3M Электротехническое оборудование

Алюминиевый композитный провод усиленный провод 3M™ ACCR

Увеличение пропускной способности воздушных ЛЭП

3M

Области применения алюминиевого композитного усиленного провода 3M™ ACCR

Участки сетей, где требуется повышение пропускной способности линии, расположенные в зонах:

Густонаселенные районы или зоны массовой застройки

Природоохранные зоны и районы особого контроля

Зоны с большим образованием наледи на проводах

Зоны с коррозионной средой

Большие переходы

Гибкая шиновка подстанций

Революционная разработка со времен изобретения сталеалюминиевого провода

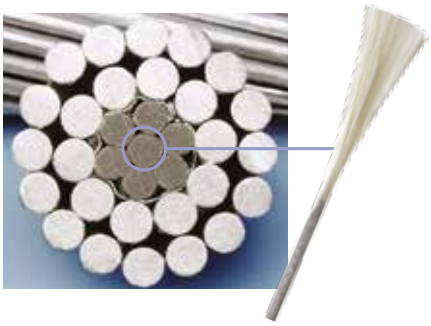
Инновационные технологии на Вашей службе

Рост потребления электроэнергии и строительство новых генерирующих мощностей увеличивают эксплутационные нагрузки на существующие, и часто не новые сети. Рост плотности населения, сложности с выделением земель, большое количество ограничений, норм и правил создают трудности в увеличении пропускной способности существующих сетей путем строительства новых линий. Зачастую в таких условиях стоимость строительства новых линий увеличивается в разы.
Ответом на эти вызовы является разработанный компанией 3М провод ACCR.

3М™ACCR — неизолированный композитный усиленный провод, разработанный для замены существующих проводов разных типов с одновременным двух- трехкратным увеличением пропускной способности линии без замены опор.

Структура алюминиевого композитного усиленного провода 3М™ ACCR

Провод 3М™ ACCR является неизолированным проводом, который состоит из сердечника и внешних токоведущих жил. Композитный сердечник образуют несколько проволок диаметром от 1,9 до 2,9 мм. Каждая проволока представляет собой алюминий высокой чистоты, в который внедрены более 25 000 микрометровых непрерывных продольных волокон оксида алюминия (Al_2O_3). Эти волокна придают материалу сверхвысокую прочность.
Внешне композитный сердечник выглядит также, как обыкновенный стальной, но его механические и физические свойства **значительно превосходят стальные и алюминиевые аналоги.**



- Прочность композитного сердечника сравнима со стальным и в 8 раз выше аюминиевого;
- Масса композитного сердечника в 2 раза меньше стального и всего на 20% больше массы чистого алюминия;
- Электропроводность композитного сердечника в 4 раза выше стального;
- Коэффициент теплового расширения в 4 раза меньше алюминиевого и в 2 раза меньше стального;
- Жесткость — в 3 раза выше алюминиевого сердечника.

Внешние токоведущие жилы провода 3М™ ACCR состоят из температуроустойчивого сплава алюминий-цирконий (Al-Zr). Сплав Al-Zr имеет прочность аналогичную стандартному алюминию 1350-H19, но его микроструктура сформулирована так, чтобы он сохранял эту прочность при высоких температурах. Если обычный алюминий при температуре 120-150 °C отжигается и резко теряет прочность, то сплав Al-Zr сохраняет свои свойства до 210 °C, с пиковыми нагрузками до 240 °C. Провод 3М™ ACCR поставляется с сечением от 120 до 1600 мм^2 и с разным соотношением сечений сердечника к алюминию.

Сравнение основных показателей проводов ACCR Hawk и AC 240

Тип провода	Диаметр, мм	Прочность, Н	Вес, кг/км	Токовая нагрузка, А	Тип опоры
AC 240/32	21,6	75 050	921	610	110 кВ
ACCR Hawk 477-T16	21,6	85 348	793	1 167	110 кВ

