

Представляем приборы

Equipment Presentation

Пономарев С.А.

**ПОСТАВЩИКОВ МНОГО.
КАЧЕСТВО ПО-ПРЕЖНЕМУ ОДНО.**

CAVEL

Мы продолжаем публикацию цикла статей о широко известных в России коаксиальных ТВ-кабелях CAVEL (см. также "ТЕЛЕ-Спутник", №№4/1997, 9/1997, 3/1998), изготавливаемых фабрикой ITALIANA CONDUTTORI (Италия). Сегодня, как и было обещано в предыдущей статье цикла, будет представлен сравнительный анализ, целью которого станет попытка систематизировать те основные отличия, которые существовали и существуют между кабелями CAVEL и аналогичной продукцией других торговых марок, дабы наглядно и правдиво показать читателю "кто есть кто" на европейском рынке телевизионных кабелей.

Введение

Для того чтобы данный сравнительный анализ стал возможным, кабели от известных европейских (с включением нескольких американских, также работающих в Европе) изготовителей были объединены в четыре группы по типоразмеру (см. табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Наименование группы кабелей по типоразмеру	Тип кабеля	Изготовитель
RG 59	SAT 501	CAVEL
	SAT C-0-8	BIEFFE
	H 121	BELDEN / POPE
	RG 59	COMM SCOPE
RG 6	SAT 602	CAVEL
	H 152 A	BELDEN / POPE
	H 124	BELDEN / POPE
	H 125 AL	BELDEN / POPE
	RG6	COMM SCOPE
RG 11	17/73 FC	CAVEL
	CATV 11	CAVEL
	PRG 11 CU	BELDEN / POPE
	RG11	COMM SCOPE
	T 10	TIMES FIBER
1.13/4.8 – 5.0	SAT 703	CAVEL
	CS 10	VIDEOCAVI
	C-0-12 A	BIEFFE
	17/PH/9015	UNICAVI

Уважаемый читатель должен теперь запастись значительным терпением, чтобы прочесть все нижеизложенное, поскольку оно представляет собой весьма важный материал, определяющий, на основе каких критериев и компонентов должны строиться кабельные ТВ-сети России.

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ КАБЕЛЕЙ CAVEL ОТ ДРУГИХ ТВ-КАБЕЛЕЙ

1. Физически-вспененный внутренний диэлектрик CAVEL

Современную структуру внутреннего диэлектрика от CAVEL можно охарактеризовать как "трехслойный пирог" SKIN-PEEG-PIB, где **SKIN** – это тонкая пленка полиэтилена PE, плотно прилегающая к центральному проводнику из чистой меди. Она обеспечивает защиту центрального проводника от влаги и окисления, а также делает сцепление диэлектрика с центральным проводником предсказуемым и постоянным. Это, кстати, облегчает труд монтажников, когда они зачищают концы кабеля перед установкой на них разъемов. Кроме того, данная полиэтиленовая пленка дополнительно "центрирует" центральную жилу кабеля в рабочем диэлектрике, например, при резких изгибах, тем самым обеспечивая дополнительную стабильность параметров кабеля к механическим воздействиям.

К сведению любопытных, в кабелях CAVEL эта тонкая SKIN-пленка не видна невооруженным взглядом и может быть обнаружена лишь при тщательном рассмотрении (сравните, например, с кабелем BIEFFE C-0-12A, где аналогичная пленка имеет черный цвет, благодаря углеродному пигменту, и поэтому визуально хорошо различима). К сожалению, обе черные углеродные пленки PE, охватывающие с двух сторон химически (не физически!) вспененный диэлектрик PEE в кабелях BIEFFE весьма слабо защищают его от влагопроникновения и, поэтому, изменение ("старение") параметров в кабелях BIEFFE довольно велико (см. сравнительную таблицу).

PEEG – это рабочий диэлектрик на основе HDPE (High Density Polyethylene compound), высокоплотного полиэтиленового компаунда, получаемого благодаря, обращаем внимание читателя, ФИЗИЧЕСКОМУ (не химическому !!!) вспениванию азотом (Gas Injected HDPE). В отличие от LDPE компаунда (Low Density Polyethylene compound), который присущ многим кабелям, где диэлектрик вспенивают химическим образом с помощью химворошков, вступающих в реакцию с гранулами твердого полиэтилена PE, наш HDPE обладает чрезвычайно высокой твердостью и устойчивостью к механическим воздействиям и повреждениям, то есть по механическим свойствам физически вспененный HDPE фактически не отличается от обычного, твердого, невспененного полиэтилена PE, и кроме того, он стоек к проникновению в него влаги как в продольном, так и в поперечном направлениях. Это всегда важно иметь столь прочный кабель при протяжке его по трубам, при многократных сгибаниях, ударах и т.п.

PIB – это невидимый слой углеводорода (PIB = PolyIsoButylene petrol jelly), наносимый сверху на рабочий диэлектрик PEEG/HDPE ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В КАБЕЛЯХ CAVEL. Именно этот слой PIB и предотвращает какое-либо проникновение влаги в кабель и тем самым действительно (а не на бумаге !) резко замедляет «старение» его параметров под воздействием окружающей среды.

2. Наружные размеры

Из сравнительной таблицы наглядно видно, что, благодаря технологическим новшествам и, не ухудшая электрических параметров, ITALIANA CONDUTTORI смогла уменьшить наружный диаметр большинства своих кабелей CAVEL (см., например, группы RG59, RG 6 и 1.13/4.8 – 5.0). Естественно, это делает кабели CAVEL более гибкими и способствует их успешной прокладке в узких трубах, в уже переполненных кабельных каналах и т.п.

3. Волновое сопротивление и емкость

В условиях, когда диаметр внутреннего (рабочего) диэлектрика CAVEL в общем случае понижен относительно стандартно принятых размеров, а размер центрального проводника остается стандартным, чтобы вывести волновое сопротивление точно на уровень 75 Ом, становится очевидным, что ITALIANA CONDUTTORI, в отличие от других производителей, должна оперировать с несомненно более "хитрым" внутренним диэлектриком.

Так оно и есть на самом деле. Физически вспененный диэлектрик CAVEL (gas injected foam dielectric) имеет весьма высокий коэффициент экспансии (более 60%). Эта особенность также находит свое отражение в типично низких для кабелей CAVEL погонной емкости и затухании (см. сравнительную таблицу).

4. Механическая прочность

Общеизвестно, что в узких трубах и плотно заполненных каналах кабели со вспененным диэлектриком испытывают сильные механические нагрузки и воздействия. Физически вспененный диэлектрик PEEG/HDPE от CAVEL обеспечивает чрезвычайно высокую механическую прочность (устойчивость) кабеля, что позволяет сохранять все его параметры по сути дела неизменными после многократных перегибов, сжатий, ударов.

Как объясняет этот феномен сама ITALIANA CONDUTTORI, особая устойчивость диэлектрика PEEG/HDPE к деформациям определяется особой формой и типом распределения газовых шариков азота в полиэтилене в процессе его вспенивания.

Диаграммы 1, 2, 3, 4 объективно свидетельствуют, что такой важнейший параметр кабеля, как структурный коэффициент возвратных потерь (Structural Return Loss), а проще говоря, коэффициент отражения на механико-физических неоднородностях в кабеле, по сути НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ при попытках деформировать кабель CAVEL с физически-вспененным PEEG/HDPE диэлектриком. При этом иные кабели с химически (!!!) вспененным диэлектриком при тех же условиях драматически изменяют свои параметры.

5. Затухание

Объективно лучшие (чем в других типах кабелей) коэффициенты затухания в продукции CAVEL (даже на наиболее высоких частотах) есть следствие более высокого коэффициента экспансии (газонаполненности) в диэлектрике, а также чрезвычайно тщательного отбора сырьевых материалов, идущих на изготовление различных компонентов кабеля CAVEL и поставляемых ведущими химическими концернами Европы. Читатель может, конечно, сам сравнить коэффициенты затухания, написанные на бумаге (см. сравнительную таблицу). Но лучший критерий истины – это, как всегда, практика.

6. "Старение" параметров

Одной из важнейших особенностей кабелей CAVEL является их весьма низкий коэффициент изменения ("старения") параметров под воздействием таких факторов внешней среды, как влажность и температура.

Все тот же физически-вспененный диэлектрик PEEG/HDPE от CAVEL, покрытый дополнительным гидроизолирующим слоем полиизо-бутилена PIB гарантирует, что параметры кабеля не "уйдут" более чем на 5% при многократном применении стандартного тестового цикла искусственного "состаривания" IEC 68-2-3 (21 день, 40 °C, 93% относительная влажность). Насколько разрушительным является действие этого же цикла на другие кабели (особенно те из них, которые имеют химически-вспененный внутренний диэлектрик), читатель может судить сам, взглянув на сравнительную таблицу, а также на приведенную диаграмму 5.



LAN S

St. Petersburg since 1992



SPM GROUP

Moscow since 1997



**КАЧЕСТВО
во всем
разнообразии**

от корпорации
LAN S
в Москве
и С.-Петербурге.

Оборудование
торговых марок,
которые не требуют
представления:

**Телефоны
в С.-Петербурге:**

(812) 296 03 70
296 63 60
296 94 67

**Телефоны
в Москве:**

(095) 279 04 69





**Приобрести вышеперечисленное оборудование
можно также и в регионах:**

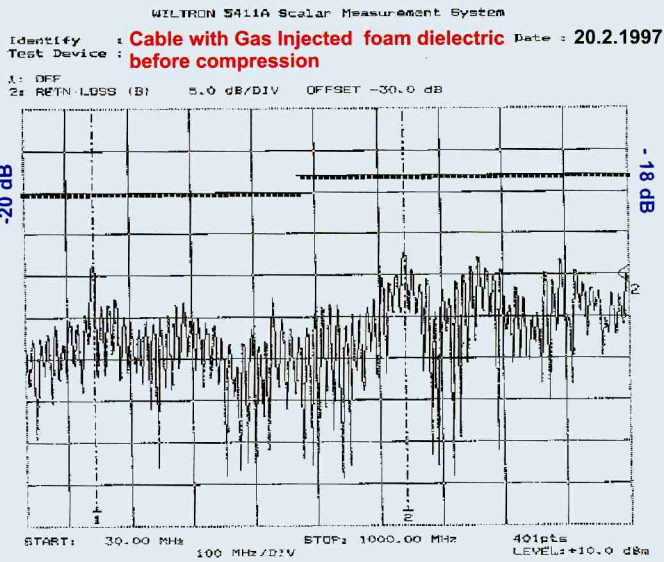
<p>АЗИЯ-ЕВРОПА (Сочи) АлиГ (Волгоград) АЛЬКОР-ТВ (Н. Новгород) АЛЬМ ТЕХНОЛОГИИ (Екатеринбург) БЕЛКА (Москва) ВАНИН (Челябинск) ГАЛАКТИКА (Омск) ГРАНЬ (Ижевск) ДЕЛЬТА (Томск) ИМПРЕСС (Тюмень)</p>	<p>ИРЕЛЬ (Иркутск) ИНТЕРНЕТ-1 (Махачкала) МАЙ-94 (Екатеринбург) НАВИГАТОР (Москва) НОВОСИБИРСКТЕЛЕМОНТАЖ (Новосибирск) СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ (Ростов-на-Дону) ТЕЛЕМИР (Мурманск) ТЕЛЕТРОН (Тверь) ТВ-СЕРВИС (Самара)</p>
--	--

Измерительная система: WILTRON 5411A Scalar Measurement System

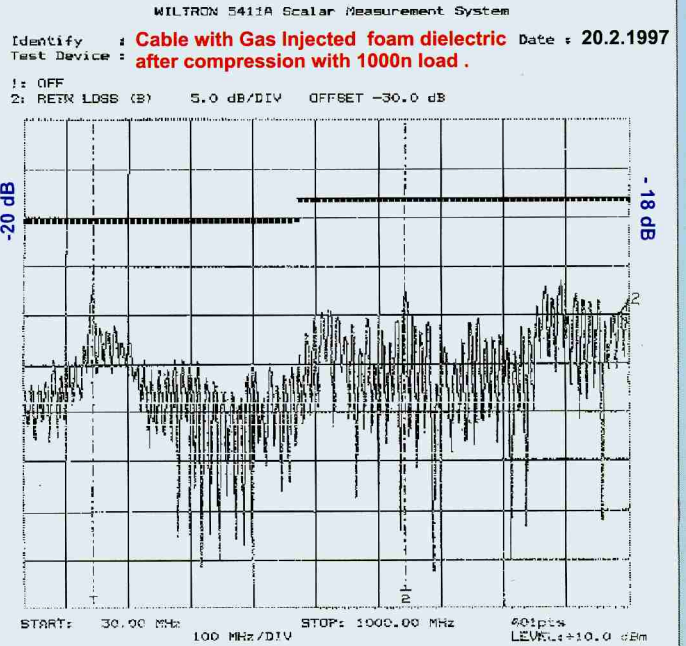
5.0 dB/div

offset: -30 dB

Date: 20.02.97



START: 30.00MHz



STOP: 1000.00 MHz

ДИАГРАММА 1

Характеристика Structural Return Loss в кабеле CAVEL с физически (!) вспененным диэлектриком ДО СЖАТИЯ

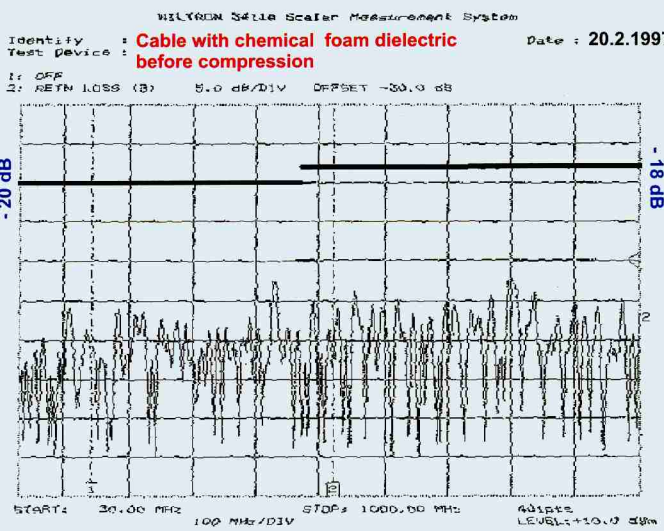
ДИАГРАММА 2

Характеристика Structural Return Loss в кабеле CAVEL с физически (!) вспененным диэлектриком ПОСЛЕ СЖАТИЯ нагрузкой 1000N

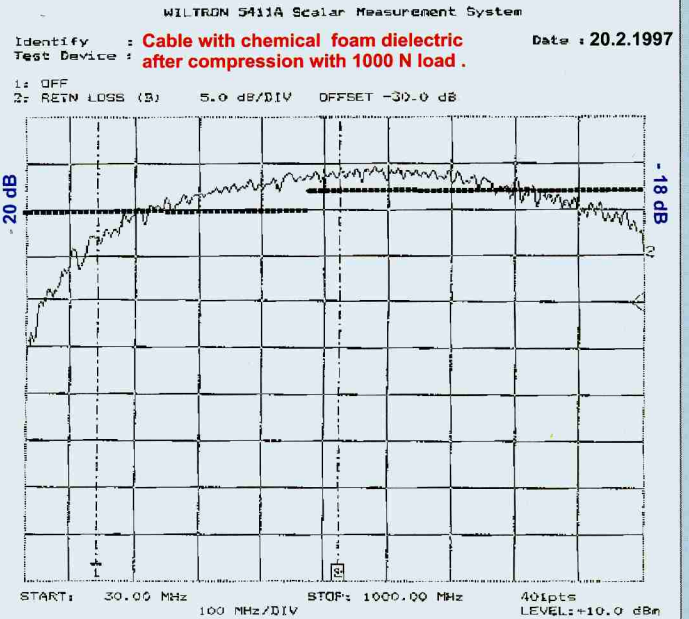
5.0 dB/div

offset: -30 dB

Date: 20.02.97



START: 30.00MHz



STOP: 1000.00 MHz

ДИАГРАММА 3

Характеристика Structural Return Loss в кабеле CAVEL с химически (!) вспененным диэлектриком ДО СЖАТИЯ

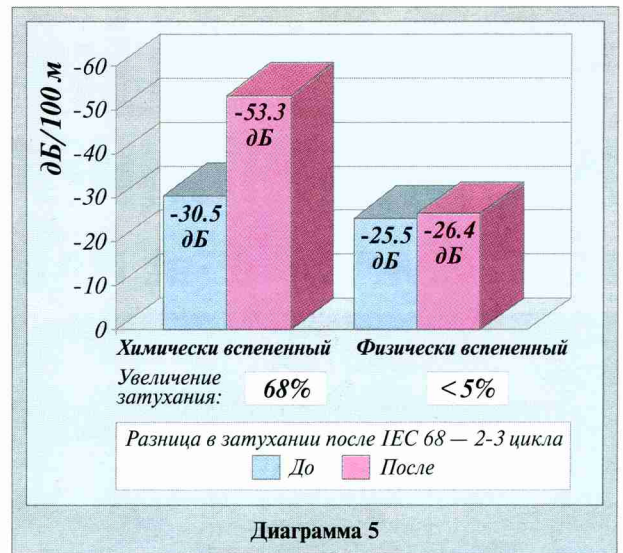
ДИАГРАММА 4

Характеристика Structural Return Loss в кабеле CAVEL с химически (!) вспененным диэлектриком ПОСЛЕ СЖАТИЯ нагрузкой 1000N

КОАКСИАЛЬНЫЕ КАБЕЛИ НЕКОТОРЫХ ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ: сравнительная таблица
(по данным информационного отчета "Comparative Report On Coaxial Cables by ITALIANA CONDUTTORI, February 1998")

Группа кабелей	Тип кабеля	Изготовитель	Конструктивные параметры				Электрические параметры					
			Центр. проводник тип и диаметр	Диэлектрик тип и диаметр	Экран	Плотность оплетки, %	Наружн. тип и диаметр	Волнов. оболочка сопр., Ом	Емкость пФ/м	Петлевое сопротивление	Затухание на 1750 МГц	Измен. затухания после цикла "старения"
1.13/4.8-5.0	SAT 703	CAVEL	1.13 мм Cu	4.80 мм PEEG/HDPE	Al фольга + CuSn оплетка	45	6.60 мм PVC	75	52	38 Ом/км	25 дБ/100 м	< 5%
	C-0-12 A	Bieffe	1.15 мм Cu	5.1 мм PE/PEE/PE	Al фольга + CuSn оплетка	48	7.0 мм PVC	74.2	53.7	50 Ом/км	26.3 дБ/100 м	50%
	CS 10	Videocavi	1.13 мм Cu	5.0 мм PEE	Al фольга + CuSn оплетка	36	6.90 мм PVC	75	53	42 Ом/км	26.7 дБ/100 м	?
RG 59	17/PN/9015	Unicavi	1.15 мм CuSn	4.6 мм PEEG	Al фольга + CuSn оплетка	47	6.70 мм PVC	73	52.5	26 Ом/км	25.3 дБ/100 м	11%
	SAT 501	CAVEL	0.80 мм Cu	3.50 мм PEEG/HDPE	Al фольга + CuSn оплетка	48	5.00 мм PVC	75	53	65 Ом/км	34.6 дБ/100 м	< 5%
	SAT C-0-8	Bieffe	0.80 мм CCS	3.90 мм PE/PEE/PE	Al фольга + CuSn оплетка	96	6.20 мм PVC	73	57	91 Ом/км	36.3 дБ/100 м	70%
RG 6	H121	Belden/POPE	0.80 мм Cu	3.50 мм PEEG	Al фольга + CuSn оплетка	40	5.0 мм PE	74.6	52.8	67 Ом/км	35 дБ/100 м	3.3%
	RG 59	Comm Scope	0.81 мм CCS	3.6 мм PEEG	Al фольга + Al оплетка	67	6.10 мм PVC	74.5	54.6	181 Ом/км	34.6 дБ/100 м	?
	SAT 602	CAVEL	1.00 мм Cu	4.30 мм PEEG/HDPE	Al фольга + CuSn оплетка	42	6.00 мм PE	75	52	50.5 Ом/км	27.9 дБ/100 м	< 5%
RG 11	H152 A	Belden/POPE	1.00 мм Cu	4.8 мм PEEG	Cu оплетка	76	6.50 мм PE	76	54.4	47 Ом/км	36.2 дБ/100 м	7.3%
	H124	Belden/POPE	1.00 мм Cu	4.4 мм PEEG	Al фольга + CuSn оплетка	35	5.9 мм PE	73.5	55	57 Ом/км	29.2 дБ/100 м	?
	H125 AL	Belden/POPE	1.00 мм Cu	4.8 мм PEEG	Al фольга + CuSn оплетка	40	6.8 мм PE	76.6	53.7	45 Ом/км	27.4 дБ/100 м	1%
RG 11	RG 6	Comm Scope	1.02 мм CCS	4.7 мм PEEG	Al фольга + Al оплетка	77	7.10 мм PVC	74.5	53	121 Ом/км	26.6 дБ/100 м	?
	17/73 FC	CAVEL	1.63 мм Cu	7.20 мм PEEG/HDPE	Cu фольга + Cu оплетка	61	10.1 мм PE/PVC	75	53	19.7 Ом/км	17.7 дБ/100 м	< 5%
	CATV 11	CAVEL	1.63 мм Cu	7.20 мм PEEG/HDPE	Al фольга + CuSn оплетка	52	10.1 мм PE/PVC	75	53	21.7 Ом/км	17.7 дБ/100 м	< 5%
T 10	PRG11CU	Belden/POPE	1.55 мм Cu	7.2 мм PEEG	Cu фольга + Cu оплетка	50	10.1 мм PE	74	56	20 Ом/км	18.6 дБ/100 м	?
	RG 11	Comm Scope	1.63 мм CCS	7.20 мм PEEG	Al фольга + Al оплетка	60	10.2 мм PE	74	54	60 Ом/км	17.9 дБ/100 м	?
	T 10	Times Fiber	1.63 мм CCS	7.20 мм PEEG	Al фольга + Al оплетка	53	10.2 мм PE	75	51.2	68 Ом/км	18.6 дБ/100 м	2.3%

ОБОЗНАЧЕНИЯ: Cu — медь; CuSn — луженая медь; PE — полиэтилен; CCS — сталь, покрытая медью; PVC — поливинилхлорид; Al — алюминий; PEEG — физически вспененный газом полиэтилен; PEE — химически вспененный полиэтилен



7. Сопротивление постоянному току

У кабелей CAVEL эта величина традиционно низка (см. сравнительную таблицу), ввиду того, что фабрика использует чистую медь для изготовления центральных проводников и чистую либо луженую медь для оплеток (в отличие от других товаропроизводителей, которые сплошь и рядом применяют медненую сталь в качестве центральных жил и алюминий в оплетке для кабелей серий RG 6 и RG 11). Следует отметить, что изготовление оплетки на основе луженой меди CuSn (например, в популярном кабеле CAVEL SAT 50 M) резко облегчает пайку в тех случаях, когда оплетка должна быть электрически заземлена.

8. Коэффициент экранирования

ITALIANA CONDUTTORI удалось достичь рекордно высокого коэффициента экранирования в своем новом кабеле CAVEL DG 113. Он не опускается ниже 90 дБ в полосе частот 30...1000 МГц. Напомним читателю, что европейский стандарт EN 50117 предписывает этому параметру быть не хуже 75 дБ на этих частотах. Высокая эффективность экранирования достигнута за счет комбинированного экрана: сплошная алюминиевая фольга в качестве первого слоя и высокоплотная (79%) оплетка CuSn в качестве второго. Данный параметр является одним из определяющих для беспомеховой, многоканальной интерактивной передачи по линии связи сигналов телевидения, телефонии и данных в цифровом виде.

9. Внешний диэлектрик

Серьезное отношение к данному компоненту кабеля на фабрике ITALIANA CONDUTTORI обеспечило тот факт, что имеющие специальный состав внешние PVC компаунды от CAVEL пожаробезопасны, а целая серия кабелей, имеющих в своем обозначении буквы ZH (например, CAVEL SAT 703 ZH) еще и не выделяют дыма, находясь в открытом огне, поскольку в своем составе не содержат галогеноводородов. Все это оказывается чрезвычайно важным при прокладке кабелей в закрытых помещениях с высокой плотностью людей: больницах, школах, отелях, театрах и т.д. Уже сегодня вышеупомянутые кабели серии ZH от CAVEL являются базовыми и рекомендованы к обязательному применению на объектах кабельного строительства Западной Европы. Кстати, именно этот фактор решающим образом способствовал успешному завершению сертификации в России полного ряда кабелей CAVEL.

Заключение

Итак, кабели CAVEL стали ПЕРВЫМИ В РОССИИ ТВ-кабелями, прошедшими полную сертификацию на соответствие российским стандартам связи, электромагнитную совместимость и пожаробезопасность. Это явилось закономерным итогом более чем 5-летнего применения их в российских антенно-кабельных сетях.