



1. Общая информация

Стойкость материалов нашей продукции к условиям среды их эксплуатации, правильный монтаж и нагрузки в рамках допустимых предельных значений (технические данные) оказывают значительное влияние на надёжность и срок эксплуатации наших изделий. Рекомендации по применению нашей продукции, в том числе их технические характеристики, Вы можете найти на страницах каталога, как в тексте описания, так и в приведённых здесь таблицах.

Таблицы выбора А1–А13 представляют собой обзорные таблицы аналогичных изделий, позволяющие сопоставить продукцию на основе важных технических характеристик (напр. “допустимый температурный диапазон”, “допустимый радиус изгиба”) и основных условий эксплуатации (напр. “незащищённая прокладка вне помещений”), и при этом сделать оптимальный выбор.

“Технические таблицы” (Т1–Т30) содержат:

- Информацию о стойкости продукции к воздействию химических веществ (Т1, Т24), стойкости к радиации (Т28), маслостойкости и стойкости к воздействию погодных условий (Т15)
- Руководства по монтажу кабелей для Profibus и промышленного Ethernet (Т2), кабелей для буксируемых кабельных цепей (Т3), кабелей для подъёмно-транспортного оборудования (Т4, Т5)

- Руководство по монтажу/прокладке/креплению кабелей в особых условиях эксплуатации (Т19)
- Руководство по монтажу, размеры резьбы и момент затяжки для кабельных вводов (Т21)
- Токовые нагрузки, поправочные коэффициенты и способы прокладки в соответствии с VDE, Германия (Т12)
- Токовые нагрузки, способы прокладки в соответствии с NEC, США (Т13)
- Токовые нагрузки, термические нагрузки и нагрузки на растяжение (Т19)
- Информацию о сечении жил в англо-американских системах измерения (Т16)

Эта и последующая информация о специальных группах продукции и есть руководство по применению нашей продукции, однако оно не может осветить все аспекты компетентного проектирования электрического оснащения.

По всем вопросам

просим Вас обращаться к нам напрямую. Мы всегда рады помочь:
Тел.: 0049 1805 101212-9300



2. Кабели и провода

Многостороннее применение кабелей и проводов определяется рядом различных стандартов по эксплуатации (IEC, EN, NEC...). В качестве примера, международный стандарт IEC 60204-1:2009 (Электрическое оснащение машин – Часть 1: Общие требования) с ссылкой на требования к кабелям и проводам и их условиям эксплуатации.

Во всех случаях выполнение данных общих требований не освобождает потребителя от проведения квалифицированных испытаний в случае существования особых стандартов, предъявляемых к продукции, с более расширенным перечнем требований, имеющих преимущества.

Страницы каталога по продукции дают вспомогательную информацию, касающуюся стандартов на изделие и стандартов на применение, например, маслостойкость по VDE 0473-811 или применение в железнодорожном транспорте: DIN EN 50306-2. В данном случае подсказкой Вам послужит информация о соответствии продукции стандартам на страницах каталога – напр. “Маслостойкий в соответствии с VDE 0473-811” или “Для применения в железнодорожном транспорте: EN 50306-2”. Перечень требований и критериев, применимых к кабелям и проводам на низкое напряжение (напр. H05VV5-F/ ÖLFLEX® 140) в соотв. с DIN VDE 0298-300 приведен в таблице А4, в большинстве случаев данные требования могут быть применимы и к другим кабелям на низкое напряжение, а также рекомендации по применению.

DIN VDE 0298-300 - немецкая версия гармонизированного стандарта HD 516 S2:1997 + A1:2003 + A2:2008.

В дополнение, информация об эксплуатации, приведённая в тексте стандарта IEC 62440:2008-02 изд. 1.0, должна быть применима для кабелей с номинальным напряжением до 450/750 В. Далее приведен краткий обзор наиболее важной информации по эксплуатации кабелей и проводов, содержащейся в вышеперечисленных документах.

Общая информация

Кабели и провода следует выбирать в строгом соответствии с требуемыми условиями эксплуатации (напр. напряжение, ток, защита от короткого замыкания, требования к прокладке в пучке) и внешними условиями (напр., температура окружающей среды,

стойкость к воде и агрессивным материалам, механические нагрузки, в том числе нагрузки при монтаже, огнестойкость).

Напряжение

Силовые, контрольные кабели и кабели управления приведённые в каталоге, соответствуют директиве “о низком напряжении” 2006/95/ЕС для электрических установок с номинальным напряжением 50 и 1000 В (переменного) и от 75 до 1500 В (постоянного).

Номинальное напряжение является эталонным напряжением, на которое кабели разрабатываются и испытываются. Номинальное напряжение, указанное в каталоге для кабелей и проводов при подключении их к сети переменного тока должно быть больше или равно их номинального напряжения. При подключении кабелей к сети постоянного тока их номинальное напряжение не должно превышать более чем в 1,5 раза значение номинального напряжения для кабеля. Длительное рабочее напряжение при подводе переменного и постоянного напряжения может превышать на 10% номинальное напряжение.

Номинальное напряжение для кабелей и проводов выражается соотношением U/U_0 в Вольтах, где:

- U_0 - это эффективная величина напряжения между фазовым проводом и землёй (металлической оплёткой/экраном кабеля или окружающей средой)
- U - это эффективная величина напряжения между двумя фазовыми проводниками в многожильном кабеле или системы одножильных кабелей.

Пробивная прочность изоляции кабелей и проводов должна быть высокой для необходимого значения испытательного напряжения. Для кабелей и проводов на номинальное напряжение от 50 В (переменное) или от 120 В (постоянное), должно быть испытательное напряжение минимум 2000 В (переменное) в течение 5 минут. Для кабелей и проводов на переменное напряжение макс. 50 В и постоянное макс. 120 В (стандартные значения систем безопасного сверхнизкого напряжения или заземлённой цепи системы) испытательное напряжение должно быть мин. 500 В (переменное) в течение 5 минут. Испытательное напряжение для кабелей и проводов приведено в каталоге для каждого продукта в разделе “технические данные”, что позволяет сделать правильный выбор в случаях, когда соотношение величин U/U_0 не может быть релевантным.



2. Кабели и провода, продолжение

Сечения жил в различных системах измерения

IEC 60228 является важным международным стандартом, который описывает токопроводящие жилы с метрическими сечениями. Северная Америка и другие регионы используют сечения жил в соответствии с AWG (American Wire Gauge) системой с помощью "kcmil" для больших сечений. Чтобы надёжно использовать кабели с сечениями жил по этим системам, в таблице Т16 в приложении к каталогу Вы найдёте соответствие сечений метрических и в AWG.

Нагрузки на растяжение

Для максимального значения растягивающих усилий в 1000 Ньютон для всех жил действует: макс. 15 Н/мм² сечения жилы (без учёта экрана, концентрической жилы и разделённой жилы заземления) при статических нагрузках во время эксплуатации кабелей для подвижной и неподвижной прокладки. Максимальная нагрузка 50 Н/мм² сечения (без учёта экрана, концентрической жилы и разделённой жилы заземления) действует при статических нагрузках во время монтажа кабелей для неподвижной прокладки.

Подвижная - неподвижная прокладка / Определение

• Применения с постоянным перемещением

Кабели постоянно эксплуатируются в линейном автоматизированном оборудовании. Они непрерывно подвергаются нагрузкам при изгибе.

Типичное применение:

Горизонтальные и вертикальные буксируемые кабельные цепи, автоматизированное оборудование и др.

• Подвижное применение / прокладка с ограниченной подвижностью

Кабели с ограниченной подвижностью, для не автоматизированного применения. При этом кабели подвергаются ограниченными и непринудительным движениям.

Типичные применения:

Бытовые приборы, станки, передвижные электроприборы и т. д.

• Стационарная / неподвижная прокладка

Кабели и провода монтируются и остаются в неподвижном состоянии. Движения возможны только при ремонте, профилактике или демонтаже.

Типичные применения:

Кабельные лотки, кабельные каналы/ защитные рукава, оборудование, производственные помещения и др.

Кабели для применения в буксируемых кабельных цепях

Эти типы кабелей имеют в своём наименовании дополнительно "FD" или "CHAIN". Наряду с общими актуальными рекомендациями по монтажу и данными в технической таблице Т3, особое внимание следует уделить особенностям некоторых видов кабелей, указанным на страницах соответствующих продуктов в каталоге. К ним относятся:

- Ограничения по длине перемещения цепи (напр.: "...до 10 м").
- Ограничения по минимальному радиусу изгиба для подвижной прокладки.

Радиус изгиба буксируемой цепи не должен быть меньше минимального радиуса изгиба кабеля! Минимальным радиусом изгиба считается внутренний радиус по отношению к внешнему радиусу изгибаемого кабеля.

Применение с торсионными нагрузками в ветросиловых установках

Торсионные кручения значительно различаются при применении кабелей в ветросиловых установках и в робототехнике. В сравнении с высокочастотными движениями в роботах, движения в ветросиловых установках, между гондолой ветрогенератора и башенной опорой, медленные. При этом кручение кабеля вокруг своей оси на угол 150° на метр и скоростью вращения - 1 вращение в минуту значительно меньше, чем при обычном применении в роботах. Для гарантии соответствия этим требованиям, наши кабели испытываются в собственном испытательном центре. Для различных материалов проводятся различные испытания в целях подтверждения высокого качества, в том числе термостойкости кабелей.

Основываясь на результатах испытаний, кабели для применения с торсионными нагрузками в ветросиловых установках классифицируются в соответствии с внутрикorporативным рейтингом LAPP, который полностью отвечает требованиям ведущих поставщиков ветросиловых установок:

	кол-во циклов	температурный диапазон	угол кручения
TW-0	5.000	≥ +5 °C	± 150° / 1 м
TW-1	2.000	≥ -20 °C	± 150° / 1 м
TW-2	2.000	≥ -40 °C	± 150° / 1 м

Транспортировка и складирование

Кабели и провода, не предназначенные для наружной прокладки, должны храниться в сухих помещениях и быть защищенными от воздействия солнечных лучей. При хранении вне помещений концы кабелей должны быть загерметизированы, чтобы исключить попадание влаги. Температура окружающей среды при транспортировке и хранении должна быть в пределах от -25 °C до +55 °C (макс. +70 °C, но не более 24 часов). Следует избегать механических нагрузок при низких температурах, в особенности вибрации, ударов, изгибов и перекручиваний. Особенно важно соблюдать данное для кабелей с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика. Нижеследующее руководство регламентирует срок хранения кабелей и проводов до момента монтажа и эксплуатации без предварительного тестирования:

- 1 год (хранение вне помещений)
- 2 года (хранение в помещении)



3. Промышленные электрические соединители

Электрические соединители ни в коем случае нельзя включать или отключать под нагрузкой! Следует проверить функциональность заземляющего контакта при монтаже. Это возможно при применении металлических корпусов соединителей EPIC® или иных средств непосредственно перед монтажом.

Указания по безопасности:

При применении EPIC® H-VE или H-BS, способ подключения защитного проводника может быть изменён. При подключении защитного проводника необходимо обратить внимание на то, чтобы не прервалось соединение с низким сопротивлением к защитному проводу ответной части штекера. При смене соединительного винта необходимо обратить внимание на то, чтобы это было выполнено с обеих сторон для обеспечения защитной функции.

В противном случае действуют требования стандарта: DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) – Эксплуатация электрооборудования.

Пользователь должен убедиться, что при специальном применении, не указанном в данном каталоге, компоненты выполняют требования технических стандартов, указанных в спецификации. Мы оставляем за собой право на изменение конструкции с целью улучшения качества, увеличения технических возможностей, или в соответствии с новыми техническими требованиями. По техническим данным из каталога указываются компоненты, но не обеспечиваются гарантийные характеристики. Гарантия технических характеристик может быть дана только в том случае, когда поставляются исключительно все компоненты от Lapp. В остальных случаях ответственность за работоспособность лежит на пользователе.

Сертификаты:

VDE, регистрационные номера 40016270, 40011894, 40013251, 40019264

UL, file number: E75770, E249137, E192484

CSA files: E75770, E249137, E192484

TÜV



4. Кабельные вводы и аксессуары

Кабельные вводы и аксессуары SKINTOP® и SKINDICHT® представляют собой образец высочайшего качества и более 30-ти летнего опыта эксплуатации в различных областях применения. Наряду с качеством, важнейшим фактором является надёжность эксплуатации. По этой причине мы бы хотели напомнить Вам о необходимости соблюдения соответствующих стандартов для Ваших условий применения. В дополнение к техническим данным на

страницах каталога, просим Вас обратить внимание на технические таблицы в приложении (T21 – Размеры резьбы для кабельных вводов, момент затяжки и монтажные размеры для кабельных вводов/T22 – Классы защиты в соотв. со стандартом EN 60529), а также на инструкцию по применению (напр., инструкция, поставляемая с упаковкой продукции в соотв. с DIN EN 60079-0, DIN EN 60079-7).



5. Защитные системы для кабелей и буксируемые кабельные цепи

Защитные системы SILVYN® обеспечивают дополнительную защиту кабелям и проводам. При соблюдении условий и правильности монтажа, выполненного квалифицированным специалистом электриком, продукция SILVYN® гарантирует соответствие характеристикам, детально описанным в каталоге. При подборе и монтаже буксируемых кабельных цепей SILVYN® CHAIN

необходимо следовать инструкциям, изложенным в таблице T3 “Руководство по монтажу кабелей ÖLFLEX® FD и UNITRONIC® FD в буксируемых кабельных цепях”. Для технически правильного монтажа буксируемых кабельных цепей SILVYN® CHAIN, просим Вас соблюдать прочие указания в нашем каталоге, данные непосредственно для SILVYN® CHAIN.



6. Системы, готовые к монтажу, инструмент, принтеры

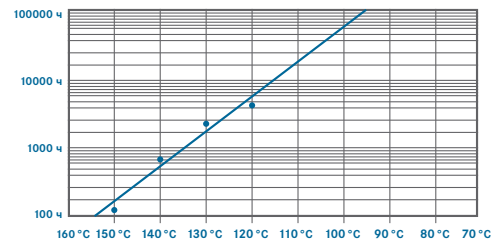
Аксессуары для кабелей испытываются по специальной системе для обеспечения оптимальных результатов при монтаже. Монтаж и эксплуатация данных изделий должны производиться только

уполномоченными квалифицированными специалистами, с учётом дополнительной информации.



7. Срок службы

Средний срок эксплуатации для кабелей определяется наряду с механическими и химическими нагрузками также температурой окружающей среды. Согласно требованиям, принятым в машиностроении, температурный диапазон, указанный в нашем каталоге, соответствует длительности эксплуатации равной 20 000 часов. На прилагаемой диаграмме дана кривая старения по Аррениусу, представляющая собой зависимость старения изоляционного материала от времени и температуры. Испытываемый материал имеет в данном случае температурный индекс +110 °C при 20 000 ч. Этот материал может быть испытан и при температурном индексе +135 °C, но только при условии эксплуатации в течении 3000 ч.



8. Техника соединений

Качество электрического соединения зависит от выбора подходящих компонентов соответствующего сечения, а также благодаря использованию рекомендованного инструмента.

Разница в размерах между жилой и наконечником для жилы заключается в том, что с помощью только одного обжимного контакта могут обжиматься жилы разной конструкции класса гибкости 5 и 6. Несмотря на кажущийся большим наконечник, подобранный для соответствующего сечения, газогерметичное

обжатие гарантировано при условии соблюдения правильной комбинации жилы, наконечника и обжимного инструмента. Соответствие размеров соединений регламентируется следующими стандартами:

- DIN EN 60228 (VDE 0295), сентябрь 2005 – “Жилы для кабелей и изолированных проводов”
- DIN 46228 – 4, сентябрь 1990 – “Гильзы и наконечники для кабелей”
- Качество обжима в соответствии с DIN 46228-1 и DIN EN 50027



9. Испытание и контроль

Эксплуатационные службы должны позаботиться о том, чтобы электроустановки и технологическая оснастка были испытаны в соответствии с параметрами квалифицированными специалистами. Данные испытания должны проводиться как до ввода в эксплуатацию, так и после каких-либо внесенных изменений или ремонтных работ.

Временной интервал между испытаниями должен быть установлен таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение и устранение неполадок. Зачастую срок эксплуатации изделий производства Lapp может быть определён только опытным путём при соответствующих условиях применения. Показателем для интервала испытаний может служить, например, температурная нагрузка (см. раздел "Срок эксплуатации") или допустимое количество циклов изгибов для буксируемой кабельной цепи (см. также информацию на соответствующих продукту страницах каталога). Как правило кабели и провода при неподвижной прокладке имеют больший срок службы, а значит им требуется

более долгий интервал между испытаниями. Короткие сроки между испытаниями мы рекомендуем для кабелей и проводов, применяемых на границе максимально допустимых параметров. Особенно это относится к (см. также "Технические характеристики" и "Применение" на соответствующей продукту странице каталога):

- Минимальный радиус изгиба
- Температурный диапазон
- Стойкость к радиации (напр., УФ излучение)
- Растяг. нагрузки
- Стойкость к воздействию окружающих химических веществ
- В случае сбора воды или образования конденсата в местах подключения, кабели и провода следует проверять на наличие видимых изменений в их внешнем виде. Данную проверку необходимо проводить до подключения кабеля, воздействия нагрузкам (электрической, термической, механической или химической).



10. Огнестойкость

Реакция продукции на воздействие огня в случае возникновения пожара является крайне важной в области строительства зданий. ЕС разработал различные национальные стандарты для стран Европы в виде нормативной системы. Нормы и правила, предъявляемые к продукции, используемой в сфере строительства (директива ЕС № 305/2011) от 09.03.2011 вступили в силу 01.07.2013 и являются обязательными для всех стран ЕС. Европейский регламент для строительных материалов (директива EU) № 305/2011 от 09.03.2011 вступил в силу с 01.07.2013 для всех государств-участников.

Детальную информацию вы найдёте в приложении к каталогу в таблице Т14.



11. Авторское право и актуальность стандартов

Наша цель - соблюдение авторских прав на изображения/графику и тексты, содержащиеся в данном каталоге, поэтому мы используем, в первую очередь, созданные нами или нелегализованные изображения и тексты.

Приводя стандарты и выдержки из них, мы стремимся обеспечить наших клиентов необходимой информацией о безопасном применении нашей продукции.

Обратите внимание, что чем старше каталог, тем меньше актуальность указанных стандартов и выдержек.

Для защиты авторских прав и обеспечения актуальности стандартов, мы рекомендуем нашим клиентам и пользователям этого каталога ссылаться на действующие стандарты из официальных источников.

Пример: Техническая таблица Т12 - Токковые нагрузки

Выписки из стандарта VDE 0298-4 (издание 2013-06) для приложения к каталогу даны с разрешения 162.013 немецкого института по стандартам DIN и VDE (Ассоциации электротехники, электроники и информационной техники). Применение стандартов, основано на версии с самой последней датой обновления.


Их можно заказать по адресу VDE VERLAG GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de and Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

T1 Технические таблицы

T1: Стойкость кабелей к воздействию химических веществ

Все значения при температуре + 20 °C

Кабели и провода

	ÖLFLEX® SMART 108, ÖLFLEX® CLASSIC 100, 110, 115 CY, 100 BK POWER, 110 BK, ÖLFLEX® SERVO 700, 700 CY, 2YSLCY, 720, 9YSLCY, UNITRONIC® 100, 100 CY, EB ÖLFLEX® FD 90, FD 90 CY, ÖLFLEX® 140, 140 CY, ÖLFLEX® CHAIN 809 SC, ÖLFLEX® 150, 150 CY, 191, 191 CY, ÖLFLEX® FD 891/891 CY, Tray II, ÖLFLEX® SERVO 709 CY, ÖLFLEX® SERVO FD 781 CY, ÖLFLEX® CONTROL TM/TM CY, SERVO кабели в соответствии со стандартами SEW®, SIEMENS® FX 5008 ÖLFLEX® CLASSIC 100 SY, ÖLFLEX® CLASSIC 100 CY, ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY, 110 CY ÖLFLEX® CLASSIC 400 P, 400 CP, 415 CP, 440 P, 440 CP, 450 P, 500 P, 540 CP, 540 P, 550 P, ÖLFLEX® PETRO C HFFR, ÖLFLEX® SERVO FD 796 P, 796 CP, 798 CP, CLASSIC 810 P, 810 CP, 855 P, 855 CP, ÖLFLEX® FD 891 P, ÖLFLEX® CHAIN 896 P, ÖLFLEX® Robot 900, F1, ÖLFLEX® CRANE PUR, UNIRONIC® LYD11Y, UNITRONIC® FD P, UNITRONIC® FD CP, UNITRONIC® FD CP (TP), HITRONIC® with PUR sheath, UNITRONIC® PUR, SERVO кабели в соответствии со стандартами SIEMENS® FX8 PLUS
---	---

Неорганические вещества	ÖLFLEX® SMART 108, ÖLFLEX® CLASSIC 100, 110, 115 CY, 100 BK POWER, 110 BK, ÖLFLEX® SERVO 700, 700 CY, 2YSLCY, 720, 9YSLCY, UNITRONIC® 100, 100 CY, EB	ÖLFLEX® FD 90, FD 90 CY, ÖLFLEX® 140, 140 CY, ÖLFLEX® CHAIN 809 SC, ÖLFLEX® 150, 150 CY, 191, 191 CY, ÖLFLEX® FD 891/891 CY, Tray II, ÖLFLEX® SERVO 709 CY, ÖLFLEX® SERVO FD 781 CY, ÖLFLEX® CONTROL TM/TM CY, SERVO кабели в соответствии со стандартами SEW®, SIEMENS® FX 5008	ÖLFLEX® CLASSIC 100 SY, ÖLFLEX® CLASSIC 100 CY, ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY, 110 CY	ÖLFLEX® CLASSIC 400 P, 400 CP, 415 CP, 440 P, 440 CP, 450 P, 500 P, 540 CP, 540 P, 550 P, ÖLFLEX® PETRO C HFFR, ÖLFLEX® SERVO FD 796 P, 796 CP, 798 CP, CLASSIC 810 P, 810 CP, 855 P, 855 CP, ÖLFLEX® FD 891 P, ÖLFLEX® CHAIN 896 P, ÖLFLEX® Robot 900, F1, ÖLFLEX® CRANE PUR, UNIRONIC® LYD11Y, UNITRONIC® FD P, UNITRONIC® FD CP, UNITRONIC® FD CP (TP), HITRONIC® with PUR sheath, UNITRONIC® PUR, SERVO кабели в соответствии со стандартами SIEMENS® FX8 PLUS	ÖLFLEX® CRANE, круглые и плоские	ÖLFLEX® LIFT T, LIFT S, ÖLFLEX® CRANE 2S, ÖLFLEX® LIFT F, ÖLFLEX® SF, Одножильные провода LIFY, LIFY 1 kV	ÖLFLEX® HEAT 105	ÖLFLEX® HEAT 180	ÖLFLEX® HEAT 205/260
Неорганические вещества									
Квасцы	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли алюминия, любой концентрации	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Аммиак, водный раствор, 10 %	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Ацетат аммония, водный раствор, любой концентрации	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Карбонат аммония, водный раствор, любой концентрации	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлористый аммоний (нашатырный спирт), водный раствор, любой концентрации	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли бария, любой концентрации	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Борная кислота, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлорид кальция, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Нитрат кальция, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли хрома, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Карбонат калия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлорат калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлорид калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Дихромат калия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Йодид калия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Нитрат калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Перманганат калия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Сульфат калия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли меди, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли магния, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Бикарбонат натрия (натр)	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Бисульфат натрия, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлорид натрия, водный раствор (поваренная соль)	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Серноватислосиловый натрий, водный раствор (закрепляющий раствор)	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли никеля, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Фосфорная кислота, 50 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Ртуть, 100 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли ртути, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Азотная кислота, 30 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соляная кислота, концентрированная	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Сера, 100 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Диоксид серы, газообразный	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Сероуглерод	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Сероводород	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Морская вода	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли серебра, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Пероксид водорода, 3 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Соли цинка, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Хлорид олова	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Органические вещества									
Этаноловый спирт, 100 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Муравьиная кислота, 30 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Бензин	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Янтарная кислота, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Уксусная кислота, 20 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Гидравлическое масло	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Изопропиловый спирт, 100 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Машинное масло	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Метиловый спирт, 100 % концентрация	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Щавелевая кислота, водный раствор, концентрация холодного насыщения	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Эмульсионное масло	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Растительные масла и жиры	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Винная кислота, водный раствор	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Лимонная кислота	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

⊗ нет реакции = отличная стойкость
 ⊗ сильная реакция = средняя стойкость
 ⊗ сильная реакция = слабая стойкость/не стойкий

Данная информация основана на нашем опыте и знаниях, однако это не является обязательным руководством. Окончательная оценка стойкости во многих случаях может быть сделана только после испытаний в реальных условиях.

T1: Стойкость кабелей к воздействию химических веществ

Все значения при температуре + 20 °C		Кабели и провода										
		Безгалогеновые кабели NHXMH, J-H(ST)H, ÖLFLEX® CLASSIC 110 H/CH, ÖLFLEX® 120 H, 120 CH, 130 H, 135 CH, 130 H BK 0.6/1 KV, 135 CH BK 0.6/1 KV, ÖLFLEX® FD 820 H, UNITRONIC® L1HH, L1HCH, L1HCH(TP)	HITRONIC® волоконно-оптические кабели	UNITRONIC® Li2YCY(TP), Li2YCY PIMF, UNITRONIC® компьютерные кабели, LAN	ÖLFLEX® FD CLASSIC 810, 810 CY, UNITRONIC® LIYY, LIYCY, LIYCY(TP), UNITRONIC® FD, FD CY,	J-Y(STY), JE-Y(STY), JE-LIYCY, J-ZY(STY), J-Y, JE-Y	Кожаные кабели (PE), A-2Y(L)ZY, A-2Y(L)ZY, HITRONIC® с полиэтиленовой оболочкой	EsuY медный кабель заземления, X00V3-D	ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU, NSGAFÖU; H01N2-D, ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU, H05RN-F, H07RN-F	LIY однокольные кабели, H05V-K, H07V-K, LIF, LIF 1 KV, Multi-Standard SC 1, Multi-Standard SC 2.1, Multi-Standard SC 2.2	H05RR-F	ÖLFLEX® ROBUST 200, 210, 215 C, ÖLFLEX® FD ROBUST, FD ROBUST C
Неорганические вещества												
Квасцы		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли алюминия, любой концентрации		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Аммиак, водный раствор, 10 %		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Ацетат аммония, водный раствор, любой концентрации			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Карбонат аммония, водный раствор, любой концентрации			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлористый аммоний (нашатырный спирт), водный раствор, любой концентрации			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли бария, любой концентрации		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Борная кислота, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлорид кальция, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Нитрат кальция, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли хрома, водный раствор, концентрация холодного насыщения			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Карбонат калия, водный раствор			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлорат калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлорид калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Дихромат калия, водный раствор			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Иодид калия, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Нитрат калия, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Перманганат калия, водный раствор			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Сульфат калия, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли меди, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли магния, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Бикарбонат натрия (натр)			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Бисульфат натрия, водный раствор			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлорид натрия, водный раствор (поваренная соль)		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Серноватислоскопный натрий, водный раствор (закрепляющий раствор)			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли никеля, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Фосфорная кислота, 50 % концентрация			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Ртуть, 100 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли ртути, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Азотная кислота, 30 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соляная кислота, концентрированная		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Серя, 100 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Диоксид серы, газообразный			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Сероуглерод		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Сероводород			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Морская вода		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли серебра, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Пероксид водорода, 3 % концентрация			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Соли цинка, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Хлорид олова		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Органические вещества												
Этаноловый спирт, 100 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Муравьиная кислота, 30 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Бензин		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Янтарная кислота, водный раствор, концентрация холодного насыщения			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Уксусная кислота, 20 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Гидравлическое масло		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Изопропиловый спирт, 100 % концентрация			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Машинное масло		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Метиловый спирт, 100 % концентрация		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Щавелевая кислота, водный раствор, концентрация холодного насыщения		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Эмульсионное масло		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Растительные масла и жиры		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Винная кислота, водный раствор		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Лимонная кислота		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

⊗ нет реакции = отличная стойкость
 ⊗ сильная реакция = средняя стойкость
 ⊗ сильная реакция = слабая стойкость/не стойкий

Данная информация основана на нашем опыте и знаниях, однако это не является обязательным руководством. Окончательная оценка стойкости во многих случаях может быть сделана только после испытаний в реальных условиях.