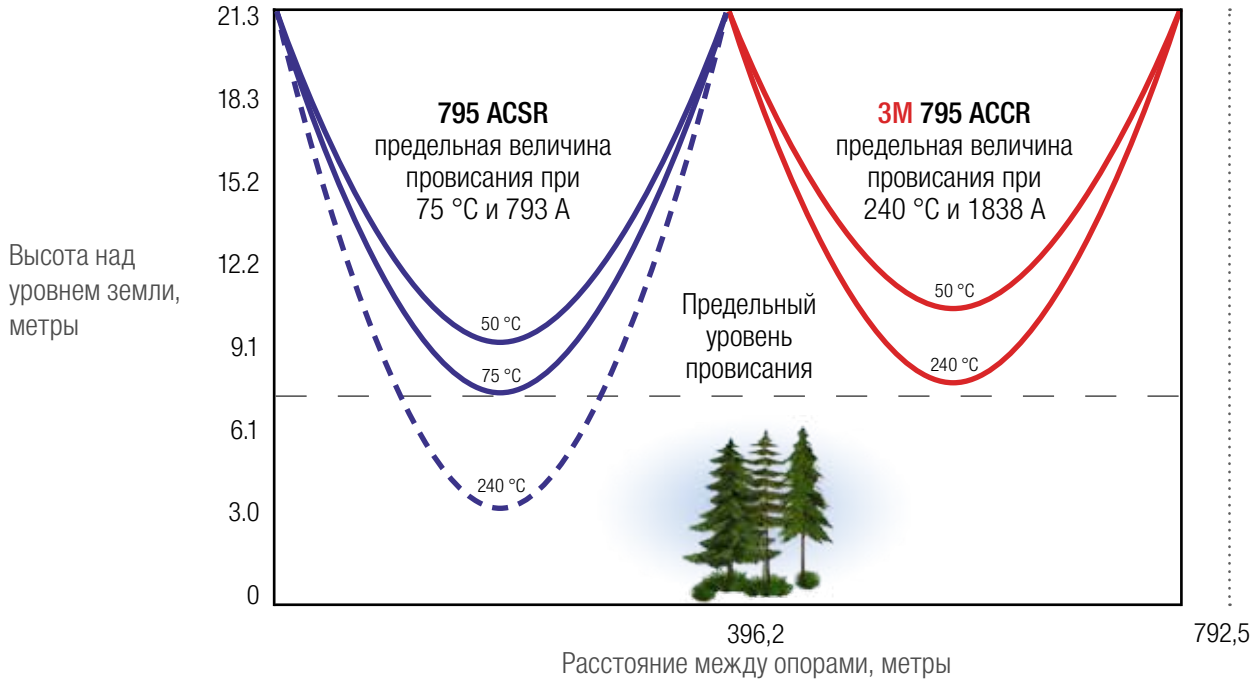
Посетите наш сайт:
www.3MACCR.ru

HAWK 477-T16

- Отношение S сердечника к Al в %
- Сечение S по алюминию в kcmil
- Определение типа провода по названию птиц

1 mil = 0.00254 мм
1 kcmil = 0.5012 мм^2

Значительное увеличение допустимой токовой нагрузки без изменения величины провисания



Сравнение сталеалюминевого провода ACSR (аналог AC 400/51) и композитного провода 3M ACCR сечениями 400 мм^2 ведется при следующих условиях: приведенный пролет 396 м, тяжение 29.2 кН при температуре воздуха 15 °C, макс. доп. нагрузки на опоры - 54 кН, климатика: +40 °C, -40 °C, гололед 15 мм, макс. напор ветра 600 Па.
Условия для расчета токов: ветер 0,6 м/с, перпендикулярно направленный; темп.воздуха 35 °C; коэффициент излучения/поглощения 0,5.

Надежное решение для увеличения пропускной способности ЛЭП

Ключевые преимущества применения провода 3M™ ACCR

1. Увеличение пропускной способности существующих воздушных ЛЭП

> в два и более раза при реконструкции в рамках одного ПУЭ
> до двух раз при реконструкции по требованиям ПУЭ7
> выполнение самых высоких требований по надежности сети N-1, N-2.

2. Экономия времени и денег

> сокращение затрат на усиление сетей в среднем на 20-30 % от стоимости традиционных решений
> сокращение времени реализации проектов - меньшие сроки проектирования, меньше согласований
> отсутствие необходимости землеотвода.

