

КАБЕЛИ TE CONNECTIVITY ДЛЯ ЗАМЕНЫ ПРОВОДА МГТФ

В статье приведены характеристики провода МГТФ и проводов и кабелей компании TE Connectivity, имеющих аналогичные характеристики.

В. Макаренко

TE CONNECTIVITY CABLES TO REPLACE MGTF WIRE

Abstract – The article presents the characteristics of the MGTF wire and wires and cables from TE Connectivity, which have similar characteristics.

V. Makarenko

Провод МГТФ, технические характеристики которого сделали его одним из самых широко применяемых типов провода, используется тогда, когда необходимо обеспечить устойчивость к воздействию агрессивной внешней среды.

Провода марки МГТФ предназначены для подвижного и фиксированного монтажа внутриблочных, межблочных, внутрприборных и межприборных соединений в электронных и электрических устройствах на рабочее переменное напряжение 250 В частотой 5 кГц и постоянное напряжение 350 В.

Провода предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах и на море в климатических районах с умеренным и холодным климатом. Провода устойчивы к воздействию пониженного атмосферного давления до 0,67 кПа и повышенного атмосферного давления до 295 кПа.

Изоляция из фторопласта (иначе – тефлона или политетрафторэтилена), которой снабжен кабель МГТФ, обладает особенными физическими и химическими свойствами:

- высокой теплостойкостью (тугоплавкий) и морозостойкостью, не теряет гибкости и эластичности в диапазоне температур от -70 до +250 °С;
- характеризуется невысоким поверхностным натяжением и адгезией, не смачивается водой, органическими растворителями, жиром;
- по химической стойкости превосходит синтетические материалы и даже благородные металлы, благодаря чему устойчив к воздействию щелочей и кислот;
- коэффициент диэлектрической проницаемости практически не меняется под действием температур;
- характеризуется небольшими диэлектрическими потерями.

Фторопластовая изоляция, которой снабжен кабель МГТФ, имеет единственный недостаток – вы-

сокая холодная текучесть – то есть, если постоянно подвергать провод во фторопластовой изоляции механической нагрузке, он может оголиться.

Минимальная наработка МГТФ на отказ не менее 3000 часов. Минимальный срок хранения МГТФ 20 лет. Срок службы от 20 лет и более.

Основные характеристики провода МГТФ приведены в табл. 1.

Заменить такой провод совсем непросто. Однако компания TE Connectivity выпускает два типа кабеля, который практически не уступает по своим характеристикам проводу МГТФ, а по некоторым даже превосходит его. Это кабели типа SPEC 55, SPEC 80 и SHF-260 [1]. Основные характеристики этих кабелей приведены в табл. 2. Эти кабели предназначены для применения в военной и коммерческой авиационной промышленности, космических приложениях, в вертолестроении и двигателестроении.

Аббревиатура AWG расшифровывается как American Wire Gauge – Американский калибр проводников [2]. Значение AWG характеризует количество этапов обработки проволоки, когда она при изготовлении последовательно протягивалась через отверстия все меньшего и меньшего диаметра. Таким образом, кабель 24 AWG тоньше кабеля 22 AWG.

Калибры разнятся еще и в зависимости от типа кабеля – для одножильных кабелей AWG переводится в диаметр по одной формуле, для многожильных – по другой. Для справки приведены таблицы перевода наиболее популярных калибров одножильных (табл. 3) и многожильных (табл. 4) кабелей в диаметр и площадь поперечного сечения проводников.

Провод SPEC 55 (рис. 1) изолирован модифицированным радиационно-стойким полимером ETFE [3]. Диапазон рабочих температур от -65 °С до 200 °С с использованием медного проводника с серебря-

Таблица 1. Основные характеристики провода МГТФ

Влажность воздуха при 25 °С, %	98
Импульсное напряжение, В	700
Испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц, 5 мин., кВ	1.5
Максимальная рабочая температура жилы, °С	+220
Рабочее переменное напряжение частотой 5 кГц, В	250
Рабочее постоянное напряжение, В	350
Строительная длина, не менее, м	15
Температура окружающей среды, верхний предел, °С	+220
Температура окружающей среды, нижний предел, °С	-60
Электрическое сопротивление изоляции, не менее, МОм·км	100000

ным покрытием. Провод сочетает простоту обращения с гибким проводом с превосходными характеристиками абразивного истирания и прорезания.



Рис. 1. Провода SPEC 55

Таблица 3. Перевод калибров одножильного кабеля в геометрические размеры

AWG	Диаметр проводника, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²
18	1.020	0.817
19	0.912	0.653
20	0.813	0.519
21	0.724	0.412
22	0.643	0.325
23	0.574	0.259
24	0.511	0.205
25	0.455	0.163
26	0.404	0.128

Во многих авиационных программах в конструкциях планеров в настоящее время используется провод SPEC 55 с двойной изоляцией для обеспечения высокой надежности в незащищенных жгутах и обладает отличными свойствами истирания между проводами. Для этих приложений можно выбрать одну из двух модификаций провода с толщиной стенок 0,25 [0,010]. (55A08XX 10 mil) и 0,2 [.008] (55A02XX 8 mil). Обе модификации провода имеют контрастный основной цвет, что облегчает поиск повреждений.

