

Радиочастотные соединители обратной полярности. Справочные материалы

Кива Джурицкий (kbd.istok@mail.ru)

В статье приведены определения понятий «пол» и «полярность» радиочастотных соединителей, обоснована необходимость создания соединителей обратной полярности и показана область их применения. Рассмотрены конструктивные особенности и параметры соединителей обратной полярности, представлена номенклатура соединителей RPSMA, RPN, RPTNC, RPBNC, RPMCX, RPMMCX производства более 30 компаний из США, Европы и Юго-Восточной Азии.

«Пол» и полярность радиочастотного соединителя

Правильная идентификация радиочастотного соединителя включает в себя определение двух независимых друг от друга понятий: «пола» и «полярности».

В отечественных стандартах на радиочастотные соединители ГОСТ 20465–85, ГОСТ РВ51914–2002 и ГОСТ 13317–89 «пол» соединителя обозначают терминами «вилка» и «розетка». В технической литературе часто применяют названия: штырь, штекер и гнездо, «папа» и «мама». За рубежом также имеются несколько терминов для обозначения «пола» (gender) соединителя: male и female, jack и plug, pin и socket.

Законченная конструкция соединителя представляет собой сочетание пары вилка–розетка. Принято считать, что вилка – это часть пары, которая имеет штыревой центральный контакт (pin, male), а розетка – гнездовой контакт (socket, female). Это не вызывает сомнений в случае соединителей, выполненных с резьбой на корпусе [1]. В работах [3–5] приведено другое определение «пола» соединителя. «Пол» определяется не видом центрального контакта –

штырь или гнездо, а исключительно видом резьбы на корпусе соединителя. Согласно такому представлению все резьбовые радиочастотные соединители с внутренней резьбой на корпусе являются соединителями «вилка», а с резьбой на внешней части корпуса – соединителями «розетка», независимо от их полярности.

После определения «пола» соединителя по виду резьбы на корпусе (внутренняя или внешняя) можно установить его полярность. Подчеркнём, что для соединителей понятия «прямая» и «обратная полярность» относятся только к интерфейсу их центрального проводника, но не к полярности сигнала. Более того, нет никакой разницы между радиочастотными характеристиками стандартных соединителей и их аналогами обратной полярности. Термин «обратная полярность» (reverse polarity – RP), по сути, означает только смену «пола». Из-за этого нередко возникает путаница, т.к. полярность, как правило, означает электрическую полярность.

Для определения полярности необходимо посмотреть на центральный проводник соединителя. Если центральный проводник штыревой, то соединитель –

вилка, если центральный проводник гнездовой – розетка. При совпадении «пола» соединителя, определённого по виду резьбы на корпусе и виду центрального проводника, соединитель имеет стандартную полярность, если совпадения нет – обратную полярность. Подведём итоги:

- стандартный соединитель-вилка прямой полярности имеет корпус вилки с внутренней резьбой на корпусе и штыревой центральный проводник;
- соединитель-вилка обратной полярности имеет корпус вилки и гнездовой центральный проводник;
- стандартный соединитель-розетка прямой полярности имеет корпус розетки с наружной резьбой на корпусе и центральный гнездовой проводник;
- соединитель-розетка обратной полярности имеет корпус розетки и штыревой центральный проводник.

Таким образом, резьбовые соединители обратной полярности и стандартные соединители имеют одинаковые корпуса, но центральный проводник в них изменяется на противоположный: штыревой контакт в розетке обратной полярности и гнездовой контакт в вилке обратной полярности.

Соединители обратной полярности имеют и второе название – реверсивные соединители.

В качестве примера на рисунке 1 показаны соединители SMA: вилка и розетка стандартные (прямой полярности) и реверсивные (обратной полярности) [4]. Внешне соединитель RPSMA похож на SMA, но механически несовместим с ним. Их соединение возможно только при помощи специального адаптера.

