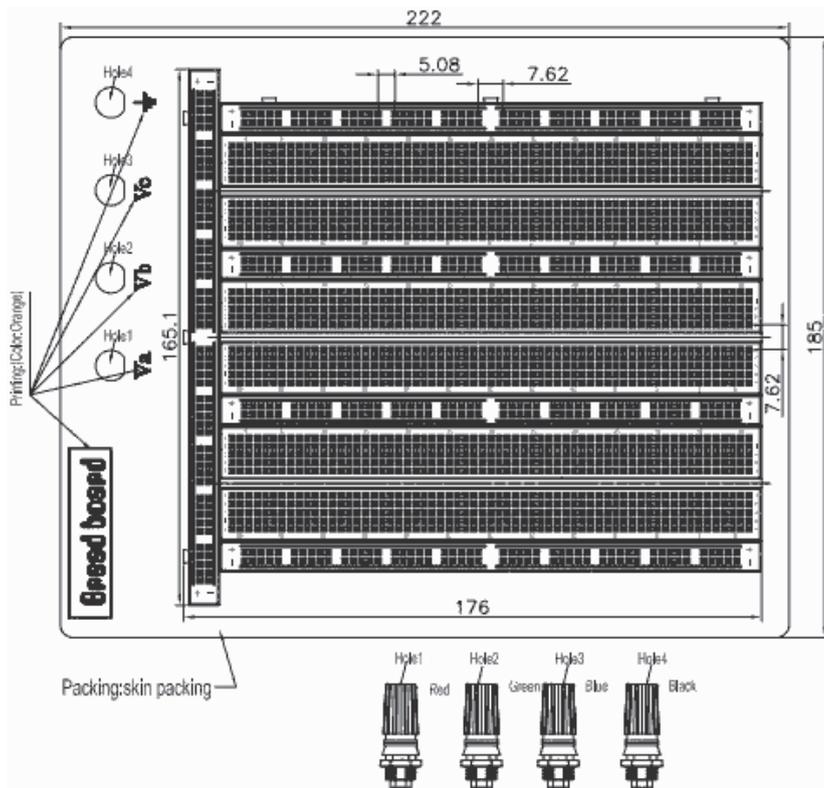


Рис. 1.4. Внешний вид макетной платы BB-3T5D+J

Размер платы: 215×130×40 мм.

Вес: 300 г.

Количество контактных групп по 5 контактов – 252.

Плата имеет 16 шин по 25 контактов каждая, 3 клеммы для подвода питания и 4 резиновые ножки на самоклейке. Внешний вид представлен на рис. 1.5.

## 1.2. Современные гибкие печатные платы

Технология изготовления гибких печатных плат довольно сложная для лаборатории радиолюбителя и подробно описана (проиллюстрирована) в статье: <http://www.radioland.net.ua/contentid-397-page5.html>.