Провод с однослойной изоляцией доступен в двух вариантах исполнения – 0,10 [0,004] (55/03XX 4 mil) и 0,15 с толщиной стенки [0,006] (6 mil). Для использования внутри черных ящиков, где гибкость и стойкость к пайке обеспечивают высокую надежность устройства, используют провод с толщиной

Таблица 2. Основные характеристики кабелей SPEC 55, 80 и SHF-260

Тип кабеля	Калибр кабеля, AWG	Диапазон рабочих температур, °С	Изоляционный материал	Рабочее постоянное напряжение, В	Материал провода
SPEC 55	от 30 до 4/0	-65 to 200	радиационно-стойкий, политетрафторэтилен ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene)	450/600	луженая медь, никелированная медь/сплав, посеребренная медь/сплав
SPEC 80	от 30 до 4/0	-65 to 200	радиационно-стойкий, гибкий, политетрафторэтилен ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene)	600	луженая медь, никелированная медь/сплав, посеребренная медь/сплав
SHF-260	от 24 до 4/0	-65 to 260	Модифицированный политетрафторэтилен (Modified PFA)	1000	никелированная медь/сплав

Таблица 4. Перевод калибров многожильного кабеля в геометрические размеры

AWG	Количество жил	Диаметр провода, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²
22	7	0.762	0.352
22	19	0.787	0.380
22	26	0.762	0.327
24	7	0.610	0.226
24	10	0.584	0.200
24	19	0.610	0.239
24	42	0.584	0.201
26	7	0.483	0.140
26	10	0.553	0.127
26	19	0.508	0.153

изоляции 0,15 [0,006]. Для межблочных соединений с высокой плотностью проводов используется провод серии 55M041X с рабочим напряжением 450 В. Толщина изоляции 0,1 [0,004] обеспечивает значительную экономию массы и объема жгутов по сравнению с другими проводами аналогичного назначения.

Провод SPEC 55, выбираемый из-за баланса характеристик, обладает высокой стойкостью к химическим веществам и растворителям, отличной стойкостью к электрической дуге и не подвержен разложению под воздействием УФ-излучения и влаги.

Провода с одинарной и двойной изоляцией доступны в виде витых пар, троек и т. д., а также в виде экранированных кабелей и кабелей с оболочкой (рис. 2).

Высокая гибкость и простота в обращении делают провод SPEC 55 идеальным для прокладки как в новых самолетах и оборудовании, так и для технического обслуживания. Провод легко зачищается обычными инструментами. Изоляция легко маркируется горячей штамповкой, струйной или лазерной печатью.

Провода SPEC 80 имеют более высокую стоимость по сравнению с проводом SPEC 55 и выпускаются в виде:

- проводов для монтажа
- многожильных кабелей
- силовых кабелей
- витых пар.


Рис. 2. Кабели SPEC 55

Рассмотрим характеристики некоторых проводов SPEC 80 для монтажа. На сайте компании [4] представлено 102 разновидности такого провода. Рассмотрим характеристики провода 82A0111-20-9 с медными лужеными жилами [5].

Соединительный провод 82A0111-20-9 с номинальным напряжением 600 В, медь с луженым покрытием, размер провода 20 AWG, диапазон рабочих температур -65...150 °С.

Соединительный провод 82A0112-20-0 [6] также рассчитан на номинальное напряжение 600 В, выполнен из меди с серебряным покрытием, сечение провода 20 AWG, диапазон рабочих температур от -65 до 200 °С.

Среди огромного ассортимента проводов TE Connectivity всегда можно найти необходимый для каждого конкретного применения провод.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.te.com/commerce/DocumentDelivery/DDEController?Action=showdoc&DocId=Data+Sheet%7F1-1773735-6%7F1116%7Fpdf%7FEnglish%7FENG_DS_1-1773735-6_1116.pdf%7F274401-000
2. <https://www.icsgroup.ru/library/consult/detail.php?ID=9329>
3. https://www.te.com/commerce/DocumentDelivery/DDEController?Action=srchrtv&DocNm=1654025_Sec9_SPEC55&DocType=CS&DocLang=English&DocFilename=ENG_CS_1654025_Sec9_SPEC55_0313.pdf
4. <https://www.te.com/usa-en/search.html?q=spec%2B80&source=header>
5. <https://www.te.com/usa-en/search.html?q=spec%2B80&n=539618&type=products&samples=N&inStoreWithoutPL=false&instock=N>
6. <https://www.te.com/usa-en/product-274401-000.html>