Назначение соединителей обратной полярности

В беспроводных устройствах (Wi-Fi, WiMAX, WLAN и др.) для подключения внешней антенны применяют стандартные резьбовые соединители SMA, N, BNC и TNC, которые легко приобрести на рынке в виде коаксиальных кабельных сборок и антенн. Чтобы пользователи не оснащали свои беспроводные маршрутизаторы такими аксессуарами, в конце 1990-х годов Федеральная



Рис. 1. Соединители SMA прямой и обратной полярности

комиссия связи США (FCC) обязала производителей этих устройств использовать новые, нестандартные соединители. Беспроводное радиооборудование со съёмной антенной не должно было иметь стандартизированный интерфейс. Это позволяло предотвратить подключение антенн профессионального уровня с высоким коэффициентом усиления к беспроводному оборудованию коммерческого класса [5, 6].

Изначально нестандартные выходные соединители предназначались для «домашних» устройств, чтобы исключить использование в них более мощных промышленных антенн, нарушающих установленные государственные правила регулирования по усилению. Цель этого регламента состояла в том, чтобы затруднить нелегальным пользователям подключение радиочастотного усилителя стороннего производителя или антенны с очень высоким усилением и вызвать нежелательные помехи соседним устройствам.

Надёжным решением этой проблемы стали соединители обратной полярности. Были разработаны соединители, в которых расположение центрального проводника в вилке и розетке поменяли на обратное расположение. Так появились соединители обратной полярности (реверсивные соединители) RPSMA, RPN, RPTNC, RPBNC.

Одним из преимуществ реверсивных соединителей является их лучшая ремонтпригодность. В результате многократных соединений и разъединений вилки и розетки происходит износ и повреждение прежде всего гнездового контакта со всеми вытекающими из этого неприятными последствиями. В аппаратуре со стандартным соединителем розетка замена соединителя с повреждённым гнездовым контактом зачастую является сложной и дорогостоящей операцией. Если же в аппаратуре установлен соединитель RP-SMA розетка, в котором центральный проводник штыревой, то в случае износа и повреждения соединения гораздо легче заменить на кабеле или антенне ответный соединитель вилка с гнездовым контактом.

Типы соединителей обратной полярности

Первоначально идея создания реверсивных соединителей была реализована в соединителях типов SMA, N, BNC и TNC, которые применяют для Wi-Fi, сотовой связи, GPS-антенн и оборудова-



Рис. 2. Кабельные соединители вилка и розетка обратной полярности: а) RPSMA; б) RPN; в) RPBNC; г) RPTNC



Рис. 3. Кабельные соединители RPMCX и RPMMCX (вилка и розетка)

ния беспроводной связи [6, 7]. Были созданы реверсивные соединители RPSMA, RPN, RPBNC и RPTNC (см. рис. 2). Однако вскоре идея реверсивных соединителей получила дальнейшее развитие. Были разработаны реверсивные версии миниатюрных соединителей MCX, MMCX (уменьшенная версия соединителя MCX) и SMB.

Кабельные соединители RPMCX и RPMMCX компании S-CONN Enterprise показаны на рисунке 3. Соединители MCX и MMCX, а также их реверсивные аналоги с предельной частотой 6 ГГц применяют в изделиях с повышенными требованиями к миниатюризации. Конструкция этих соединителей соответствует стандартам CECC 22220 и IEC 61169-36.

Для этих и всех других микроминиатюрных соединителей, в которых вместо резьбового соединения применено соединение защёлкиванием, а также для байонетных соединителей BNC возникли сложности с определением не только полярности, но, но даже и «пола» (розетка или вилка) соединителя. Названия нерезьбовых соединителей многих компаний не позволяют сделать однозначный вывод о соединителе – вилка или розетка. Приведённые ранее рассуждения об определении «пола» соединителей с наружной или внутренней резьбой на корпусе в данном случае неприменимы.

В связи с этим для таких соединителей надо исходить из второго правила определения вилки и розетки. Вилка – это подвижная, активная часть соединения пары вилка–розетка, которая может свободно перемещаться по отношению к розетке, а розетка – неподвижная часть соединения. Вилка обычно является кабельным соединителем, а розетку стационарно устанавливают на передней панели или в корпусе аппаратуры [1].