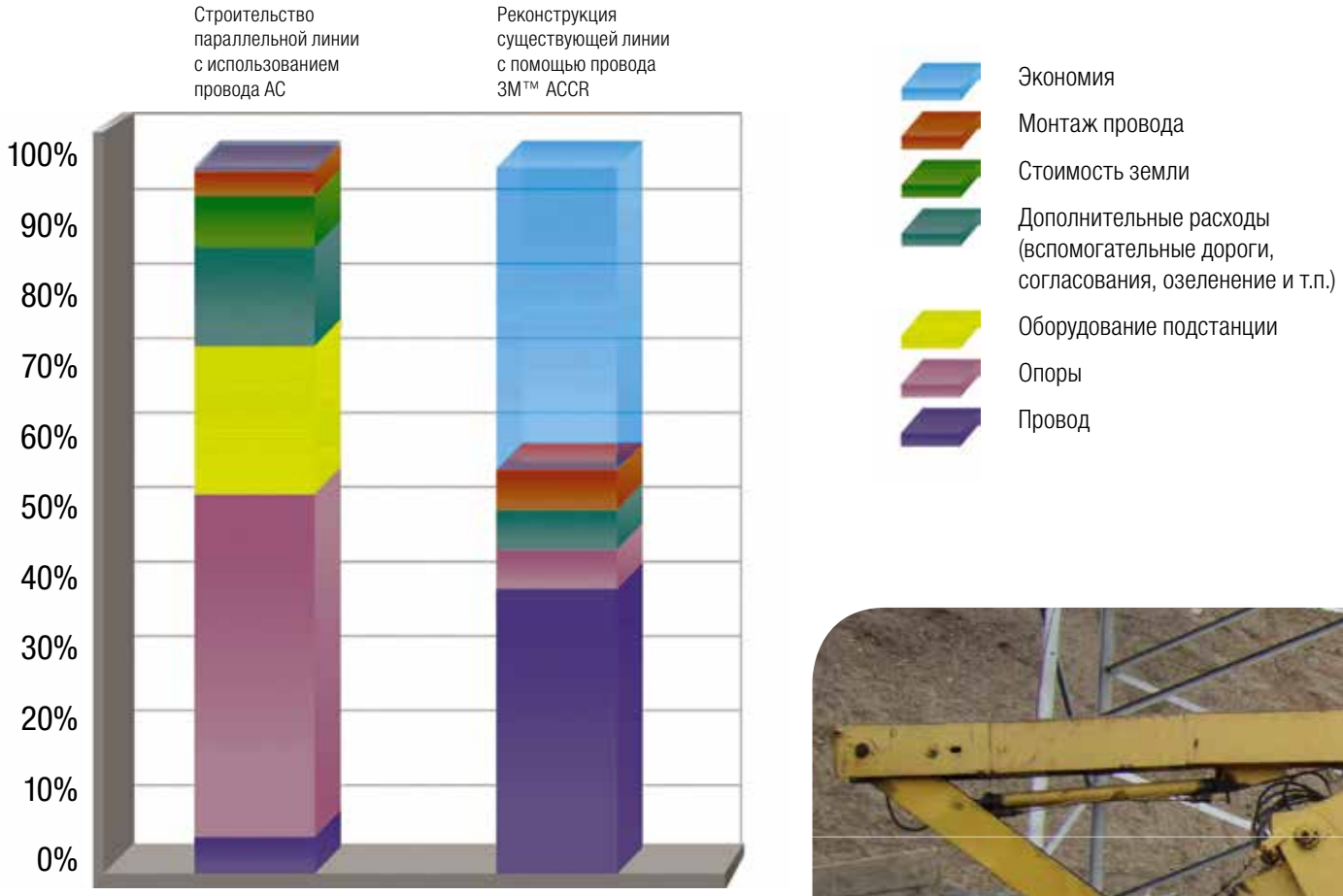
3. Щадящее отношение к окружающей среде

> Замена провода гораздо меньше затрагивает окружающую среду, чем строительство новых опор.

Экономическая эффективность

3M™ ACCR сокращает срок выполнения работ по проекту и бюджетные риски. Исключая необходимость в дорогостоящих новых опорах, землеотвод и прочие затратные факторы, реконструкция с помощью 3M™ ACCR обеспечивает значительное сокращение расходов, даже при более высокой цене провода за километр. Во многих случаях 3M™ ACCR является наиболее высокоэффективным и экономичным решением — тем, которое Вы искали.

Пример ниже отражает затраты электросетевой компании на строительство параллельной линии для существующей с целью увеличения передаваемой мощности по сравнению с затратами на реконструкцию существующей линии с помощью провода 3M™ ACCR. Данная схема отражает лишь общий принцип образования экономии при использовании провода ACCR. В каждом конкретном случае размер той или иной составляющей общей стоимости может варьироваться в значительных пределах.



Обратитесь к специалистам 3M для составления ТЭО по вашему проекту

Поддержка со стороны 3М на всех стадиях проекта: от планирования до ввода в эксплуатацию

При использование провода ACCR, Вы не просто получаете сам продукт — Вы получаете комплексное решение включающее в себя: поддержку на всех стадиях проектирования — от выбора провода до рабочей документации, максимально удобную логистику, консалтинг, тренинг и сопровождение работ монтажной организации.

Проектирование — Наши высококвалифицированные и опытные инженеры помогут Вам подобрать оптимальное решение при использовании 3М™ ACCR или 3М™ ACCR/TW, включая разработку проводов индивидуального дизайна. Базы данных по проводам 3М™ ACCR также доступны для пользователей программного комплекса по проектированию ВЛ PLS-CADD™ и SAG10®. Многочисленные тесты, подтверждающие соответствие расчетных параметров реальному поведению «в поле», означают для Вас уверенность в том, что провод 3М™ ACCR решит поставленные задачи.

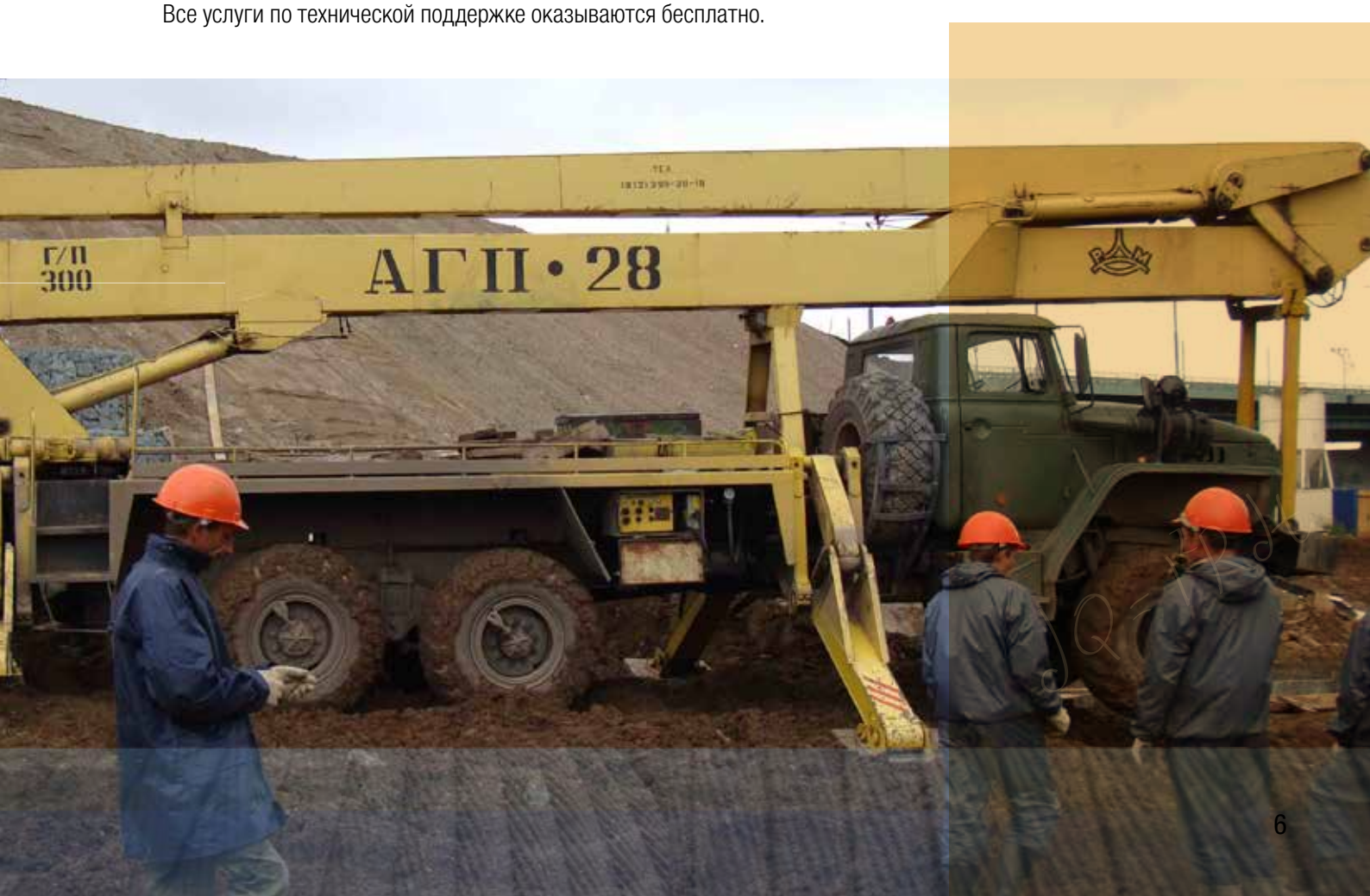
Монтаж — Монтаж проводов 3М™ ACCR производится традиционными методами. Некоторые небольшие различия имеются лишь в части применения роликов увеличенного диаметра. Наши инженеры помогут проработать план производства работ, проведут тренинги и окажут консультации при монтаже непосредственно на строительной площадке.