Кабели PROFIBUS (UNITRONIC® BUS PB) и кабели для промышленного Ethernet (ETHERLINE®)

- Используйте только те кабели, которые предусмотрены для соответствующего применения (неподвижная прокладка, подвижная прокладка или особогибкое применение, нагрузки на скручивание, кабельные тележки, наружная прокладка/ прокладка в земле). Эти кабели имеют специальную конструкцию, испытаны на соответствие необходимым требованиям.
- Кабели для PROFINET подразделяются: на кабели типа А (неподвижная прокладка, жила однопроволочная), типа В (подвижная прокладка, жила 7-ми проволочная), типа С (особогибкое применение, применение с торсионными нагрузками, жила 19-ти проволочная). Как правило, кабели для PROFINET 2-х парные имеют в основном сечение жилы AWG 22, кабели 4-х парные типа А и типа В имеют сечение жилы мин. AWG 23 и кабели типа С имеют сечение жилы AWG 24.
- Желательно в одном оборудовании прокладывать разные кабели отдельно, не в пучке (напр., электропитание сетевого оборудования, вспомогательное электроснабжение, кабели для передачи данных и чувствительные кабели для измерительных систем).
- Необходимо при прокладке кабелей соблюдать минимальное расстояние 10 см между силовыми кабелями и кабелями для передачи данных. В качестве альтернативы возможно смонтировать металлическую перегородку или же проложить кабели для передачи данных в металлическую трубу. Если это невозможно, необходимо использовать поддерживающие конструкции для кабелей.
- Кабели не должны всегда пересекаться под углом 90°.
- Экраны всех кабелей должны быть заземлены на входе в распределительный шкаф или заземлены в штекерном соединителе.
- Для прокладки кабелей вне зданий рекомендуется применять волоконно-оптические кабели. Обращайте внимание на предупреждающие знаки (силовые кабели, газопроводы и т.д.).
- Резервные кабели должны быть проложены принципиально по отдельному пути, чтобы исключить одновременный выход из строя всех кабелей.
- Для защиты медных и волоконно-оптических кабелей вне помещений следует их прокладывать в пластмассовые трубы (или металлические трубы при больших механических нагрузках).
- Любые повреждённые или перегруженные кабели следует заменить.
- Соблюдайте температурные диапазоны для кабелей. Отклонения от допустимых температур приводят к более низким механическим или электрическим нагрузкам, или к выходу из строя.
- Кабели для передачи данных (медные и волоконно-оптические) должны подвергаться только определенным нагрузкам на растяжение, в противном случае не могут быть гарантированы электрические параметры и величина затухания.
- Применение с перекручиванием требует специальной конструкции кабелей, например кабели для применения в буксируемых кабельных цепях или системах кабельных тележек. Эти кабели не взаимозаменяемы.
- Для применения в буксируемых кабельных цепях необходимо соблюдать минимальный радиус изгиба, указанный в техническом описании. В противном случае кабель может выйти из строя и привести к отказу всей системы.
- При разматывании кабелей с барабанов убедитесь в отсутствии образования петель, а также избегайте протягивания кабелей через острые углы.
- Надёжно заземляйте смонтированные медные кабели, и обеспечьте точное разделение между взрывоопасной (EX) и безопасной зонами.
- Электрические, магнитные и электромагнитные поля влияют на передачу сигналов и оказывают помехи на электронные узлы. “Электромагнитная совместимость” (ЭМС) сегодня является основным требованием при монтаже системы. Данное требование применимо ко всем металлическим частям оборудования с эквипотенциальным сопротивлением. Должны применяться только экранированные кабели и штекерные разъёмы, или волоконно-оптические кабели и штекеры, как альтернатива, нечувствительные к электромагнитным полям.
- Рекомендация: подробное “Руководство по монтажу” для PROFIBUS и/или PROFINET доступно по запросу в Организации Пользователей PROFIBUS (PNO) в г. Карлсруэ, Германия.

Сайт: www.profibus.com
E-mail: info@profibus.com



Кабели ÖLFLEX® FD/CHAIN, UNITRONIC® FD, ETHERLINE® FD и HITRONIC® FD в буксируемых кабельных цепях

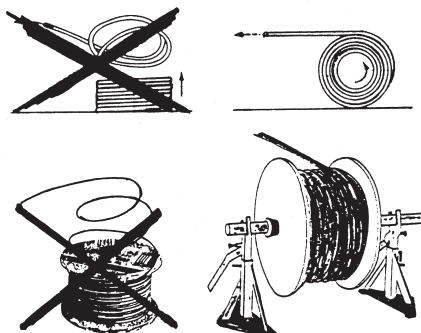
1. Выбор кабельной цепи должен быть сделан в соответствии с требованиями необходимых кабелей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Мы рекомендуем не использовать многожильные кабели, т.е. кабели с числом жил от 25 и более, а распределять необходимое количество жил на несколько кабелей.

2. Минимально допустимые радиусы изгиба кабелей должны строго соблюдаться (информацию можно найти в разделе “Технические характеристики” на необходимую марку кабеля в колонке “Радиус изгиба” для подвижной прокладки).

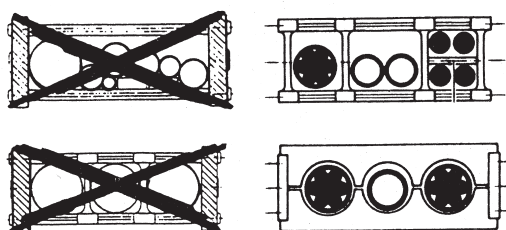
3. Кабели должны прокладываться в буксируемых кабельных цепях без перекручивания. Для этого никогда не разматывайте кабель с бухт или барабанов через щёку, а используйте для этой цели специальные разматывающие устройства. Рекомендуется для прокладки кабелей в буксируемых кабельных цепях брать кабели непосредственно с барабанов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Маркировка на кабелях в соответствии с условиями их изготовления нанесена по лёгкой спирали. Поэтому маркировка не может быть использована как руководство по прокладке кабелей без перекручиваний. Для монтажа кабелей буксируемая кабельная цепь должна быть линейно расположена, а затем смонтирована вместе с кабелем в рабочее положение.



4. Кабели должны свободно лежать между перегородками цепи, по возможности каждый кабель в цепи должен быть разделён перегородкой. Свободный объём для кабелей в цепи должен составлять не менее 10 % от наружного диаметра кабеля. Следует избегать прокладки кабелей один на другой без разделительных перегородок.

Примечание: При вертикальном расположении цепи должно быть обеспечено дополнительное свободное пространство для кабелей. После непродолжительного времени эксплуатации необходима проверка длины кабелей и, при необходимости, скорректирована.

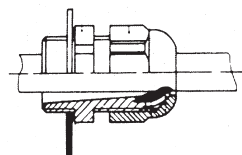
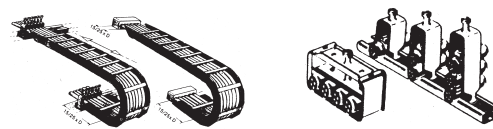


5. Кабели в буксируемой цепи не должны быть закреплены или связаны вместе.

6. Кабели должны закрепляться с обоих концов цепи. В длинных буксируемых кабельных цепях, например, серии Sliding, где цепь скользит по себе самой, кабели необходимо крепить к концу захвата. Кабели не должны подвергаться изгибам в местах их крепления.

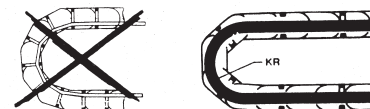
Расстояние от конечной точки изгиба кабеля до места его крепления должно быть как можно больше.

Для UNITRONIC® FD, ETHERLINE® FD и HITRONIC® FD, минимум 20 x диаметров кабеля.
Для ÖLFLEX® FD/CHAIN, ÖLFLEX® CLASSIC FD, ÖLFLEX® SERVO и ÖLFLEX® ROBUST FD, минимум 10 x диаметров кабеля.



Кабельные вводы SKINTOP® устанавливаются только вручную (без использования инструмента). Избегайте передавливания или пережимания кабеля.

7. Следует убедиться, что кабели свободно изгибаются в радиусах закругления цепи, т.е. кабели не должны принудительно перемещаться по цепи. Необходимо обеспечить относительное перемещение кабелей относительно друг друга и относительно цепи. Рекомендуется проверять положение кабелей после непродолжительного времени эксплуатации. Эта проверка должна проводиться после толчков и растягивающих движений.



8. При разрыве буксируемой кабельной цепи необходимо заменить проложенные в ней кабели.

9. При горизонтальном применении цепи серии Sliding на большие расстояния очень важно распределить кабели внутри цепи симметрично по весу. Только соблюдая такое правило, можно быть уверенным, что верхний конец цепи не перекрутится относительно нижнего конца, как результат действия неравномерной силы. Игнорирование этого правила значительно сокращает срок эксплуатации всей системы.

10. Буксируемые кабельные цепи следует выбирать, устанавливать, применять и ремонтировать в соответствии с действующими руководствами от производителя, а также в соответствии с условиями требуемого применения цепи. Для экстремальных условий эксплуатации, например при большом ускорении (> 10 м/с²), мы рекомендуем перед началом эксплуатации обратиться за консультацией к техническому специалисту, или к производителю за экспертной оценкой.

Ноябрь 2013

T4 Технические таблицы

T4: Руководство по монтажу

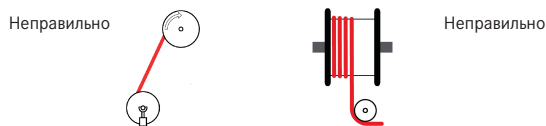


ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU, ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU и ÖLFLEX® CRANE PUR

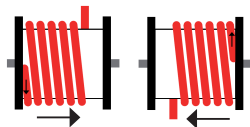
1. Барабан с кабелем должен быть доставлен максимально близко к месту прокладки кабеля. Исключите перекачивание барабана с кабелем без существующей на то надобности. Если возможность доставки барабана к месту монтажа исключена, мы рекомендуем разматывать кабель при помощи направляющих роликов, используя при этом тяговый трос или сквозной чулок для протягивания кабеля.

2. Кабель должен разматываться с барабана только сверху и барабан должен быть установлен только на специальное разматывающее приспособление. Необходимо избегать высоких растягивающих нагрузок и трения об острые края. В течение всего процесса температура не должна быть менее +5 °C (рекомендации Lapp).

3. Еще до прокладки кабель должен быть смотан с барабана и разложен линейно. Избегайте перематывания кабеля с барабана, на котором он был поставлен, на рабочий барабан (См. главу 4). При раскладывании кабеля избегайте S-образных изгибов или других схожих перекручиваний.



4. Кабель должен наматываться на барабан без перекручиваний. Необходимо избегать перекручиваний и во время подсоединения кабеля к месту подвода тока и во время крепления кабеля. Скрутка кабелей ÖLFLEX® CRANE выполняется S-образным способом. В зависимости от направления скрутки мы рекомендуем правильно сматывать кабель с барабана в направлении, указанном на рисунке:



5. Если во время эксплуатации крана место подключения кабеля находится ниже подкрановых путей, и кран перемещается в обе стороны от места подключения кабеля, необходимо использовать компенсатор соотв. диаметра с одним или двумя витками кабеля и доп. сверху к компенсатору необходимо установить выходной раструб.

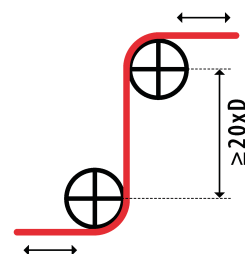
6. Во избежание раздавливания кабеля в конце подкранового пути, необходимо использовать зажимы с большей площадью (длина ≥ 4 x D). Длина ненамотанного кабеля до места его подключения должна составлять минимально 40 x D. Рекомендуется и в этом случае использование компенсатора.

7. При перемещении крана на барабане всегда должно оставаться минимум 2 витка кабеля.

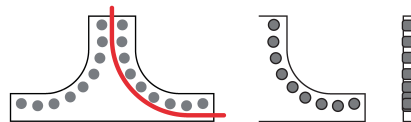
8. Внутренний диаметр изгиба кабелей ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU с наружным диаметром до 21,5 мм не должен быть менее 10-ти кратного наружного диаметра кабеля, и менее 12,5 диаметров с большим наружным диаметром. Внутренний радиус изгиба кабелей ÖLFLEX® CRANE VS (N) SHTÖU не должен быть менее

15-ти наружных диаметров кабеля. Внутренний диаметр изгиба кабелей ÖLFLEX® CRANE PUR не должен быть менее 15-ти наружных диаметров кабеля. Данные минимальных радиусов изгиба указаны на соответствующих страницах каталога или в техническом паспорте на кабель.

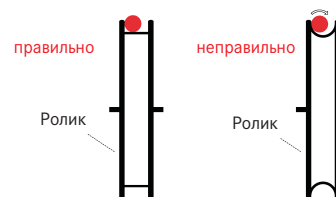
9. S-образные изгибы кабеля следует исключить. Однако если это невозможно, то оптимальное расстояние между осями двух направляющих роликов должно составлять как минимум 20 наружных диаметров - для кабелей с наружным диаметром до 21,5 мм, и 25 - для кабелей с большим наружным диаметром. Lapp не может гарантировать возможность S-перегибов для кабелей марки ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU.



10. При монтаже и эксплуатации кабелей с интегрированным сердечником (ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU и ÖLFLEX® CRANE PUR), необходимо учитывать максимальные растягивающие усилия для кабелей в зависимости от маркоразмера (см. страницы каталога). Для кабелей с очень большим наружным диаметром мы рекомендуем использовать направляющие ролики, чтобы снизить трение наружной оболочки при изменениях направления кабеля.



11. Внутренняя поверхность роликов не должна иметь вогнутую форму, чтобы избежать перекручивания. Внутренняя ширина ведущей канавки должна быть на 10 - 15 % больше, чем наружный диаметр.



12. Фактическая токовая нагрузка (I) при длительной эксплуатации зависит от:

- сечение жил (I_{max})
- температура окружающей среды (f_1)
- длина кабеля, намотанного на барабан (f_2)

Максимально допустимая нагрузка смонтированного кабеля на основе этих трех факторов рассчитывается по следующей формуле: $I = I_{max} \times f_1 \times f_2$

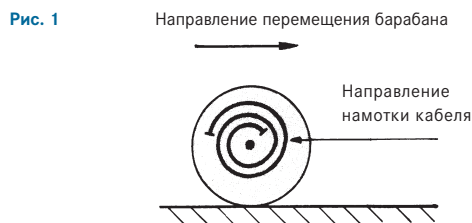
13. Кабели соответствуют требованиям стандартов VDE 0250 и VDE 0298-3, касающихся применения/монтажа. Нагрузки, выходящие за пределы, влияют на срок эксплуатации кабеля.



Кабели для лифтов ÖLFLEX® LIFT, ÖLFLEX® LIFT T, ÖLFLEX® LIFT S

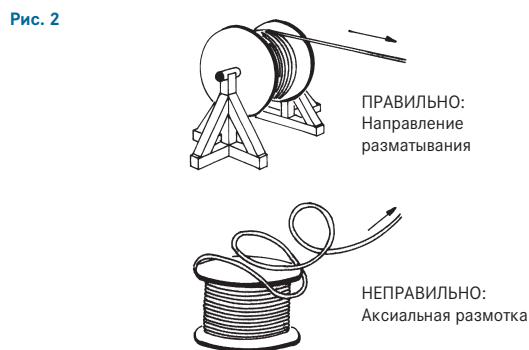
A Общая информация

1. При монтаже кабель не должен быть перекручен. Монтаж и перемотку следует производить при температуре не ниже + 5 °С. Токовая нагрузка дана в VDE 0298-4/таблица Lapp T 12, колонка С.
2. Внутренний радиус изгиба кабеля не должен превышать 20-ти кратного наружного диаметра кабеля.
3. Максимальная длина подвешивания кабеля зависит от несущего сердечника в кабеле (см. каталог).
4. Барабан с кабелем по возможности должен быть доставлен на место прокладки кабеля. По возможности следует исключить перекачивание барабана с кабелем. Если перекачивание исключить не возможно, то перекачивать барабан следует в направлении, указанным на рисунке (Рис. 1).



B Подвешивание кабеля

1. При протягивании в шахту, кабель с барабана необходимо разматывать тангенциально. Аксиальная размотка кабеля через щёку барабана ведёт к перекручиванию кабеля и изменению скрутки жил, что в итоге может привести к эксплуатационным отказам (Рис. 2).

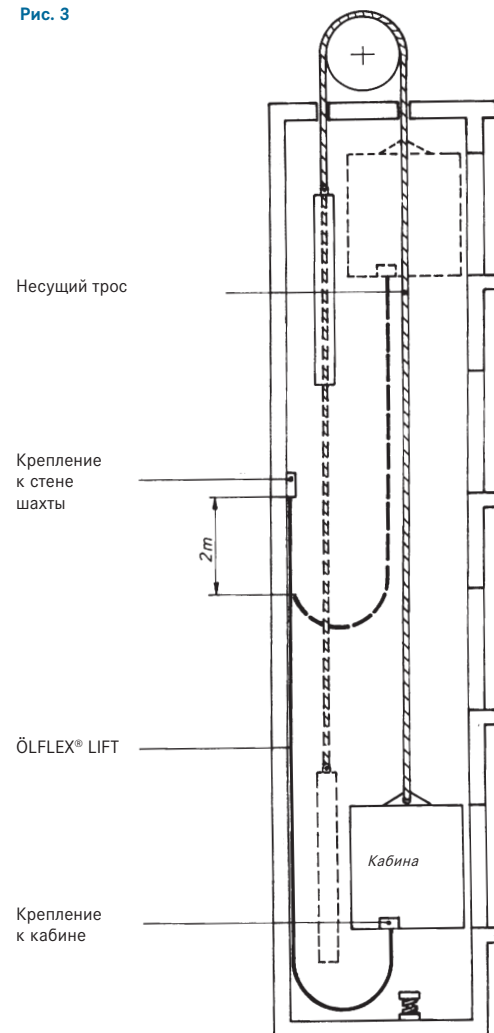


2. Чтобы гарантировать монтаж кабеля без перекручивания необходимо кратковременно свободно подвесить кабель в шахте. Это возможно путём протягивания кабеля со дна шахты в лифтовую шахту.
3. Свободное пространство между кабиной лифта и дном шахты должно быть достаточно большим и должно полностью использоваться для петли кабеля (Рис. 3).

С Общая информация

1. Необходимо использовать зажимы с большой площадью для зажима кабелей (напр., клиновидные зажимы LAPP типа ЕКК или DKK). Это необходимо и при длине подвешенного кабеля более чем на 50 м. Несущий сердечник крепится отдельно.
2. Точка крепления на стене шахты должна находится на 2 м выше середины пути перемещения лифта (Рис. 3).
3. В случае нестабильного движения, например, при отклонении кабеля от линии падения в процессе эксплуатации, кабель необходимо незначительно поворачивать в точке закрепления до тех пор, пока не будет достигнуто свободное движение кабеля.
4. Если в лифте требуется монтаж нескольких кабелей, то из эксплуатационно технических соображений рекомендуется подвешивать отдельные кабели так, чтобы петли находились на расстоянии примерно 15 м (ступенчатое подвешивание).

Рис. 3



T6 Технические таблицы
T6: Аббревиатура типов кабелей



Аббревиатура для кабелей управления и кабелей по гармонизированным стандартам (выборка)

Кабели управления

□ □ □ □ □ □ □ x □
1 2 3 4 5 6 7 8

1. Основной тип

N VDE стандарт
(N) на основе стандарта VDE

2. Материал изоляции

Y Термопластичные полимеры
X Сшитые термопластичные полимеры
G Эластомеры
HX Безгалогеновые материалы

3. Обозначение кабеля

A Одножильный
D Однопроводочная жила
AF Одножильный кабель с жилой из тонких проволок
F Арматурный провод
L Провода для люминесцентного освещения
LH Соединительные кабели для лёгких механических нагрузок
MH Соединительные кабели для средних механических нагрузок
SH Соединительные кабели для тяжёлых механических нагрузок
SSH Соединительные кабели для специальных нагрузок
SL Кабели управления/сварочные кабели
S Кабели управления
LS Кабели управления для легких нагрузок
FL Плоский кабель
Si Кабель с материалами из силикона
Z Двойной кабель
GL Стеклонити
Li Многопроводочная жила в соответствии с VDE 0812
LiF Многопроводочная жила в соответствии с VDE 0812, особогибкая жила

4. Особенности

T Сердечник
Ö Повышенная маслостойкость
U Не распространяет горение
w Теплостойкость, стойкость к погодным условиям
FE Функциональная способность кабеля в случае пожара
C Экран в виде оплётки
D Экран в виде обмотки медной проволокой
S Оплётка из стальной проволоки для мех. защиты кабеля

5. Наружная оболочка

Идентичны "Материалам изоляции" в пункте 2.
P/PUR полиуретан

6. Жила заземления

O Без жилы заземления
J С жилой заземления

7. Количество жил

... количество жил

8. Сечение жил

даны в мм²

Пример: NSHTÖU 24G 1.5

кабель ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU, 24-жилы, с жилой заземления, сечение жил: 1,5 мм²

Кабели и провода по гармонизированным стандартам

□ □ □ □ □ - □ □ □ □
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Основной тип

H кабели по гармонизированным стандартам
A кабели по государственным стандартам
X или S на основе гармонизированного типа конструкции

2. Номинальное напряжение

01 100/100 В
03 300/300 В
05 300/500 В
07 450/750 В

3. Материал изоляции

V ПВХ
V2 ПВХ +90 °С
V3 ПВХ морозостойкий, гибкий при низких температурах
B Этиленпропиленовая резина
E Полиэтилен
X ХРЕ, сшитый полиэтилен
R Резина
S Силиконовая резина

4. Материал внутренней/наружной оболочки

V ПВХ
V2 ПВХ +90 °С
V3 ПВХ морозостойкий, гибкий при низких температурах
V5 ПВХ повышенной маслостойкости
R Резина
N Резина на основе хлоропренового каучука
Q Полиуретан
J Оплётка из стеклонити
T Оплётка из текстильных материалов
S Резина на кремнийорганическом каучуке (силиконовая)

5. Особенности

C4 Экран в виде оплётки из медных проволок
H Плоский кабель с разделительным основанием
H2 Плоский кабель без разделительного основания
H6 Плоский кабель без разделительного основания для лифтов
H8 Спиральный кабель

6. Конструкция жилы

U Однопроводочная жила
R Многопроводочная жила
K Гибкая многопроводочная жила (неподвижная прокладка)
F Гибкая многопроводочная жила (подвижная прокладка)
H Особогибкая жила
Y Плоская жила
D Гибкая жила для сварочных кабелей
E Особогибкая жила для сварочных кабелей

7. Количество жил

... количество жил

8. Жила заземления

X Без жилы заземления
G С жилой заземления

9. Сечение жил

даны в мм²

Пример: H05 VV-F 3G 1.5

Кабель по гармонизированным стандартам на среднее напряжение, 3-жилы, с жилой заземления, сечение жил: 1,5 мм²

Кабели связи

□ □ - □ □ □ □ □ x □ x □ □ □ □
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1. Основной тип

A - Для наружного применения
G - Кабель для горнодобывающей промышленности
J - Монтажный кабель
Li Многопроводочные жилы, гибкие кабели
S- Соединительный кабель

2. Дополнительная информация

B Конструкция с грозозащитой
J С защитой от индуктивных влияний
E Для электроники

3. Материал изоляции

Y ПВХ
11Y Полиуретан
2Y Полиэтилен
O 2Y Вспененный полиэтилен
9Y Полипропилен
5Y PTFE - политетрафторэтилен
6Y FEP - фторэтиленпропилен
7Y ETFE - этилентетрафторэтилен
H Безгалогеновый материал

4. Особенности

C Экран в виде оплётки из медных проволок
D Экран в виде обмотки из медных проволок (ST) Экран из металлической фольги (L) Алюминиевая лента
F Гидрофобное заполнение
LD Гофрированная алюминиевая оболочка (K) Экран из медной ленты (Z) Экран в виде оплётки из стальных проволок
W Гофрированная стальная оболочка
b Армирование

5. Материал наружной оболочки

(См. пункт 3 "Материал изоляции")

6. Количество жил

... количество скручиваемых жил

7. Скручиваемые элементы

1 Одиночная жила
2 Пара
3 тройка

8. Диаметр или сечение жилы

... в мм или мм²

9. Скручиваемые элементы

F Звёздная четырёхпроводная скрутка (кабели для ж/д)
St Звёздная четырёхпроводная скрутка (фантом)
StI Звёздная четырёхпроводная скрутка (магистральные кабели связи)
StII Звёздная четырёхпроводная скрутка (кабели городской связи)
TF Звёздная четырёхпроводная скрутка (телефонные кабели)
S Сигнальные кабели (ж/д)
PiMF Экранирование пары металлической фольгой
(TP) Парная скрутка жил
PiD Экран по парам в виде обмотки из медных проволок

10. Вид скрутки

Lg Повивная скрутка
Bd Скрутка пучков (пучковая скрутка)

Пример: A2Y(L)2Y 6 x 2 x 0.8 Bd

Телефонный кабель для локальных сетей с изоляцией из полиэтилена и многослойной наружной оболочкой



Аббревиатура для кабелей связи и волоконно-оптических кабелей

Оптические кабели



1. Основной тип

- A для прокладки вне помещений
- AT для прокладки вне помещений, разделяемый
- J Для прокладки в помещении
- J/A для прокладки внутри/ вне помещений, универсальный кабель

2. Волокна

- B свободный буфер без заполнения (lose tube)
- D свободный буфер с заполнением (lose tube)
- V плотный буфер (tight buffer)

3. Элементы конструкции кабеля

- F Гидрофобное заполнение
- Q Водоблокирующая лента

4. Прочие элементы конструкции кабеля

- S Металлический силовой элемент в кабеле

5. Оболочка

- 2Y Полиэтилен (PE)
- 11Y Полиуретан (PUR)
- H Безгалогеновая оболочка
- (ZM) С металлическими элементами для защиты от растягивающими усилий
- (ZN) С неметаллическими элементами для защиты от растяг. усилий
- (ZN) 2Y Полиэтиленовая оболочка с неметаллическими элементами для защиты от растягивающих усилий

6. Армирование

- B Армирование
- B2Y Армирование с PE оболочкой
- (BN) Армирование из стеклонитей
- (SG) Стальная оболочка
- (SR) Гофрированная стальная оболочка
- (SR) 2Y Гофрированная стальная оболочка с полиэтиленовым защитным покрытием

7. Количество волокон

Количество волокон

8. Тип волокна

- E Одномодовое волокно стекло/стекло (SM GOF)
- G Многомодовое градиентное волокно (MM GOF)
- K Волокно со ступенчатым профилем стекло/пластик (PCF)
- P Полимерное волокно/полимер (POF)

9. Диаметр волокна/диаметр оболочки волокна

- 50/125 Многомодовое волокно GOF
- 62.5/125 Многомодовое волокно GOF
- 9/125 Одномодовое волокно GOF
- 200/230 Волокно PCF
- 980/1000 Волокно POF

10. Категория: тип волокна

- OM4 для многомодового волокна 50/125
- OM3 для многомодового волокна 50/125
- OM2 для многомодового волокна 50/125
- OM1 для многомодового волокна 62,5/125
- OS2 для одномодового волокна 9/125 OS2 (G 652.D)

Пример 1: A-DQ(ZN)(SR)2Y 12G 50/125 OM3

Кабель для наружной прокладки с гофрированной стальной броней, со свободной укладкой волокон, неметаллический силовой элемент из стеклонитей, 12 волокон, 50/125 μm OM3 многомодовые волокна

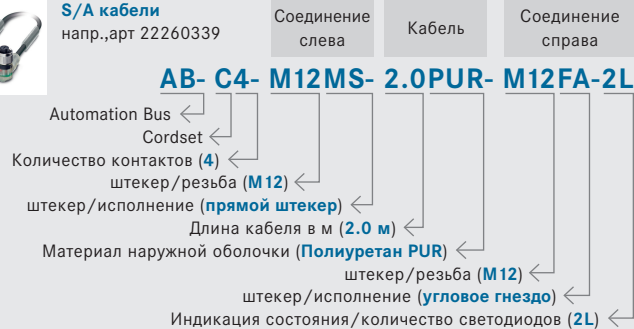
Пример 2: J-V2Y(ZN) 11Y 2P 980/1000

Оптический кабель с волоконном POF, два волокна (Duplex), для прокладки внутри помещений, с внутренней оболочкой из полиэтилена, наружная оболочка из полиуретана

Кабели UNITRONIC® field bus



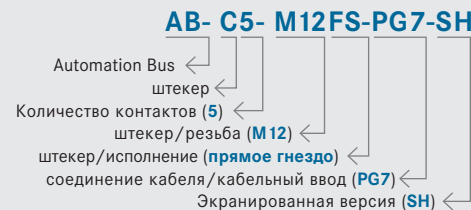
S/A кабели
напр., арт 22260339



- MS – прямой штекер
- MA – угловой штекер
- FS – прямое гнездо
- FA – угловое гнездо
- M8, M12, M16, M23 – резьба
- L – индикация состояния/светодиоды
- SH – экранированная версия
- HD – гигиеничное исполнение
- VA – рифления из нержавеющей стали
- M12Y – M12 Y штекер
- B – закорочен
- 3-, 4-, 5-, 8-, .. Количество контактов
- A, AD, B, BI, C, CI – тип вентильного штекера
- S – вентильный штекер с диодом Z
- SVC – вентильный штекер с варистором и выпрямителем
- SUP – вентильный штекер с ограничительным диодом



Штекер для конфекционирования, например артикул 22260127



- MS – прямой соединитель
- MA – угловой соединитель
- FS – прямой разъем
- FA – угловой разъем
- P – сквозное соединение
- SH – экранированная версия
- M8, M12, M16, M23 – резьба
- 3-, 4-, 5-, 8-, .. Количество контактов
- PG7, PG9, PG11, PG13 – соединение кабеля
- F0.34 (быстрое соединение, макс. сеч. жилы 0,34 мм²)
- F0.75 (быстрое соединение, макс. сеч. жилы 0,75 мм²)
- M16-0.5 (M 16 встраив. штекер с 0,5 м жилой в PUR)
- PG9-0.5 (PG 9 встраив. штекер с 0,5 м жилой в PUR)
- DSI – встраиваемый штекер (для настенного монтажа)
- PO – встраив. штекер (позиционируемый)



S/A распределительный бокс, пассивный артикул 22260025



Информация: S/A боксы двойной загрузки → $\frac{\text{количество входов/выходов}}{\text{количество гнезд}} = 2$

- PUR – распределительный бокс с жестко закрепленным магистральным кабелем в оболочке PUR
- C – распредел. бокс с магистральным кабелем (с вставным винтовым соединением)
- M8L – распределит. бокс с гнездами M 8 и LED индикацией
- M16 – распределит. бокс с M 16 соединением для магистрального кабеля
- M12 – распределит. бокс с M 12 соединением для магистрального кабеля

Дальнейшие сокращения:

- AB-PC – Automation Bus Power cable
- AB-PB – Automation Bus PROFIBUS
- AB-DN – Automation Bus DeviceNet
- AB-CAN – Automation Bus CAN
- AB-ASI – Automation Bus AS-Interface
- AB-ASI-J – AS-Interface распределитель
- DI – цифровой вход
- DO – цифровой выход
- R – релейные выходы

T7 Технические таблицы

T7: Цветовая маркировка жил кабелей ÖLFLEX®



Цветовая маркировка жил кабелей ÖLFLEX®

Цветовая маркировка жил применяется для кабелей, начиная от 6 жил: ÖLFLEX® CLASSIC 100, ÖLFLEX® CLASSIC 100 CY, ÖLFLEX® CLASSIC 100 SY and ÖLFLEX® CLASSIC 100 BK Power 0.6 / 1 кВ. Маркировка представляет собой цвета и цветовые комбинации до 102-х жильных кабелей и состоит из 11 основных цветов. Различные комбинации основных цветов достигаются путём нанесения одной или двух цветных спиралей. Таким образом, каждую жилу можно легко отличить от других. Цветовая маркировка жил в соот. с VDE применяется для кабелей, начиная от 5 жил. Смотрите таблицу T9. Счет жил от центра, зелёно-жёлтая жила заземления всегда находится в наружном повиве.

