

## Втулочные наконечники. Историческая справка

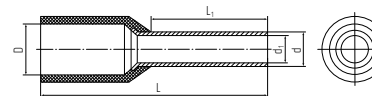


- Потребность во втулочных наконечниках обозначилась одновременно с появлением гибких медных проводов. Облада несомненными преимуществами перед цельнотянутыми моножильными проводами, провода с многопроволочными жилами требовали специальных решений при выводе на контактные клеммы электротехнических устройств.
- Одним из традиционных способов бандажирования и защиты проводов при подключении к клеммам оборудования была пропайка зачищенных концов многопроволочных жил. В поисках более технологичной альтернативы производители кабельных наконечников использовали короткие втулки для опрессовки концов многопроволочных жил. Однако в условиях отсутствия некоего единого стандарта каждый из производителей предлагал свое решение по геометрии и размерному ряду концевых гильз.
- Ситуация изменилась в 1973 году, когда французская компания Telemecanique, впоследствии вошедшая в состав Schneider Electric, выпустила линейку изолированных втулочных наконечников под опрессовку. В отличие от неизолированных концевых гильз, французские втулочные наконечники имели интегрированные пластмассовые манжеты, защищающие наконечники от излома и придающие контактному соединению свойство вибростойкости.
- Как это не редко происходит с инновационным продуктом, французская компания-разработчик не смогла в полной мере оценить всю важность и значение своего изобретения. Несколько лет спустя к производственной эстафете подключились прагматичные немцы.
- Новый продукт быстро завоевал популярность в Европе и задал единый стандарт геометрии втулочных наконечников во всем мире. Различия между производителями были сведены к различию в цветах изолирующих манжет.
- В 1990 году немецкий институт по стандартизации Deutsches Institut für Normung оформил стандарт на втулочные наконечники за номером DIN 46228. Помимо стандартизации размеров втулочных наконечников, документ также регламентировал цветовую маркировку изолирующих манжет. Это способствовало наведению порядка в цветовой гамме изолирующих манжет, однако так и не заместило полностью существовавшие ранее цветовые решения от французских и немецких производителей.
- Очередным важным этапом в истории становления продукта стало изобретение в 1991 году немецкой компанией GLW втулочных наконечников для опрессовки двух проводов. Измененная геометрия медной втулки и специальная форма пластмассовой манжеты, адаптированные под установку двух проводов, были закреплены патентом по Европе и США.
- В 1993 году компания GLW выпускает втулочные наконечники, выполненные в виде рулонной ленты и автоматические устройства для серийной опрессовки.
- Полноразмерная линейка одинарных и двойных втулочных наконечников в России была представлена компанией «Техэлектро» в 2001 году. Тогда же появилась известная аббревиатура «НШВИ» (наконечники штыревые втулочные изолированные), ставшая впоследствии общепринятой по всей стране.

## Наконечники штыревые втулочные изолированные, одинарные «КВТ»

Тип: **НШВИ** по ТУ 3424-001-59861269-2004

- Для монтажа одного провода
- Предназначены для оконцевания методом опрессовки гибких многопроволочных медных проводников. Трансформируют концы многожильных проводов в монолитные штифты
- Современная альтернатива обязательному облуживанию концов многожильных проводников при подсоединении к клеммам
- Максимальное напряжение: 690 В
- Размеры изолированных манжет и втулок наконечников НШВИ рассчитаны для монтажа одного проводника соответствующего сечения
- Материал коннектора: медь марки М1
- Покрытие коннектора: электролитическое лужение
- Материал изоляции: полипропилен. Не содержит галогенов
- Термостойкость изоляции: +105 °С
- Цвет изолирующих манжет выполнен в соответствии с цветовой маркировкой DIN 46228, часть 4
- Одинарные и двойные втулочные наконечники «КВТ» представлены в одинаковой цветовой гамме стандарта DIN, что облегчает их поразмерную идентификацию
- Помимо втулочных наконечников со стандартной длиной медной втулки в ассортименте «КВТ» представлены наконечники с удлиненной втулкой на наиболее популярные размеры
- Коническая форма манжеты, тип «Easy Entry», облегчает заведение многожильного провода внутрь медной втулки
- Идеальная упаковка для супермаркетов и магазинов. Пакет имеет отрывную линию, zip-молнию и крепежную петлю для экспозиции на евростенде
- Благодаря раскладывающемуся дну, упаковка может быть установлена на полках
- Прозрачная дизайнерская упаковка позволяет осуществлять визуальный контроль содержимого