Исходя из этого определения «пола» соединителя, и вилка, и розетка могут иметь центральный проводник как со штыревым, так и с гнездовым контактом. Всё определяет сама компания-производитель соединителей. Например, соединитель компании AEP №2002-1541-009: «SMB / Female plug straight for cable 0,085”» – это SMB, прямая кабельная вилка с гнездовым центральным контактом [1].

Полярность стандартного соединителя зависит от определения его «пола». Если в стандартном соединителе вилка применён центральный проводник с гнездовым контактом, то в его реверсивном варианте (соединителе обратной полярности) центральный проводник должен иметь штыревой контакт.

Разработаны следующие модификации прямых и угловых соединителей розетка и вилка обратной полярности: ● кабельные соединители прямые (straight) и угловые (right angle), про-



Рис. 4. Адаптеры для соединителей обратной полярности компании Centric RF: а) RPSMA-розетка – SMA-розетка; б) RPSMA-розетка – SMA-вилка; в) RPSMA-вилка – SMA-розетка; г) RPTNC-розетка – SMA-вилка; д) RPTNC-розетка – RPSMA-вилка; е) RPTNC-вилка – SMA-вилка

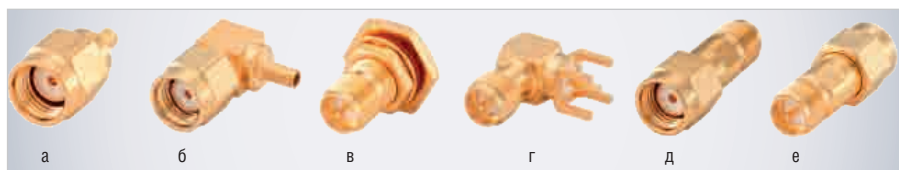


Рис. 5. Соединители RPSMA компании Rosenberger: а) прямая кабельная вилка; б) угловая кабельная вилка; в) панельная кабельная розетка; г) угловая вилка для монтажа в отверстия печатной платы; д) адаптер RPSMA-вилка – SMA-розетка; е) адаптер RPSMA-розетка – SMA-вилка

ходные (bulkhead mount) и панельные (flange mount) для установки в них гибкого или полужесткого кабеля пайкой, обжимом с деформацией и прижимом;

- фланцевые панельные и проходные выводы энергии;
- выводы энергии для установки в отверстия печатной платы;
- выводы энергии для поверхностного монтажа;
- концевые соединители (end mount, edge mount);
- адаптеры одноканальные (in series) и межканальные (between series).

Адаптеры необходимы для сочетания не только соединителей соединителей разных типов, но и соединителей стандартных (прямой полярности) и реверсивных (обратной полярности). Внешний вид некоторых адаптеров компании Centric RF показан на рисунке 4.

Параметры соединителей обратной полярности

Хотя соединители обратной полярности конструктивно отличаются от своих стандартных аналогов, обе версии соединителей одного и того же типа имеют одинаковую коаксиальную линию. Например, размеры коаксиальной линии соединителей SMA и

RPSMA – 4,1/1,27 мм, соединителей N и RPN – 7,0/3,04 мм. Поэтому основные электрические параметры – рабочий диапазон частот, КСВН и потери в рабочем диапазоне частот – не должны иметь существенных различий [1]. При этом надо учитывать, что электрические параметры соединителей обратной полярности, так же как и их стандартных аналогов, зависят от многих факторов: конструкции и назначения соединителя, способа крепления наружного и внутреннего проводников, типа радиочастотного кабеля и способа его монтажа в соединитель, условий применения и других факторов.

Номенклатура соединителей обратной полярности зарубежных компаний

Соединители обратной полярности (RP-соединители) в настоящее время выпускаются многими компаниями компаний США, Европы и Юго-Восточной Азии. В номенклатуру продукции компании *Linx Technologies* (США) входят следующие соединители обратной полярности:

- RPSMA: 18 прямых и угловых кабельных (кабель марок RG174, 178, 316, 58 и др.) вилок и розеток, в том числе 7 проходных розеток, устанавливаемых в корпусе изделий, 2 вывода

энергии розетка, 12 концевых розеток, 8 прямых и угловых розеток для монтажа в отверстия печатных плат, 4 прямых розетки для поверхностного монтажа, 2 адаптера RPSMA-вилка – RPSMA-розетка;

- RPMCX: кабельная вилка прямая – 2, угловая – 2, розетка прямая – 4, розетки для монтажа в отверстия печатных плат – 2, для поверхностного монтажа – 4, концевые – 4;
- RPYMCX: кабельная вилка угловая – 2, розетка – 2 (кабель RG174), розетки для монтажа в отверстия печатной платы – 2, для поверхностного монтажа – 4.