Основные цвета

0	зелёно-жёлтый	
1	белый	
2	чёрный	
3	синий	
4	коричневый	
5	серый	
6	красный	
7	фиолетовый	
8	розовый	
9	оранжевый	
10	прозрачный	
11	бежевый	

Основные цвета с белой спиралью

12	чёрный/белый	
13	синий/белый	
14	коричневый/белый	
15	серый/белый	
16	красный/белый	
17	фиолетовый/белый	
18	розовый/белый	
19	оранжевый/белый	
20	прозрачный/белый	
21	бежевый/белый	

Основные цвета с чёрной спиралью

22	синий/чёрный	
23	коричневый/чёрный	
24	серый/чёрный	
25	красный/чёрный	
26	фиолетовый/чёрный	
27	розовый/чёрный	
28	оранжевый/чёрный	
29	прозрачный/чёрный	
30	бежевый/чёрный	

Основные цвета с синей спиралью

31	коричневый/синий	
32	серый/синий	
33	красный/синий	
34	розовый/синий	
35	оранжевый/синий	
36	прозрачный/синий	
37	бежевый/синий	

Основные цвета с коричневой спиралью

38	серый/коричневый	
39	красный/коричневый	
40	фиолетовый/коричневый	
41	розовый/коричневый	
42	оранжевый/коричневый	
43	прозрачный/коричневый	
44	бежевый/коричневый	

Основные цвета с серой спиралью

45	красный/серый	
46	фиолетовый/серый	
47	розовый/серый	
48	оранжевый/серый	
49	прозрачный/серый	
50	бежевый/серый	

Основные цвета с красной спиралью

51	оранжевый/красный	
52	прозрачный/красный	
53	бежевый/красный	

Основные цвета с фиолетовой спиралью

54	розовый/фиолетовый	
55	оранжевый/фиолетовый	
56	прозрачный/фиолетовый	
57	бежевый/фиолетовый	

Основные цвета с розовой спиралью

58	прозрачный/розовый	
59	бежевый/розовый	

Основные цвета с оранжевой спиралью

60	прозрачный/оранжевый	
61	бежевый/оранжевый	

Основные цвета с бело-чёрной спиралью

62	синий/белый/чёрный	
63	коричневый/белый/чёрный	
64	серый/белый/чёрный	
65	красный/белый/чёрный	
66	фиолетовый/белый/чёрный	
67	розовый/белый/чёрный	
68	оранжевый/белый/чёрный	
69	прозрачный/белый/чёрный	
70	бежевый/белый/чёрный	

Основные цвета с бело-синей спиралью

71	коричневый/белый/синий	
72	серый/белый/синий	
73	красный/белый/синий	
74	фиолетовый/белый/синий	
75	розовый/белый/синий	
76	оранжевый/белый/синий	
77	прозрачный/белый/синий	
78	бежевый/белый/синий	

Основные цвета с бело-коричневой спиралью

79	серый/белый/коричневый	
80	красный/белый/коричневый	
81	фиолетовый/белый/коричневый	
82	розовый/белый/коричневый	
83	оранжевый/белый/коричневый	
84	прозрачный/белый/коричневый	
85	бежевый/белый/коричневый	

Основные цвета с бело-серой спиралью

86	красный/белый/серый	
87	фиолетовый/белый/серый	
88	розовый/белый/серый	
89	оранжевый/белый/серый	
90	прозрачный/белый/серый	
91	бежевый/белый/серый	

Основные цвета с бело-красной спиралью

92	синий/белый/красный	
93	коричневый/белый/красный	
94	фиолетовый/белый/красный	
95	розовый/белый/красный	
96	оранжевый/белый/красный	

Основные цвета с бело-фиолетовой спиралью

97	коричневый/белый/фиолетовый	
98	оранжевый/белый/фиолетовый	

Основные цвета с чёрно-синей спиралью

99	коричневый/чёрный/синий	
100	серый/чёрный/синий	
101	красный/чёрный/синий	



Цветовая маркировка жил кабелей UNITRONIC® 100

Маркировка представляет собой цвета и цветовые комбинации до 102-х жильных кабелей и состоит из 10 основных цветов. Различные комбинации основных цветов достигаются путём нанесения одной или двух спиралей или маркировочных колец. Таким образом, каждую жилу можно легко отличить от других. Счёт жил начинается от центра, жёлто/зелёная жила заземления всегда в наружном поворе.

<p>Основные цвета</p> <p>0 зелёно-жёлтый</p> <p>1 чёрный</p> <p>2 синий</p> <p>3 коричневый</p> <p>4 бежевый</p> <p>5 жёлтый</p> <p>6 зелёный</p> <p>7 фиолетовый</p> <p>8 розовый</p> <p>9 оранжевый</p> <p>10 прозрачный</p>	<p>Основные цвета с жёлтой спиралью</p> <p>38 красный/жёлтый</p> <p>39 синий/жёлтый</p> <p>40 фиолетовый/жёлтый</p> <p>41 белый/жёлтый</p> <p>42 коричневый/жёлтый</p> <p>Основные цвета с синей спиралью</p> <p>43 красный/синий</p> <p>44 белый/синий</p> <p>45 оранжевый/синий</p> <p>46 коричневый/синий</p> <p>Основные цвета с фиолетовой спиралью</p> <p>47 жёлтый/фиолетовый</p> <p>48 зелёный/фиолетовый</p> <p>49 белый/фиолетовый</p> <p>50 оранжевый/фиолетовый</p> <p>51 коричневый/фиолетовый</p> <p>Основной цвет: чёрный, с цветной спиралью</p> <p>52 чёрный/белый</p> <p>53 чёрный/жёлтый</p> <p>54 чёрный/красный</p> <p>55 чёрный/зелёный</p> <p>56 чёрный/синий</p> <p>57 чёрный/фиолетовый</p> <p>Основной цвет: серый, с цветной спиралью</p> <p>58 серый/белый</p> <p>59 серый/чёрный</p> <p>60 серый/жёлтый</p> <p>61 серый/красный</p> <p>62 серый/синий</p> <p>63 серый/фиолетовый</p> <p>Основные цвета с серой спиралью</p> <p>64 красный/серый</p> <p>65 синий/серый</p> <p>66 жёлтый/серый</p> <p>67 зелёный/серый</p> <p>68 фиолетовый/серый</p> <p>69 белый/серый</p> <p>70 оранжевый/серый</p>	<p>Основные цвета с бело-красной спиралью</p> <p>71 синий/белый/красный</p> <p>72 жёлтый/белый/красный</p> <p>73 зелёный/белый/красный</p> <p>74 коричневый/белый/красный</p> <p>Основные цвета с бело-чёрной спиралью</p> <p>75 красный/белый/чёрный</p> <p>76 синий/белый/чёрный</p> <p>77 жёлтый/белый/чёрный</p> <p>78 зелёный/белый/чёрный</p> <p>79 фиолетовый/белый/чёрный</p> <p>80 оранжевый/белый/чёрный</p> <p>81 коричневый/белый/чёрный</p> <p>Основные цвета с бело-зелёной спиралью</p> <p>82 красный/белый/зелёный</p> <p>83 жёлтый/белый/зелёный</p> <p>84 фиолетовый/белый/зелёный</p> <p>85 оранжевый/белый/зелёный</p> <p>86 коричневый/белый/зелёный</p> <p>Основные цвета с бело-синей спиралью</p> <p>87 красный/белый/синий</p> <p>88 жёлтый/белый/синий</p> <p>89 оранжевый/белый/синий</p> <p>90 коричневый/белый/синий</p> <p>Основные цвета с бело-фиолетовой спиралью</p> <p>91 жёлтый/белый/фиолетовый</p> <p>92 зелёный/белый/фиолетовый</p> <p>93 оранжевый/белый/фиолетовый</p> <p>94 коричневый/белый/фиолетовый</p> <p>Основные цвета с красно-чёрной спиралью</p> <p>95 синий/красный/чёрный</p> <p>96 жёлтый/красный/чёрный</p> <p>97 зелёный/красный/чёрный</p> <p>98 белый/красный/чёрный</p> <p>99 коричневый/красный/чёрный</p> <p>Основные цвета с красно-зелёной спиралью</p> <p>100 жёлтый/красный/зелёный</p> <p>101 белый/красный/зелёный</p> <p>102 оранжевый/красный/зелёный</p>
---	--	---

T8 Технические таблицы

T8: Международная цветовая маркировка термопарных и компенсационных кабелей

Термопара						
	IEC 60584-3	DIN 43710*	ANSI MC 96.1	BS 4937	NF C 42-324	
Материал	Обозначение		Обозначение		Обозначение	
⊕ ⊖	TEC	CC	TEC	CC	TEC	CC
T Cu - CuNi	TX -25 °C до +100 °C		TX 0 °C до +100 °C	TX 0 °C до +100 °C	TX -25 °C до +100 °C	
U Cu - CuNi		UX 0 °C до +200 °C				
J Fe - CuNi	JX -25 °C до +200 °C		JX 0 °C до +200 °C	JX 0 °C до +200 °C	JX -25 °C до +200 °C	
L Fe - CuNi		LX 0 °C до +200 °C				
E NiCr - CuNi	EX -25 °C до +200 °C		EX 0 °C до +200 °C	EX 0 °C до +200 °C	EX -25 °C до +200 °C	
NiCr - Ni	KX -25 °C до +200 °C	KX 0 °C до +200 °C	KX 0 °C до +200 °C	KX 0 °C до +200 °C	KX -25 °C до +200 °C	
K NiCr - Ni	KCA 0 °C до +150 °C	KCA 0 °C до +150 °C			WC 0 °C до +150 °C	
NiCr - Ni	KCB 0 °C до +100 °C			VX 0 °C до +100 °C	VC 0 °C до +100 °C	
N NiCrSi - NiSi	NX NC -25 °C до +200 °C 0 °C до +150 °C					
R PtRh13 - Pt	RCB 0 °C до +200 °C	SCB 0 °C до +200 °C	SX 0 °C до +200 °C	SX 0 °C до +200 °C	SC 0 °C до +200 °C	
S PtRh10 - Pt						
B PtRh30 - PtRh6			BX 0 °C до +100 °C		BC 0 °C до +100 °C	

Данные температуры указывают температурный диапазон применения этих типов проводов.
 Температурный диапазон применения должен быть снижен, если этого требуют применяемые изоляционные материалы.
 *DIN 43710 был отменён в апреле 1994 года.

TEC = термопарный кабель
 CC = компенсационный кабель

ÖLFLEX®
 UNITRONIC®
 ETHERLINE®
 HITRONIC®
 EPIC®
 SKINTOP®
 SILVYN®
 FLEXIMARK®
 АКСЕССУАРЫ
 ПРИЛОЖЕНИЕ


VDE 0293-308/HD 308 S2
Цветовая маркировка жил для низковольтных кабелей и проводов

Маркировка жил многожильных кабелей и проводов для электрических и распределительных систем. Кабели для безопасного подключения переносного оборудования или ручного инструмента. 3а и 4а: только для подходящих специальных условий применения.

Количество жил	Кабели и провода с жилой заземления (обозначается J или G)	Кабели и провода без жилы заземления (обозначаются O или X)	Кабели с концентрической жилой
2	-	СИН./КОРИЧ.	СИН./КОРИЧ.
3	Ж-З/КОРИЧ./СИН.	КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.
3а	-	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.
4	Ж-З/КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.
4а	Ж-З/СИН./КОРИЧ./ЧЁРН	-	-
5	Ж-З/СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР./ЧЁРН.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР./ЧЁРН.
6 и более	Ж-З/ЧЁРН. с цифровой маркировкой	ЧЁРН. с цифровой маркировкой	ЧЁРН. с цифровой маркировкой


Цветовая маркировка для силовых кабелей в соотв. с VDE 0293 (старая) – (цвета по IEC 60757)

Маркировка жил многожильных кабелей для подключения передвижного электрооборудования.

Количество жил	Кабели с жёлто/зелёной жилой заземления (гармонизированные)	Кабели без жёлто/зелёной жилы заземления (негармонизированные)	Кабели с концентрической жилой
2	-	СИН./КОРИЧ.	-
3	СИН./КОРИЧ./СИН.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.	-
3	-	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.	-
4	СИН./ВК/СИН./КОРИЧ.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР.	-
5	СИН./ЧЁРН./СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.	СИН./КОРИЧ./ЧЁРН./СЕР./ЧЁРН.	-
6 и более	Ж-З/другие жилы чёрные с цифровой маркировкой, начиная с 1 от центра, Ж-З жила заземления в наружном повиве	ЧЁРН. с цифровой маркировкой	-

Маркировка жил многожильных кабелей для неподвижной прокладки.

Количество жил	Кабели с жёлто/зелёной жилой заземления (обозначается -J-)	Кабели без жёлто/зелёной жилы заземления (обозначается -O-)	Кабели с концентрической жилой
2	-	ЧЁРН./СИН.	ЧЁРН./СИН.
3	Ж-З/ЧЁРН./СИН.	КОРИЧ./СИН./ЧЁРН.	ЧЁРН./СИН./КОРИЧ.
3	-	КОРИЧ./ЧЁРН./СИН.	-
4	Ж-З/ЧЁРН./СИН./КОРИЧ.	ЧЁРН./КОРИЧ./СИН./ЧЁРН.	ЧЁРН./СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.
5	Ж-З/ЧЁРН./СИН./КОРИЧ./ЧЁРН.	ЧЁРН./КОРИЧ./СИН./ЧЁРН./ЧЁРН.	-
6 и более	Ж-З/другие жилы чёрные с цифровой маркировкой, начиная с 1 от центра, Ж-З жила заземления в наружном повиве	Чёрные жилы с цифровой маркировкой, начиная с 1 от центра	Чёрные жилы с цифровой маркировкой, начиная с 1 от центра

T9 Технические таблицы

T9: Цветовая маркировка жил в соответствии с DIN



DIN 47100/Январь 1988 – цветовая маркировка для UNITRONIC® с парной скруткой жил

У каждой пары есть одна а-жила и одна б-жила. Маркировка повторяется первый раз начиная с 23 пары, и во второй раз с 45 пары. Первый цвет - всегда основной цвет жилы, второй - цвет кольца.

Номер пары	Цвет а-жилы	Цвет б-жилы	Номер пары	Цвет а-жилы	Цвет б-жилы
1	белый	коричневый	13	белый/чёрный	коричневый/чёрный
2	зелёный	жёлтый	14	серый/зелёный	жёлтый/серый
3	серый	розовый	15	розовый/зелёный	жёлтый/розовый
4	синий	красный	16	зелёный/синий	жёлтый/синий
5	чёрный	фиолетовый	17	зелёный/красный	жёлтый/красный
6	серый/розовый	красный/синий	18	зелёный/чёрный	жёлтый/чёрный
7	белый/зелёный	коричневый/зелёный	19	серый/синий	розовый/синий
8	белый/жёлтый	жёлтый/коричневый	20	серый/красный	розовый/красный
9	белый/серый	серый/коричневый	21	серый/чёрный	розовый/чёрный
10	белый/розовый	розовый/коричневый	22	синий/чёрный	красный/чёрный
11	белый/синий	коричневый/синий	23-44	см. 1 - 22	см. 1 - 22
12	белый/красный	коричневый/красный	45-66	см. 1 - 22	см. 1 - 22



Цветовая маркировка DIN 47100 (отличная от DIN, так как цвета не повторяются после 44 жилы)

Исключение: 4-жильный провод: белый, жёлтый, коричневый, зелёный.

Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет
1	белый	14	коричневый/зелёный	27	серый/зелёный	40	розовый/красный	53	белый/серый/чёрный
2	коричневый	15	белый/жёлтый	28	жёлтый/серый	41	серый/чёрный	54	серый/коричневый/чёрный
3	зелёный	16	жёлтый/коричневый	29	розовый/зелёный	42	розовый/чёрный	55	белый/розовый/чёрный
4	жёлтый	17	белый/серый	30	жёлтый/розовый	43	синий/чёрный	56	розовый/коричневый/чёрный
5	серый	18	серый/коричневый	31	зелёный/синий	44	красный/чёрный	57	белый/синий/чёрный
6	розовый	19	белый/розовый	32	жёлтый/синий	45	белый/коричневый/чёрный	58	коричневый/синий/чёрный
7	синий	20	розовый/коричневый	33	зелёный/красный	46	жёлтый/зелёный/чёрный	59	белый/красный/чёрный
8	красный	21	белый/синий	34	жёлтый/красный	47	серый/розовый/чёрный	60	коричневый/красный/чёрный
9	чёрный	22	коричневый/синий	35	зелёный/чёрный	48	красный/синий/чёрный	61	чёрный/белый
10	фиолетовый	23	белый/красный	36	жёлтый/чёрный	49	белый/зелёный/чёрный		
11	серый/розовый	24	коричневый/красный	37	серый/синий	50	коричневый/зелёный/чёрный		
12	красный/синий	25	белый/чёрный	38	розовый/синий	51	белый/жёлтый/чёрный		
13	белый/зелёный	26	коричневый/чёрный	39	серый/красный	52	жёлтый/коричневый/чёрный		



Цветовая маркировка для UNITRONIC® 300 и 300 S (20 – 16 AWG)

Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет
1	чёрный	11	розовый	21	белый/коричневый	31	белый/чёрный/серый	41	белый/зелёный/красный
2	красный	12	светло коричневый	22	белый/оранжевый	32	белый/чёрный/фиолетовый	42	белый/зелёный/зелёный
3	белый	13	красный/зелёный	23	белый/серый	33	белый/чёрный/чёрный	43	белый/зелёный/синий
4	зелёный	14	красный/жёлтый	24	белый/фиолетовый	34	белый/красный/чёрный	44	белый/зелёный/коричневый
5	оранжевый	15	красный/чёрный	25	белый/чёрный/красный	35	белый/красный/красный	45	белый/зелёный/фиолетовый
6	синий	16	белый/чёрный	26	белый/чёрный/зелёный	36	белый/красный/зелёный	46	белый/синий/чёрный
7	коричневый	17	белый/красный	27	белый/чёрный/жёлтый	37	белый/красный/синий	47	белый/синий/красный
8	жёлтый	18	белый/зелёный	28	белый/чёрный/синий	38	белый/красный/коричневый	48	белый/синий/зелёный
9	фиолетовый	19	белый/жёлтый	29	белый/чёрный/коричневый	39	белый/красный/фиолетовый	49	белый/синий/синий
10	серый	20	белый/синий	30	белый/чёрный/оранжевый	40	белый/зелёный/чёрный	50	белый/синий/коричневый



Цветовая маркировка для UNITRONIC® 300 и 300 S (24 – 22 AWG)

Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет	Номер жилы	Цвет
1	чёрный	11	белый/чёрный	21	белый/чёрный/красный	31	белый/коричневый/зелёный	41	белый/оранжевый/жёлтый
2	коричневый	12	белый/коричневый	22	белый/чёрный/оранжевый	32	белый/коричневый/синий	42	белый/оранжевый/зелёный
3	красный	13	белый/красный	23	белый/чёрный/жёлтый	33	белый/коричневый/фиолетовый	43	белый/оранжевый/синий
4	оранжевый	14	белый/оранжевый	24	белый/чёрный/зелёный	34	белый/коричневый/серый	44	белый/оранжевый/фиолетовый
5	жёлтый	15	белый/жёлтый	25	белый/чёрный/синий	35	белый/красный/оранжевый	45	белый/оранжевый/серый
6	зелёный	16	белый/зелёный	26	белый/чёрный/фиолетовый	36	белый/красный/жёлтый	46	белый/жёлтый/зелёный
7	синий	17	белый/синий	27	белый/чёрный/серый	37	белый/красный/зелёный	47	белый/жёлтый/синий
8	фиолетовый	18	белый/фиолетовый	28	белый/коричневый/красный	38	белый/красный/синий	48	белый/жёлтый/фиолетовый
9	серый	19	белый/серый	29	белый/коричневый/оранжевый	39	белый/красный/фиолетовый	49	белый/жёлтый/серый
10	белый	20	белый/чёрный/коричневый	30	белый/коричневый/жёлтый	40	белый/красный/серый	50	белый/жёлтый/синий



Цветовая маркировка жил телефонных кабелей в соответствии с VDE

Цветовая маркировка жил для J-Y(ST)Y... LG в соответствии с DIN VDE 0815

Цвет а-жилы в каждой 1-ой паре (счётной паре) в каждом повиве - красный, у всех других пар - белый. Цвет б-жилы голубой, желтый, зеленый, коричневый, черный с последовательным повторением, следующий:

Цвет б-жилы	Номер пары									
синяя	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46
жёлтая	2	7	12	17	22	27	32	37	42	47
зелёная	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48
коричневая	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49
чёрная	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
синяя	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
жёлтая	52	57	62	67	72	77	82	87	92	97
зелёная	53	58	63	68	73	78	83	88	93	98
коричневая	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99
чёрная	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Счёт пар начинается с внешнего/наружного повива, последовательно по всем повивам. Счёт начинается со счётного элемента (пара с красной жилой).

Пример: J-Y(ST)Y 10x2x0.8 LG

Внешний повив, 8 пар: крас.-голуб., бел.-желт., бел.-зел., бел.-корич., бел.-черн., бел.-голуб., бел.-желт., бел.-зел.

Внутренний повив, 2 пары: крас.-корич., бел.-черн.

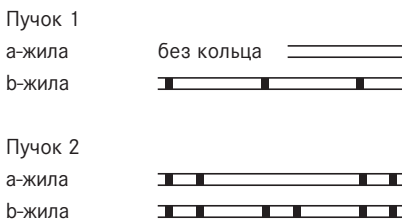
Исключение:

Двухпарные типы со звёздной четвёрочной скруткой жил со следующими цветами:

- Пучок 1: а-жила: красная, б-жила: черная
- Пучок 2: а-жила: белая, б-жила: желтая

Цветовая маркировка жил для A-2Y(L)2Y... ST III BD и A-2YF(L)2Y... ST III BD в соответствии со стандартом DIN VDE 0816 и для J-H(ST)H... BD и J-2Y(ST)Y... ST III BD по DIN VDE 0815

Маркировка жил осуществляется черными кольцами. Звёздная четвёрка состоит из:



Жилы звёздной четвёрки в каждом пучке должны иметь следующую цветовую маркировку, она последовательно повторяется в каждом пучке:

- Четвёрка 1 - основной цвет красный
- Четвёрка 2 - основной цвет зеленый
- Четвёрка 3 - основной цвет серый

- Четвёрка 4 - основной цвет желтый
- Четвёрка 5 - основной цвет белый

5 звёздных четвёрок (10 пар жил) скручиваются в основной пучок. Счётные пучки маркируются красной спиральной лентой. Остальные пучки маркируются белой спиральной лентой.

Цветовая маркировка жил для JE-Y(ST)Y... BD и JE-LiYCY... BD в соответствии с DIN VDE 0815

Жилы пар в каждом пучке должны иметь следующую цветовую маркировку, которая повторяется в пучках в той же последовательности:

Основные цвета пар:

- Пара: 1 а-жила: синяя, б-жила: красная
- 2 а-жила: серая, б-жила: жёлтая
- 3 а-жила: зелёная, б-жила: коричневая
- 4 а-жила: белая, б-жила: чёрная

Исключение:

Двухпарные кабели скручены в звёздную четвёрку и имеют цвета:

- Пучок 1: а-жила: голубая, б-жила: красная
- Пучок 2: а-жила: серая, б-жила: жёлтая

4 пары жил скручиваются в пучок, пучки маркируются основным цветом изоляции и цветовой кольцевой маркировкой, группы цветowych колец находятся на расстоянии прим. 60 мм.

В кабелях с количеством пучков более, чем 12, 13-й и последующие пучки имеют маркировку цветной спиральной лентой.

Пучок	Цвет кольца	Группа колец	Спиральная полоса пучка
1	розовый		-
2	розовый		-
3	розовый		-
4	розовый		-
5	оранжевый		-
6	оранжевый		-
7	оранжевый		-
8	оранжевый		-
9	фиолетовый		-
10	фиолетовый		-
11	фиолетовый		-
12	фиолетовый		-
13	розовый		синий
14	розовый		синий
15	розовый		синий
16	розовый		синий
17	оранжевый		красный
18	оранжевый		красный
19	оранжевый		красный
20	оранжевый		красный

ÖLFLEX®
UNITRONIC®
ETHERLINE®
HITRONIC®
EPIC®
SKINTOP®
SILVYN®
FLEXIMARK®
АКСЕССУАРЫ
ПРИЛОЖЕНИЕ

T11 Технические таблицы

T11: Сопротивление и конструкция жил (метрическая система)



Сопротивление и конструкция жил (метрическая система)

Сопротивление жил: сеч. до 0,38 мм² по DIN VDE 0812 и DIN VDE 0881 для гибких жил, сеч. от 0,5 мм² по IEC 60228/ DIN EN 60228 (VDE 0295) для жил из медных проволок, одно- и многопроволочных.