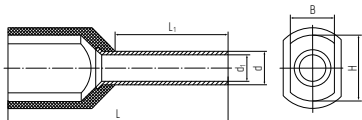


Наименование	Цвет манжеты	Сечение (мм²)	Размеры (мм)					F* (мм)	Упаковка (шт.)	Инструмент для опрессовки
			L1	L	d	d1	D			
НШВИ 0.25-8	голубой	0.25	8	12.5	1.05	0.75	1.7	10	100	AC-25/25T, MC-40-1
НШВИ 0.34-8	бирюзовый	0.34	8	12.5	1.1	0.8	1.7	10	100	
НШВИ 0.5-8	белый	0.5	8	14.0	1.3	0.9	2.6	10	100	
НШВИ 0.75-8	серый	0.75	8	14.3	1.5	1.2	2.7	10	100	
НШВИ 0.75-12	серый	0.75	12	14.3	1.5	1.2	2.7	10	100	
НШВИ 1.0-8	красный	1.0	8	14.3	1.8	1.4	3.0	10	100	
НШВИ 1.0-12	красный	1.0	12	18.3	1.8	1.4	3.0	14	100	
НШВИ 1.5-8	черный	1.5	8	14.3	2.0	1.6	3.6	10	100	
НШВИ 1.5-12	черный	1.5	12	18.3	2.0	1.6	3.6	14	100	
НШВИ 1.5-18	черный	1.5	18	18.3	2.0	1.6	3.6	14	100	
НШВИ 2.5-8	синий	2.5	8	15.4	2.6	2.3	4.3	10	100	
НШВИ 2.5-12	синий	2.5	12	19.4	2.6	2.3	4.3	14	100	
НШВИ 2.5-18	синий	2.5	18	25.4	2.6	2.3	4.3	14	100	
НШВИ 4.0-9	серый	4.0	9	17.4	3.2	2.8	4.7	12	100	
НШВИ 4.0-12	серый	4.0	12	20.4	3.2	2.8	4.7	12	100	
НШВИ 4.0-18	серый	4.0	18	20.4	3.2	2.8	4.7	20	100	
НШВИ 6.0-12	желтый	6.0	12	20.5	3.9	3.5	5.9	14	100	
НШВИ 6.0-18	желтый	6.0	18	20.5	3.9	3.5	5.9	20	100	
НШВИ 10-12	красный	10	12	20.8	4.9	4.5	7.3	15	100	
НШВИ 16-12	синий	16	12	22.0	6.2	5.8	8.6	15	100	
НШВИ 25-16	желтый	25	16	28.0	7.9	7.5	10.8	19	100	
НШВИ 35-16	красный	35	16	30.0	8.7	8.3	11.8	19	100	
НШВИ 50-20	синий	50	20	36.0	10.9	10.3	14.8	26	50	
НШВИ 70-20	желтый	70	20	37.0	14.3	13.5	16.5	26	25	
НШВИ 95-25	красный	95	25	44.0	15.3	14.5	20.3	31	25	
НШВИ 120-27	синий	120	27	52.6	17.5	16.5	23.4	33	20	
НШВИ 150-27	желтый	150	27	52.6	20.6	19.6	26.0	33	20	

