

Виктор Алексеев, к. ф.-м. н. | Victor.alexeev@gmail.com

# Соединительные устройства IP68 производства фирмы ТТАФ для наружного электрооборудования

▶ Разъемы принадлежат к числу ключевых элементов, обеспечивающих параметры и качество любого оборудования. Особое место в этом классе электронных компонентов занимают разъемы для уличного влагозащищенного оборудования.

В статье рассмотрены разъемы, кабельные соединители и разветвители турецкой фирмы ТТАФ Elektronik с уровнем защиты IP68, позволяющим использовать их длительное время в воде на глубине до одного метра. Эта продукция — идеальное решение для уличных светодиодных табло, внешнего освещения и систем электропитания в помещениях с повышенной влажностью и агрессивной атмосферой.



## Ведущий производитель специализированных кабелей и соединителей фирма ТТАФ

Турецкая фирма ТТАФ Elektronik была основана в 2003 году на базе инициативной группы фирмы Elektromar, которая в течение 25 лет занималась дистрибуцией разъемов и кабельной продукции ведущих мировых производителей. В том же году в Стамбуле начал свою деятельность завод ТТАФ выпускающий кабельные сборки для телевизоров. Постепенно номенклатура изделий увеличивалась, и компания стала расширять свою деятельность, изготавливая кабельную продукцию и соединители для бытовой, телекоммуникационной, а также военной промышленности.

В 2013-м в Анкаре появилось акционерное общество ТТАФ Savunma A.Ş., специализирующееся на кабельных изделиях для аэрокосмической промышленности. Расширилось производство и на заводе в Стамбуле, где спустя год было установлено самое современное оборудование для литья пластмасс под давлением. Это производство и научно-конструкторские подразделения были объединены в акционерном обществе под названием ТТАФ Elektronik San. Tic. Ltd. Şti. В настоящее время на площадях завода в Стамбуле, занимающих более шести тысяч квадратных метров, функционируют четыре линии по выпуску телекоммуникационной, осветительной, промышленной и потребительской продукции.

В 2014 году была организована фирма ТТАФ Electronics Manufactory Co. Ltd. с головным офисом в Шэньчжэне, Китай. Основное направление деятельности компании — продвижение продукции ТТАФ в Юго-Восточном регионе.

В дальнейшем головную фирму и ее подразделения мы будем называть в статье просто ТТАФ.

Сегодня номенклатура продукции ТТАФ включает следующие направления (рис. 1):

- кабели и кабельные сборки различного назначения;
- электрооборудование, предназначенное для освещения взрывоопасных объектов;
- кабельные соединители, изготовленные с применением технологии литья под давлением;
- влагозащищенные соединители и кабели;

- кабели, разъемы, разветвители, короба и другое аналогичное оборудование для телекоммуникационных, военных и бытовых приложений;
- лампы, светодиодные сборки, кабели и соединители для систем внутреннего и наружного освещения;
- заказные кабели, кабельные сборки и переключатели для специальных систем электроснабжения.

В рамках статьи не представляется возможным даже кратко остановиться на всех изделиях, производимых сегодня концерном TTAf. Отдельные модели и их модификации в каждом из отмеченных направлений составляют достаточно внушительный список. Подробно ознакомиться с полным перечнем продукции TTAf можно на сайте [1].

Необходимо подчеркнуть, что производство и продукция TTAf имеют сертификаты ISO9001:2008, AS9100C, IPC/WHMA-A-620B, UL, CE, ATEX, ETL & ЗР и соответствуют самым взыскательным требованиям разработчиков в разных странах мира [1].

