

## T29 Технические таблицы

T29: Применение кабелей и проводов, соответствующих стандарту UL

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

**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).

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](http://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 мм<sup>2</sup> 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”.



## 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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 электрощитов 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](http://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](http://www.ul.com)).



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

Кабели Lapp внесенные в список UL	Тип	Номинальное напряжение, В	Температура, °С	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, WTTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® CONTROL TM CY	MTW, TC-ER, WTTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® Tray II	MTW, TC-ER or DP-1, WTTTC	600, 1000	90	спец. ПВХ компаунд	✓
ÖLFLEX® Tray II CY	MTW, TC-ER or DP-1, WTTTC	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.6, Y FLEX	CMG	300	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6, FRNC FLEX	CMG	300	75	FRNC	✓
ETHERLINE® PN Cat.6, FD Y	CMX	125	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6, FD P	CMX	125	75	Полиуретан	✓
ETHERLINE® PN Cat.6, TORSION Y	CMX	125	75	ПВХ	✓
ETHERLINE® PN Cat.6, 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.

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

**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, °С	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 <sub>90</sub> -одобрение	✓
ÖLFLEX® TORSION	10012, 20886	1000	90	90 °С 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 <sup>2</sup> : от 2,5 мм <sup>2</sup> : 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 <sub>90</sub> -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.

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