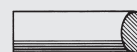
Номинальное сечение жилы в мм ²	Сопротивление жилы при температуре от 20 °C, Ом/км (макс. значение)			
	из лужённых медных проволок		из нелужённых медных проволок	
	Класс 2	Класс 5 + 6	Класс 2	Класс 5 + 6
0.08		252.0		243.0
0.14		148.0		138.0
0.25		79.9		79.0
0.34		57.5		57.0
0.38		52.8		48.5
0.5	36.7	40.1	36.0	39.0
0.75	24.8	26.7	24.5	26.0
1	18.2	20.0	18.1	19.5
1.5	12.2	13.7	12.1	13.3
2.5	7.56	8.21	7.41	7.98
4	4.70	5.09	4.61	4.95
6	3.11	3.39	3.08	3.30
10	1.84	1.95	1.83	1.91
16	1.16	1.24	1.15	1.21
25	0.734	0.795	0.727	0.780
35	0.529	0.565	0.524	0.554
50	0.391	0.393	0.387	0.386
70	0.270	0.277	0.268	0.272
95	0.195	0.210	0.193	0.206
120	0.154	0.164	0.153	0.161
150	0.126	0.132	0.124	0.129
185	0.100	0.108	0.0991	0.106
240	0.0762	0.0817	0.0754	0.0801
300	0.0607	0.0654	0.0601	0.0641
400	0.0475		0.0470	
500	0.0369		0.0366	
630	0.0286		0.0283	
800	0.0224		0.0221	
1000	0.0177		0.0176	

Пример конструкции жил (метрическая система)

Сечение жилы в мм ²	Многопроволочные жилы	Многопроволочные жилы	Особогибкие жилы	Сверхгибкие жилы			
0.14				~ 18 x 0.10	~ 18 x 0.1	~ 36 x 0.07	~ 72 x 0.05
0.25			~ 14 x 0.15	~ 32 x 0.10	~ 32 x 0.1	~ 65 x 0.07	~ 128 x 0.05
0.34		7 x 0.25	~ 19 x 0.15	~ 42 x 0.10	~ 42 x 0.1	~ 88 x 0.07	~ 174 x 0.05
0.38		7 x 0.27	~ 19 x 0.16	~ 19 x 0.16	~ 48 x 0.1	~ 100 x 0.07	~ 194 x 0.05
0.5	7 x 0.30	7 x 0.30	~ 16 x 0.20	~ 28 x 0.15	~ 64 x 0.1	~ 131 x 0.07	~ 256 x 0.05
0.75	7 x 0.37	7 x 0.37	~ 24 x 0.20	~ 42 x 0.15	~ 96 x 0.1	~ 195 x 0.07	~ 384 x 0.05
1.0	7 x 0.43	7 x 0.43	~ 32 x 0.20	~ 56 x 0.15	~ 128 x 0.1	~ 260 x 0.07	~ 512 x 0.05
1.5	7 x 0.52	7 x 0.52	~ 30 x 0.25	~ 84 x 0.15	~ 192 x 0.1	~ 392 x 0.07	~ 768 x 0.05
2.5	7 x 0.67	~ 19 x 0.41	~ 50 x 0.25	~ 140 x 0.15	~ 320 x 0.1	~ 651 x 0.07	~ 1280 x 0.05
4	7 x 0.85	~ 19 x 0.52	~ 56 x 0.30	~ 224 x 0.15	~ 512 x 0.1	~ 1040 x 0.07	
6	7 x 1.05	~ 19 x 0.64	~ 84 x 0.30	~ 192 x 0.20	~ 768 x 0.1	~ 1560 x 0.07	
10	7 x 1.35	~ 49 x 0.51	~ 80 x 0.40	~ 320 x 0.20	~ 1280 x 0.1	~ 2600 x 0.07	
16	7 x 1.70	~ 49 x 0.65	~ 128 x 0.40	~ 512 x 0.20	~ 2048 x 0.1		
25	7 x 2.13	~ 84 x 0.62	~ 200 x 0.40	~ 800 x 0.20	~ 3200 x 0.1		
35	7 x 2.52	~ 133 x 0.58	~ 280 x 0.40	~ 1120 x 0.20			
50	~ 19 x 1.83	~ 133 x 0.69	~ 400 x 0.40	~ 705 x 0.30			
70	~ 19 x 2.17	~ 189 x 0.69	~ 356 x 0.50	~ 990 x 0.30			
95	~ 19 x 2.52	~ 259 x 0.69	~ 485 x 0.50	~ 1340 x 0.30			
120	~ 37 x 2.03	~ 336 x 0.67	~ 614 x 0.50	~ 1690 x 0.30			
150	~ 37 x 2.27	~ 392 x 0.69	~ 765 x 0.50	~ 2123 x 0.30			
185	~ 37 x 2.52	~ 494 x 0.69	~ 944 x 0.50	~ 1470 x 0.40			
240	~ 37 x 2.87	~ 627 x 0.70	~ 1225 x 0.50	~ 1905 x 0.40			
300	~ 61 x 2.50	~ 790 x 0.70	~ 1530 x 0.50	~ 2385 x 0.40			
400	~ 61 x 2.89		~ 2035 x 0.50				
500	~ 61 x 3.23		~ 1768 x 0.60				
630	~ 91 x 2.97		~ 2286 x 0.60				

УКАЗАНИЯ ПО СТАНДАРТАМ:

Для однопроволочных жил ... (класс 1), смотрите DIN EN 60228 (VDE 0295), таблица 1
 Для многопроволочных жил ... (класс 2), смотрите DIN EN 60228 (VDE 0295), таблица 2
 Для особогибких жил ... (класс 5), смотрите DIN EN 60228 (VDE 0295), таблица 3
 Для сверхгибких ... (класс 6), смотрите DIN EN 60228 (VDE 0295), таблица 4



Однопроволочная жила



Однопроволочная жила/Многопроволочная



Особогибкая жила



Сверхгибкая жила



Таблица 12-1: Токовая нагрузка

Для кабелей и проводов с номинальным напряжением до 1000 В и для термостойких кабелей при температуре окружающей среды до +30°C. Общие указания и рекомендуемые значения вы найдёте в стандарте DIN VDE 0298 часть 2 и 4.

Данные значения в последующих таблицах являются ориентировочными и взяты в простейшей форме из стандартов DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 11 и 15 и на основе стандарта DIN VDE 0891, 1990-05, ч. 1.

По причине авторских прав здесь могут отражаться только выдержки из стандарта DIN VDE 02998 часть 4.

Типы кабелей						
	A Одножильные кабели • Резиновая изоляция • Изоляция из ПВХ • Изоляция из термопластичного эластомера • Термостойкие	B Многожильные кабели для бытовых приборов и ручного инструмента • Резиновая изоляция • Изоляция из ПВХ • Изоляция из термопластичного эластомера		C Многожильные кабели, исключая бытовые приборы и ручной инструмент • Резиновая изоляция • Изоляция из ПВХ • Изоляция из термопластичного эластомера • Термостойкие	D Многожильные кабели в резиновой оболочке мин. 0.6/1 кВ Одножильные специальные кабели в резиновой оболочке 0.6/1 или 1.8/3 кВ	
Способ монтажа						
Количество жил под нагрузкой	1 ³⁾	2	3	2 или 3	3	1 ³⁾
Номинальное сечение, мм ²	Токовая нагрузка, А	Токовая нагрузка, А		Токовая нагрузка, А	Токовая нагрузка, А	
0.08 ¹⁾	1.5	-	-	1	-	-
0.14 ¹⁾	3	-	-	2	-	-
0.25 ¹⁾	5	-	-	4	-	-
0.34 ¹⁾	8	-	-	6	-	-
0.5	12 ²⁾	3	3	9 ²⁾	-	-
0.75	15	6	6	12	-	-
1.0	19	10	10	15	-	-
1.5	24	16	16	18	23	30
2.5	32	25	20	26	30	41
4	42	32	25	34	41	55

¹⁾Значения токовых нагрузок из стандарта VDE 0891-1 для маленьких сечений (0,08 мм² - 0,34 мм²)

²⁾Расширенный диапазон для сеч. 0,5 мм², на основе стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, табл. 11

³⁾При прокладке нескольких одножильных кабелей без зазора или связанных в пучки, необходимо учитывать стандарт DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицу 10

УКАЗАНИЯ:

Изображение данной таблицы отличается от таблицы в DIN VDE 0298 ч. 4, в случае сомнения проверить себя можно по актуальному изданию стандарта VDE 0298 ч. 4

Пожалуйста, учитывайте все поправочные коэффициенты кроме таблицы 12-1, для:

- отличающейся температуры окружающей среды: табл. 12-2
- кабелей с более, чем 3 нагруженными жилами сеч. до 10 мм²: табл. 12-3
- термостойкие кабели с температурой окружающей среды более 50°: табл. 12-4
- для намотанных на барабан кабелей: табл. 12-5
- прокладка одножильных или многожильных кабелей пучком в трубах, каналах, на стене или полу: табл. 12-6
- прокладка многожильных кабелей пучком в лотках или платформах: табл. 12-7
- прокладка одножильных кабелей пучком в лотках или платформах: табл. 12-8

Пожалуйста, учитывайте все токовые нагрузки кроме таблицы 12-1 для:

- гибкие кабели с изоляцией из материалов с электронной сшивкой для промышленного применения: табл. 12-9
- условия эксплуатации для сварочных кабелей H01N2-D и H01N2-E: табл. 12-10
- рабочий ток и мощность потерь медных кабелей: табл. 12-11
- кабели для США: смотри выписку из NEC табл. 13
- кабели для неподвижной прокладки в зданиях: смотри DIN VDE 0298-3, 2013-06, табл.3 и 4
- Провод для заземления ESUY: см. DIN VDE 0105-1 (актуальное издание)
- кабели в оборудовании: DIN VDE 60204-1/ VDE 0113-1

T12 Технические таблицы

T12: Токовая нагрузка - таблица поправок



Таблица 12-2: Поправочные коэффициенты

Для температур окружающей среды отличающихся от +30° С. Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 17. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Допустимая/рекомендуемая температура окружающей среды проводника (Подробнее о максимальных значениях в °С Вы можете узнать в разделе "Технические хаактеристики, температурный диапазон для неподвижной или подвижной прокладки" на соответствующей продукту странице каталога)

Температура окружающей среды в °С	60 °С	70 °С	80 °С	85 °С	90 °С
	Поправочные коэффициенты должны применяться к данным токовой нагрузки в таблице T12-1				
30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
40	0.82	0.87	0.89	0.90	0.91
50	0.58	0.71	0.77	-	0.82
60	-	0.50	0.63	-	0.71
70	-	-	0.45	-	0.58
80	-	-	-	-	0.41



Таблица 12-3: Поправочные коэффициенты

Для многожильных кабелей с сечением жил до 10 мм², Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 26. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Количество жил под нагрузкой	Поправочный коэффициент для прокладки кабелей на открытом воздухе	Поправочный коэффициент для прокладки кабелей в земле
5	0.75	0.70
7	0.65	0.60
10	0.55	0.50
14	0.50	0.45
24	0.40	0.35



Таблица 12-4: Поправочные коэффициенты для термостойких кабелей и проводов

Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 18. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Допустимая/рекомендуемая температура окружающей среды проводника (Подробнее о максимальных значениях в °С Вы можете узнать в разделе "Технические хаактеристики, температурный диапазон для неподвижной или подвижной прокладки" на соответствующей продукту странице каталога)

Температура окружающей среды в °С	90 °С	110 °С	135 °С	180 °С
	Поправочные коэффициенты должны применяться к данным токовой нагрузки для термостойких кабелей в таблице T 12-1, колонки А, С или D.			
до 50	1.00	1.00	1.00	1.00
75	0.61	1.00	1.00	1.00
85	0.35	0.91	1.00	1.00
105	-	0.41	0.87	1.00
130	-	-	0.35	1.00
175	-	-	-	0.41



Таблица 12-5: поправочные коэффициенты для намотанных кабелей

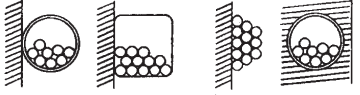

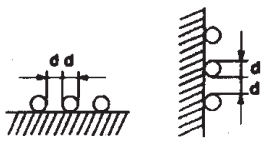

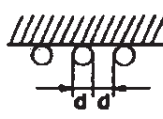
Значения данные в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 27.

Количество слоёв на катушке или барабане	1	2	3	4	5
Поправочный коэффициент	0.80	0.61	0.49	0.42	0.38

Для спиральной намотки в 1 слой действует поправочный коэффициент 0,8.

Таблица 12-6: Поправочные коэффициенты

Для прокладки кабелей пучком на стене, в трубах, на полу, под потолком. Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 21. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Способы монтажа	Количество многожильных кабелей или проводов или количество цепей переменного тока из одножильных кабелей и проводов (2 или 3 токопроводящие жилы)					
	1	2	3	4	6	10
Прокладка в пучке непосредственно на полу, на стене, в трубах или кабельных каналах. 	1.00	0.80	0.70	0.65	0.57	0.48
Прокладка в один слой на стене или на полу, вплотную без зазора. 	1.00	0.85	0.79	0.75	0.72	0.70
Прокладка в один слой на стене или на полу, с зазором равным диаметру кабеля d. 	1.00	0.94	0.90	0.90	0.90	0.90
Прокладка в один слой под потолком, вплотную без зазора. 	0.95	0.81	0.72	0.68	0.64	0.61
Прокладка в один слой под потолком, с зазором равным диаметру кабеля d. 	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

○ = Символ для обозначение многожильных или одножильных кабелей и проводов.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: Поправочные коэффициенты должны применяться для определения токовой нагрузки для кабелей одного типа и с одной токовой нагрузкой при прокладке в пучке одним способом монтажа. При этом сечения жил должны отличаться только на порядок.



Таблица 12-7: Поправочные коэффициенты

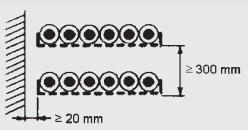
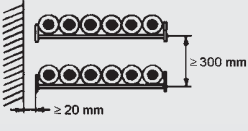
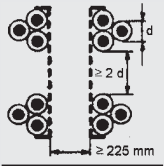
Для прокладки пучком многожильных кабелей в лотках, кабельных платформах. Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 23. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Способы монтажа	Количество кабельных лотков или каналов	Количество многожильных кабелей							
		1	2	3	4	6	9		
Поправочные коэффициенты									
Неперфорированные кабельные лотки	без зазора		1	0.97	0.84	0.78	0.75	0.71	0.68
	с зазором		1	1.00	0.88	0.82	0.79	0.76	0.73
Перфорированные кабельные лотки	без зазора		1	1.00	0.88	0.82	0.78	0.73	0.72
	с зазором		1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	-
Кабельные каналы	без зазора		1	1.00	0.87	0.82	0.80	0.79	0.78
	с зазором		1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-

ВАЖНО: Поправочные коэффициенты могут применяться только для кабелей, проложенных в один слой способами, описанными выше. Поправочные коэффициенты неприменимы для кабелей, которые проложены в несколько слоев или если зазоры между лотками или каналами превышают данные, указанные в таблице. В таких случаях поправочные коэффициенты должны быть скорректированы (например, в соответствии с Таблицей 12-6).

Таблица 12-8: Поправочные коэффициенты

Для прокладки пучком многожильных кабелей в лотках, кабельных платформах. Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 23. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Способы монтажа	Количество кабельных лотков или каналов	Количество 3-х фазных токовых цепей из одножильных кабелей			Применяется как множитель к значениям:		
		1	2	3			
Поправочные коэффициенты							
Перфорированные кабельные лотки	без зазора		1	0.98	0.91	0.87	Три кабеля с горизонтальной прокладкой в один слой
Кабельные платформы	без зазора		1	1.00	0.97	0.96	Три кабеля с горизонтальной прокладкой в один слой
Перфорированные кабельные лотки	без зазора		1	1.00	0.91	0.89	Три кабеля с вертикальным треугольным расположением

ВАЖНО: Поправочные коэффициенты могут применяться только к одножильным кабелям, проложенным в один слой способами, описанными выше. Поправочные коэффициенты неприменимы для кабелей, которые проложены в несколько слоев или если зазоры между лотками или каналами превышают данные в таблице. В таких случаях поправочные коэффициенты должны быть скорректированы (например, в соответствии с Таблицей 12-6). В электрических цепях, подключенных параллельно, необходимо рассматривать каждый пучок из трех кабелей как отдельную электрическую цепь.

T12 Технические таблицы

T12: Токовая нагрузка - таблица поправок



Таблица 12-9: Токовая нагрузка для кабелей в резиновой оболочке

Токовые нагрузки для гибких кабелей с изоляцией из материалов с электронной сшивкой для промышленного применения (HORN-F/ A07RN-F). Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 13. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4

Допустимая рабочая температура жилы	60 °C						
Температура окружающей среды	30 °C						
Способ монтажа: на открытом воздухе							
	Количество жил под нагрузкой	2	3	2	2	3	3
Номинальное сечение медных жил, мм ²	Токовая нагрузка, А						
1	-	-	15	15.5	12.5	13	13.5
1.5	19	16.5	18.5	19.5	15.5	16	16.5
2.5	26	22	25	26	21	22	23
4	34	30	34	35	29	30	30
6	43	38	43	44	36	37	38
10	60	53	60	62	51	52	54
Поправочные коэффициенты для:							
Другие значения температуры окружающей среды	см. Таблицу T 12-2						
Прокладка в пучке	-	T 12-8			T 12-7		
Намотанные кабели	-	-			T 12-5		
Многожильные кабели					T12-3		-

Поправочные коэффициенты для отличающихся температур окружающей среды термостойких гибких кабелей с материалами изоляции с электронной сшивкой. Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 18.1

Температура окрж. среды, °C	Допустимая рабочая температура	
	90 °C	
	Поправочные коэффициенты, применять для значений токовой нагрузки из таблицы 12-9	
до 60	1.00	
75	0.71	
80	0.58	
85	0.41	

Таблица 12-10: Условия эксплуатации и токовая нагрузка для сварочных кабелей

H01N2-D и H01N2-E

Значения данных в последующей таблице ориентировочные и взяты в упрощённой форме из стандарта DIN VDE 0298 ч. 4, 2013-06, таблицы 16. С целью защиты авторских прав здесь могут быть даны только выписки из стандарта DIN VDE 0298 ч.4


Допустимая рабочая температура жилы	85 °C						
Температура окружающей среды	30 °C						
Способ монтажа: свободно в воздухе							
Количество жил под нагрузкой	1						
Режим работы	Продолжительно		Непродолжительно				
Продолжительность цикла	-		5 мин.				
Продолжительность включения	100%	85%	80%	60%	35%	20%	8%
Номинальное сечение медных жил, мм ²	Токовая нагрузка, А						
10	96	97	98	102	114	137	198
16	130	132	134	142	166	204	301
25	173	179	181	196	234	293	442
35	216	226	229	250	304	384	584
50	274	287	293	323	398	508	779
Режим работы	Продолжительно		Непродолжительно				
Продолжительность цикла	-		10 мин.				
Продолжительность включения	100%	85%	80%	60%	35%	20%	8%
Номинальное сечение медных жил, мм ²	Токовая нагрузка, А						
10	96	96	96	97	102	113	152
16	130	131	131	133	144	167	233
25	173	175	176	182	204	244	351
35	216	220	222	233	268	324	477
50	274	281	284	303	356	439	654
Поправочные коэффициенты для других температур окружающей среды	Таблица Т 12-2						

Таблица 12-11: Рабочий ток и мощность потерь медных кабелей

Изображения взяты из стандарта DIN VDE 61439-1 (VDE 0660-600-1), 2012-06, приложение Н. Последующая таблица даёт ориентировочные значения для рабочих токов и потерь мощности для жил внутри блока коммутационных приборов в идеальных условиях. Методика вычисления, используемая для получения этих значений приведена для того, чтобы вычислять значения для других условий.

Рабочий ток и мощность потерь одножильного кабеля при допустимой температуре на жиле 70 °C (температура окружающей среды внутри блока коммутационных приборов: 55 °C)							
Расположение жил							
		Одножильные кабели, в кабельном канале, на стене, горизонтально прол. 6 кабелей (две 3-фазных цепи) длительная нагрузка		Одножильные кабели с взаимным касанием, прокладка свободно в воздухе или на кабельном лотке с отверстиями, 6 кабелей (две 3-фазных цепи) длительная нагрузка		Одножильные кабели, горизонтально, с расстоянием в воздухе	
Сечение жилы	Сопротивление жилы при 20 °C, R ₂₀ ^a	Макс. рабочий ток, I _{max} ^b	Мощность потерь каждой жилы, P _v	Макс. рабочий ток, I _{max} ^b	Мощность потерь каждой жилы P _v	Макс. рабочий ток, I _{max} ^b	Мощность потерь каждой жилы, P _v
мм ²	мОм/м	А	Вт/м	А	Вт/м	А	Вт/м

ÖLFLEX®
UNITRONIC®
ETHERLINE®
HITRONIC®
EPIC®
SKINTOP®
SILVYN®
FLEXIMARK®
АКСЕССУАРЫ
ПРИЛОЖЕНИЕ



Таблица 13: Допустимая токовая нагрузка для кабелей в США

Выдержка из стандарта NEC таблица T 310.15 (B) (16) стр. 336

Допустимая токовая нагрузка изолированных медных жил с номинальным напряжением 0 - 2000 В, от +60 °C до +90 °C (+140 °F - +194 °F). Не более трех жил под нагрузкой в одном кабельном канале, трубе, шланге или одном (многожильном) кабеле, проложенных в земле (прямая прокладка в грунт) при температуре окружающей среды +30 °C (86 °F).

Выдержка из NEC таблица T 310.15 (B) (17) стр. 337

Допустимая токовая нагрузка одножильных проводов с медной жилой с номинальным напряжением от 0 до 2000 В при прокладке на открытом воздухе, при температуре окружающей среды +30 °C.

(NEC издание 2011)

Сечение жилы AWG или кcmil (MCM)	Токовая нагрузка (А) с допустимой длительной температурой на жиле			Сечение жилы AWG или кcmil (MCM)	Токовая нагрузка (А) с допустимой длительной температурой на жиле		
	60 °C (140 °F)	75 °C (167 °F)	90 °C (194 °F)		60 °C (140 °F)	75 °C (167 °F)	90 °C (194 °F)
18	-	-	14	18	-	-	18
16	-	-	18	16	-	-	24
14	20*	20*	25*	14	25*	30*	35*
12	25*	25*	30*	12	30*	35*	40*
10	30	35*	40*	10	40*	50*	55*
8	40	50	55	8	60	70	80
6	55	65	75	6	80	95	105
4	70	85	95	4	105	125	140
3	85	100	115	3	120	145	165
2	95	115	130	2	140	170	190
1	110	130	145	1	165	195	220
1/0	125	150	170	1/0	195	230	260
2/0	145	175	195	2/0	225	265	300
3/0	165	200	225	3/0	260	310	350
4/0	195	230	260	4/0	300	360	405
250	215	255	290	250	340	405	455
300	240	285	320	300	375	445	500
350	260	310	350	350	420	505	570
400	280	335	380	400	455	545	615
500	320	380	430	500	515	620	700
600	350	420	475	600	575	690	780

Температура окружающей среды, °C	Поправочные коэффициенты при температуре окружающей среды выше +30 °C			Количество жил под нагрузкой	Поправочный коэффициент
	60 °C	75 °C	90 °C		
21 - 25	1.08	1.05	1.04	от 4 до 6	0.80
26 - 30	1.00	1.00	1.00	от 7 до 9	0.70
31 - 35	0.91	0.94	0.96	от 10 до 20	0.50
36 - 40	0.82	0.88	0.91	от 21 до 30	0.45
41 - 45	0.71	0.82	0.87	от 31 до 40	0.40
46 - 50	0.58	0.75	0.82	41 и более	0.35
51 - 55	0.41	0.67	0.76		
56 - 60	-	0.58	0.71		
61 - 70	-	0.33	0.58		
71 - 80	-	-	0.41		

*Важно: Если другое не указано в NEC, защита от перенапряжения для жил маркированных * (с учетом всех поправочных коэффициентов для различных температур окружающей среды, если необходимо, различного количества токонесящих жил) не должна превышать 15 А для AWG 14, 20 А для AWG 12 и 30 А для AWG 10.

Примечание: Допустимая токовая нагрузка для кабелей, предназначенных для использования в промышленном оборудовании указана в разделе 12, NFPA 79 издание 2012.



Европейский регламент для строительной продукции (CPR)

Требования к кабелям по огнестойкости и их классификация

Кабели и провода в зданиях

Кабели и провода используются в зданиях для различных целей.

Благодаря увеличению количества электрического оборудования, увеличилось и количество кабелей и проводов, необходимых для его подключения. Поэтому огнестойкость кабелей становится всё более важным.

ЕУ отреагировал на эту ситуацию, чтобы при разработке новых требований для строительной продукции учитывались кабели и провода.

Регламент для строительной продукции и его значение

Регламент под номером 305/2011 европейского парламента и совета от 9 марта 2011 изложил единые условия для сбыта строительной продукции и известен как регламент для строительной продукции (BauPVo) или Construction Product Regulation (CPR).

Он вступил в силу с 01.07.2013 и заменит предыдущую директиву (89/106/EEC) от 1988 года.

Наряду со строительной продукцией подпадают под этот регламент и силовые кабели, кабели управления и связи, которые предусмотрены для монтажа в зданиях.

Регламент определяет основные требования к зданиям, например, пожарная безопасность, но не определяет конкретные свойства продукции и использование определённой продукции.

Требования стандарта - Евро классы

Для использования определённая продукция должна быть классифицирована по гармонизированным стандартам, которые требуют испытания и сертификации уполномоченным.

Стандарты, которые определяют огнестойкость кабелей (EN 50575) и их классификацию (EN 13501-6) не были официально отменены на момент вступления в силу регламента от 01.07.2013. Поэтому невозможно было классифицировать кабели по классам огнестойкости, евроклассы A-F, см. таблицу 1 и выдавать сертификаты соответствия.

Как ожидается, стандарты должны быть разработаны в 2014 году и будут опубликованы в европейском официальном журнале. Только после этого будут проведены испытания в соответствующих органах и будет переходный период в течение которого возможна поставка продукции с и без CE маркировки согласно регламента.

Таблица 1: Евроклассы по стандартам EN 13501-6 и 2006/751/EG

Классы	Методы испытаний	Критерии классификации	Дополнительная классификация
A _{ca}	EN ISO 1716	PCS ≤ 2.0 МДж/кг	
B1 _{ca}	EN 50399 (30 кВт горение) и	FS ≤ 1.75 м и THR1200s ≤ 10 МДж и Peak-HRR ≤ 20 кВт и FIGRA ≤ 120 Вт*сек-1	Дымообразование и каплепадение и кислотность
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 мм	
B2 _{ca}	EN 50399 (20.5 кВт горение) и	FS ≤ 1.5 м и THR1200s ≤ 15 МДж и Peak-HRR ≤ 30 кВт и FIGRA ≤ 150 Вт*сек-1	Дымообразование и каплепадение и кислотность
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 мм	
C _{ca}	EN 50399 (20.5 кВт горение) и	FS ≤ 2.0 м и THR1200s ≤ 30 МДж и Peak-HRR ≤ 60 кВт и FIGRA ≤ 300 Вт*сек-1	Дымообразование и каплепадение и кислотность
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 мм	

Таблица 1: Евроклассы по стандартам EN 13501-6 и 2006/751/EG

Классы	Методы испытаний	Критерии классификации	Дополнительная классификация
D _{ca}	EN 50399 (20.5 кВт горение) и	THR1200s ≤ 70 МДж и Peak-HRR ≤ 400 кВт и FIGRA ≤ 1300 Вт*сек-1	Дымообразование и каплепадение, кислотность
	EN 60332-1-2	H ≤ 425 мм	
ECA	EN 60332-1-2	H ≤ 425 мм	
FCA		Не определяется	

PCS - Потенциальная теплота горения
FS - Распространение пламени
THR - Суммарное тепловыделение
HRR - Скорость тепловыделения
FIGRA - Темп горения

Свидетельство о соответствии

Знакомые технологии для кабелей и проводов, соответствующие директиве о низком напряжении, требуют от производителя установления соответствия директивам и соответствия установленным стандартам и подтверждения этого в декларации о соответствии EC (Declaration of Conformity).

Однако этого не достаточно для продукции, подлежащей регламенту для строительной продукции. В зависимости от предполагаемых европейских классов необходимо провести процесс оценки соответствия, который представлен в таблице 2. За исключением класса F, необходимо провести минимум типовые испытания у уполномоченного органа. Вместе со свидетельством о соответствии от производителя должна последовать декларация характеристик качества, содержащая подробную информацию по огнестойкости (евроклассы A-F).

Таблица 2: Система свидетельства о соответствии по EN 50575

Евроклассы	Система свидетельства о соответствии	Задачи уполномоченного органа
A _{ca} , B1 _{ca} , B2 _{ca} , C _{ca}	1+	- Типовые испытания - Систематический аудит производства - Регулярный отбор проб из текущего производства.
D _{ca} , E _{ca}	3	Типовые испытания
F _{ca}	4	-

Этот процесс классификации продукции и получения свидетельства о соответствии действителен для всех Европейских государств и востребован, чтобы устранить технические барьеры в торговле продукции строительного сектора и обеспечить свободное движение товаров на внутреннем рынке.

Применение классифицированных кабелей и проводов в зданиях

Ответственность за применение соответствующих типов кабелей согласно строительно-правовых норм и присвоение классов огнестойкости в зависимости от типов зданий или участков внутри зданий лежит на соответствующих Европейских государствах. Например, в Германии отдельные земли должны выполнять правила государственного строительства. Ожидается публикация таблицы от немецкого института по строительной технике.

Окончательное соответствие классов для зданий при последней редакции ещё не было определено, но найти их можно в документе ZVEI (немецкая ассоциация электрической промышленности), на сайте www.zvei.de

Сертификация нашей продукции


В настоящее время мы работаем над разработкой соответствия и классификации нашей продукции, а также над новой номенклатурой, чтобы предложить востребованные типы кабелей и проводов.


До публикации вышеназванных стандартов мы не можем дать информацию по классам огнестойкости. Актуальную информацию по нашей продукции можно найти в онлайн каталоге на сайте <http://products.lappgroup.com/online-catalogue/appendix/technical-tables.html>

T15 Технические таблицы

T15: Свойства материалов изоляции и оболочки кабелей

Только для базовых материалов. Изменения возможны в зависимости от применения/конструкции. Смотрите соответствующую страницу каталога.