### Разъемы и разветвители TTAf

Разъемы являются одними из ключевых элементов, обеспечивающих параметры и качество любого оборудования. Особое место в этом классе электронных компонентов занимают разъемы для уличного

влагозащищенного оборудования. В настоящее время фирма TTAf принадлежит к числу мировых лидеров в разработке и производстве герметичных соединителей с уровнем защиты IP68. Напомним, что IPR (Ingress Protection Rating) — это система классификации степеней защиты корпусов электрооборудования от проникновения твердых предметов и воды, соответствующая международным стандартам IEC 60529, DIN 40050 (ГОСТ РФ 14254-96). Первая цифра означает защиту от попадания твердых предметов. Например, цифра 6 подразумевает полную защиту от попадания в корпус устройства пыли. Вторая цифра указывает на защиту от проникновения воды. Так, цифра 8 поясняет, что обеспечивается полная водонепроницаемость и устройство может длительное время работать при погружении в воду на глубину до 1 м.

В линейке продукции герметичных соединителей TTAf представлены силовые и сигнальные разъемы, разветвители и соединители различных конфигураций, от простой линейной I-конфигурации до более сложных T, L и Y. Разъемы и разветвители TTAf обеспечивают водонепроницаемое соединение IP68 без дополнительных герметизирующих компаундов. Конструкция разъемов с клеммными винтовыми соединениями, размещенными в герметичном корпусе, позволяет

быстро и надежно выполнять монтаж линий электропитания переменного тока 250 В/25 А в труднодоступных местах в условиях ограниченного пространства. Применение герметичных соединителей TTAf помогает значительно сократить время монтажа, а также затраты на оборудование и эксплуатационные расходы.

Соединительные изделия TTAf выпускаются по технологии литья пластмасс под давлением, способной создавать ударопрочный, герметичный корпус. В качестве материала корпуса используется полиамид PA 6 и полиамид PA 66. Эти синтетические термопластичные полимеры, обеспечивающие работоспособность корпусов при повышенных механических и тепловых нагрузках, имеют эффективные электроизоляционные характеристики. Числа 6 и 66 описывают тип и количество полимерных цепей в химической структуре. Полиамид 66 абсорбирует меньше влаги по сравнению с полиамидом 6. Кроме того, P 66 имеет коэффициенты износостойкости и сопротивления к кратковременным тепловым нагрузкам больше, чем P 6. Также P 66 более устойчив к воздействию низких температур и ультрафиолетового излучения.

Для уплотнительных герметизирующих прокладок в соединителях TTAf применяется этилен-пропиленовый каучук EPDM 70Sh A EPDM. Использование



Рис. 1. Основные направления производственной деятельности фирмы TTAf



Рис. 2. Вид сигнальных контактов соединителя WPI-3602M25-NN00

устойчивых к нагреванию и охлаждению уплотнительных прокладок, изготовленных из этого материала, гарантирует надежную защиту от пыли и влаги в расширенном температурном диапазоне  $-40...+105\text{ }^{\circ}\text{C}$  даже при работе в агрессивной атмосфере морского воздуха и в районах оживленных транспортных магистралей (антиобледенительные жидкости, соль, выхлопные газы автомобилей).

Контакты соединительных устройств ТТАФ изготовлены из никелерованной латуни. Этот материал наряду с низким электрическим сопротивлением обладает исключительными антикоррозийными свойствами, обеспечивающими защиту от разрушения при больших токах и напряжениях.

Соединительные устройства ТТАФ с классом защиты IP68 предназначены для тех областей эксплуатации, где критичным

условием является полная защита от попадания пыли и влаги.

Ниже перечислены основные области использования пыле-, влагозащищенных разъемов, разветвителей и соединителей ТТАФ:

- различного рода уличные светодиодные панели и табло;
- наружная реклама;
- уличное освещение;
- подсветка зданий и памятников;
- подвалы жилых и производственных зданий;
- склады ангарного типа;
- овощехранилища;
- профессиональные и частные гаражи;
- дачные дома и бани;
- и т. д.

Технические характеристики герметичных разъемов ТТАФ приведены в таблице 1 [2].