\* Длина снятия изоляции с провода

## Наконечники штыревые втулочные изолированные, двойные «КВТ»

Тип: **НШВИ(2)** по ТУ 3424-001-59861269-2004



- Для монтажа двояных проводов одинакового сечения
- Предназначены для оконцевания методом опрессовки гибких многопроволочных медных проводников. Трансформируют концы многожильных проводов в монолитные штифты
- Современная альтернатива обязательному облуживанию концов многожильных проводников при подсоединении к клеммам
- Размеры изолированных манжет и втулок наконечников НШВИ(2) рассчитаны для монтажа и подключения двух проводников
- В условиях высокой плотности монтажа двойные втулочные наконечники являются единственно возможным контактным соединением двух проводников
- Материал коннектора: медь марки М1
- Покрытие коннектора: электролитическое лужение
- Материал изоляции: полипропилен. Не содержит галогенов
- Термостойкость изоляции: +105 °С
- Цвет изолирующих манжет выполнен в соответствии с цветовой маркировкой DIN 46228, часть 4
- Двойные втулочные наконечники «КВТ» представлены полноразмерной линейкой наконечников со стандартной длиной втулок и удлиненными втулками на наиболее популярные размеры
- Одинарные и двойные втулочные наконечники «КВТ» представлены в одинаковой цветовой гамме стандарта DIN, что облегчает их поразмерную идентификацию
- Коническая форма манжеты, тип «Easy Entry», облегчает заведение многожильного провода внутрь медной втулки
- Идеальная упаковка для супермаркетов и магазинов. Пакет имеет отрывную линию, zip-молнию и крепежную петлю для экспозиции на евростенде
- Благодаря раскладывающемуся дну, упаковка может быть установлена на полках
- Прозрачная дизайнерская упаковка позволяет осуществлять визуальный контроль содержимого

Наименование	Цвет манжеты	Сечение (мм²)	Размеры (мм)						F* (мм)	Упаковка (шт.)	Инструмент для опрессовки
			L1	L	d	d1	H	B			
НШВИ(2) 0.5-8	○ белый	2x0.5	8	14.5	1.8	1.5	5.0	3.0	11	100	AC-25/25T СТВ-06, СТК-06 ПКВш-10, ПКВш-16м ПКВш-10/10у/16у/16м ПКВш-6 ПКВш-16т
НШВИ(2) 0.75-8	● серый	2x0.75	8	14.7	2.1	1.8	5.5	3.0	11	100	
НШВИ(2) 0.75-10	● серый	2x0.75	10	16.7	2.1	1.8	5.5	3.0	11	100	
НШВИ(2) 1.0-8	● красный	2x1.0	8	15.1	2.3	2.0	5.5	3.0	11	100	
НШВИ(2) 1.0-10	● красный	2x1.0	10	17.1	2.3	2.0	5.5	3.0	11	100	
НШВИ(2) 1.5-8	● черный	2x1.5	8	15.5	2.6	2.3	6.4	3.7	11	100	
НШВИ(2) 1.5-12	● черный	2x1.5	12	19.5	2.6	2.3	6.4	3.7	11	100	
НШВИ(2) 2.5-10	● синий	2x2.5	10	18.5	3.3	2.9	8.0	4.3	13	100	
НШВИ(2) 2.5-13	● синий	2x2.5	13	21.5	3.3	2.9	8.0	4.3	13	100	
НШВИ(2) 4.0-12	● серый	2x4.0	12	23.1	4.2	3.8	8.8	5.3	15	100	
НШВИ(2) 6.0-14	● желтый	2x6.0	14	26.1	5.3	4.9	9.5	6.4	19	100	
НШВИ(2) 10-14	● красный	2x10	14	26.6	6.9	6.5	12.6	7.6	19	100	
НШВИ(2) 16-14	● синий	2x16	14	31.3	8.7	8.3	19.0	11.3	19	100	ПКВ-16

\* Длина снятия изоляции с провода

## Монтаж втулочных наконечников

- Для монтажа втулочных наконечников необходимо всего 2 инструмента: стриппер для снятия изоляции с проводов и пресс-клещи для опрессовки
- Зачистить конец провода на длину, превышающую на несколько миллиметров длину медной втулки наконечника (см. значение F\* в размерной таблице)
- Убедиться, что ни одна из тонких проволочек, составляющих медную жилу, не повреждена
- Выбрать втулочный наконечник, размер которого соответствует сечению провода
- Надеть наконечник на зачищенную жилу до упора
- Опрессовать наконечник при помощи пресс-клещей, оборудованных матрицами МПК-02, МПК-03, МПК-06, МПК-12 для втулочных наконечников или при помощи специальных пресс-клещей моделей: ПКВ, ПКВк, ПКВш
- Обжим провода производится поверх медной втулки
- Если после опрессовки конец многопроволочной жилы выступает из наконечника, жила может быть обрезана вровень с краем втулки