Критерии применения	Материал									
	Материал, стойкий к биомаслам	Поливинилхлорид	Термостойкий поливинилхлорид	Полиэтилен высокого давления	Полиэтилен низкого давления	Полиуретан	Полиамид	Полибутилентерафталат	Политетрафторэтилен	Тетрафторэтилен Гексафторпропилен Сополимер
										
⊕ Параметр	Lapp тип: P4/11	PВХ	PВХ	LDPE	HDPE	PUR	РА	PВТР	PTFE	FEP
Аббревиатура	—	Y	Y	2Y	2Y	11Y	4Y	—	5Y	6Y
Обозначение в соотв. с VDE	—	Y	Y	2Y	2Y	11Y	4Y	—	5Y	6Y
Температурный диапазон	-40 +120	-30 +70	-20 +90	-50 +70	-50 +100	-40 +90/100	-40 +80	-60 +110	-190 +260	-100 +200
Диэлектрическая постоянная (10-3)	2.4	4.0	3.5	2.3	2.3	4.0 – 6.0	3.5 – 7.0	3.0 – 4.0	2.1	2.1
Удельное объемное сопротивление (Ω x см)	10 ¹⁵	10 ¹² – 10 ¹⁵	10 ¹² – 10 ¹⁵	10 ¹⁷	10 ¹⁷	10 ¹²	10 ¹⁴	10 ¹⁶	10 ¹⁸	10 ¹⁸
Разрывная прочность Н/мм2 МПа	10 – 20	10 – 25	10 – 25	20 – 30	30	30 – 45	50 – 180	50 – 100	14 – 40	20 – 25
Относительное удлинение, %	450 – 550	150 – 300	150 – 300	500	800	300 – 600	200 – 300	50 – 300	240 – 400	250 – 350
Водопоглощение (20 °С), %	1 – 2	0.4	0.4	0.1	0.1	1.5	1 – 2	0.5	0.01	0.01
Погодостойкость	очень хорошая	умеренная	умеренная	хорошая	умеренная	очень хорошая	хорошая	хорошая	очень хорошая	очень хорошая
Стойкость к топливам	хорошая	умеренная	умеренная	слабая	слабая	хорошая	умеренная	хорошая	очень хорошая	очень хорошая
Маслостойкость	стойкость к биомаслам: очень хорошая	хорошая	хорошая	умеренная	умеренная	хорошая	хорошая	хорошая	очень хорошая	очень хорошая
Огнестойкость	горючий	самозатухающий	самозатухающий	горючий	горючий	самозатухающий*	горючий	горючий	негорючий	негорючий

Критерии применения	Материал								
	Этилен тетрафторэтилен	Перфторалкокси полимер	Хлорпреновая резина	Силиконовая резина	Этиленвинилацетат	Этиленпропиленовый каучук	Термопластичный полиолефин эластомер	Термопластичный полиэстер эластомер	Стирол тройной блок сополимер
									
⊕ Параметр	ETFE	PFA	CR	SI	EVA	EPM/EPDM	TPE-O	TPE-E	TPE-S
Аббревиатура	7Y	—	5G	2G	4G	3G	—	12Y	—
Обозначение в соотв. с VDE	7Y	—	5G	2G	4G	3G	—	12Y	—
Температурный диапазон	-100 +150	-190 +260	-40 +100	-60 +180	-30 +125	-30 +120	-40 +120	-70 +125	-75 +105/140
Диэлектрическая постоянная (10-3)	2.6	2.1	6.0 – 8.0	2.8 – 3.2	5 – 7	3.2	2.7 – 3.6	3.7 – 5.1	2.2 – 2.6
Удельное объемное сопротивление (Ω x см)	10 ¹⁶	10 ¹⁵	10 ¹³	10 ¹⁵	10 ¹³	10 ¹⁴	5 x 10 ¹⁴	10 ¹²	10 ¹⁶
Разрывная прочность Н/мм2 МПа	40 – 50	30	25	5 – 10	5	5 – 25	≥ 6	3 – 25	9 – 25
Относительное удлинение, %	100 – 300	300	450	200 – 350	200	200 – 450	≥ 400	280 – 650	500 – 700
Водопоглощение (20 °С), %	0.01	0.01	1	1.0	0.01	0.02	1.5	0.3 – 0.6	1 – 2
Погодостойкость	очень хорошая	очень хорошая	очень хорошая	очень хорошая	хорошая	хорошая	очень хорошая	очень хорошая	умеренная
Стойкость к топливам	очень хорошая	очень хорошая	слабая	слабая	слабая	слабая	умеренная	хорошая	хорошая
Маслостойкость	очень хорошая	хорошая	хорошая	умеренная	слабая	слабая	умеренная	очень хорошая	слабая
Огнестойкость	негорючий	негорючий	самозатухающий	трудно воспламеняемый	горючий	горючий	горючий	горючий	горючий

* только с дополнительной защитой от пламени

Американские единицы измерения для кабелей – сравнение с метрическими размерами

В Северной Америке сечения жил кабелей указываются в AWG (American Wire Gauge) или для больших сечений (выше AWG 4/0) даются в “kcmil”. Такие же единицы измерения используются в соответствующих стандартах для расчета силы тока.

Поэтому кабели по различным стандартам, должны соответствовать требованиям метрической системы (где сечение измеряется в мм²), а также требованиям AWG системы. Именно по этой причине ниже производятся сравнения двух систем на основе номинальных размеров.

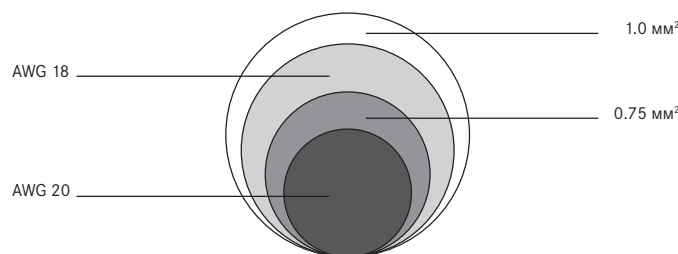
Пожалуйста, обратите внимание, что не существует точного эквивалента между двумя системами, так как требования к сечению жилы и сопротивлению отличаются друг от друга. Следующая таблица поможет Вам выбрать правильное сечение.

При проектировании должны применяться соответствующие стандарты, например, UL 1581 или IEC 60228 (VDE 0295). Для выбора соответствующего соединительного элемента, например, наконечника, всегда нужно руководствоваться номинальным метрическим сечением жилы. Эта информация указана на соответствующей странице каталога.

Колонка 1a		Колонка 1b	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4	Колонка 5a	Колонка 5b
Североамериканские сечения		Геометрические сечения	Метрические номинальные сечения, которые соответствуют электрическим требованиям	метрические сечения	Североамериканские сечения, которые соответствуют электрическим требованиям		
AWG	kcmil	мм ²	мм ²	мм ²	AWG	kcmil	
750	380.03	400	400	400		800	
500	253.35	300	300	300		750	
450	228.02	240	240	240		500	
400	202.68					450	
350	177.35	185	185	185		400	
300	152.01					350	
250	126.68	150	150	150		300	
4/0	107.22	120	120	120		250	
3/0	85.01	95	95	95	4/0		
2/0	67.43	70	70	70	3/0		
1/0	53.49				2/0		
1	42.41	50	50	50	1/0		
2	33.62	35	35	35	1		
3	26.67				2		
4	21.15	25	25	25	3		
5	16.77				4		
6	13.30	16	16	16	5		
7	10.55				6		
8	8.37	10	10	10	7		

Колонка 1a		Колонка 1b	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4	Колонка 5a	Колонка 5b
Североамериканские сечения		Геометрические сечения	Метрические номинальные сечения, которые соответствуют электрическим требованиям	метрические сечения	Североамериканские сечения, которые соответствуют электрическим требованиям		
AWG	kcmil	мм ²	мм ²	мм ²	AWG	kcmil	
9	6.63				8		
10	5.26	6	6	6	9		
11	4.17				10		
12	3.31	4	4	4	11		
13	2.62				12		
14	2.08	2.5	2.5	2.5	13		
15	1.65				14		
16	1.31	1.5	1.5	1.5	15		
17	1.04				16		
18	0.82	1	1	1	17		
19	0.65	0.75	0.75	0.75	18		
20	0.52				19		
21	0.41	0.5	0.5	0.5	20		
22	0.33	0.34	0.34	0.34	21		
23	0.26				22		
24	0.20	0.25	0.25	0.25	23		
25	0.16				24		
26	0.13	0.14	0.14	0.14	25		

Схема размеров сечений



ПРИМЕР 1:

Для реализации электротехнического проекта Вам необходим кабель с сечением жил AWG 20 по Североамериканским стандартам.

На странице каталога вы не найдёте кабель с сечением в AWG. В приведённой выше таблице в колонке 1a вы найдёте сечение жилы AWG20, а в колонке 3 метрическое номинальное сечение в мм², которое полностью соответствует электрическим характеристикам. В данном случае Вам необходимо выбрать кабель с номинальным сечением 0,75 мм².

ПРИМЕР 2:

Для реализации электротехнического проекта Вам необходим кабель с сечением жил 0,75 мм² по Европейским стандартам.

На странице каталога с соответствующим продуктом указаны сечения только в AWG или большие метрические сечения. Номинальное сечение 0,75 мм² указано в таблице в колонке 4. В колонке 5a указан AWG размер, который, как минимум, соответствует электрическим требованиям номинального сечения 0,75 мм². В данном случае Вам необходимо выбрать кабель с сечением AWG 18.


Общие единицы измерения*:

Базовые единицы измерения:

в британской гравитационной системе:

длина (ft) – сила (lbf = Lb) – время (s)

в британской абсолютной системе:

длина (ft) – масса (lb) – время (s)
1. Длина

1 миля	= 0,0254 мм
1 дюйм (in;")	= 25,4 мм
1 фут (ft;')	= 0,305 м
1 ярд (yd)	= 0,914 м
1 чеин (ch)	= 20,1 м
1 сухопутная миля	= 1,61 км
1 морская миля	= 1,835 км
1 сухопутная миля	= 1760 ярд

2. Объем

1 кубический дюйм	= 16,39 см ³
1 кубический фут	= 0,0283 м ³
1 кубический ярд	= 0,765 м ³
1 US галон	= 3,79 л
1 пинта	= 0,473 л
1 кварта	= 0,946 л
1 британский галон	= 4,53 л
1 баррель	= 119,2 л

3. Площадь

1 куб. миля (CM)	= 0,507 · 10 ⁻³ мм ²
1 kcmil (MCM)	= 0,5067 мм ²
1 кв. дюйм (sq. in.)	= 645,16 мм ²
1 кв. фут (sq.ft.)	= 0,0929 м ²
1 кв. ярд	= 0,836 м ²
1 акр	= 0,00405 км ²
1 кв. миля	= 2,59 км ²
1 м ²	= 10,764 кв. ф

4. Масса

Британская гравитационная система:

 1 слаг = 1 lbs · s²/ft

Британская абсолютная система:

1 фунт = 1 lb

 1 слаг = 32,174 lb, с 32,174 ft/s²
 в качестве стандартной величины
 ускорения свободного падения

1 гран	= 64,80 мг
1 драм	= 1,770 г
1 унция (oz)	= 16 драм = 28,35 г
1 фунт (lb)	= 16 oz = 453,59 г
1 стоун	= 14 lbs = 6,35 кг
1 US тонна (короткая)	= 0,907 т
1 брит. тонна (длинная)	= 0,016 т

5. Единицы силы

Британская гравитационная система:

фунт-сила 1 lbf = 1 Lb

Британская абсолютная система:

 фунтал 1 pdl = 1 lb · ft/s²

 1 lbf = 32,174 pdl = 9,80665 lb · m/s²
6. Перевод в метрические величины

1 фунт-сила (lbf)	= 0,454 кПа
1 брит. тонна-сила	= 1016 кПа
1 фунтал (pdl)	= 0,1383 Н
1 фунт-сила (lbf)	= 4,445 Н

7. Электрические единицы на ед. длины

1 мЛФ на милю	= 0,62 мкФ/км
1 МОм на милю	= 1,61 МОм · км
1 Мом на 1000 футов	= 3,28 Ом · км
1 Ом на 1000 ярдов	= 1,0936 Ом/км

8. Вес на единицу длины

1 фунт на фут	= 1,488 кг/м
1 фунт на ярд	= 0,469 кг/м
1 фунт на милю	= 0,282 кг/м

9. Плотность

 1 фунт/фут³ = 16,02 кг/м³
10. Удельный вес

 1 фунт-сила/фут³ = 16,02 кр/м³
11. Вес медной проволоки на милю

фунт/миля	= Ø мм
5	= 0,404
6,5	= 0,51
7,5	= 0,55
10	= 0,64
20	= 0,90
40	= 1,27

12. Единицы энергии

1 л.с.	= 0,746 кВт (H.P.)
1 брит. терм. единица	= 0,252 ккал

Толщина стенки изоляции обычно выражается в п/64 дюймов, 1/64 дюйма приблизительно равна 0,4 мм.

13. Другие единицы для веса проволоки и

силы электрического поля:

фунт-сила на Мфут	= 1,488 кг/км
фунт-сила на милю	= 0,282 кг/км
40 В/миля	= 1,6 кВ/мм
80 В/миля	= 3,2 кВ/мм
100 В/миля	= 4,0 кВ/мм
250 В/миля	= 10,0 кВ/мм

* Большинство из этих единиц измерения уже не используются и служат только для информации.



Таблица 17-1: Примеры расчета надбавки за медь

Стоимость меди

В Германии кабель, провод и штучные товары, содержащие медь, продаются по текущему курсу меди (DEL). DEL - биржевой курс немецкой электролитической меди, для токопроводящих цепей, т.е. 99,95% чистой меди. Биржевой курс выражается в евро на 100 кг и его легко можно найти в разделе Бизнес в ежедневных газетах под заголовком "Товарный рынок".

НАПРИМЕР: DEL 576,93 означает: 100 кг меди (Cu) стоит 576,93 евро. В настоящее время 1% добавляется к биржевой стоимости меди за транспортные расходы.

Дополнительную информацию относительно DEL квоты для кабеля и изолированных жил можно запросить в ассоциации ZVEI: www.zvei.org

Расчет цены на базе меди

Цена меди уже частично указывается в прайс-листах на кабель, провод и штучные товары. Она также указывается в Евро на кг.

- 150,00 евро / 100 кг для многих гибких кабелей (например, ÖLFLEX® CLASSIC 100) и штучных товаров (например, ÖLFLEX® SPIR AL 540 P)
- 100,00 евро / 100 кг для телефонного кабеля (например, J -Y(St)Y)
- 0,00 / 100 кг для кабелей предназначенных для прокладки в грунт (например, силовой кабель NYY), эксклюзивная цена на медь.

На каждой соответствующей странице каталога под таблицей с описанием товара, можно найти базу меди в цене.

Вес меди

Вес меди - это расчетный вес меди кабеля, провода (кг/км) или штучного товара (кг/1000 шт.) и указывается для каждого артикула каталога.

Прочие металлы

Такой же расчетный метод используется для других металлов, например для "алюминия". В таком случае, термин "медь" заменяется на "алюминий". Общий термин: "Металл".

Пример I: Расчет надбавки за медь для кабелей и проводов:

Кабель ÖLFLEX® CLASSIC 100, 3G1,5 мм³
вес меди по каталогу 43 кг/км
Расчетный вес меди составляет 43 кг на 1 км.

$$\text{вес меди (кг/км)} \times \frac{(\text{DEL} + 1\% \text{ транспортные расходы}) - \text{база меди}}{1000} = \text{Надбавка за медь в евро/100 м}$$

ÖLFLEX® CLASSIC 110, 3G1,5 мм².
DEL: 576,93 евро/100 кг. База меди 150,00 евро/100 кг.
вес меди: 43 кг/км

$$43 \text{ кг/км} \times \frac{(576.93 + 5.77) - 150.00}{1000} = 18,61 \text{ евро/100 м}$$

В случае, если DEL будет равняться 576,93 Евро/100 кг, то это величина является надбавкой на медь для 100 м ÖLFLEX® CLASSIC 110 3G1,5 мм².

Пример II: Расчет надбавки за медь для штучных товаров:

Спиральный кабель ÖLFLEX® SPIRAL 540P 3G1,5 мм² (артикул 73220150). вес меди по каталогу: 605,5 кг/1000 шт. База меди по каталогу: 150,00 евро/100 кг Расчетный вес меди (индекс меди) штучных товаров (спирального кабеля) составляет 605,5 кг/1000 шт.

Формула для расчета надбавки за медь для штучных товаров:

$$\text{вес меди (кг/1000 шт.)} \times \frac{(\text{DEL} + 1\% \text{ транспортные расходы}) - \text{база меди}}{1000} = \text{Надбавка за медь в евро/100 шт}$$

$$605,5 \text{ кг/1000 шт.} \times \frac{(576.93 + 5.77) - 150.00}{1000} = 261,78 \text{ евро/100 шт.}$$

Цена включая медь:

Цена нетто рассчитывается следующим образом:
Цена брутто - % скидки + надбавка за медь = цена нетто, включая медь.

Набавка за медь указывается отдельно в счете.

T17 Технические таблицы

T17: Расчет надбавки за медь



Таблица 17-2: Базовая информация по кабелям и проводам

Токопроводящие жилы для основной номенклатуры кабельной продукции соответствуют требованиям международного стандарта DIN EN 60228 (VDE 0295) / IEC 60228. Для представленных в стандарте номинальных сечений и материалов токопроводящей жилы медь/алюминий даны предельные значения. Применение этих предельных значений различается в зависимости от класса гибкости жил. Однако максимальное значение сопротивления жил при 20 °C у всех одинаково.

Сопротивление токопроводящей жилы при 20 °C является важным нормативным подтверждающим значением. Другие требования в стандарте DIN VDE 60228 или в стандарте на кабель служат для гарантии соответствия жил и соединителей и не содержат требований, касающихся веса материала для токопроводящей жилы.

Например, в стандарте DIN EN 13602 даётся плотность меди 8,89 г/см³, которая используется для изготовления токопроводящих жил кабелей и проводов. Таким образом, вес меди одножильного кабеля с сечением в 1 мм² - 8,89 кг / км. Данный математический подход к определению веса меди является первой подсказкой. Фактический вес меди может быть меньше, поскольку в расчёт берётся максимальное сопротивление жилы при 20 °C. Величина отклонения этого расчётного значения зависит от технологического процесса отдельных производителей и при этом от используемой медной катанки для токопроводящих жил.

В случае расчета надбавок за медь, используется термин “вес меди”. Термин “расчетный вес меди” может употребляться и означает то же самое. Значение веса меди, характерное для данной отрасли промышленности*, составляет - 9,6 кг/км** в пересчёте на номинальное сечение 1,0 мм² и учитывает необходимость повышенного расхода меди.

Значение веса меди, характерное для данной отрасли промышленности*, составляет - 9,6 кг/км** в пересчёте на номинальное сечение 1,0 мм² и учитывает необходимость повышенного расхода меди. Данное завышение компенсирует дополнительные затраты в пределах технологических процессов изготовления кабелей и проводов. Сюда относятся потери при волочении проволоки и пооперационные отходы при изготовлении кабелей и проводов. Следует упомянуть, что данное унифицированное значение и всеобщая ориентация на него различными производителями кабельно-проводниковой продукции позволяет эффективно сравнивать цены на кабель, в особенности на неэкранированный, а также включать в счет надбавку за медь.

Данная информация должна помочь клиентам понять технические и коммерческие особенности при определении и использовании так называемого веса меди, а также представить пользу/эффективность в применении для производителей, продавцов и потребителей.

*U.I. Lapp GmbH является членом ‘Отраслевого профессионального союза по кабелям и изолированным проводам ZVEI

**Применяемый вес алюминия 2,9 кг/км



Сертификаты и торговые марки

Наша продукция, благодаря своим великолепным характеристикам, была испытана и разрешена к применению следующими сертификационными центрами. На соответствующих страницах каталога Вы можете найти эти сертификационные знаки.



Ассоциация электрооборудования, электронных
и информационных технологий
Германия



Швейцарская Электротехническая Ассоциация
Швейцария



UNDERWRITERS LABORATORIES INC.
США



Канадская ассоциация стандартов
Канада



GERMANISCHER LLOYD
Германия



Ллойд Регистр Судоходства
Великобритания



DET NORSKE VERITAS
Норвегия



TP TC
Россия



TÜV RHEINLAND GROUP
Германия



VERBAND DER TÜV e.V.
Германия

ÖLFLEX®
UNITRONIC®
ETHERLINE®
HITRONIC®
EPIC®
SKINTOP®
SILVYN®
FLEXIMARK®
АКСЕССУАРЫ
ПРИЛОЖЕНИЕ



Руководство по монтажу кабелей и проводов

Кабели должны выбираться в соответствии с условиями их эксплуатации и прокладки. Они должны быть защищены от механических, термических и химических воздействий, а также от проникновения влаги на концах кабеля.

Изолированные силовые кабели не должны прокладываться под землей. Временное защитное покрытие песком или подобными материалами кабелей в резиновой оболочке марки NSSHÖU или кабельных трасс не рассматривается как прокладка под землей.

Средства крепления кабелей и проводов не должны быть причиной повреждения кабеля. Если кабели и провода прокладываются горизонтально вдоль стен или потолков и закрепляются зажимами, то следует придерживаться следующих требований к расстоянию между зажимами:

для неармированных кабелей, 20 x наружных диаметров кабеля.

Эти промежутки для крепления применяются также для монтажа кабелей на платформах и подмостках. При вертикальном монтаже расстояние между зажимами может быть увеличено в зависимости от типа кабеля или зажима.

Гибкие кабели (напр. ÖLFLEX® и UNITRONIC®) при их подключении к передвижным токоприемникам должны быть защищены от растягивающих и сжимающих нагрузок, а также от перекручивания и изломов. Наружная оболочка кабелей не должна повреждаться в местах подсоединения устройствами для защиты от растягивающих нагрузок. Гибкие кабели в ПВХ оболочке, стандартные конструкции, не предназначены для использования вне помещения.

Гибкие кабели в резиновой оболочке (напр. ÖLFLEX® CRANE) могут только тогда использоваться на открытом воздухе, когда наружная оболочка изготовлена из резиновой смеси на основе неопрена (NEOPRENE®). Для длительного использования в воде должны применяться специальные кабели.

Термическое воздействие

Предельные значения допустимых температур для соответствующих типов кабелей даны в разделе «Технические характеристики». Верхнее предельно-допустимое значение не должно превышать из-за нагрева кабеля под нагрузкой и повышения температуры окружающей среды. Нижнее предельно допустимое значение указывает на предельную минусовую температуру окружающей среды.

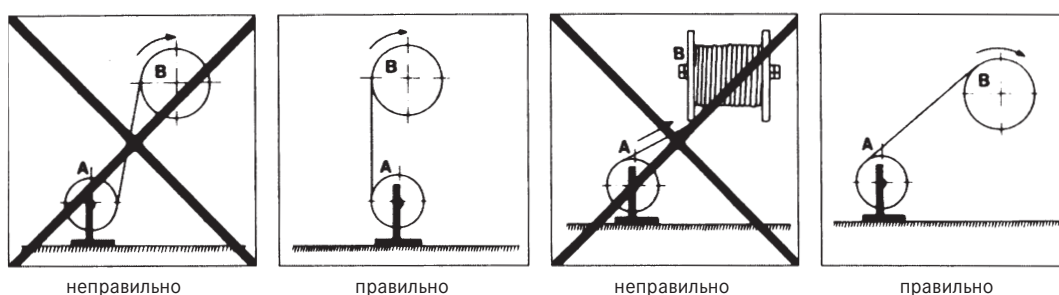
Растягивающие нагрузки

Растягивающие нагрузки на кабель должны быть минимальными. Не следует превышать значения растягивающих нагрузок приведенных ниже:

- При прокладке и эксплуатации медных кабелей для подвижного электрооборудования используются кабели 15 Н на мм² сечения, при этом не берётся в расчёт экран, концентрическая жила и разделённая жила заземления. Если кабели в процессе эксплуатации подвержены динамическому воздействию, например, в грузоподъемных кранах с высоким ускорением или в буксируемых кабельных цепях с большой частотой перемещения, необходимо предпринять соответствующие меры, например, увеличить в отдельных случаях радиус изгиба. В противном случае срок службы кабелей будет ниже.
- Кабели для неподвижной прокладки. Допустимые растягивающие нагрузки 50 Н/мм².
- Для оптических кабелей, кабелей BUS, LAN, кабелей для промышленного Ethernet должны также выдерживаться допустимые растягивающие нагрузки. Эта информация приведена в Технических данных для каждого продукта или может быть предоставлена нами по запросу.

Для более детальной информации см. Таблицы Т3, Т4 и Т5.

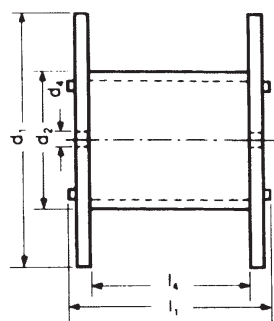
Намотка и размотка кабелей



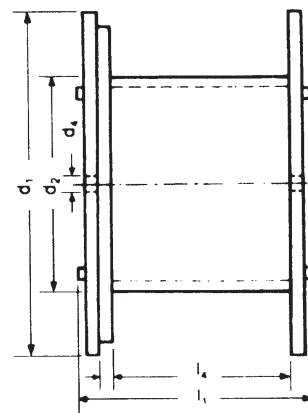
Деревянные барабаны: вместимость

Номер барабана	Ø кабеля, мм										
	6	9	12	15	20	25	30	40	50	60	80
71	2024	892	468	297	165	-	-	-	-	-	-
81	2755	1152	643	430	219	151	-	-	-	-	-
91	-	2202	1206	749	402	285	162	-	-	-	-
101	-	-	1540	1000	576	365	220	-	-	-	-
121	-	-	-	1991	1139	688	450	249	-	-	-
141	-	-	-	2479	1352	839	564	327	-	-	-
161	-	-	-	-	2435	1608	1028	549	319	-	-
181	-	-	-	-	-	1867	1197	640	373	256	-
201	-	-	-	-	-	2522	1583	812	558	296	163
221	-	-	-	-	-	-	2383	1328	678	566	278
250	-	-	-	-	-	-	-	1892	1107	699	363

До 10 размера барабана с отверстием для ввода кабеля



С 12 размера барабана с улиткой



Деревянные барабаны: размеры и допустимая нагрузка

Номер барабана	Размер барабана	Диаметр, мм			Ширина, мм		Допустимая нагрузка, кг	Вес, кг
		d ₁	d ₂	d ₄	l ₁	l ₄		
071	07	710	355	80	520	400	250	25
081	08	800	400	80	520	400	400	31
091	09	900	450	80	690	560	750	47
101	10	1000	500	80	710	560	900	71
121	12	1250	630	80	890	670	1700	144
141	14	1400	710	80	890	670	2000	175
161	16/8	1600	800	80	1100	850	3000	280
181	18/10	1800	1000	100	1100	840	4000	380
201	20/12	2000	1250	100	1340	1045	5000	550
221	22/14	2240	1400	125	1450	1140	6000	710
250	25/14	2500	1400	125	1450	1140	7500	875
251	25/16	2500	1600	125	1450	1130	7500	900
281	28/18	2800	1800	140	1635	1280	10000	1175



Повреждение при транспортировке

Мы очень тщательно выбираем поставщиков транспортных услуг.

Тем не менее, пожалуйста, всегда проверяйте поставленный товар, а именно:

- наличие любых внешних признаков повреждений;
- правильность поставки (соответствие заказу);
- отсутствие недочет.

При обнаружении любой из этих ошибок, укажите на нее в сопроводительных документах на груз до приемки товара. Вы должны всегда указывать на ошибки, если таковые имеются, в квитанции на получение товара.

Если Вы не укажете на несоответствия на сопроводительных документах, мы не будем нести юридическую ответственность за любой ущерб, претензию.

В случаи повреждения, Вы должны связаться с Вашим местным представителем и сообщить ему номер накладной и/или номер счёта.

Если Вы обнаружили скрытые повреждения, пожалуйста, немедленно сообщите о них Вашему поставщику.



Информация о наших кабельных барабанах

Наши кабельные барабаны бесплатны для Вас!

Мы поставляем наши кабели и провода на барабанах соответствующих стандарту IPPC. Мы не взимаем арендной платы за барабан.

Возврат барабанов. Пожалуйста, обратите, внимание, на следующее.

Нашим партнёром по всем вопросам упаковки и утилизации является фирма: INTERS ERO H Dienstleistungs GmbH. Ваши вопросы относительно новых указаний по упаковке отправляйте по адресу:

Interseroh Dienstleistungs GmbH
Телефон: 0049 2203 9147-1366
Факс: 0049 2203 9147-1390
E-mail: kabeltrommeln@interseroh.com

Кончено, Вы можете обращаться к нам напрямую:
Тел.: 0049 711 7838-2233, факс: 0049 711 7838-6620 или по
E-mail: lo-service@lappkabel.de

KTG барабаны. Только по запросу.

По желанию клиентов поставляются кабели также на барабанах KTG, подлежащих специальной оплате. Для этих барабанов действуют условия передачи от фирмы Kabeltrommel GmbH & Co. KG, Troisdorf.

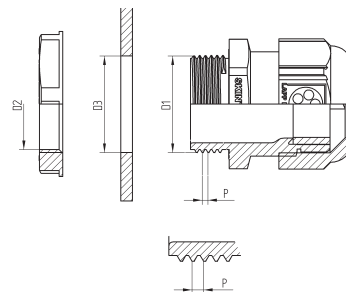
Вы можете посмотреть на сайте <http://www.kabeltrommel.de>. Вашим партнёром по договору для передачи барабанов является не фирма U.I. Lapp GmbH, а фирма KTG в городе Тройсдорф.