Система поставки — компания 3М осуществляет поставку не только провода, но и всей необходимой арматуры. Мы работаем с лидерами отрасли по производству арматуры, такими как ACA и PLP для того, чтобы предоставлять нашим клиентам полноценное и полностью проверенное решение.

Все услуги по технической поддержке оказываются бесплатно.

Справочник проектировщика на сайте: www.3MACCR ru

Руководство по монтажу на сайте: www.3MACCR.ru



Испытания

Алюминиевый композитный провод прошел мастшабные лабораторные и линейные испытания при финансировании Министерства Энергетики США и с 2002 года введен в коммерческую эксплуатацию. Линии электропередачи были протестированы при разнообразных экстремальных условиях, таких как чрезвычайно высокие и низкие температуры, повышенная влажность, гололед, сильные ветры, вибрация, УФ-излучение. Результаты испытаний подтвердили соответствие всех характеристик провода 3M™ ACCR ожидаемым.

Выборочный список тестов

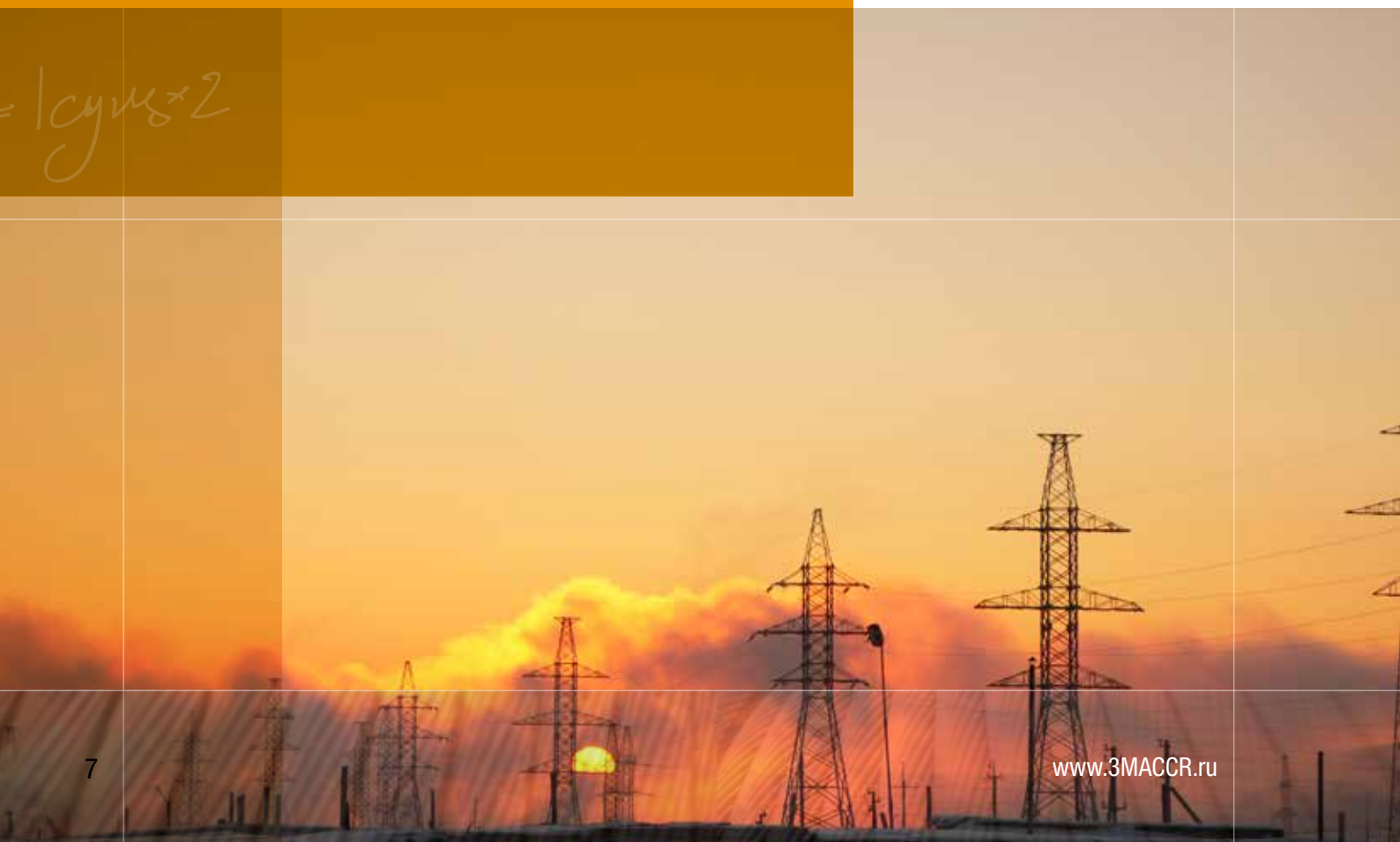
для провода:

Циклы нагрева
Сопротивление
Провес при max t°
Ползучесть
Нагрузка-растяжение
Эолова вибрация
Коррозия
Пляска
Механические повреждения (выстрелы, падение)
Грозовой разряд
Короткое замыкание

для арматуры:

Длительные нагрузки при max и комнатных t°
Стойкость к повышенным t°
Корона
Прочность
Эффективность виброгасителей

Отказов в эксплуатации не зафиксировано



Опыт применения

В настоящее время пятнадцать основных энергетических сетей общего пользования Соединенных Штатов Америки, энергетические компаниии Канады, Бразилии, Китая и Франции, а также 5 электросетевых компаний России используют провод 3M™ ACCR, либо находятся в процессе его инсталляции.

Провод был отмечен наградой R&D 100 Award (журнал R&D Magazine, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы), как один из наиболее технологически значимых продуктов, выведенных на рынок США, а также наградой Tekne Award Ассоциации компаний High Tech штата Миннесота (Minnesota High-Tech Association) за высокую инновационность продукта.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ОАО «ВНИИ ФСК ЕЭС»

_____ П.Ю. Корсунов

«_____» _____ 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Председателя
Правления ОАО «ФСК ЕЭС»

_____ Р.Н. Варшавский

«_____» _____ 2012 г.

ПРОТОКОЛ № 11/2012 от 19.07.2012 г.

по продлению срока действия заключения аттестационной комиссии № 08-14 от 17.04.2009 на провода марки ACCR гарантийных из сплава Al+Zr с компонентами армированном из материала Al_2O_3, температурный коэффициент линейного удлинения которого 6x10⁻⁶ 1/°C, на напряжение 110-330 кВ и на больших пролетах.

Срок действия с 19.07.2012 г. по 19.07.2017 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Провода марки ACCR гарантийные на основе Al+Zr с компонентами армированными из материала Al_2O_3.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
3M Company (США)

СООТВЕТСТВУЕТ
технических требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

Дополнения вносятся в заключение аттестационной комиссии протоколом без разрешения Разработчика, Заказчика, ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

В апреле 2009 г. компания 3M получила положительное заключение Аттестационной комиссии ОАО «ФСК ЕЭС» на применение высокотемпературного неизолированного композитного провода ACCR. Согласно заключению, данное оборудование соответствует требованиям национальных стандартов и дополнительным требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и рекомендовано для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК». Срок действия заключения аттестационной комиссии ФСК-ЕЭС на провод ACCR продлен до 2016 года.

Провод ACCR соответствует всем международным, а теперь и российским требованиям безопасности и надежности и полностью обеспечивает выполнение основной задачи электросетевого комплекса — поддержание бесперебойного электроснабжения потребителей, надежного, безопасного и эффективного функционирования объектов электросетевого хозяйства Российской Федерации.

Провод 3M™ ACCR заслужил признание в России

Уже реализовано несколько проектов - в Москве, Чите, Перми, Вологде, Иркутске, Новокузнецке. Всего в России инсталлировано около 400 км провода - в основном, на линиях электропередачи ОАО «Россети».

Некоторые проекты применения провода ACCR в России

Увеличение пропускной способности

«Читаэнерго», Сибирь

Проект: Линия 64-65, «Харанорская ГРЭС – подстанция «Турга»
Год монтажа: 2008
Протяженность:

- Длина провода: 11,3 км
- Длина линии: 1,7 км

Напряжение: 110 кВ
Решение: 3M ACCR 477-T13 Flicker (238 мм2)
Результат:

- Увеличение пропускной способности на 98%
- Использование существующих опор без увеличения механической нагрузки на них
- Надежное решение в условиях экстремальных температур и сильных ветров

Увеличение пропускной способности

ОАО «МОЭСК», Москва

Проект: Очаково-Одинцово
Протяженность:

- Длина линии: 13,1 км;
- Длина провода: 87 км;

Напряжение: 110 кВ
Решение: 3M ACCR 477-T16 Hawk (238 мм^2)
Результаты:

- 98% увеличение мощности благодаря замене провода АС 240/32 проводом ACCR 477-T16 Hawk (238 мм^2)
- Существенная экономия времени
- Использование существующих опор

Повышение надежности

ОАО «Иркутская электросетевая компания», Иркутск

Проект: Цимлянская – ИГЭС, Цимлянская – Кировская

Протяженность:

- Длина линии: ~ 10 км
- Длина провода: 57,94 км

Напряжение: 110 кВ

Решение: 3M ACCR 427-T13 (215 мм2) – 35,6 км
3M ACCR 636-T16 (320 мм2) – 26,3 км

Результаты:

- Экономия времени и денег
- Избежание дополнительного строительства по плотно застроенному городу
- Увеличение мощности до 1240А – 1600А
- Надежное решение на случай аварийных ситуаций

Повышение надежности

Вологдаэнерго, Волгода

Проект: Центральная 1,2

Длина линии: 3 км

Длина провода: 18 км

Напряжение: 110 кВ

Решение: 3M ACCR 300-T16 (150 мм^2)

Результаты:

- Увеличение мощности на 50% при существующей структуре сети
- Снижение зависимости области от поставок электроэнергии из других регионов

Густонаселенные районы и зоны массовой застройки

ОАО «МОЭСК», Москва
Проект: подстанция Черемушки - подстанция Южная
Протяженность:
> Длина провода: 21,6 км
> Длина линии: 3,3 км
Напряжение: 110 кВ
Решение: 3M ACCR 477-T16 (238 мм^2)
Результаты:
> Увеличение пропускной способности с 450 Ампер до 1000 Ампер
> Использование существующих опор и трасс воздушных линий во избежание логистических проблем и дополнительных согласований в городских условиях
> Монтаж без нарушения движения многополосных дорог и железнодорожных путей
> Монтаж за один месяц

Увеличение пропускной способности

«Пермэнерго», Пермь
Проект: ЛЭП «Пермь – ТЭЦ-6»
Протяженность:
Длина провода: 52,35 км
Длина линии: 8,3 км
Напряжение: 110 кВ
Решение: 3M ACCR 477-T16 (238 мм^2)
Результаты:
> Увеличение пропускной способности с 450 до 700 Ампер
> Использование существующих трасс воздушных линий во избежание логистических проблем и дополнительных согласований

За проект реконструкции ВЛ-110 кВ «ТЭЦ-9–ТЭЦ-6» и «Пермь — ТЭЦ-6», в ходе которой был применен композитный провод 3M™ACCR, филиал ОАО «МРСК Урала» — «Пермэнерго» был награжден специальным дипломом III Всероссийского конкурса «Лучшие электрические сети России» в номинации «Инвестиционный проект года».

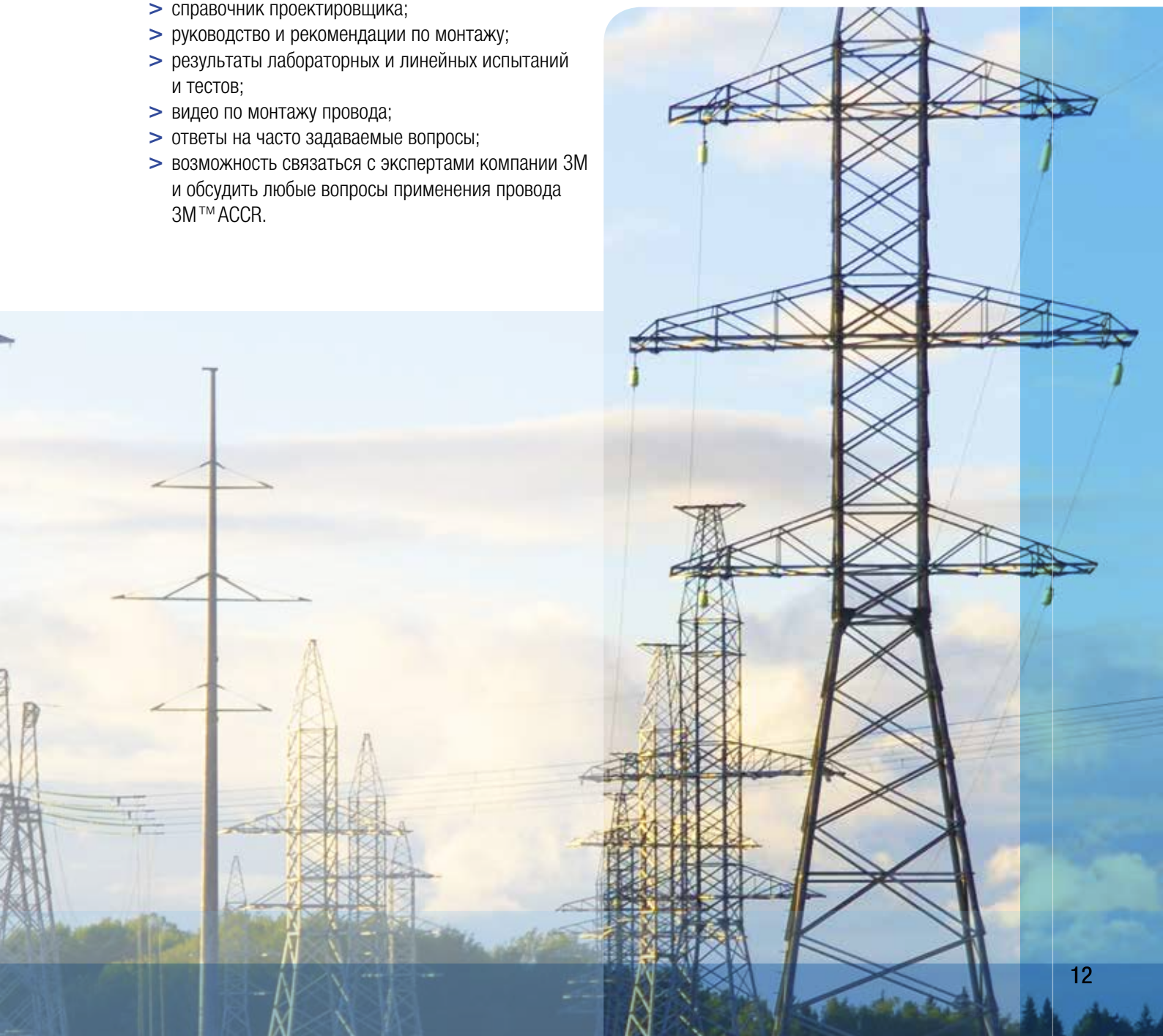
Узнайте больше

об алюминиевом композитном усиленном проводе для высоковольтных воздушных ЛЭП

на нашем сайте: www.3MACCR.ru

На сайте вы найдете:

- актуальные версии спецификации проводов 3M™ ACCR;
- справочник проектировщика;
- руководство и рекомендации по монтажу;
- результаты лабораторных и линейных испытаний и тестов;
- видео по монтажу провода;
- ответы на часто задаваемые вопросы;
- возможность связаться с экспертами компании 3M и обсудить любые вопросы применения провода 3M™ ACCR.