Модель WPI-3602M25-NN00 — это влагозащищенный (IP68) комбинированный цилиндрический кабельный соединитель, предназначенный для объединения в одну линию шести сигнальных (рис. 2) и трех силовых проводов (рис. 3). Сигнальные линии рассчитаны на максимальный ток 1 А и напряжение 50 В. Силовые линии выдерживают нагрузку 25 А/250 В. С двух сторон этого соединителя расположены клеммы с винтовым креплением.

Модель WPI-0302M15 используется для соединения трех жил силового кабеля с максимальным диаметром проводников 8,5 мм. Максимальные значения тока и напряжения равны соответственно 16 А и 250 В. Конструкция модели похожа на конструкцию WPI-3602M25-NN00, только с тремя силовыми контактами, но без сигнальных клемм. Корпус и уплотнение у WPI-0302M15 аналогичны показанным на рис. 2. Выпускаются шесть вариантов этой модели: WPI-0302M15, WPI-0302M15-NB/00, WPI-0302M15-NG/00, WPI-0302M15-NO/00, WPI-0302M15-NR/00, WPI-0302M15-NY/00. Между собой все варианты различаются только цветом: NB — голубой, NG — зеленый, NR — красный, NY — желтый, NO — оранжевый, черный — без буквы N. Такая цветовая градация очень удобна для маркировки сложных многокабельных систем. Внешний вид модели



Рис. 3. Вид силовых контактов соединителя WPI-3602M25-NN00

Таблица 1. Водонепроницаемые разъемы ТТАФ

Параметр	WPI-3602M25-NN00	WPD-0302M16	WPP-0302	WPT-0303M15	WPI-0302M15
Максимальное напряжение, В	Сеть: 250; данные: 50	250 В			
Максимальный ток	Сеть: 3×25; данные: 6×1	15	16		
Минимальный диаметр проводника, мм	10	6	5,5		
Максимальный диаметр проводника, мм	14	10	8,5		
Максимальное сечение кабеля на контакт, мм <sup>2</sup>	2,5				
Сопротивление контактов, МОм	Сеть: 10; данные: 1	10			
Сопротивление изоляции на пробой, МОм	1000 при 1000 В	500 при 500 В			
Интервал рабочих температур, °С	-40...+105				
Степени защиты, IP	IP68	IP67	IP68		
Материал корпуса	РА 6	РА 66		РА 6	
Материал контактов	Никелированная латунь				
Материал герметизирующих прокладок	Силикон	EPDM 70Sh A		Силикон	
Количество выводов	3 сеть/6 данные	3			
Напряжение пробоя по переменному току, В	1500, 1 мин				
Габаритные размеры, мм	∅26,5; L 75	320×80×46	∅26,5; L 60	∅26,5; L1 65; L2 98	∅26,5; L 80

WPI-0302M15 без герметичных крышек показан на рис. 4.

Модель WPD-0302M16 представляет собой гибкий соединитель, с одной стороны которого подключается разъем WPI-0302M15, а с другой расположен несъемный, жестко фиксированный трехжильный плоский разъем (рис. 5). Выпускаются две разновидности с плоскими разъемами «розетка» и «вилка».

Данный соединитель удобен для случаев, когда нужно быстро переключить трехжильную силовую линию с одного устройства на другое. В этом варианте на исполнительном устройстве находится плоская «розетка», а на кабеле — «вилка». Следует, однако, учитывать, что модель имеет степень защиты IP67. Вот почему такой соединитель допускается использовать только при кратковременных погружениях в воду на глубину до 1 м.

Модель WPP-0302 предназначена для подачи электропитания внутрь герметичного корпуса прибора. С одной стороны этого разъема расположена герметичная часть для подключения трехжильного силового кабеля. С другой — находится герметичное крепление, с помощью которого разъем монтируется на корпусе прибора (рис. 6). Влагозащита степени IP68 позволяет использовать WPP-0302 для подачи трехфазного питания к устройствам, погруженным в воду на глубину до 1 м. Естественно, эта модель предназначена и для подключения уличных систем, подвергающихся постоянному интенсивному воздействию атмосферных осадков.

Модель WPT-0303M15 — герметичный силовой «тройник», позволяющий реали-



Рис. 4. Внешний вид модели WPI-0302M15 без герметичных крышек



Рис. 5. Внешний вид гибкого соединителя WPD-0302M16

зовать в одной точке три трехжильных кабеля питания с защитой IP68. Данная модель предназначена для работы с нагрузкой 16 А/250 В (рис. 7).

Выпускается шесть модификаций этой модели, различающихся между собой только цветом: WPT-0303M15-MR/00, WPT-0303M15-MO/00, WPT-0303M15-MG/00,

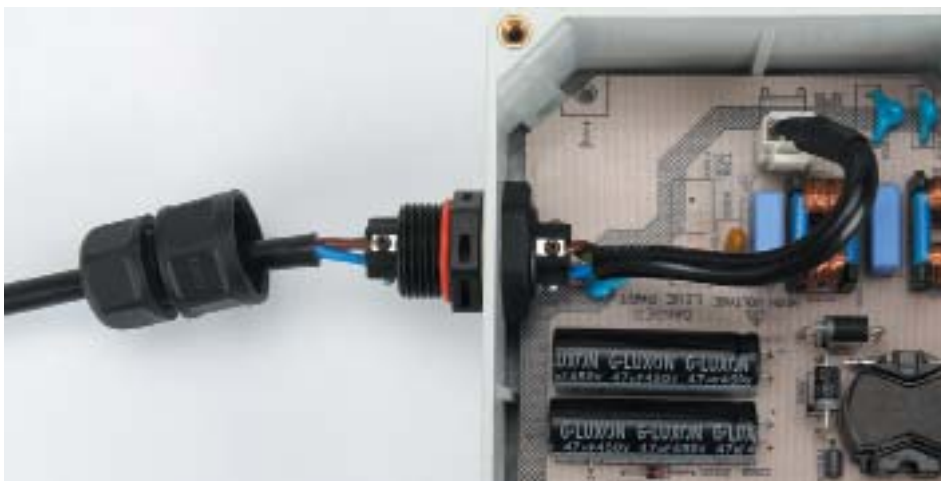


Рис. 6. Внешний вид разъема WPP-0302 для подачи питания к устройству с защитой IP68



Рис. 7. Внешний вид силового «тройника» WPT-0303M15 со степенью защиты IP68

WPT-0303M15-MY/00, WPT-0303M15-MB/00, WPT-0303M15.

В таблице 2 приведены технические характеристики герметичных разветвителей ТТАФ [3].

Модель WPA-0304N20 (1×3) представляет собой разветвитель с гибкими выводами, позволяющий подключить к одному силовому трехжильному кабелю три других трехжильных кабеля. Максимально допустимые токи и напряжения соответственно равны 20 А и 400 В. На концах гибких выводов расположены разъемы типа WPI-0302M15. Степень защиты всех моделей разветвителей — IP68.

Модели WPA-0306, WPA-0307, WPA-0308, WPA-0309, WPA-0310M10 — это разветвители соответственно на 5, 6, 7, 8, 9 кабелей. Максимальные значения тока и напряжения для WPA-0306 составляют 17 А и 400 В. Разветвители 1×6, 1×7, 1×8,



Рис. 8. Внешний вид разветвителя 1×8 WPA-0309



Рис. 9. Бескорпусные соединители ВНТ ТТАФ со степенью защиты IP68

1×9 рассчитаны на нагрузку 15 А/250 В. Внешний вид разветвителя 1×8 WPA-0309 показан на рис. 8. В таблице 3 приведены технические параметры бескорпусных соединителей ВНТ ТТАФ с классом влагозащиты IP68 [4].

Бескорпусные соединители представляют собой трубочку из никелированной латуни, размещенную внутри термоусадочной трубки (рис. 9). Зачищенные концы провода вставляют в трубку и обжимают специальными клещами. После чего термоусадочную трубку нагревают, и она сжимается, изолируя и герметизируя контакт. Материал термоусадочной трубки подобран таким образом, что при соблюдении технологии сборки обеспечивается защита соединения по классу IP68.

Выпускается три модификации бескорпусных соединителей ТТАФ: ВНТ-1, ВНТ-2, ВНТ-3, рассчитанных на использование с проводами диаметром проводника соответственно 1,7; 2,3; 3,5 мм.

В заключение краткого обзора следует отметить, что силовые влагозащищенные соединители производства ТТАФ пользуются заслуженной популярностью во всем мире. В настоящее время эта продукция поставляется практически во все разви-

тые страны, в том числе и в Россию [5]. Российские покупатели продукции ТТАФ по достоинству оценили соотношение европейского качества и конечной отпускной цены на территории РФ.

Можно также отметить, что одна из основных маркетинговых линий ТТАФ заключается в том, чтобы предложить конечному клиенту решение под ключ. Обладая почти тридцатилетним практическим опытом и знанием конъюнктуры рынка кабельной продукции и соединителей, специалисты ТТАФ уверены в том, что смогут предложить оптимальный вариант для выполнения любой задачи российских пользователей. ●

### Литература

1. [www.ttaf.com.tr/catalogs/rusca-2016/#fb0=5](http://www.ttaf.com.tr/catalogs/rusca-2016/#fb0=5)
2. [www.ttaf.com.tr/categories/w-p-connections-solutions/414/water-proof-connectors/419/](http://www.ttaf.com.tr/categories/w-p-connections-solutions/414/water-proof-connectors/419/)
3. [www.ttaf.com.tr/categories/w-p-baglanti-cozumleri/414/enerji-dagitici/415/-](http://www.ttaf.com.tr/categories/w-p-baglanti-cozumleri/414/enerji-dagitici/415/)
4. [www.ttaf.com.tr/categories/w-p-connections-solutions/414/splice-terminals-ip68/431/](http://www.ttaf.com.tr/categories/w-p-connections-solutions/414/splice-terminals-ip68/431/)
5. [www.ttaf.com.tr/orderPage/8/](http://www.ttaf.com.tr/orderPage/8/)

Таблица 2. Технические характеристики разветвителей WPA -ТТАФ

Параметр	WPA-0304N20	WPA-0306	WPA-0307	WPA-0308	WPA-0309	WPA-0310M10
Тип разветвителя	1×3	1×5	1×6	1×7	1×8	1×9
Максимальное напряжение, В	400		250			
Максимальный ток, А	20	17	15			
Минимальный диаметр проводника, мм	5					
Максимальный диаметр проводника, мм	8					
Максимальное сечение кабеля на контакт, мм <sup>2</sup>	2,5					
Сопротивление контактов, МОм	10					
Сопротивление изоляции на пробой, МОм	500 при 500 В					
Интервал рабочих температур, °С	-40...+105					
Степени защиты, IP	IP68					
Материал корпуса	РА6					
Материал контактов	Никелированная латунь					
Материал герметизирующих прокладок	EPDM 70Sh A					
Количество проводников	3					
Напряжение пробоя по переменному току, В АС	1000, 60 с					

Таблица 3. Бескорпусные соединители ВНТ ТТАФ со степенью защиты IP68

Параметр	ВНТ-1	ВНТ-2	ВНТ-3
Тип и диаметр провода, мм <sup>2</sup>	AWG 16-22 (0,5-1,5)	AWG 16-14 (1,5-2,5)	AWG 12-10 (4-6)
Диаметр контакта, мм	1,7	2,3	3,5
Длина, мм	36		
Диаметр изоляции, мм	3,3	4	6
Максимальный ток, А	19	27	48
Уровень защиты	IP68		