Размер резьбы и отверстия – технические данные для монтажа

Метрическая резьба EN 60423 (для кабельных вводов EN 50 262)

Размер	Ø D1	P	Ø D2	Отверстие Ø D3
M12 x 1.5	12	1.5	10.6	12.3 - 0.2
M16 x 1.5	16	1.5	14.6	16.3 - 0.2
M20 x 1.5	20	1.5	18.6	20.3 - 0.2
M25 x 1.5	25	1.5	23.6	25.3 - 0.2
M32 x 1.5	32	1.5	30.6	32.3 - 0.2
M40 x 1.5	40	1.5	38.6	40.4 - 0.3
M50 x 1.5	50	1.5	48.6	50.4 - 0.3
M63 x 1.5	63	1.5	61.6	63.4 - 0.3
M75 x 1.5	75	1.5	73.6	75.4 - 0.3
M90 x 2	90	2	88.8	90.4 - 0.3
M110 x 2	110	2	108.8	110.4 - 0.3



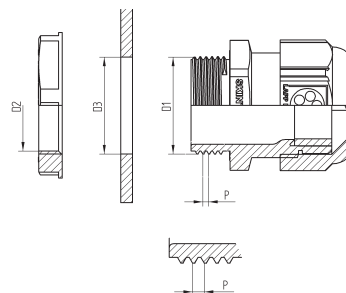
- D1 = наружный Ø
- D2 = Ø по внутренней резьбе
- D3 = Ø отверстия
- P = шаг резьбы

Метрическая резьба по DIN 13 часть 6 и 7 (для кабельных вводов в соотв. с DIN 89 280)

Размер	Ø D1	P	Ø D2	Отверстие Ø D3
M18 x 1.5	18	1.5	16.4	18.3 - 0.2
M24 x 1.5	24	1.5	22.4	24.3 - 0.2
M30 x 2	30	2	27.8	30.3 - 0.2
M36 x 2	36	2	33.8	36.3 - 0.2
M45 x 2	45	2	42.8	45.4 - 0.3
M56 x 2	56	2	53.8	56.4 - 0.3
M72 x 2	72	2	69.8	72.5 - 0.4
M80 x 2	80	2	77.8	80.5 - 0.4
M105 x 2	105	2	102.8	105.5 - 0.4

PG резьба в соотв. с DIN 40430

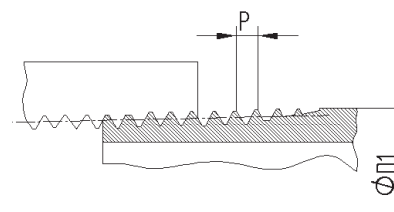
Размер	Ø D1	P	Ø D2	Отверстие Ø D3
PG 7	12.5	1.27	11.3	12.8 ± 0.2
PG 9	15.2	1.41	13.9	15.5 ± 0.2
PG 11	18.6	1.41	17.3	18.9 ± 0.2
PG 13.5	20.4	1.41	19.1	20.7 ± 0.2
PG 16	22.5	1.41	21.2	22.8 ± 0.2
PG 21	28.3	1.588	26.8	28.6 ± 0.2
PG 29	37.0	1.588	35.5	37.4 ± 0.3
PG 36	47.0	1.588	45.5	47.4 ± 0.3
PG 42	54.0	1.588	52.5	54.4 ± 0.3
PG 48	59.3	1.588	57.8	59.7 ± 0.3



- D1 = наружный Ø
- D2 = Ø по внутренней резьбе
- D3 = Ø отверстия
- P = шаг резьбы

NTP резьба в соотв. с ANSI B1.20.2 – 1983

Размер	Ø D1	P	Отверстие Ø D3
NPT 1/4"	13.7	1.41	14.1 - 0.2
NPT 3/8"	17.1	1.41	17.4 - 0.2
NPT 1/2"	21.3	1.81	21.6 - 0.2
NPT 3/4"	26.7	1.81	27.0 - 0.2
NPT 1"	33.4	2.21	33.7 - 0.2
NPT 1 1/4"	42.2	2.21	42.5 - 0.2
NPT 1 1/2"	48.3	2.21	48.7 - 0.2
NPT 2"	60.3	2.21	60.7 - 0.2



- D1 = наружный Ø
- D3 = Ø отверстия
- P = шаг резьбы

ПРИЛОЖЕНИЕ T21

Технические таблицы

T21: Момент затяжки и монтажные размеры для кабельных вводов



Момент затяжки* для метрических кабельных вводов SKINTOP®

Таблица рекомендуемых величин момента затяжки (накидной гайки, соединительной резьбы) для метрических кабельных вводов SKINTOP® для достижения класса защиты и защиты от растяг. нагрузок по категории А в соответствии с EN 50262. Более детальную информацию относительно степени защиты см. на страницах каталога.

Размер	Момент затяжки, Нм	
	Полимер	Металл
M12 x 1.5	1.5	8
M16 x 1.5	3.0	10
M20 x 1.5	6.0	12
M25 x 1.5	8.0	12
M32 x 1.5	10.0	18
M40 x 1.5	13.0	18
M50 x 1.5	15.0	20
M63 x 1.5	16.0	20
M63 x 1.5 plus	-	25
M75 x 1.5	-	30
M90 x 2	-	45
M110 x 2	-	55

*ПРИМЕЧАНИЕ: для кабельных вводов для взрывоопасных зон (ATEX), момент затяжки указан в инструкции. (Инструкция по эксплуатации прилагается к поставке)



Момент затяжки** для SKINTOP® с резьбой PG

Размер	Момент затяжки для ввода, Нм		Момент затяжки для контргайки, Нм	
	Полимер	Металл	Полимер	Металл
PG 7	3.0	6.25	1.7	6.25
PG 9	4.0	6.25	2.5	6.25
PG 11	4.0	6.25	2.5	6.25
PG 13.5	4.0	6.25	2.5	6.25
PG 16	6.0	7.5	3.3	7.5
PG 21	8.0	10.0	5.0	10.0
PG 29	13.0	10.0	5.0	10.0
PG 36	13.0	10.0	5.0	10.0
PG 42	13.0	10.0	5.0	10.0
PG 48	13.0	10.0	5.0	10.0

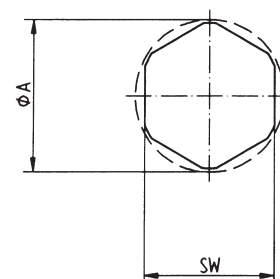
**ПРИМЕЧАНИЕ: Представленные значения моментов затяжки соединительной резьбы и максимального момента затяжки накидной гайки даны для стандартных температур. Для предотвращения повреждения оболочки обратите внимание, что различные материалы оболочки кабелей требуют различные моменты затяжки.



Монтажные размеры и размеры под ключ

Диаметр А указывает на необходимое для шестигранника монтажное пространство. Этот диаметр соответствует ширине шестигранника по углам плюс монтажный допуск.

WS	Ø A	WS	Ø A	WS	Ø A	WS	Ø A
9	10.4	22	25.0	37	41.5	54	61.0
11	12.5	24	27.3	39	44.0	55	62.0
13	14.9	25	28.3	40	45.2	57	64.4
14	16.0	26	29.5	41	46.1	60	67.5
15	17.1	27	30.6	42	47.0	64	72.3
16	18.2	28	31.8	45	51.2	65	73.1
17	19.4	29	32.5	45	51.2	66	74.5
18	20.4	30	34.0	46	52.5	67	74.5
19	22.0	32	36.2	47	52.5	95	105.0
20	22.7	33	37.2	50	58.3	115	127.0
21	23.9	36	40.5	53	60.0	135	150.0





Определение класса защиты в соответствии с EN 60529 (DIN 0470) и DIN 40050

Класс защиты указывается условным обозначением, который складывается из буквенного обозначения IP и кодового числа для степени защиты, например, IP 54

Класс защиты от проникновения инородных тел		
Первая цифра	Краткое описание	Определение
0	Без защиты	
1	Защита от инородных тел Ø 50 мм и более	Испытательный объект, шар диаметром 50 мм, не должен полностью проникнуть.
2	Защита от инородных тел Ø 12,5 мм и более	Испытательный объект, шар диаметром 12,5 мм, не должен полностью проникнуть.
3	Защита от инородных тел Ø 2,5 мм и более	Испытательный объект, шар диаметром 2,5 мм, не должен полностью проникнуть.
4	Защита от инородных тел Ø 1,0 мм и более	Испытательный объект, шар диаметром 1,0 мм, не должен полностью проникнуть.
5	Защита от проникновения пыли	Проникновение пыли возможно, но пыль не может проникать в таких количествах, которые могут нарушить функциональную работу оборудования.
6	Пыленепроницаемый	Полная защита от проникновения пыли.

Класс защиты от проникновения воды		
Вторая цифра	Краткое описание	Определение
0	Без защиты	
1	Защита от капель воды	Капли воды, падающие вертикально, не должны оказывать опасного воздействия.
2	Защита от капель воды, если корпус расположен под углом до 15°	Капли воды, падающие вертикально, не должны оказывать опасного воздействия, если корпус расположен под углом до 15° к вертикали.
3	Защита от распыляемой воды	Капли воды, распыляющиеся под углом до 60° с обеих сторон вертикали, не должны оказывать опасного воздействия.
4	Защита от разбрызгиваемой воды	Вода, которая разбрызгивается на оборудование с любого положения, не должна оказывать опасного воздействия.
5	Защита от струи воды	Струи воды, которые направлены со всех сторон на корпус, не должны оказывать опасного воздействия.
6	Защита от сильной струи воды	Сильные струи воды со всех сторон на корпус, не должны оказывать опасного воздействия.
7	Защита при кратковр. погружении в воду	Вода не должна проникать в больших количествах, оказывающих опасное воздействие, когда корпус погружен в воду при нормированном давлении и временных ограничениях.
8	Защита при длительном погружении в воду	Вода не должна проникать в больших количествах, оказывающих опасное воздействие, если корпус длит. находится под водой, в условиях оговоренных производителем и пользователем. Тем не менее, условия должны быть жестче, чем в пункте 7.
9К	Высокое давление воды/ пароструйные приборы для очистки	Вода, направленная на корпус с разных сторон под сильным давлением, не должна оказывать опасного воздействия.

НАПРИМЕР: Обозначение IP **65**

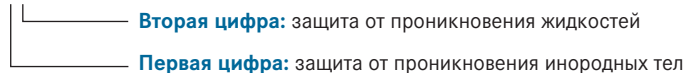




Таблица 23-1: Переход резьбы PG/на метрическую резьбу

Подключения будущего - уже сегодня

На стыке тысячелетий привычная PG резьба была заменена на метрическую резьбу. Стандарт DIN 46320 для кабельных вводов с резьбой PG прекратил своё действие 31 декабря 1999 года.

Его заменил европейский стандарт EN 50262 для кабельных вводов с метрической резьбой, это означало, что для нового оборудования/ приборов начиная с 2000 года должны применяться только кабельные вводы с метрической резьбой.

Такой переход повлиял не только на кабельные вводы, но и на все системы корпусов и всё оборудование, где монтируются кабели и провода.

Были заменены размеры от PG 7 до PG 48 на метрическую резьбу от M 12 до M 63. Сейчас стандарт дополнен и новыми размерами, которые позволяют перекрыть диапазон от M 6 до M 110.

Ассоциация ZVEI (Ассоциация Немецкой Электронной и Электротехнической Промышленности) указывала на то, что европейский стандарт безопасности EN 50262 должен был вступить в силу не позднее марта месяца 2001 года, а стандарт на испытания VDE 0619 для кабельных вводов PG был аннулирован.

EN 50262 - это стандарт безопасности, а не стандарт, где даны конструкции и размеры как стандарты DIN 46319 и DIN 46320.

Это означает, что благодаря предписанным конструкциям кабельные вводы должны без ограничений выполнять требуемые функции:

- защита от растягивающих усилий
- класс защиты
- ударная прочность
- температурный диапазон

Мы внедрили требования стандарта EN 50262 в кабельных вводах SKINTOP® и SKINDICHT®, наши кабельные вводы с метрической резьбой марки SKINTOP® имеют все преимущества кабельных вводов SKINTOP® : быстрый и надёжный монтаж, оптимальная защита от растягивающих нагрузок, защита от вибрации, большой диапазон зажима и герметичность по классу защиты IP 68.

Конечно же, Вы можете у нас заказать и соответствующие дополнительные элементы, такие как:

- SKINTOP® GMP-GL-M контргайки
- SKINDICHT® SM-M контргайки
- SKINTOP® SD-M пылезащитное уплотнение
- SKINTOP® DV-M заглушки
- Заглушки из полимера или металла
- О-уплотнительные кольца
- Переходники и многое другое

Сравнительная таблица диапазонов зажима резьба PG/метрическая

SKINTOP® ST и SKINTOP® ST-M

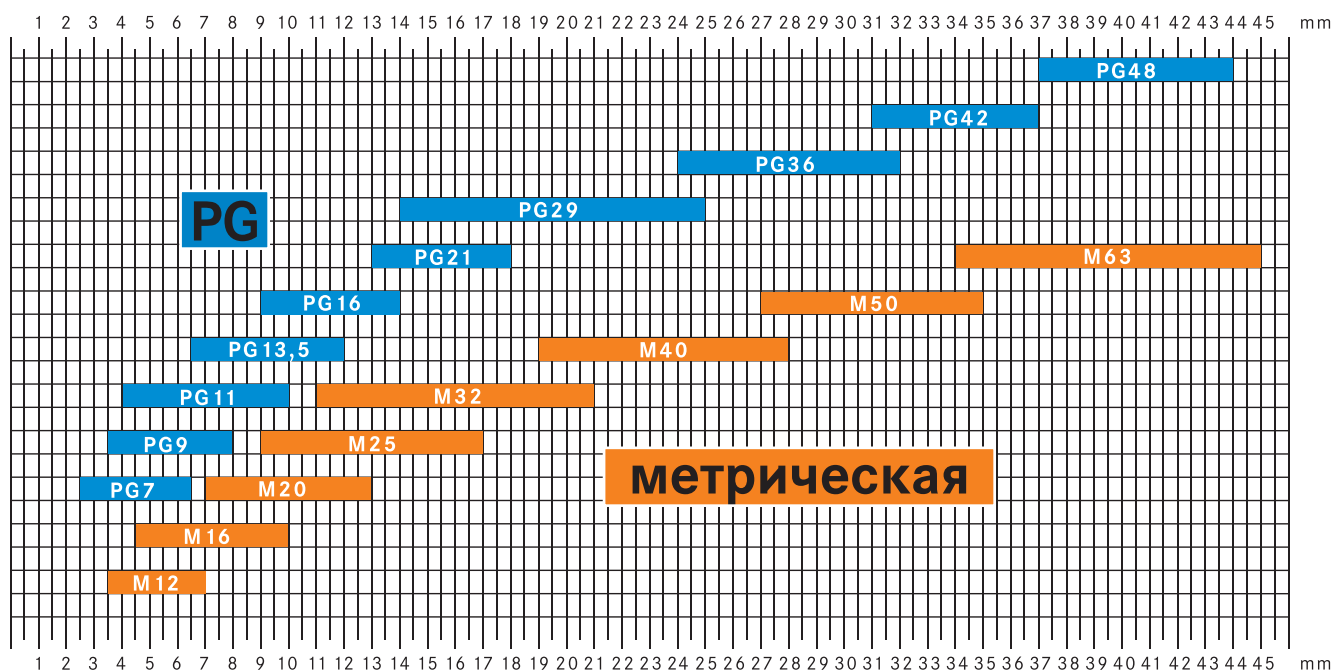
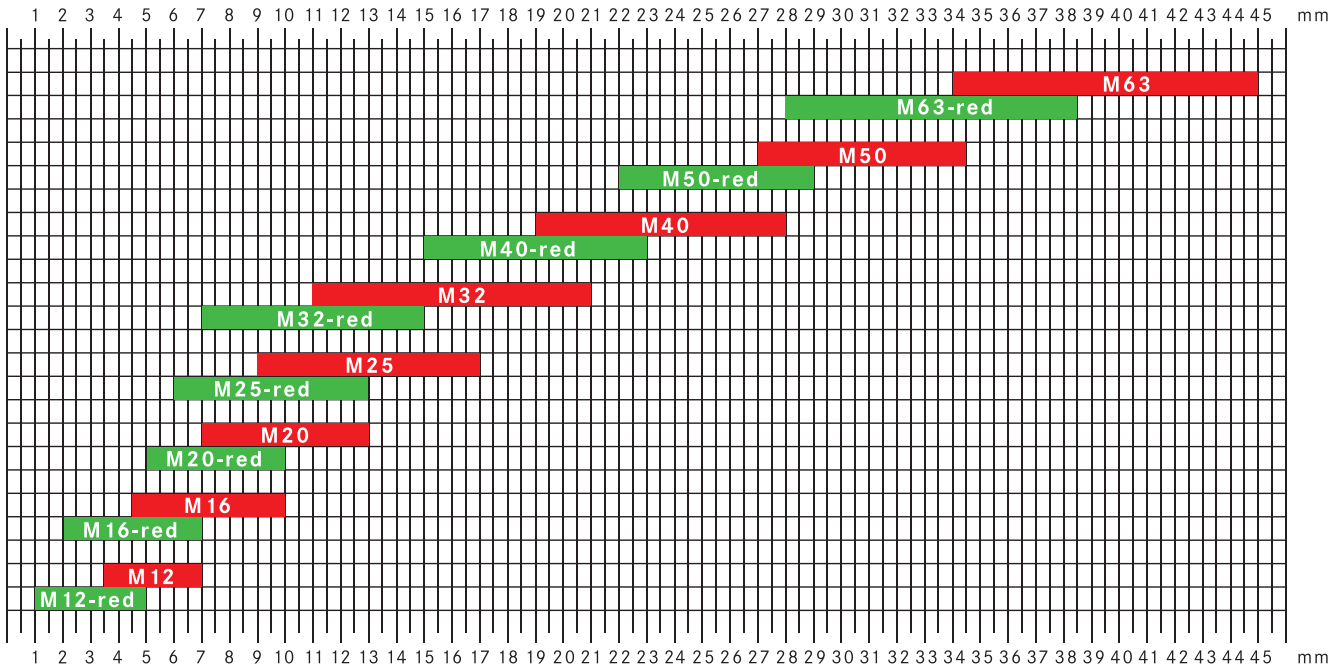


Таблица 23-1: Переход резьбы PG/на метрическую резьбу

Диапазон зажима SKINTOP® с метрической резьбой
SKINTOP® ST-M и SKINTOP® STR-M



SKINTOP® ST/SKINTOP® ST-M
Сравнение размеров под ключ для кабельных вводов с резьбой PG/метрической

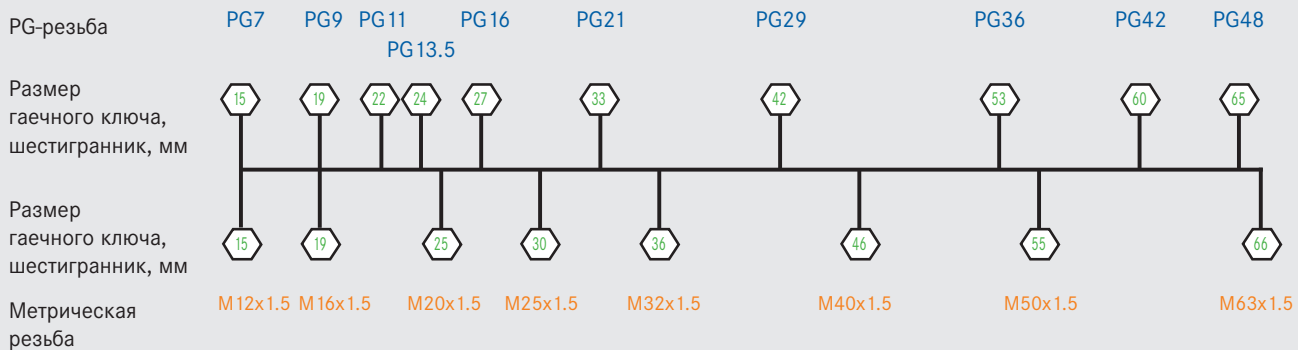




Таблица 23-2: Оптимальное экранирование

Электродвигатели, приборы управления, сварочные аппараты могут в промышленных условиях создавать электромагнитные помехи. Особые проблемы возникают в зоне оборудования при применении больших длин кабеля для передачи электроэнергии или передачи данных между отдельными компонентами, поэтому необходимы соответствующие меры защиты.

Из-за антенного эффекта таких кабелей полученные помехи могут исказить полезные сигналы (например, сигнал от температурного датчика или датчика вращения). Результат: функциональные нарушения подключенных приборов - от неправильных показаний приборов до поломки всей производственной линии. И наоборот сами кабели могут быть источником электромагнитных помех. Эффективными мерами по защите от электромагнитных помех является монтаж компонентов в заземленные распределительные шкафы при одновременном применении экранированных кабелей. На практике место ввода кабеля в распределительный шкаф является слабым звеном. Плохой контакт между экраном кабеля и металлическим корпусом зачастую снижает эффективность электромагнитной защиты. В таких случаях применение кабельных вводов марки SKINTOP® и SKINDICHT® от компании Lapp Group наиболее целесообразно. SKINTOP® MS-SC-M и SKINTOP® MS-M BRUSH наряду с простым использованием отличается также великолепными свойствами по электромагнитной совместимости (ЭМС). Кабельные вводы позволяют фиксировать кабели различных конструкций с большим диапазоном по наружному диаметру.

Понятия экранирования

Поскольку помехи возникают в основном в промышленной среде, то необходимо принципиально различать величины помех, связанные с кабелем и с окружающими электромагнитными полями. Паразитные излучения, например, от монтажной платы или наоборот воздействующие на неё, можно эффективно снизить посредством монтажа электрических и электронных узлов в закрытых металлических корпусах, таких как распределительные шкафы. Распределительный шкаф без отверстий представляет собой "клетку Фарадея", которая обеспечивает эффективную защиту от электромагнитных помех. На практике такой вид экранирования, как правило, связан с большими затратами и для подвижных деталей машин трудно реализуем. Альтернативой являются экранированные кабели. Качество экранирования очень зависит от конструкции и плотности оплётки. Кроме того должен быть обеспечен идеальный контакт экрана кабеля и стенки корпуса посредством крепления подходящих механических элементов, чтобы предотвратить проникновение помех по экрану, сопротивление утечки.

Практические требования

С точки зрения электромагнитной совместимости предъявляются на практике ряд требований к идеальному контакту:

- Соединение между экраном кабеля и потенциалом корпуса должно быть выполнено с низким сопротивлением. Для этого необходима наибольшая площадь контакта. В идеальном случае создаёт экран кабеля вместе со стенкой корпуса замкнутое соединение и является продолжением корпуса, без образования просветов.
- Соединение должно быть с низкой индуктивностью. Это означает, что экран кабеля должен быть соединён по кратчайшему пути и с возможно большей площадью контакта со стенкой корпуса. Необходимо выбрать такой контакт, который полностью охватывает внутренний

проводник. Часто практикуемые способы закрепления экрана, сначала ввести кабель в корпус и закрепить экран где-нибудь внутри корпуса, хотя зачастую потом экранированную оплётку удлинляют тонкой медной проволокой и эффективное экранирование при этом становится невозможным.

- На практике желательна простота монтажа и удобства использования. Монтаж должен без проблем производиться квалифицированными специалистами.

SKINTOP® и SKINDICHT®

Кабельные вводы SKINTOP® и SKINDICHT® гарантируют в дополнение к безупречному механическому контакту ещё и соединение с низким омическим сопротивлением и низкой индуктивностью. Кабельные вводы для простого монтажа поставляются различных размеров и типов. SKINDICHT® SHVE-M, экран кабеля зажимается между заземляющей гильзой и уплотнительным конусом и обеспечивает таким образом круговой контакт с большой площадью. В кабельных вводах марки SKINTOP® MS-SC-M, контакт с экраном осуществляется посредством контактных пружин, расположенных цилиндрически SKINTOP® MS-M BRUSH круговой контакт с экраном посредством ЭМС-щётки, 360°.

Для наглядности эта статья фокусирует внимание на кабельных вводах типа SKINTOP® MS-SC-M. Многие типоразмеры доказывают великолепные свойства экранирования. Так как для кабельных вводов не определяется стандартами конструкция, то ниже представлены два возможных метода измерения и их анализ.

Сопротивление утечки, затухание

Характерной величиной для оценки качества соединения кабеля к стенке корпуса (опорный потенциал) является определение сопротивления утечки RA через частоту. Оно разъясняет, какое количество зарядов с экрана кабеля может быть отведено против потенциала корпуса.

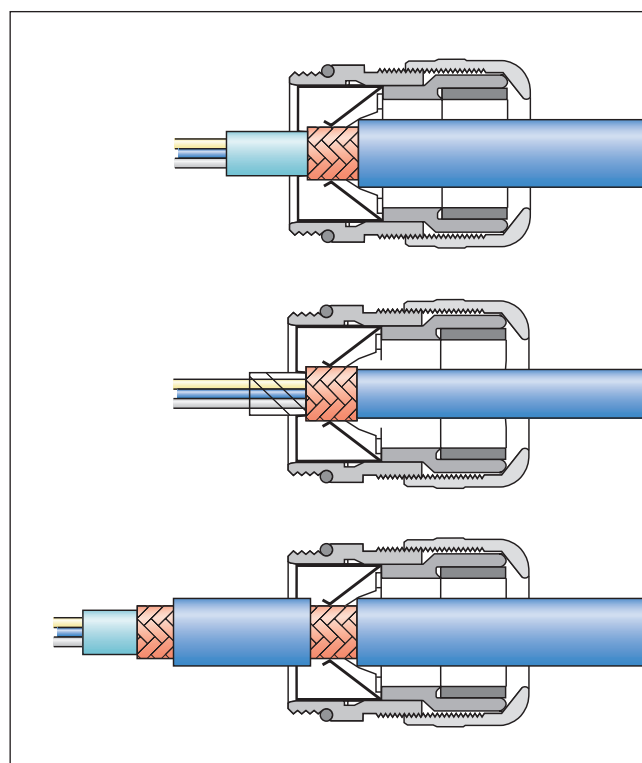




Таблица 23-2: оптимальное экранирование

	Триаксиальный метод	Измерение сопротивления утечки
Применение	Пары разъемов и экранированные кабели	Кабельные вводы
Измеряемые параметры	Значение затухания от влияния экрана, рассчитывается сопротивление связи	Определяется сопротивление утечки
Ссылка на последующее применение	Описание эффективности экрана: насколько хорошо подавляются излучаемые или поглощаемые помехи	Описание: насколько хорошо помехи, которые находятся на экране, отводятся на поверхность заземления (например, стенку распределительного шкафа)

Чтобы определить коэффициент затухания от влияния экрана у кабеля, рассчитывается затухание вследствие утечки: оно определяется соотношением напряжения на сопротивлении утечки к максимальному напряжению в 50-ти Омной эталонной системе, получаем при этом затухание вследствие утечки: aA (в Дб) = $20 \log (2RA / (2RA + 50 \text{ Ом}))$

Триаксиальный метод

Измерения в триаксиальном методе проводятся на основе стандарта по защите оборудования VG 95373 часть 40 или 41.

Эти конструкции, в которых используется коаксиал в измерительной трубе (поэтому и триаксиальный), предусмотрены для штекерных пар вилка/розетка или используются для определения необходимой длины кабеля. Измеряются значения затухания вследствие утечки aS и сопротивление связи ZK для оценки эффективности экранирования штекера на основе свойств материала и его конструкции по формуле: $AS = 20 \log (50 \text{ Ом} / ZK)$.

Условием для измерения по этому стандарту является надёжное экранирование применяемого кабеля (как правило с помощью трубы). При этом получаются значения затухания от влияния экрана почти в 100 Дб, которые на практике для применения в распределительных шкафах в отдельных случаях трудно или вообще не достижимы.

Сравнение обоих методов

Чтобы предоставить результатами измерений возможно практическое описание названной продукции, будет использоваться описанное выше измерение сопротивления утечки и пересчёт в затухание от влияния экрана.

Результаты измерения

Измерения были проведены на кабельных вводах SKINTOP® MS-SC-M с различным диапазоном зажима и на экранированных кабелях марки ÖLFLEX® CLASSIC CY с наружным диаметром от 6,0 до 22 мм по обоим методам, чтобы протестировать способность кабельных вводов и сравнить результаты.

Чтобы определить сопротивление утечки, кабельные вводы были смонтированы согласно рис. 2 на отрезках кабеля примерно 10 см длиной. Почти все кабельные вводы показали на частоте 10 МГц сопротивление утечки менее 1 Ом. Отсюда получаются значения по затуханию от 30 до 50 Дб (в 50-ти Омной эталонной системе). Амплитуды высокочастотных помех, которые лежат в этом частотном диапазоне, гасятся на фактор минимум 30 и максимум 300. Только на частотах выше 3-4 МГц снижается достигаемое затухание до значения менее 40 Дб (фактор 100). На более высоких частотах (100 МГц) сопротивление утечки составляет в большинстве случаев от 5 до 10 Ом. Результаты измерений подтверждают предполагаемые оптимальные ЭМС характеристики. Даже вплоть до высоких частот могут быть реализованы низкие

сопротивления утечки или большие затухания вследствие утечки. Таким образом в сочетании с эффективным экраном на кабеле можно осуществить оптимальную защиту против наводимых помех.

Триаксиальное измерение

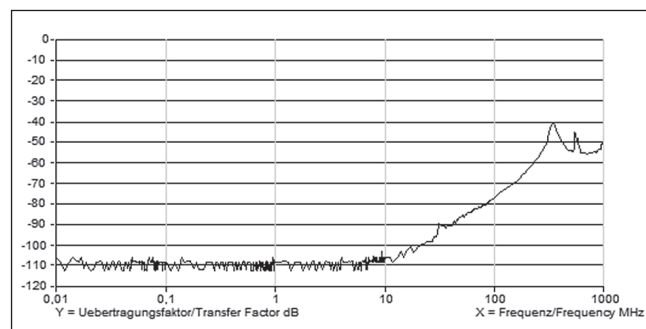
Измерение было проведено как описано выше на основе стандарта по защите оборудования VG 95373, метод KS 01. Схема измерения представлена на рис. 3. Сопротивление постоянному току кабельного ввода составляет 1 Ом, при этом значения затухания от влияния экрана в зависимости от размера и типа кабельного ввода может составлять > 100 Дб.