Алюминиевый композитный усиленный провод 3M™ ACCR

Спецификация

Спецификации отражают только стандартные размеры проводов.

Физические характеристики	Ед. изм	Ostrich 300	Linnet 336	Hawk 477	Dove 557	Grosbeak 636	Drake 795	Curlew 1033	Bittern 1272	Martin 1351	Lapwing 1590
Марка:		ACCR 297-T16	ACCR 340-T16	ACCR 470-T16	ACCR 573-T16	ACCR 656-T16	ACCR 824-T16	ACCR 1036-T13	ACCR 1238-T11	ACCR 1334-T13	ACCR 1594-T11
Конструкция скрутки провода:		26/7	26/7	26/7	26/7	26/19	26/19	54/19	51/19	54/19	51/19
Диаметр:											
Индивидуальные проволоки сердечника	мм	2.1	2.3	2.7	2.9	1.9	2.1	2.1	2,1	2.4	2,4
Индивидуальные алюминиевые проволоки	мм	2.7	2.9	3.4	3.8	4.0	4.5	3.5	4,0	4.0	4,5
Сердечник в целом	мм	6.3	6.8	8.0	8.8	9.4	10.6	10.6	10,6	12.0	12,0
Провод в целом	мм	17.2	18.4	21.6	23.9	25.5	28.6	31.7	34,3	35.9	38,9
Площадь сечения:											
Алюминий	мм^2	150	172	238	291	332	418	525	627	676	808
Провод в целом	мм^2	175	200	277	338	385	484	591	694	761	894
Масса:											
Сердечник	кг/м	0.085	0.098	0.134	0.164	0.183	0.229	0.229	0,229	0.294	0,294
Алюминий	кг/м	0.416	0.476	0.659	0.803	0.918	1.155	1.458	1,743	1.878	2,245
Провод в целом	кг/м	0.501	0.573	0.793	0.967	1.101	1.384	1.687	1,972	2.172	2,539
Прочность на разрыв:	Н	53823	61830	85406	102754	113875	143233	158357	171256	201504	220187
Модуль упругости провода:											
Сердечник в целом	ГПа	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Провод в целом	ГПа	78	78	78	77	77	77	73	70	73	70
Коэффициент теплового удлинения:											
Сердечник	10^{-6}/°C						6,3				
Алюминий	10^{-6}/°C						23				
Провод в целом	10^{-6}/°C	16,7	16,7	16,7	16,7	16,5	16,5	17,1	17,8	17,1	17,8
Максимальная допустимая температура провода в режиме:											
Длительно-допустимом	°C						210				
Перегрузки*	°C						240				
Электрические характеристики	**Ед. изм**										
Коэффициент температурного сопротивления при 20°C	1/°C						0,00404				
Активное сопротивление											
Постоянному току при 20°C	Ом/км	0.1826	0.1596	0.1153	0.0945	0.0828	0.0658	0.0534	0,0450	0.0414	0,0350
Переменному току при 25°C	Ом/км	0.1870	0.1634	0.1180	0.0968	0.0848	0.0674	0.0546	0,0461	0.0424	0,0358
Переменному току при 50°C	Ом/км	0.2055	0.1795	0.1297	0.1064	0.0932	0.0741	0.0600	0,0507	0.0466	0,0394
Переменному току при 75°C	Ом/км	0.2240	0.1957	0.1414	0.1159	0.1016	0.0808	0.0655	0,0552	0.0508	0,0429
Переменному току при 100°C	Ом/км	0.2425	0.2119	0.1530	0.1255	0.1100	0.0874	0.0709	0,0598	0.0550	0,0464
Переменному току при 210°C	Ом/км	0.3239	0.2830	0.2045	0.1677	0.1469	0.1168	0.0947	0,0799	0.0735	0,0620
Переменному току при 240°C	Ом/км	0.3461	0.3024	0.2185	0.1792	0.1570	0.1248	0.1012	0,0854	0.0786	0,0663
Средний геометрический радиус (GMR)	мм	6.97	7.46	8.78	9.69	9.42	10.56	11.75	13,80	13.33	15,66
Реактивное сопротивление (50Гц и 1м)											
Индуктивное сопротивление X_L	Ом/км	0.3120	0.3077	0.2975	0.2913	0.2931	0.2859	0.2792	0,2691	0.2713	0,2612
Емкостное сопротивление X_C	МОм×км	0.2725	0.2686	0.2593	0.2536	0.2498	0.2432	0.2375	0,2329	0.2302	0,2257
Токовая нагрузка при температуре 25 °C **											
При температуре 210 °C	A	896	979	1213	1382	1509	1756	2016	2249	2385	2663
При температуре 240 °C	A	954	1042	1293	1475	1612	1877	2155	2407	2554	2853

* Суммарная длительность режима перегрузки — 1000 часов.