Французская компания *Radiall Corp.* выпускает следующие соединители RPSMA: кабельные вилки прямые – 2, угловые – 1, кабельные розетки проходные (прямая – 2, угловая – 2, кабель 2/50/S и 2,6/50/S), розетка для монтажа в отверстия печатной платы – 1. Кроме того, компания предлагает кабельную угловую вилку и концевой соединитель RPMCX, кабельную вилку и вывод энергии розетка соединителя RPBNC, кабельную прямую вилку и прямую проходную розетку RPTNC.

Компания *Rosenberger* (Германия) выпускает соединители:

- RPSMA: кабельные вилки прямые – 4, угловая – 1, панельная кабельная розетка – 2, вилка для монтажа в отверстия печатной платы – 1, адаптеры RPSMA-вилка – SMA-розетка, RPSMA-розетка – SMA-вилка, RPSMA-вилка – N-розетка;
- RPBNC: прямая кабельная вилка под гибкий кабель – 5, панельная кабельная розетка – 2, адаптер RPBNC-вилка – N-розетка;
- RPTNC: прямая кабельная вилка под гибкий кабель – 7, панельная кабельная розетка – 2, адаптер RPTNC-вилка – N-розетка.

Соединители обратной полярности RPBNC и RPTNC компания *Rosenberger* выпускает по заказу потребителя. Реверсивные соединители RPSMA производства *Rosenberger* показаны на рисунке 5.

Немецкая компания *Telegartner* выпускает небольшую серию соединителей и адаптеров обратной полярности RPSMA: кабельные вилки прямые – 4, угловые – 3, прямые кабельные розетки – 6, в том числе 3 панельные, и 5 адаптеров (2 одноканальных и 3 межканальных адаптера с соединителями TNC, N и RPTNC), кабельные

Номенклатура соединителей и адаптеров компаний Amphenol и Pasternak

Номенклатура соединителей	Количество соединителей, шт.						
	RPSMA	RPN	RPBNC	RPTNC	RPMSX	RPMMCX	RPSMB
Вилка	27/28	13/3	12/21	37/28	3/4	3	–
Розетка	58/29	15/4	14/27	75/30	3/2	3	–
Прямые	66/45	27/7	23/39	94/51	3/2	6	1
Угловые	19/12	1/0	2/9	18/7	3/2	6	2
Кабельные	62/57	23/7	20/40	93/52	5/6	8	–
Вывод энергии	5/4	5/0	1/8	8/5	–	–	–
Концевые	7/–	–	–	2/0	–	2	–
Для монтажа в отверстия печатной платы	11/5	–	1/0	8/0	1/2	2	–
Адаптеры одноканальные и межканальные	12/48	3/9	2/5	12/20	–/1	–	–

Примечание: сведения о выпуске соединителей RPMMCX и RPSMB в каталоге компании Pasternack не приведены.

вилки прямые – 6, угловые – 1, прямые кабельные розетки – 5, в том числе 2 панельные, а также два адаптера TNC-RPTNC.

Швейцарская компания *Huber+Subner* предлагает соединители:

- RPSMA: кабельные вилки прямые – 4, угловые – 3, кабельные розетки: прямая – 1, проходная – 1 (кабель марок RG223, 316, 58 и др.), прямые адаптеры RPSMA-вилка – SMA-розетка и RPN-вилка – N-розетка,

угловой адаптер RPSMA-розетка – SMA-вилка;

- RPBNC: прямая кабельная вилка – 1, розетка – 1, проходная кабельная розетка – 5 (кабель марок RG58, LMR240, LMR400).