Сравнение результатов

Результаты показывают явные различия между затуханием вследствие утечки и затуханием от влияния экрана у системы с одинаковыми компонентами кабель/кабельный ввод. Кривая затухания вследствие утечки смещена вверх приблизительно на 40 Дб почти параллельно к кривой затухания от влияния экрана, то есть сдвинута к незначительным значениям затухания (рис. 4). Тем не менее эти значения затухания, связанные с кабелем, убедительней, так как затухания от 80 до 100 Дб в реальности едва ли могут быть достигнуты.

Выводы

Различные методы измерения дают различные значения для величины затухания и описывают с помощью этого значения различные свойства. С одной стороны описывает значение "затухание от влияния экрана" как эффективно подавляются излучаемые или поглощаемые помехи, связанные с электромагнитными полями (триаксиальный метод), с другой стороны описывает значение "затухания вследствие утечки" как эффективно могут отводиться помехи, которые находятся на экране, на поверхность заземления (измерение сопротивления утечки). Это означает, что значения для величины затухания нельзя сравнивать. Однако нужно исходить из того, что значения "затухания вследствие утечки" для кабельных вводов более достовернее, так как результаты триаксиального метода (затухание от влияния экрана) зависят от экранирования применяемых кабелей.



Источник: авторы Dr.-Ing. U. Bochtler, Dipl.-Ing. M. Jacobsen, Botronic – Bochtler Electronic GmbH, Stuttgart

T24

Технические таблицы

T24: Химическая стойкость полимерных материалов

ÖLFLEX®
UNITRONIC®
ETHERLINE®
HITRONIC®
EPIC®
SKINTOP®
SILVYN®
FLEXIMARK®
АКСЕССУАРИ
ПРИЛОЖЕНИЕ

	Концентрация	Температура + °C	Полиамид PA 6	Полиамид PA 6,6	Полиамид PA 12	Термопластичный полиуретан PU	Полипропилен PP	Полиэтилен HD-PE	Полиэтилен LD-PE	Полистирол PS	Нитрил бутадиен NBR
Реагенты											
Выхлопные газы, содержащие углекислый газ	любая	60						☒	☒		
Выхлопные газы, содержащие SO ₂	слабая	60						☒	☒		
Ацетальдегид	40 %	20	✖	✖	☒		☒				20 °C ☒
Ацетон	100 %	20	☒	☒	☒	✖	☒	✖	✖		✖
Акриловая кислота	100 %	> 30	✖	✖	✖						✖
Квасцы, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒	☒	20 °C ☒
Аллиловый спирт	96 %	20	✖	✖	☒	☒	☒	☒	20 % ☒		
Хлорид алюминия, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒	☒	20 °C ☒
Сульфат алюминия, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒	☒	20 °C ☒
Муравьиная кислота, раствор	10 %	20	✖	✖	☒		☒	☒		☒	
Аммиак, раствор	насыщенный	20	20 % ☒	20 % ☒	20 % ☒		☒	☒	☒	25 % ☒	
Хлорид аммония, раствор	насыщенный	60				3 % ✖	☒	☒	☒		20 °C ☒
Нитрат аммония, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒	☒	20 °C ☒
Сульфат аммония, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒		✖
Анилин, чистый	100 %	20	✖	✖	✖		☒	☒	☒	✖	
Гидрохлорид анилина, раствор	насыщенный						☒	✖	✖		
Бензальдегид, раствор	насыщенный	20	чистый ✖	чистый ✖	чистый ✖		☒			✖	✖
Бензин	100 %	20	☒	☒	☒		✖	☒	✖	✖	☒
Бензойная кислота, раствор	любая	40	20 % ✖	20 % ✖			☒	☒	☒	☒	✖
Бензол	100 %	20	☒	☒	☒		✖	✖	✖	✖	✖
Отбеливающий раствор	12,5 Cl	20	✖	✖	✖	3 % ✖	☒	☒	☒	☒	✖
Буровые масла	любая	20	✖	✖	✖		✖	✖	✖	✖	✖
Хромовые квасцы, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒		20 °C ☒
Циклогексанол	-	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	☒
Дизельное топливо		85	☒	☒	☒	20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ☒		
Хлорид железа, нейтральный раствор	10 %	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	☒
Ледяная уксусная кислота	100 %	20					☒	☒	☒		✖
Уксусная кислота	10 %	20	✖	✖	☒	3 % ✖	☒	☒	☒	✖	
Этиловый спирт, раствор	10 %	20	40 % объем ☒	40 % объем ☒	40 % объем ☒			☒		☒	
Этиленхлорид	100 %	20					✖	✖	✖		✖
Этиленоксид	100 %	20					✖				
Этиловый эфир	100 %	20					✖				✖
Феррицианид калия, раствор	насыщенный	60					☒	☒	☒		
Фтор	50 %	40	чистый ✖	чистый ✖	чистый ✖	✖	✖	✖			
Формальдегид, раствор	разбавл.	40	чистый ☒	чистый ☒	чистый ✖		40 % ☒	40 % ☒	40 % ☒	30 % ☒	20 °C ✖
Глюкоза, раствор	любая	50					☒	☒	☒		
Мочевина, раствор	до 10 %	40	20 % ☒	20 % ☒	20 % ☒		☒	☒	☒	☒	
Негорючая гидравлическая жидкость		80	☒	☒	☒						
Гидравлические масла H и HL (DIN 51524)		100	☒	☒	☒						
Сульфат гидроксилamina, раствор	до 12 %	30					☒				
Каустический углекислый калий, раствор	50 %	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	
Бромид калия, раствор	любая	20	10 % ☒	10 % ☒	10 % ☒		☒	☒	☒	☒	
Хлорид калия, раствор	10 %	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	☒
Дихромат калия, раствор	40 %	20	5 % ✖	5 % ✖	5 % ✖		☒	☒	☒	☒	☒
Нитрат калия, раствор	любая	20	10 % ☒	10 % ☒	10 % ☒		☒	☒	☒	☒	☒
Перманганат калия, раствор	насыщенный	20					☒	☒	☒	☒	
Кремнийфтористоводородная кислота, раствор	до 30 %	20	✖	✖			☒	☒	☒		

☒ Стойкий
✖ Ограниченная стойкость
✖ Нестойкий

Представленная информация основана на наших знаниях и опыте и должна рассматриваться только как общее руководство. Окончательные решения зависят от результатов испытаний в реальных условиях.

Реагенты	Концентрация	Температура + °C	Полиамид PA 6	Полиамид PA 6,6	Полиамид PA 12	Термопластичный полиуретан PU	Полипропилен PP	Полиэтилен HD-PE	Полиэтилен LD-PE	Полистирол PS	Нитрил бутадиен NBR
Диоксид углерода, сухой	100 %	60					☒	☒	☒	50 °C ☒	20 °C ☒
Углекислота	100 %	60	☒	☒	☒						20 °C ☒
Крезол, раствор	до 90 %	20	чистый ✖	чистый ✖			☒	☒	✖	✖	✖
Охлаждающие жидкости DIN 53522		120	✖	✖							
Хлористая медь, раствор	насыщенный	20					☒	☒	☒		☒
Сульфат меди, раствор	насыщенный	60					☒	☒	☒		20 °C ☒
Карбонат магния, раствор	насыщенный	100					☒			50 °C ☒	
Хлорид магния, раствор	насыщенный	20	10% ☒	10% ☒	10% ☒		☒	☒	☒	☒	☒
Метиловый спирт	100 %	20	☒	☒	☒		40 °C ☒	☒	☒	☒	☒
Хлористый метилен	100 %	20	✖	✖	✖		✖	✖	✖		
Молочная кислота, раствор	до 90 %	20	10% ☒	10% ☒	10% ☒	3% ✖	☒	☒	☒	80% ☒	☒
Минеральное масло			☒	☒	☒		20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ☒		
Хлористый натрий, раствор	насыщенный	20	10% ✖	10% ✖	10% ✖		☒	☒	☒		
Гидроксид натрия, раствор	10 %	20	☒	☒	☒	3% ✖	☒	☒	☒	☒	
Хлорид никеля, раствор	насыщенный	20	10% ✖	10% ✖	10% ✖		☒			☒	☒
Сульфат никеля, раствор	насыщенный	20	10% ✖	10% ✖	10% ✖		☒	☒	☒		☒
Нитроглицерин	разбавл.	20						✖	✖		
Масла и жиры		20	☒	☒	☒		✖				
Олеиновая кислота	-	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	✖
Щавелевая кислота	любая	20	10% ✖	10% ✖	10% ✖	3% ✖	☒	☒	☒	☒	✖
Озон	чистый		✖	✖	✖		✖	✖	✖		
Керосин	100 %	80	☒	☒	☒		20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ✖	✖	
Фосген, газ	100 %	20					✖	✖	✖		
Фосфорная кислота, раствор	разбавл.	20	10% ✖	10% ✖	10% ✖	3% ✖	☒	☒	☒	86% ☒	✖
Фосфорный ангидрид	100 %	20					☒				
Ртуть	чистый	20	☒	☒	☒		☒	☒	☒	☒	☒
Азотная кислота, раствор	50 %	20	✖	✖	✖	3% ✖	✖	✖	✖	30% ☒	✖
Соляная кислота, раствор	30 %	20	20% ✖	20% ✖	20% ✖	3% ✖	☒	☒	☒	15% ☒	✖
Смазка на основе сложных эфиров		110	✖	✖							
Смазка на основе полифинил. эфиров		110	☒	☒	☒						
Смазка на основе силикон. масел		110	☒	☒	☒						
Сернистый углерод	100 %	20	☒	☒	☒		☒	✖	✖	✖	✖
Сульфид натрия, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒		
Серная кислота, раствор	10 %	20	✖	✖	✖	3% ✖	50% ☒	50% ☒	50% ☒	☒	✖
Морская вода		40	☒	☒	☒	20 °C ☒	☒	☒	☒	☒	20 °C ☒
Мыльный раствор	любая	20	разбавл. ☒	разбавл. ☒	разбавл. ☒	☒	☒	☒	☒	☒	
Тетрахлорид углерода	100 %	20	☒	☒	☒		✖	✖	✖	✖	
Толуол	100 %	20	☒	☒	☒	✖		✖	✖	✖	✖
Трихлорэтилен	100 %	20	✖	✖	✖		✖	✖	✖		
Винилацетат	100 %	20					☒				
Водород	100 %	60	20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ☒		☒	☒	☒		20 °C ☒
Ксилол	100 %	20	☒	☒	☒		✖	✖	✖	✖	✖
Хлорид цинка, раствор	разбавл.	60	10% ✖	10% ✖			☒	☒	☒	50 °C ☒	20 °C ☒
Сульфат цинка, раствор	разбавл.	60					☒	☒	☒		20 °C ☒
Хлорид цинка, раствор	разбавл.	40					☒	☒	☒	✖	20 °C ☒
Лимонная кислота	до 10 %	40	20 °C ☒	20 °C ☒	20 °C ☒	3% ✖	☒	☒	☒	☒	20 °C ☒

☒ Стойкий
 ✖ Ограниченная стойкость
 ✖ Нестойкий

Представленная информация основана на наших знаниях и опыте и должна рассматриваться только как общее руководство. Окончательные решения зависят от результатов испытаний в реальных условиях.

T25 Технические таблицы

T25: Зарегистрированные торговые марки



Торговые марки Lapp Group зарегистрированные во многих странах

LAPP®	SKINTOP®
ÖLFLEX®	SKINMATIC®
HITRONIC®	UNITRONIC®
EPIC®	SILVYN®
FLEXIMARK®	ETHERLINE®
SKINDICHT®	



Зарегистрированные торговые марки других компаний:

Termflex™ 1500	(3M)	Netware	(Novell)
Scotch™ 1183	(3M)	Novell	(Novell)
NEOPRENE®	(DuPont de Nemours)	Arcnet	(Datapoint)
TEFLON®	(DuPont de Nemours)	Apple	(Apple)
KEVLAR®	(DuPont de Nemours)	Macintosh	(Apple)
TERMI-POINT®	The Whitaker Corporation	HP	(Hewlett Packard)
INTERBUS®	(Phoenix Contact)	SIMATIC®	(SIEMENS®)
VariNET®	(Pepperl + Fuchs)	Mille-Tie™	(Thomas & Betts)
DEC®	(Digital Equipment Corporation)	SHRINK-KON®	(Thomas & Betts)
LAT®	(Digital Equipment Corporation)	SHIELD-KON®	(Thomas & Betts)
Thinwire® (net)	(Digital Equipment Corporation)	TY-FAST™	(Thomas & Betts)
IBM	(International Business Machines)	TY-GUN™	(Thomas & Betts)
PS/2	(International Business Machines)	TY-RAP®	(Thomas & Betts)
Netview	(International Business Machines)	Safe-Ty™	(Thomas & Betts)
AS/400	(International Business Machines)	TWIST TAIL™	(Thomas & Betts)
DYMO®	(Sanford GmbH)	CIBES®	(Inomec AB)
VITON®	(DuPont Dow Elastomers)	SafetyBUS p	(Pilz)
OS/2	(IBM)	QUICKON®	(PhoenixContact)
DeviceNET™	(Open Device Net Vendor Association, ODVA)	INDRAMAT®	(Bosch Rexroth)
Microsoft®	(Microsoft)	Ecofast	(SIEMENS®)
Microsoft® Windows	(Microsoft)	DESINA®	VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken - German Machine Tool Builders Association)
SCO®	(Santa Cruz Operation)	NYLON®	(DuPont de Nemours)
Perbunan®	(Bayer AG)	EtherCAT®	(EtherCAT Организация)
PROFINET®	(PI, PROFINET International)	EtherNet/IP®	(Open Device Net Vendor Association, ODVA)
PROFIBUS®	(PI, PROFIBUS International)	CANopen	(CAN в автоматизации)

T26: Кабели и провода с сертификатами для России

Тип сертификата	Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
ÖLFLEX® CLASSIC 100	24	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 100 Yellow	26	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 100 CY	27	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 100 SY	28	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 100 BK 0.6/1 кВ	29	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SMART 108	30	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110	31	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 COLD	34	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 Orange	35	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 CY	36	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY	37	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 BLACK	38	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 CY BLACK	39	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 115 CY	40	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® EB	42	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® EB CY	43	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 140	44	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 140 CY	45	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 150	46	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 150 CY	47	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 191	48	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 191 CY	49	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CONTROL TM	50	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CONTROL TM CY	51	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® Tray II	52	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® Tray II CY	53	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SF	54	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 100 H	55	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 H	56	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 CH	57	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 120 H	58	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 120 CH	59	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H	60	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH	61	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H BK 0.6/1 кВ	63	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH BK 0.6/1 кВ	64	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® PETRO C HFFR	65	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBUST 200	66	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBUST 210	67	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBUST 215 C	68	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 400 P	69	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 400 CP	70	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 415 CP	71	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 440 P	72	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 440 CP	73	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 491 P	74	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 450 P	75	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 500 P	76	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 540 P	77	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 540 CP	78	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® 550 P	79	✓	✓	✓	
H05RR-F	80	✓	✓	✓	
H05RN-F	81	✓	✓	✓	
H07RN-F	82	✓	✓	✓	
H07ZZ-F	85	✓	✓	✓	
H01N2-D	86	✓	✓	✓	
NSSHÖU	87	✓	✓	✓	
NSGAFÖU 1.8/3 кВ	88	✓	✓	✓	

Тип сертификата	Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
NSHXAFÖ 1.8/3 кВ	89	✓	✓	✓	
H07RN8-F	90	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 700	91	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 700 CY	92	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 720 CY	93	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB	94	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 2YSLCY-JB	94	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 709 CY	95	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 9YSLCY-JB	96	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO 9YSLCY-JB BK	96	✓	✓	✓	
SERVO LK SMS 6FX 5 (SIEMENS® Standard)	97	✓	✓	✓	
SERVO LK SEWX STATIC (SEW® Standard)	98	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO FD 781 CY	99	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SERVO FD 796 CP	101	✓	✓	✓	
SERVO LK SMS 6FX 8PLUS (SIEMENS® Standard)	103	✓	✓	✓	
SERVO LK INX (INDRAMAT® Standard)	104	✓	✓	✓	
SERVO LK LZM (LENZE® Standard)	105	✓	✓	✓	
SERVO LK LZM-FD (LENZE® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK LZR (LENZE® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK LZR-FD (LENZE® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK LZE (LENZE® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK LZE-FD (LENZE® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK HDH (HEIDENHAIN® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK ELX (ELAU® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK KEB (KEB® Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK BLX (BERGER LAHR Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK BRX (B&R Standard)	106	✓	✓	✓	
SERVO LK FNC (FANUC® Standard)	106	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD CLASSIC 810	118	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD CLASSIC 810 CP	119	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 808 P	116	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 808 CP	117	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD CLASSIC 810 P	118	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD CLASSIC 810 CP	119	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 855 P	120	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 855 CP	121	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® PETRO FD 865 CP	122	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD ROBUST	123	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD ROBUST C	124	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 90	111	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 90 CY	109	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 809	112	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 809 CY	113	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 891	114	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 891 CY	115	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® FD 891 P	114	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBOT 900 P	127	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBOT 900 DP	128	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® ROBOT F 1 + ROBOT F 1 C	129	✓	✓	✓	
LIFY	131	✓	✓	✓	
X00V3-D	134	✓	✓	✓	
ESUY	133	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SOLAR XLR-R	138	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SOLAR XLS-R	139	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SOLAR XLSv	140	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SOLAR XLS-R T	142	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® SOLAR V4A	143	✓	✓	✓	
ÖLFLEX® TORSION	144	✓	✓	✓	

Таблица отражает наличие сертификатов на момент сдачи каталога в печать. Актуальный статус по сертификации нашей продукции Вы можете узнать у нас.

Актуальную информацию Вы найдёте на сайте www.lappgroup.ru

T26 Технические таблицы

T26: Кабели и провода с сертификатами для России

ÖLFLEX®

UNITRONIC®

ETHERLINE®

HITRONIC®

EPIC®

SKINTOP®

SILVYN®

FLEXIMARK®

АКСЕССУАРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Тип сертификата	PC	CE	ERC	
Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
ÖLFLEX® TORSION FRNC	145	✓	✓	✓
ÖLFLEX® TORSION D FRNC	145	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE NSHTÖU	152	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE VS (N)SHTÖU	153	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE PUR	154	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE	155	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE 2S	156	✓	✓	✓
ÖLFLEX® LIFT	157	✓	✓	✓
ÖLFLEX® LIFT T	158	✓	✓	✓
ÖLFLEX® LIFT S	159	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE CF	161	✓	✓	✓
ÖLFLEX® LIFT F	162	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 105 MC	163	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 145 MC	164	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 145 C MC	165	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SIHF	166	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 H05SS-F EWKF	167	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 MS	168	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 C MS	169	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 EWKF	170	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 EWKF C	171	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 GLS	172	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 205 MC	173	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 205 PTFE/FEP	173	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 260 MC	174	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 260 C MC	175	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 260 GLS	176	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 350 MC	177	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 1565 MC	178	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SIF	180	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SiD	181	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SIF/GL	182	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 SiZ	182	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 180 FZLSi	182	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 205 SC	183	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 260 SC	184	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 350 SC	185	✓	✓	✓
ÖLFLEX® HEAT 1565 SC	186	✓	✓	✓
LiY	187	✓	✓	✓
ÖLFLEX® CRANE F	160	✓	✓	✓
H05V-K	191	✓	✓	✓
X05V-K	189	✓	✓	✓
H07V-K	192	✓	✓	✓
X07V-K	194	✓	✓	✓
S07V-K	194	✓	✓	✓
Multi-Standard SC 1	197	✓	✓	✓
Multi-Standard SC 2.1	198	✓	✓	✓
Multi-Standard SC 2.2	201	✓	✓	✓
H05Z-K (90°)	203	✓	✓	✓
H07Z-K (90°)	204	✓	✓	✓
LiYCY	206	✓	✓	✓
Li2YCY	206	✓	✓	✓
ÖLFLEX® STATIC CY BLACK	207	✓	✓	✓
NYM-J	209	✓	✓	✓
NHXMH	210	✓	✓	✓
NY-Y	211	✓	✓	✓
NY-O	211	✓	✓	✓
NYCY	213	✓	✓	✓

Тип сертификата	PC	CE	ERC	
Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
NYCWX	214	✓	✓	✓
SERVO KON. LK 6FX5002 (SIEMENS® Standard)	216	✓	✓	✓
SERVO KON. LK 6FX8002 (SIEMENS® Standard)	217	✓	✓	✓
SERVO KON. LK IKG (INDRAMAT® Standard)	218	✓	✓	✓
SERVO KON. RKL (INDRAMAT® Standard)	218	✓	✓	✓
SERVO KON. LK IKS (INDRAMAT® Standard)	219	✓	✓	✓
SERVO KON. RKG (INDRAMAT® Standard)	219	✓	✓	✓
SERVO KON. EYL (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. EYP (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. EYF (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. LK-EWLM (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. LK-EWLR (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. LK-EWLL (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
SERVO KON. LK-EWLE (LENZE® Standard)	220	✓	✓	✓
ÖLFLEX® SPIRAL 400 P	222	✓	✓	✓
SPIRAL H07BQ-F BLACK	224	✓	✓	✓
ÖLFLEX® SPIRAL 540 P	225	✓	✓	✓
UNITRONIC® SPIRAL	227	✓	✓	✓
ÖLFLEX® PLUG H05VV-F	229	✓	✓	✓
ÖLFLEX® PLUG 540 P	230	✓	✓	✓
ÖLFLEX® PLUG CEE	233	✓	✓	✓
SIM. S7-300 (SIMATIC®)	233	✓	✓	✓
SIM. S7-400 (SIMATIC®)	233	✓	✓	✓
UNITRONIC® 100	244	✓	✓	✓
UNITRONIC® 100 CY	244	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYY	246	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYCY	248	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYY (TP)	250	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYCY (TP)	251	✓	✓	✓
UNITRONIC® EB CY (TP)	252	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYCY- CY	253	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiFYCY (TP)	254	✓	✓	✓
UNITRONIC® CY PiDY (TP)	255	✓	✓	✓
UNITRONIC® ST	256	✓	✓	✓
UNITRONIC® PUR CP	258	✓	✓	✓
UNITRONIC® PUR CP (TP)	259	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYD 11Y	257	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiHH	263	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiHCH	264	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiHCH (TP)	265	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYY A	266	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYCY A	267	✓	✓	✓
UNITRONIC® LiYCY (TP) A	268	✓	✓	✓
UNITRONIC® 300	269	✓	✓	✓
UNITRONIC® 300 CY	269	✓	✓	✓
UNITRONIC® FD	270	✓	✓	✓
UNITRONIC® FD CY	271	✓	✓	✓
UNITRONIC® FD P plus	272	✓	✓	✓
UNITRONIC® FD CP plus	273	✓	✓	✓
UNITRONIC® FD CP (TP) plus	274	✓	✓	✓
UNITRONIC® Li2YCY (TP)	260	✓	✓	✓
UNITRONIC® Li2YCYv (TP)	260	✓	✓	✓
UNITRONIC® Li2YCY PiMF	262	✓	✓	✓
RE-2Y(ST)Yv	276	✓	✓	✓
RE-2Y(ST)Yv PiMF	277	✓	✓	✓
RD-Y(ST)Y	278	✓	✓	✓
JE-Y(ST)Y...BD	279	✓	✓	✓
JE-LiYCY...BD	280	✓	✓	✓

Таблица отражает наличие сертификатов на момент сдачи каталога в печать. Актуальный статус по сертификации нашей продукции Вы можете узнать у нас.

T26: Кабели и провода с сертификатами для России

Тип сертификата	PC	CE	ERC	
Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
J-Y(ST)Y...LG	281		✓	✓
J-H(ST)H...BD	284		✓	✓
J-2Y(ST)Y...ST III BD	285		✓	✓
UNITRONIC® BUS ASI (PVC) A	286		✓	
UNITRONIC® BUS ASI FD	287		✓	
UNITRONIC® BUS ASI FD (TPE) A	287		✓	
UNITRONIC® BUS ASI FD P FRNC	287		✓	
UNITRONIC® BUS PB	288		✓	
UNITRONIC® BUS PB A	292		✓	
UNITRONIC® BUS PB 7-W A	294		✓	
UNITRONIC® BUS PB H 7-W	294		✓	
UNITRONIC® BUS PB FC	293		✓	
UNITRONIC® BUS PB 7-W FC	294		✓	
UNITRONIC® BUS PB-H FC	290		✓	
UNITRONIC® BUS PB P FC	297		✓	
UNITRONIC® BUS PB TORSION	300		✓	
UNITRONIC® BUS PB 105	290		✓	
UNITRONIC® BUS PB ROBUST	289		✓	
UNITRONIC® BUS PB FRNC FC	291		✓	
UNITRONIC® BUS PB ARM	292		✓	
UNITRONIC® BUS PB Yv	292		✓	
UNITRONIC® BUS PB YY	293		✓	
UNITRONIC® BUS PB Y 7-W FC BK	294		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD P	295		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD P A	296		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD P FC	297		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD FRNC FC	298		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD P COMBI	299		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD P HYBRID	299		✓	
UNITRONIC® BUS PB FD Y HYBRID	300		✓	
UNITRONIC® BUS PB FESTOON	301		✓	
UNITRONIC® BUS LD	310		✓	
UNITRONIC® BUS LD FD P	311		✓	
UNITRONIC® BUS LD FD P A	311		✓	
UNITRONIC® BUS PA	312		✓	
UNITRONIC® BUS PA FC	312		✓	
UNITRONIC® BUS PA (BK)	312		✓	
UNITRONIC® BUS PA FC (BK)	312		✓	
UNITRONIC® BUS DN THICK FRNC	313		✓	
UNITRONIC® BUS DN THIN FRNC	313		✓	
UNITRONIC® BUS DN THICK Y	313		✓	
UNITRONIC® BUS DN THIN Y	313		✓	
UNITRONIC® BUS DN THICK FD P	314		✓	
UNITRONIC® BUS DN THIN FD P	314		✓	
UNITRONIC® BUS DN THICK FD Y	314		✓	
UNITRONIC® BUS DN THIN FD Y	314		✓	
UNITRONIC® BUS CAN	315		✓	
UNITRONIC® BUS CAN FD P	315		✓	
UNITRONIC® BUS FF 2	320		✓	
UNITRONIC® BUS FF 3	320		✓	
UNITRONIC® BUS FF 3 ARM	320		✓	
UNITRONIC® BUS CC	321		✓	
UNITRONIC® BUS CC FD P FRNC	321		✓	
UNITRONIC® BUS SAFETY	322		✓	
UNITRONIC® BUS SAFETY FC	322		✓	
UNITRONIC® BUS SAFETY FD P	322		✓	
UNITRONIC® BUS IBS	323		✓	
UNITRONIC® BUS IBS P COMBI	324		✓	

Тип сертификата	PC	CE	ERC	
Продукт	стр.	ГОСТ Р	ССПБ	ТР ТС
UNITRONIC® BUS IBS A	323		✓	
UNITRONIC® BUS IBS Yv	325		✓	
UNITRONIC® BUS IBS Yv COMBI	325		✓	
UNITRONIC® BUS IBS FD P	324		✓	
UNITRONIC® BUS IBS FD P COMBI	324		✓	
UNITRONIC® BUS IBS FD P COMBI A	324		✓	
UNITRONIC® BUS EIB	326		✓	
UNITRONIC® BUS EIB COMBI	326		✓	
UNITRONIC® BUS EIB-H	326		✓	
UNITRONIC® SENSOR	361		✓	
UNITRONIC® SENSOR FD	361		✓	
Coaxial RG	385		✓	
ETHERLINE® H CAT. 5e	390		✓	
ETHERLINE® P CAT. 5e	390		✓	
ETHERLINE® H Flex CAT. 5e	391		✓	
ETHERLINE® P Flex CAT. 5e	391		✓	
ETHERLINE® H-H CAT. 5e			✓	
ETHERLINE® Cat. 5 FRNC HYBRID	394		✓	
ETHERLINE® FD P FC CAT. 5			✓	
ETHERLINE® PN Cat. 5e Y	397		✓	
ETHERLINE® PN Cat. 5e YY	397		✓	
ETHERLINE® Y FC CAT. 5			✓	
ETHERLINE® PN CAT. 5 Y FLEX FC	398		✓	
ETHERLINE® Y CAT. 5e BK	400		✓	
ETHERLINE® TORSION CAT. 5	401		✓	
ETHERLINE® Cat. 6 _A P	405		✓	
ETHERLINE® Cat. 7 P	405		✓	
ETHERLINE® FD P CAT. 6	407		✓	
ETHERLINE® CAT. 6 _A H	405		✓	
ETHERLINE® CAT. 7 H	405		✓	
ETHERLINE® CAT. 6 _A Y	405		✓	
ETHERLINE® CAT. 7 Y	405		✓	
UNITRONIC® LAN 200 U/UTP Cat. 5e	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 F/UTP Cat. 5e	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 SF/UTP Cat. 5e	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 U/UTP Cat. 5e LSZH	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 SF/UTP Cat. 5e LSZH	426		✓	
UNITRONIC® LAN 250 U/UTP Cat. 6	427		✓	
UNITRONIC® LAN 250 U/UTP Cat. 6 LSZH	427		✓	
UNITRONIC® LAN 250 F/UTP Cat. 6 LSZH	427		✓	
UNITRONIC® LAN 500 S/FTP Cat. 6 _A	428		✓	
UNITRONIC® LAN 500 U/FTP Cat. 6 _A LSZH	428		✓	
UNITRONIC® LAN 500 F/FTP Cat. 6 _A LSZH	428		✓	
UNITRONIC® LAN 1000 S/FTP Cat. 7 LSZH	429		✓	
UNITRONIC® LAN 1000 S/FTP Cat. 7 duplex	429		✓	
UNITRONIC® LAN 1200 S/FTP Cat. 7 _A LSZH	430		✓	
UNITRONIC® LAN 1500 S/FTP Cat. 7 _A LSZH	431		✓	
UNITRONIC® LAN 200 F/UTP Cat. 5e FLEX	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 SF/UTP Cat. 5e FLEX	426		✓	
UNITRONIC® LAN 600 S/FTP Cat. 7 Y FLEX			✓	
UNITRONIC® LAN 200 F/UTP Cat. 5e LSZH FLEX	426		✓	
UNITRONIC® LAN 200 SF/UTP Cat. 5e LSZH FLEX	426		✓	

Таблица отражает наличие сертификатов на момент сдачи каталога в печать. Актуальный статус по сертификации нашей продукции Вы можете узнать у нас.