## Наконечники штыревые втулочные неизолированные «КВТ»

Тип: **НШВ** по ТУ 3424-001-59861269-2004

- Предназначены для оконцевания методом опрессовки многожильных медных проводников. Трансформируют концы многожильных проводов в монолитные штифты
- Размеры втулок НШВ рассчитаны для монтажа одного проводника соответствующего сечения. Однако, поскольку пластмассовая ограничительная манжета отсутствует, втулки могут быть также использованы для соединения двух и более проводников
- Завод жилы во втулку осуществляется со стороны раструба
- Материал коннектора: медь марки М1
- Покрытие: электролитическое лужение
- Температурный диапазон эксплуатации: от -55 °С до +135 °С
- Благодаря расширенному температурному диапазону, наконечники НШВ рекомендованы к применению для проводов с термостойкой изоляцией из кремний-органической резины марок ПРКА, ПРКС, ПКВВ, РКГМ
- Втулки без манжеты незаменимы для оконцевания проводов с толстой изоляцией (например, кабелей с резиновой изоляцией КГ и КОГ)
- Идеальная упаковка для супермаркетов и магазинов. Пакет имеет отрывную линию, zip-молнию и крепежную петлю для экспозиции на евростенде
- Раскладывающееся дно упаковки позволяет установить пакеты на полках



Наименование	Сечение (мм²)	Размеры (мм)				F* (мм)	Упаковка (шт.)	Инструмент для опрессовки						
		L	d	d1	D			AC-25/25T	СТВ-06, СТК-06	ПКВш-10, ПКВш-16м	ПКВш-10/10у/16у/16м	ПКВш-6	ПКВш-16т	
НШВ 0.5-8	0.5	8	1.3	0.9	1.7	8	100	AC-100	СТВ-03, СТК-03	ПКВ-50	ПКВш-10, ПКВш-10у, ПКВш-10	Набор: СТД, СТЕ, СТФ, ПКВк-16у/16у/16м, ПКВш-16м	ПКВк-16	Набор СТВ
НШВ 0.75-8	0.75	8	1.5	1.2	1.9	8	100							
НШВ 1.0-8	1.0	8	1.8	1.4	2.2	8	100							
НШВ 1.5-8	1.5	8	2.0	1.6	2.5	8	100							
НШВ 2.5-8	2.5	8	2.6	2.3	3.3	8	100							
НШВ 4.0-9	4.0	9	3.2	2.8	3.9	9	100							
НШВ 6.0-12	6.0	12	3.9	3.5	4.8	12	100							
НШВ 10-12	10	12	4.9	4.5	5.8	12	100							
НШВ 16-12	16	12	6.2	5.8	7.2	12	100							
НШВ 25-16	25	16	7.9	7.5	9.1	16	100							
НШВ 35-16	35	16	8.7	8.3	10.2	16	100							
НШВ 50-20	50	20	10.9	10.4	12.4	20	50							
НШВ 70-20	70	20	14.3	13.5	15.8	20	50							

## Проблемы

- При прямом подключении гибких медных проводов к клеммам электрооборудования возникает ряд проблем:
- Из-за отсутствия необходимой жесткости зачищенный конец многопроволочной медной жилы невозможно завести в некоторые типы клемм (н-р, пружинные клеммы). Отдельные проволочки жилы могут «выпадать» из общего пучка и зоны контакта, создавая угрозу нагрева контактного соединения и КЗ
- При зажиме многопроволочных жил в винтовых клеммах возникает риск повреждения или перекусывания отдельных тонких жилок
- При агрессивном воздействии внешних атмосферных факторов, со временем сопротивление контактного соединения может вырасти из-за окисления медной жилы
- Использование технологии пайки для облуживания концов многопроволочных жил затратно по времени монтажа, стоимости расходных материалов и не всегда представляется возможным

## Решения

- Втулочные наконечники предлагают современное и эффективное решение этих проблем:
- Втулка, выполненная из электротехнической меди при обжиге надежно стягивает и бандажирует проводки в единую монолитную конструкцию. Таким образом, гибкая медная жила трансформируется в жесткий и прочный штифт
- Медная втулка выполняет функцию армирования и защиты тонкопроволочных проводников от повреждения при зажиме в клеммах
- Электролитическое лужение наконечников обеспечивает долговременную и надежную защиту клеммных соединений от коррозии
- Опрессовка втулочных наконечников при помощи профессионального инструмента гарантирует надежность соединений и минимальные затраты при серийном монтаже
- При заведении наконечника в клемму изолирующая манжета является ограничителем, а также дополнительно фиксирует провод по изоляции, выполняя функцию антиизлома