Американские компании *Amphenol* и *Pasternack Enterprise* выпускают тысячи наименований соединителей и адаптеров. Для работы с кабельными соединителями эти компании применяют до 20 типов различных радио-

частотных кабелей. Заделку кабеля в соединители производят обжимом, пайкой, прижимом и сочетанием обжима и пайки. В номенклатуре продукции этих компаний видное место занимают соединители обратной полярности (см. табл.).

Компания *Lighthouse Technologies* выпускает небольшую серию соединителей обратной полярности:

- RPSMA: прямая кабельная вилка – 2, угловая кабельная вилка – 2, розетка



YOUR EXPERT SERVICES PROVIDER IN CHINA

НАШ ГЛОБАЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ВАШИМ ПОТРЕБНОСТЯМ В ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ДЕТАЛЯХ

ЭКСПЕРТЫ К ВАШИМ УСЛУГАМ!



ЦЕНА

Лучшее соотношение цена-качество для ваших нужд. Наш глобальный объем закупок даёт возможность предложить вам конкурентные цены.



СКОРОСТЬ

Доставка к вашей двери всего за 5 дней! Два онлайн магазина работают без перерывов и выходных. 98% поставок вовремя.



КАЧЕСТВО

Член МПК и сертификат ISO 9001:2015. Наши поставщики: ISO 14001, ISO TS 16949, ISO 13485 и AS9100.

реклама

ООО "АЙКЕЙП РУС"
115035, г. Москва,
ул. Садовническая набережная, 7Г

www.icape-group.com

www.icapeishop.com
www.cipemshop.com

+7 495 668 1133

order@icapenussia.com



кабельная прямая – 2, проходная – 2, розетка для монтажа в отверстия печатной платы прямая – 1, угловая – 1;

- RPTNC: прямая кабельная вилка – 2, розетка – 2, проходная розетка – 2.

По заказу потребителей компания может поставлять соединители RPMCX, RPBNC и RPN.

Американская компания *Johnson-Bel Fuse* предлагает потребителям соединители:

- RPSMA: выводы энергии (розетка) – 2, кабельная вилка прямая – 4, угловая – 4, кабельная розетка прямая – 2, розетки для монтажа в отверстия печатной платы – 4 (угловые – 2);
- RPMCX: выводы энергии розетка – 2, кабельная вилка прямая – 7, угловая – 4, кабельная розетка прямая – 2, угловые розетки для монтажа в отверстия печатной платы – 3.

Небольшой ассортимент соединителей обратной полярности предлагают также американские компании *Anoison Electronics*, *Delta Electronics Manufacturing*, *Coaxicom Components*, *Molex RF*, *Samtec*, а также некоторые другие производители из США и Европы.

В производстве основных кабельных соединителей и адаптеров обратной полярности активно участвуют компании, разрабатывающие компоненты антенных устройств для систем беспроводной связи: *L-com Global Connectivity*, *FSC Global*, *AIR802.com*, *American Radio Supply (Cables & Connectors, Federal Custom Cable*.

Компания *L-com* с более чем 30-летним опытом разработки и производства изделий для проводной и беспроводной связи предлагает кабельные соединители и адаптеры обратной полярности:

- RPBNC: 1 прямая вилка и 1 розетка;
- RPTNC: прямые вилки – 9, угловые вилки – 1;
- RPN: по 1 прямой вилке и розетке;
- RPSMA: 2 прямые вилки (угловая – 1);
- RPMCX: 1 угловая вилка.

Кроме того, эта компания выпускает одноканальные адаптеры RPSMA – 2, RPTNC – 4 и 11 межканальных адаптеров – с разными комбинациями соединителей TNC и SMA прямой и обратной полярности, один адаптер N-розетка – RPBNC-вилка.

Компания *FSC Global* специализируется на разработке и производстве радиочастотных кабелей ANT240, ANT400 и ANT600 с низкими потерями

для систем мобильной и спутниковой связи. Чтобы изготавливать кабельные сборки на основе этих кабелей были специально разработаны соединители RPTNC: прямые кабельные вилки – 3 и розетки – 3. Компания предлагает также специальный инструмент для эффективной заделки кабеля в соединитель.