Актуальную информацию Вы найдёте на сайте www.lappgroup.ru

T27 Технические таблицы

T27: Расчёт пожарной нагрузки кабелей и проводов



Пожарные нагрузки для кабелей и проводов

Расчёт пожарных нагрузок в зданиях и около них. Каждая страна имеет свои технические требования и стандарты относительно оценки и снижения риска последствий пожара. В соответствии с действующими строительными нормами общественных зданий в Германии должны быть учтены установленные предельные значения относительно скопления горючих материалов, находящихся непосредственно в общественных зданиях, включая кабели и провода. Смотрите стандарт VDE 0108 ч. 1.

Гибкие кабели не предназначены для неподвижной прокладки в зданиях. Тем не менее, количество выделяемого ими тепла при горении можно рассчитать след. образом:

- Возьмите вес кабеля (кг/км) из соответствующей колонки в каталоге
- Из этой величины нужно вычесть вес меди (кг/км), см. в каталоге. Полученная разница представляет собой величину горючего материала (изоляция + оболочка) в кг/км для данного продукта.
- Разделите эту величину на 1000, получится величина горючей массы в кг/м.
- Теперь умножьте эту величину на удельное калориметрическое значение кабеля (кВт-ч/м или МДж/м) из таблицы 27-1.

Результат: среднее значение пожарной нагрузки в кВт-ч/м или в МДж/м для данного кабеля:

Тип материала	Пожарная нагрузка, в кВт-ч/кг среднее значение	Пожарная нагрузка, в МДж/кг среднее значение
ПВХ	5.8	21
PE	12.2	44
PS	11.5	42
PA	8.1	26
PP	12.8	46
PUR	6.4	23
TPE-E	6.3	23
TPE-O	7.1	26
NR	6.4	23
SIR	5.0	18
EPR	6.4	23
EVA	5.9	21
CR	4.6	17
CSM	5.9	21
PVDF	4.2	15
ETFE	3.9	14
FEP	1.4	5
PFA	1.4	5
PTFE	1.4	5
HFFR	4.8	17
HFFR сшитый	4.2	15

ПРИМЕЧАНИЕ: приведенный выше расчёт применим для кабелей и проводов, изготовленных из материалов, указанных в таблице, и больше не содержат никаких других металлов кроме меди. Значения тепловыделения в виде таблицы для определённых типов кабелей Вы можете получить по запросу: ÖLFLEX® CLASSIC 100 H, ÖLFLEX® CLASSIC 110 H, ÖLFLEX® CLASSIC 110 CH, ÖLFLEX® 120 H, ÖLFLEX® 120 CH. Пересчет величин: 1 кВт-ч/м = приближ. 3.6 Мдж/м; 1 Мдж/м = приближ. 0,277 кВт-ч/м.



Материалы кабелей и проводов под воздействием ионизирующей радиации

Обычно испытываются на стойкость к радиации только те кабели и провода, которые, согласно назначения к применению, подвергаются ионизированному облучению. Для всех других типов кабелей могут быть даны значения стойкости к радиации только для применяемых материалов. Эти значения не отображают характеристики радиационной стойкости всего кабеля.

Тем не менее, эти значения предоставляют базовые сведения и особенно важны для сравнения разных продуктов.

Стойкость к радиации материалов определяется радиационным индексом (RI) согласно IEC 544-4 как десятичный логарифм поглощённой

дозы в Грехах, при которой относительное удлинение снижается не менее, чем на 50% относительно исходного значения. В Таблице 28 указаны макс. дозы радиации материалов в Грехах или рад. («Gy», «rad») источника гамма-излучения, при которых относительное удлинение не снижается ниже, чем на 50% от исходного значения.

Пересчет величин:
 100 кГр = приближ. 10 Мрад; 1 Гр = 1 Дж/кг; 1 Мрад = приближ 10 кГр

Тип материала	Стойкость к радиации, Гр, приближ.	Стойкость к радиации, рад, приближ.
ПВХ	8 x 10 ⁵	8 x 10 ⁷
PE LD	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
PE HD	7 x 10 ⁴	7 x 10 ⁶
VPE (XLPE)	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
PS	5 x 10 ⁶	5 x 10 ⁸
PA	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
PP	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
PETP	1 x 10 ⁷	1 x 10 ⁷
PUR	5 x 10 ⁵	5 x 10 ⁷
TPE-E	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
TPE-O	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
NR	8 x 10 ⁵	8 x 10 ⁷
SIR	2 x 10 ⁵	2 x 10 ⁷
EPR	1 x 10 ⁶	1 x 10 ⁸
EVA	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
CR	2 x 10 ⁵	2 x 10 ⁷
CSM	5 x 10 ⁴	5 x 10 ⁶
PVDF	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
ETFE	1 x 10 ⁵	1 x 10 ⁷
FEP	3 x 10 ³	3 x 10 ⁵
PFA	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵
PTFE	1 x 10 ³	1 x 10 ⁵

ÖLFLEX®
 UNITRONIC®
 ETHERLINE®
 HITRONIC®
 EPIC®
 SKINTOP®
 SILVYN®
 FLEXIMARK®
 АКСССУАРЫ
 ПРИЛОЖЕНИЕ



Таблица 29-1: Маркировка кабелей и проводов по UL-стандарту и их применение

или (UL) UL Listing Mark для кабелей и проводов, перечисленных в списке одобрения

Кабели и провода этой категории предназначены для неподвижной прокладки как в жилых, так и промышленных зданиях. Данные кабели и провода должны соответствовать не только требованиям UL стандарта, но и требованиям стандарта NEC (Национального свода законов и стандартов США по электротехнике). NEC содержит рекомендации по правильному применению одобренных UL кабелей и проводов.

Данные кабели и провода могут применяться как для разводки в промышленных электроприборах, аппаратах, машинах, так и для прокладки кабелей на местах в соответствии с NFPA 79.

Стандартные наименования типов кабелей и проводов по UL:

MTW, TC, PLTC, CM, CL2, THHN, THWN; SO, SOO, ST, STO, SJT, SJTO.

Кабели Lapp Kabel, получившие неоднократное одобрение на применение в соотв. с UL:

ÖLFLEX® CONTROL TM, ÖLFLEX® TRAY II, ÖLFLEX® AUTO-X; UNITRONIC® BUS, UNITRONIC® 300.

Для более детальной информации см. таблицу T29-4.

Подтверждающая маркировка на кабеле:

(UL) = UL Listing Mark = UL маркировка.

Опознавательная маркировка кабелей по AWM в соотв. с UL

AWM (Appliance Wiring Material) охватывает кабели и провода, предназначенные для использования в промышленном электрооборудовании для полной разводки приборов, аппаратов, для монтажа распределительных электрошкафов.

AWM не предусматривает прокладку кабеля непосредственно на местах (field wiring). Кабели и провода с маркировкой UL AWM предназначены для индивидуального применения в соответствии с назначением (www.ul.com).

Если производитель электрооборудования, установки или машины решит внести его в список оборудования, одобренного UL, или получить разрешение на маркировку знаком UL одиночной машины или системы оборудования, то он должен предоставить свою разработку на сертификацию в Национально-признанную испытательную Лабораторию (NRTL).

Процесс внесения в список будет проходить намного быстрее, если все компоненты, используемые в конструкции оборудования уже внесены в список UL или подтверждены UL.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Кабели соответствующие различным стандартам

Сечения жил кабелей по различным стандартам, в мм² или AWG/MCM имеют, как правило, разные конструкции жил. В некоторых случаях это может привести к проблемам при монтаже кабелей.

Дополнительную информацию по данному вопросу Вы найдете в Приложении:

Таблица T11 “Сопротивление и конструкция жил (метрическая система)”

Таблица T13 “Токовая нагрузка в соответствии с Национальным сводом законов и стандартов США по электротехнике NFPA 70”

Таблица T16 “Англо-американские размеры”.

Быстро и легко: on-line сертификаты Lapp, одобренные UL

Ссылка: <http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.htm> обеспечивает прямой доступ всем пользователям сети Internet к сертификатам UL online. Введите «U. I. Lapp» или «Lapp USA» в поле «company name» (название компании) и Вы сможете получить все подтверждения Lapp по индивидуальному номеру файла/Control Category Numbers (CCN).



Таблица 29-2: NFPA - применение кабелей в промышленном оборудовании США (часть 1)

NFPA 79 - раздел Национального свода законов и стандартов США по электротехнике (NEC®), который включает требования по электрическому монтажу промышленного оборудования. NFPA 79 распространяется и на электрические компоненты, при их эксплуатации как на отдельном оборудовании, так и на группы оборудования.

Примеры промышленного оборудования: станки, машины по производству инструмента, сборочные установки и оборудование по обработке и транспортировке материалов. литейное оборудование, деревообрабатывающее, сборочные установки и любое оборудование по обработке и транспортировке материалов в широком смысле слова, но с четким ограничением "кроме пассажирских перевозок".

Область применения по NFPA 79 включает в себя все электрические и электронные компоненты оборудования с максимальным номинальным напряжением 600 В

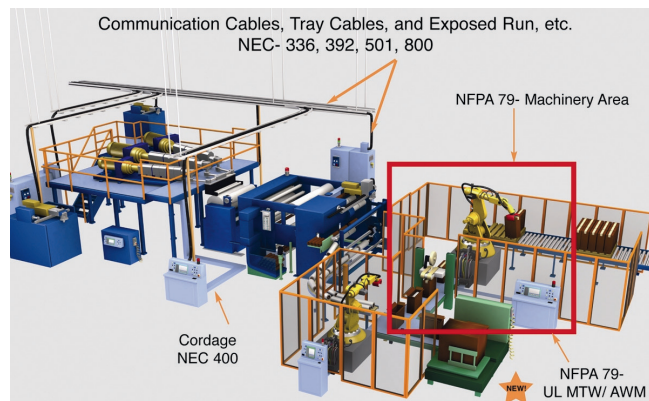
В 2006 году важные аспекты стандарта NFPA были пересмотрены. Основной целью изменений было приведение в соответствие NFPA 79 с Европейской частью стандарта IEC/EN 60204. В результате, главы NFPA 79 приведены в соответствие с IEC/EN 60204 и стандарт безопасности принят в соответствии с актуальным техническим стандартом.

NFPA 79 - стандарт AWM, издание 2007 года: одножильные или многожильные кабели не разрешены для применения, если они не указаны в списке для того или иного применения. Новое издание 2012 значительно уменьшает ограничения по применению кабелей, согласно стандарта AWM. В будущем AWM-кабели получат разрешение на применение при условии выполнения одного из перечисленных требований:

- кабель является частью "включенного в список" оборудования
- кабель указан в списке или оборудовании и рекомендован к применению согласно инструкциям поставщика комплектующих
- кабель соответствует всем требованиям NFPA 79 (пункт 12.2-12.6) включая конструкцию жил, огнестойкость, толщину изоляции и маркировку по изоляции/оболочке.

"Machine Tool Wire (MTW)" – одна из надежных альтернатив для одножильных или многожильных кабелей. В случае электропроводки между элементами оборудования, кабель типа "Tray Cable" (TC) зачастую является соотв. необходимым требованиям и оптимальным по цене решением.

Выбор кабелей и проводов упростился согласно новой версии стандарта NFPA 79. Высокие требования по надёжности промышленного оборудования также отражены в данном стандарте. Выполнение и соблюдение необходимых технических стандартов крайне важно, поскольку и закупка кабелей несёт определённые риски.



Схематическое изображение промышленного оборудования показывает основное применение кабелей и проводов со ссылкой на NEC®/NFPA. "NEC®" - торговая марка Национальной ассоциации пожарной безопасности.

Мы берем на себя обязательства информировать клиентов о любых значительных изменениях, касаемо технических стандартов. Для этих целей мы тесно взаимодействуем с нашими коллегами на производстве и с отделом продаж в Флорхэм Парке, Нью-Джерси (www.lappusa.com).

Lapp предлагает ряд продукции с "UL - разрешением" и "UL - список", полностью соответствующий стандарту NFPA 79, издание 2012.

Например: ÖLFLEX® CONTROL TM, ÖLFLEX® TRAY II.

Подробную информацию вы найдете здесь:

www.lappkabel.de → SERVICE → Knowledge Centre → NFPA 79.



Таблица 29-3: NFPA - применение кабелей в промышленном оборудовании США (часть 2)

Для монтажа и эксплуатации оборудования в США действуют общие правила:

Оборудование должно соответствовать федеральным законам по безопасности (YOT, англ. OSHA: www.osha.gov), а также местным национальным законам.

Оборудование считается безопасным только тогда, когда оно разработано и изготовлено в соответствии со стандартами (NFPA 70, NFPA 79, ...) и его безопасность испытана национально-производительной испытательной лабораторией (N.R.T.L: www.osha.gov/dts/otpsa/nrtl). Вышеупомянутые требования к оборудованию должны быть согласованы с местным уполномоченными органами по безопасности (АНП), и промаркировано на NRTL-этикетке на оборудовании, что является визуальным доказательством, что продукция протестирована и сертифицирована.

NFPA 79 Стандарт для промышленного оборудования, изд. 2012

Этот стандарт издан Национальной ассоциацией по пожарной безопасности (www.nfpa.org).

Американский стандарт является подобием стандарта IEC 60204-1 = Европейскому стандарту EN 60204-1 по безопасной эксплуатации оборудования. Раздел 12 описывает требования по использованию одножильных кабелей, многожильных гибких кабелей и проводов.

В основном должны использоваться определенные типы кабелей, перечисленные в списке "listed cables", (для factory wired equipment могут применяться кабели UL AWM при условии выполнения одного из требований таблицы T29-2).

Общие требования:

- токовая нагрузка кабелей для электродвигателей должна быть на 115% выше токовой нагрузки электродвигателя
- Минимальное сечение жил для внешних токовых цепей составляет 14 AWG, в особых случаях 18 AWG.
- Минимальное сечение жил для токовых цепей управления составляет 18 AWG.
- Минимальное сечение жил для токовых цепей электро-программируемых схем управления (на входе/выходе) - 24 AWG.
- Максимальный коэффициент заполнения кабельного канала кабелем 50%.
- Кабели при прокладке должны быть защищены от механических, химических, и термических воздействий.

Вне распределительных электрошкафов или другого подключенного электрооборудования необходимо обеспечить защиту - прокладка в кабельных каналах, желобах из металла или негорючего пластика по всей длине кабеля. Если кабели проложены на открытых платформах, то последние должны соответствовать "характеристикам кабельных платформ".

На промышленных предприятиях, где гарантируется тех. обслуживание и профилактический ремонт квалифицированным персоналом, могут прокладываться кабели без дополнительной механической защиты [NEC® < NFPA 70 > 2011, пункт 336.10 (7)].

Использование кабелей Lapp с одобренной маркировкой, таких как "ÖLFLEX® CONTROL TM, ÖLFLEX® TRAY II, ÖLFLEX® AUTO X," ÖLFLEX® AUTO I, UNITRONIC® 300 позволяет намного быстрее и экономичнее осуществлять монтаж.

NFPA 79 в отдельных положениях ссылается на Национальный справочник стандартов США по электротехнике (NEC). Прокладка проводов между компонентами оборудования в промышленно-производственных системах должна быть одобрена NEC®. Особенно, если прокладка осуществляется в зданиях, то она должна быть выполнена соответствующим образом, описанным в положениях NEC.

NEC (National Electrical Code). Справочник NEC® <NFPA 70> 2011

Этот справочник включает стандарт NFPA 70. В справочнике дается дополнительная информация в виде таблиц, графиков, рисунков, комментариев и т.д. NEC и стандарт NFPA 79 доступны на сайте www.nfpa.org.

Дополнение UL 508-A

Кроме основных стандартов существуют и специальные стандарты, например, UL 508-A. Следовательно распределительные шкафы для оборудования должны быть выполнены и промаркированы на основании стандарта UL 508-A (www.ul.com).



Таблица 29-4: Обзор продукции каталога, внесенной в UL-список

Кабели Lapp внесенные в список UL	Тип	Номинальное напряжение, В	Температура, °C	Материал	Совместимость NFPA 79 изд. 2012
Multi-Standard SC 2.1	MTW	600	90	ПВХ	✓
Multi-Standard SC 2.2	MTW	600	90	ПВХ	✓
ÖLFLEX® CONTROL TM	MTW, TC-ER, WTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® CONTROL TM CY	MTW, TC-ER, WTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® Tray II	MTW, TC-ER or DP-1, WTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® Tray II CY	MTW, TC-ER or DP-1, WTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
UNITRONIC® 300	CMG, PLTC, открытая прокладка, маслост. 1	300	105	ПВХ	✓
UNITRONIC® 300 S	CMG, PLTC, открытая прокладка, маслост. 1	300	105	ПВХ	✓
UNITRONIC® FD CP plus	CMX	250	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® FD CP (TP) plus	CMX	250	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS IBS A	CMX	250	70	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS IBS P COMBI	CMX	250	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS IBS FD P	CMX	250	70	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS IBS FD P COMBI	CMX	450	70	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS IBS Yv	CMX	250	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS IBS Yv COMBI	CMX	250	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS LD	CMX	250	70	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS LD FD P	CMX	250	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PB A	CMX	250	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PB FC	CMG	100	60	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PB 7-W FC	CMX	250	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PB H FC	CMX	100	75	FRNC	✓
UNITRONIC® BUS PB P FC	CMX	100	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PB FD P A	CMX	250	70	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PB TORSION	CMX	300	75	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PB FESTOON	CMG	600	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PB FRNC FC	CMG	250	60	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PB FD FRNC FC	CMG	250	60	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS PA (BU)	CMX	100	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PA (BK)	CMX	100	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS PA FC	CMG	100	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS FF 3 (YE)	CMG/PLTC	300	105	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS FF 3 ARM	CMG/PLTC	300	105	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS FF 2	CMG	300	105	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS CC	CM/PLTC	300	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS CAN	CMX	250	75	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS CAN FD P	CMX	250	70	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS ASI (PVC)	CMG	300	80	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS SAFETY	CMX	250	75	компаунд	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FRNC	CMG	300	80	FPE FRNC	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FRNC	CMG	300	80	FPE FRNC	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK Y	CMG	300	80	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN Y	CMG	300	80	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FD P	CMX	300	80	Полиуретан	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FD Y	CMG	300	80	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS DN THICK FD Y	CMG	300	80	ПВХ	✓
UNITRONIC® BUS DN THIN FD P	CMX	300	80	Полиуретан	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e Y	CMX	125	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® Y FC UL/CSA Cat.5	CMG	600	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e YY	CMG	125	70	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.5 Y Flex FC	CMG	600	70	ПВХ	✓
ETHERLINE® FD P FC Cat.5e	CMX	300	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® PN Cat.5e FRNC FLEX FC	CMG	100	75	FRNC	✓
ETHERLINE® Y FLEX Cat.5e	CMG	100	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® Y EC FLEX Cat.5e	CMX	300	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® P EC FLEX Cat.5e	CMX	125	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® P EC FD Cat.5e	CMX	125	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A Y FLEX	CMG	300	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A FRNC FLEX	CMG	300	75	FRNC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A FD Y	CMX	125	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A FD P	CMX	125	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A TORSION Y	CMX	125	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6A TORSION P	CMX	125	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® FD P Cat.6	CMX	125	75	Полиуретан	✓

Таблица отражает наличие сертификации на момент сдачи каталога в печать. Актуальный статус по сертификации нашей продукции Вы можете узнать у нас.

Актуальную информацию Вы найдёте на сайте www.lappgroup.ru

T29 Технические таблицы

T29: Применение кабелей и проводов, соответствующих стандарту UL



Таблица 29-5: Обзор продукции каталога - AWM тип

Кабели Lapp, AWM тип	Style-номер	Номинальное напряжение, В	Температура, °C	Материал	Совместимость NFPA 79 изд. 2012	
Multi-Standard SC 2.1	1015	600	105	ПВХ	✓	
Multi-Standard SC 2.2	10269	1000	105	ПВХ	✓	
Multi-Standard SC 1	1007, 1569	300	105	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 H	21089	600	75	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 110 CH	21089	600	75	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H	21089	600	75	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH	21089	600	75	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 130 H BK	21288	1000	80	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® CLASSIC 135 CH BK	21288	1000	80	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® 150 CY	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® 150	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® 191	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® 191 CY	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® 491 CP	20234	600	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® 491 P	20234	600	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® CONTROL TM	20886	1000	105	спец. ПВХ компаунд	✓	
ÖLFLEX® CONTROL TM CY	20886	1000	105	спец. ПВХ компаунд	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 809	20886	1000	80	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 809 CY	20886	1000	80	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® FD 891	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® FD 891 CY	2587, 21098	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® FD 891 P	20234	600	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 896 P	20234	1000	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® CHAIN 809 SC	10107	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® FD 90	10107	600	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® FD 90 CY	10107	600	90	ПВХ, DESINA®-одобрение	✓	
ÖLFLEX® TORSION	10012, 20886	1000	90	90 °C ПВХ компаунд	✓	
ÖLFLEX® TORSION FRNC	21288	1000	80	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® TORSION D FRNC	21288	1000	80	Специальный компаунд, безгалогеновый	✓	
ÖLFLEX® HEAT 180 MS	4476, 3529	600	150	Силиконовый компаунд	✓	
ÖLFLEX® HEAT 180 C MS	4476, 3529	600	150	Силиконовый компаунд	✓	
ÖLFLEX® PETRO C HFFR	10587, 20234	1000	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® ROBOT F1	20940	до 1,5 мм ² : от 2,5 мм ² : 1000	600 1000	80	Полиуретан	✓
ÖLFLEX® SERVO 709 CY	20886	1000	90	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® SERVO 9YSLCY-JB	2570, 20886	1000	80	ПВХ	✓	
ÖLFLEX® SERVO FD 796 P	20234	1000	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® SERVO FD 796 CP	20234	1000	80	Полиуретан	✓	
ÖLFLEX® SERVO FD 798 CP	20236	30	80	Полиуретан	✓	
SERVO кабели в соотв. со стандартом INDRAMAT® INK	силовой кабель: 20234 сигнальный кабель: 20236	силовой кабель: 600/1000 сигнальный кабель: 300	80	Полиуретан	✓	
SERVO кабели в соотв. со стандартом LENZE®	кабель для датчика: 2464, 21165 кабель для двигателя: 2570, 20940	кабель для датчика: 300 кабель для двигателя: 600	80	Полиуретан	✓	
SERVO кабели в соотв. со стандартом SIEMENS® 6FX 5008	силовой кабель: 2570 сигнальный кабель: 2502	силовой кабель: 1000 сигнальный кабель: 30	80	Спец. ПВХ компаунд, DESINA®-одобрение	✓	
SERVO кабели в соотв. со стандартом SIEMENS® FX 8PLUS	силовой кабель: 21223 сигнальный кабель: 20236	силовой кабель: 1000 сигнальный кабель: 30	80	Полиуретан	✓	
UNITRONIC® 300	2464	300	105	ПВХ	✓	
UNITRONIC® 300 S	2464	300	105	ПВХ	✓	
UNITRONIC® LiYCY A	2464	300	80	Спец. ПВХ	✓	
UNITRONIC® LiYCY(TP) A	2464	300	80	Спец. ПВХ	✓	
UNITRONIC® LiYY A	2464	300	80	Спец. ПВХ	✓	
UNITRONIC® BUS CC FD P FRNC	20233	300	80	Полиуретан	✓	
UNITRONIC® BUS ASI (TPE)	2103	300	105	термопластичный эластомер	✓	
UNITRONIC® BUS ASI FD FRNC	20549	300	80	Полиуретан	✓	
UNITRONIC® SENSOR FD	20549	300	80	Полиуретан	✓	
UNITRONIC® SENSOR магистральный кабель	21198	300	80	Полиуретан	✓	
ETHERLINE® Cat.5 FRNC HYBRID	21282	125	70	FRNC	✓	
ETHERLINE® TORSION Cat.5	21161	125	80	Полиуретан	✓	

Таблица отражает наличие сертификации на момент сдачи каталога в печать. Актуальный статус по сертификации нашей продукции Вы можете узнать у нас.



Таблица 30: наша продукция – ингредиенты и законодательство

На международном уровне применение опасных материалов в продукции всё больше регулируется и ограничивается. К моменту сдачи каталога в печать (июль 2013) действовало: продукция из данного каталога отвечает следующим законным требованиям:

- **REACH Регламент 1907/2006/EC**
- **RoHS директива 2011/65/EU, а также 2002/95/EG**
- **Регламент об озоноразрушающих веществах 1005/2009/ EG**

REACH:

С помощью этого регламента 1907/2006 EG осуществляется в единой Европейской системе регистрация, оценка, допуск и ограничение химических материалов, коротко названной REACH. Целью этой директивы является обеспечение высокого уровня защиты здоровья людей и окружающей среды.

Директива REACH вступила в силу 1 июня 2007 года и заменила многочисленные и до того времени действующие требования к свойствам материала продукции, например директива 76/769/EWG, которая содержит ограничения в поставках и применении опасных материалов. Компания Lapp Group поставляет продукцию как предписывает директива REACH.

Поэтому особенно важны следующие требования из REACH-директивы:

1. Обязанность для поставщиков и импортёров в предоставлении информации по материалам, которые содержат в массе более 0,1% опасных веществ из так называемого списка запрещённых.
2. Соблюдение директивы REACH приложение XIV, относительно санкционирования веществ.
3. Соблюдение производителями ограничений при поставке и применении согласно директивы REACH прил. XVII

Компания Lapp Group уже давно придаёт большое значение теме безопасности и окружающей среды. Наша цель - реализация директивы REACH и поставка продукции без особо опасных веществ или своевременная замена на неопасные материалы.

Поэтому мы тщательно следим за "списком опасных веществ", который постоянно актуализируется европейским химическим

центром, а также постоянно контролируем нашу продукцию и отправляем информацию в соответствующие инстанции.

Мы соблюдаем к директиве REACH приложение XIV и приложение XVII.

Более подробная информация по теме REACH на нашем сайте www.lappgroup.com/rohs-reach или свяжитесь с нашими сотрудниками.

RoHS:

Директива 2011/65/EU это обновлённая версия по ограничению использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании, которая заменила старую директиву 2002/95/EG. Новая директива была опубликована 1 июля 2011 года, для внесения изменений даны различные сроки. Кроме того важным документом является немецкая реализация европейской директивы (ElektroStoffV) от 19.04.2013

В дополнение к расширенной сфере применения директивы значительным нововведением является обязанность обеспечить соблюдение требований директивы RoHS посредством методов проверок на соответствие. Lapp Group подтверждает соответствие директиве маркировкой CE.

Независимо от области действия директивы RoHS, вся продукция этого каталога отвечает требованиям этой директивы: она не содержит материалов, которые запрещены этой директивой или не превышают максимально допустимую концентрацию.

Как правило: вся информация дана в меру наших знаний и убеждений. Они соответствуют новейшему состоянию техники. Мы постоянно контролируем нашу продукцию методом выборочного контроля.

Учитывая огромную номенклатуру нашей продукции, полная проверка невозможна. Эти данные не следует понимать как общие гарантии в правовом смысле.



WEEE директива 2012/19/EU

Директивой WEEE регулируется утилизация старого электрического и электронного оборудования. Из нашей номенклатуры под данную категорию подпадает электрический и электронный инструмент с регистрационным номером:

Ввиду изменений в действии директивы WEEE после сдачи каталога в печать, возможны изменения относительно номера артикула/ регистрационного номера.

Артикул	Регистрационный номер
61801245	39896667
83259601, 83259602	42488170



Директива 2006/66/EG об утилизации батареек/аккумуляторов

Эта директива и на её основе принятые законы содержат обязательную регистрацию и утилизацию батареек. Номенклатура нашей продукции не содержит батареек, следовательно не подлежит этой директиве или принятым национальным законам.

Исключение: EPIC® M23 Tool, номер артикула 11148001 EPIC® CIRCON CRIMPTOOL DIGITAL поставляется со стандартным литиевым кнопочным элементом питания CR2025, 3 Вольта, который можно утилизировать в специально отведённых местах по сбору старых батареек.