** Токовая нагрузка была рассчитана по стандарту IEEE Std. 738-1993, коэффициенты поглощения и излучения — 0.5, скорость ветра — 0.6069 м/с

Алюминиевый композитный усиленный провод 3M™ ACCR-TW (трапецевидная конструкция проволок внешнего повива)

Спецификация

Физические характеристики	Ед. изм									
Название: Название эквивалентного по диаметру провода ACCR с круглыми проволоками:		Hawk	Mohawk Flicker	Oswego Dove	Wabash Grosbeak	Suwanee Drake	Curlew	Hudson Cardinal	Thames Finch	Pecos Martin
Обозначение:		ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW	ACCR-TW
		477-T16	572-T13	665-T16	763-T16	958-T16	1033-T13	1158-T13	1335-T13	1622-T13
Конструкция скрутки провода:		18/7	18/7	20/19	20/19	22/19	22/19	25/19	39/19	39/19
Диаметр:										
Индивидуальные проволоки сердечника	мм	2,7	2,7	1,9	2	2,3	2,1	2,3	2,4	2,7
Индивидуальные алюминиевые проволоки	мм	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Сердечник в целом	мм	8	8,0	9,4	10,2	11,3	10,6	11,3	12,0	13,3
Провод в целом	мм	20	21,6	23,6	25,2	28,1	28,8	30,5	32,8	36
Площадь сечения:										
Алюминий	мм^2	242	290	337	387	486	523	587	676	822
Провод в целом	мм^2	281	329	390	449	562	590	663	762	927
Масса:										
Сердечник	кг/м	0,135	0,134	0,183	0,214	0,262	0,229	0,262	0,295	0,361
Алюминий	кг/м	0,666	0,799	0,929	1,066	1,338	1,443	1,617	1,875	2,278
Провод в целом	кг/м	0,801	0,933	1,111	1,280	1,600	1,672	1,879	2,170	2,640
Прочность на разрыв:	Н	85 148	92079	115 017	133 295	164 947	158 706	179 658	201951	247 420
Модуль упругости провода:		77	74	77	77	77	73	74	73	73
Коэффициент теплового удлинения:										
Сердечник	10^{-6}/°C					6,3				
Алюминий	10^{-6}/°C					23				
Провод в целом	10^{-6}/°C	16,8	17,5	16,5	16,4	16,5	17,3	17,3	17,1	17,1
Максимальная допустимая температура провода в режиме:										
Длительно-допустимом	°C					210				
Перегрузки*	°C					240				
Электрические характеристики	**Ед. изм**									
Коэффициент температурного сопротивления при 20°C	1/°C					0,00404				
Активное сопротивление										
Постоянному току при 20°C	Ом/км	0,1134	0,0956	0,0814	0,0709	0,0565	0,0531	0,0473	0,0413	0,034
Переменному току при 25°C	Ом/км	0,1161	0,0979	0,0834	0,0726	0,0579	0,0544	0,0484	0,0423	0,0348
Переменному току при 50°C	Ом/км	0,1276	0,1076	0,0916	0,0797	0,0636	0,0597	0,0532	0,0465	0,0382
Переменному току при 75°C	Ом/км	0,1391	0,1173	0,0999	0,0869	0,0693	0,0651	0,0580	0,0507	0,0417
Переменному току при 100°C	Ом/км	0,1505	0,1269	0,1081	0,0941	0,0750	0,0705	0,0628	0,0549	0,0451
Переменному току при 210°C	Ом/км	0,2011	0,1696	0,1445	0,1257	0,1003	0,0942	0,0839	0,0733	0,0603
Переменному току при 240°C	Ом/км	0,2149	0,1812	0,1544	0,1343	0,1071	0,1006	0,0897	0,0783	0,0644
Средний геометрический радиус (GMR)	мм	8,16	8,68	9,58	10,25	11,37	11,43	12,08	12,99	14,29
Реактивное сопротивление (50Гц и 1м)										
Индуктивное сопротивление X_L	Ом/км	0,3022	0,2982	0,2920	0,2878	0,2812	0,2810	0,2775	0,2729	0,2669
Емкостное сопротивление X_C	МОм·км	0,2636	0,2593	0,2541	0,2504	0,2442	0,2431	0,2395	0,2356	0,2302
Токовая нагрузка при температуре 25 °C **										
При температуре 210 °C	А	1148	1330	1427	1564	1813	1885	2035	2312	2537
При температуре 240 °C	А	1232	1418	1533	1681	1951	2029	2191	2474	2736

Примечание. Поскольу трапецевидные проволоки содержат больше алюминия, их масса и провис всего провода могут несколько отличаться от эквивалетного по диаметру провода ACCR. Обратитесь к сотруднику компании 3M для выбора наиболее оптимального провода и его характеристик, подходящих именно к Вашему применению.

* Суммарная длительность режима перегрузки — 1000 часов.

** Токовая нагрузка была рассчитана по стандарту IEEE Std. 738-1993, коэффициенты поглощения и излучения — 0.5, скорость ветра — 0.6069 м/с

Электротехническое оборудование

3М Россия
121614 Москва, ул. Крылатская, 17, стр. 3
Бизнес-парк «Крылатские Холмы»
Тел.: +7 (495) 784 7474 (многоканальный)
Тел.: +7 (495) 784 7479 (call-центр)
Факс: +7 (495) 784 7475
www.3MRussia.ru
www.3MElectro.ru
www.3MACCR.ru

Клиентский центр
192029 Санкт-Петербург
пр. Обуховской обороны 70,
корп. 3/А, 5-й этаж
БЦ «Фидель»
Тел.: +7 (812) 33 66 222
Факс: +7 (812) 33 66 444

Клиентский центр
620014, г. Екатеринбург
ул. Бориса Ельцина, 1а
БЦ «Президент», 11 этаж
Тел.: +7 (343) 228 2288
Факс: +7 (343) 228 2299

3М, логотип 3М, являются зарегистрированными товарными знаками компании «3М Компани». Авторские права на фотографии, содержание и стиль любой печатной продукции принадлежат компании «3М Компани».
© 3М 2013. Все права защищены.