Компания *AIR802 LLC* выпускает следующие соединители и адаптеры обратной полярности:

- RPSMA: вилки прямые – 4, угловые – 4, розетки прямые – 4, угловые – 2, проходные – 3;
- RPTNC: вилки прямые – 5, угловые – 3, розетки прямые – 3, проходные – 4;
- RPN: 1 прямая кабельная вилка.

Кроме того, компания выпускает 1 одноканальный адаптер и 10 межканальных адаптеров SMA для сочетания с соединителями MCX, MMCX, N и TNC.

Компания *American Radio Supply* производит кабельные соединители обратной полярности:

- RPSMA и RPTNC: прямые вилки, соответственно 6 и 11;
- RPBNC: прямые вилки – 3, розетки – 2;
- RPN: прямые вилки – 4, угловые – 2, розетки прямые – 3.

В ассортименте продукции этой компании одноканальные адаптеры RPN – 6, RPSMA – 6, а также 33 межканальных адаптера для различных сочетаний вилка-розетка соединителей обратной полярности всех упомянутых типов между собой и со стандартными соединителями разных типов.

Дистрибьюторская компания *Cables & Connectors* предлагает потребителям прямые и угловые кабельные вилки и розетки, около 30 одноканальных и межканальных адаптеров обратной полярности RPSMA, RPN, RPBNC, RPTNC производства ведущих зарубежных компаний.

Ассортимент соединителей американской дистрибьюторской компании FCC насчитывает несколько тысяч соединителей различных типов и модификаций. Среди них видное место занимают соединители и адаптеры обратной полярности RPBNC, RPSMA и RPBNC. Наибольший интерес представляют предлагаемые этой компанией соединители RPBNC. Среди 28 соединителей этой серии: вилки (всего 11), в том числе прямые – 7, угловые – 2, выводы энергии – 2; розетки (всего 17), включая прямые – 5, проходные – 4, выводы энергии – 8, угловые – 1. Из 47 соединителей RPSMA: вилки

прямые – 11, угловые – 9, для поверхностного монтажа в отверстия печатной платы – 1; розетки прямые – 10, проходные – 5, угловые – 2, выводы энергии – 4, для монтажа в отверстия печатной платы прямые – 2, угловые – 2, концевые – 1. В число 27 соединителей RPTNC входят розетки прямые – 6, проходные – 5, выводы энергии – 2; вилки прямые – 12, угловые – 2. Кроме того, имеются 3 одноканальных адаптера RPSMA и 4 адаптера RPSMA-RPTNC.

Соединители обратной полярности выпускаются многими компаниями Тайваня.

Chin Nan предлагает 9 соединителей обратной полярности:

- RPSMA: кабельные вилки прямые – 1, угловые – 1, кабельные розетки – 2 (одна панельная) и 1 вывод энергии розетка;
- RPTNC и RPBNC: по 1 кабельной вилке и розетке каждого типа.

Крупная тайваньская компания *Юебао*, выпускающая более 2000 различных соединителей, 800 адаптеров, большое количество радиочастотных кабелей и кабельных сборок, производит следующие соединители обратной полярности:

- RPSMA: кабельные вилки прямые – 24, угловые – 14, кабельные розетки прямые – 17, проходные – 23, угловые – 1, концевые соединители вилка и розетка – 17, для монтажа в отверстия печатной платы – 6;
- RPTNC: кабельные вилки прямые – 16, угловые – 7, проходные – 1; розетки прямые – 16, проходные – 11, панельные – 1, выводы энергии – 3, для монтажа в отверстия печатной платы прямые и угловые – 9, концевые – 2;
- RPBNC: кабельные вилки прямые – 13, угловые – 1, кабельные розетки прямые – 10, проходные – 11, вывод энергии – 1, для монтажа в отверстия печатной платы – 1;
- RPN: кабельные вилки прямые – 16, угловые – 5, кабельные розетки прямые – 7, проходные – 17, фланцевые панельные – 3.

Кроме того, компания *Юебао* выпускает кабельные вилки и розетки RPMCX. Кабельные соединители этой компании предназначены для работы с гибкими кабелями разных марок и полужесткими кабелями RG-402 и RG-405. Серия прямых, угловых, панельных и проходных одноканальных адаптеров этой компании состоит из 26 адаптеров RPSMA, 9 – RPBNC, 6 – RPN и 4 – RPTNC. Компания выпускает также

большое число межсерийных адаптеров обратной полярности.

Тайваньская компания *Bo-Jiang Technology* предлагает соединители:

- RPSMA: кабельные вилки прямые и угловые – 13, розетки прямые – 8, проходные – 9, панельные – 2, проходной и фланцевый выводы энергии, розетки для монтажа в отверстия печатной платы – 2, 1 концевую розетку и 5 одноканальных адаптеров;
- RPBNC: кабельные вилки прямые и угловые – 9, кабельные розетки прямые – 4, проходные – 4, проходной вывод энергии (розетка), розетки для монтажа в отверстия печатной платы – 2, угловая и прямая розетки для монтажа в отверстия печатной платы;
- RPTNC: кабельные вилки прямые и угловые – 8, кабельные розетки прямые – 4, проходные – 6, панельные – 6, проходной вывод энергии и угловая розетка для монтажа в отверстия печатной платы.

Небольшую номенклатуру соединителей обратной полярности производят тайваньские компании (Wellshow, Golden Loch Industrial, Shallin Electronics, Lih Yeu Sheng Industrial, AEC Connectors и др.), а также компании

Китая (Shenzhen Superlink Technology, Yangzhou Xuntong Electronics, Yangzhou Jingcheng Electronics Co., Ltd.(JCE) и др.), Южной Кореи и Японии.

Заключение

Приведённый в данной статье обзор производителей соединителей обратной полярности не претендует на исчерпывающую полноту. Радиочастотные соединители выпускают сотни зарубежных компаний, большое количество которых в настоящее время сосредоточено на Тайване, в Китае и Южной Корее.

Идея создания соединителей обратной полярности, на первый взгляд, кажется простой. На самом же деле, она позволила без разработки новых технологий производства изготавливать соединители разных типов, имеющие одни и те же электрические параметры при противоположной полярности.

При первом появлении соединители обратной полярности были недоступны для широкой аудитории потребителей, которые из-за этого не могли подключить, например, антенну с более высоким коэффициентом

усиления на профессиональную радиостанцию. В настоящее время соединители обратной полярности выпускают многие зарубежные компании – эти соединители стали доступными. В нашей стране соединители обратной полярности можно приобрести у дистрибьюторов.

Литература

1. *Джуринский К. Б.* Современные радиочастотные соединители и помехоподавляющие фильтры. Под редакцией д.т.н. Борисова А. А. Изд-во ЗАО «Медиа Групп Файнстриг». Санкт-Петербург. 2014. 426 с.
2. *Джуринский К. Б.* Радиочастотные соединители, адаптеры и кабельные сборки. ООО «ВАШ ФОРМАТ». М. 2019. С. 400.
3. Explain Reverse Polarity «RP» Connectors. JEFA Tech Wireless Technology Solutions. URL: support.jefatech.com.
4. Be an RC god. Understanding FPV connectors: SMA vs RP-SMA. By GB Blog Official. 2017.
5. *Sam Ulley.* Understanding the Ins and Outs of RF Connectors. 2016. URL: www.campbellsci.com.
6. WiFi-антенны. URL: www.topresale.ru.
7. White Paper. The Importance of RF Connector Selection in Antenna Design. 2019. URL: www.southwestantennas.com.



ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

IEE INDUSTRIAL ELECTRONIC ENGINEERS

- Яркость 600 кд/м²
- Угол обзора 150° (конусный)
- Встроенные контроллеры управления
- Символы высотой 5 и 9 мм
- Вибрации от 10 до 500 Гц
- Удары до 20 г (по каждой оси)
- Ресурс от 40 000 до 100 000 часов
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C

VFD с точечной матрицей
серии Century —
по-прежнему в строю!

05464-35074-01364

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама