

# Кабели Leica Geosystems



- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

March 2010

Gerhard Soenser  
Leica Geosystems AG  
Heerbrugg, Switzerland

# Технические особенности и характеристики кабелей Leica Geosystems

Gerhard Soenser

## Общее

В настоящем документе представлен обзор различных факторов, касающихся кабелей, которые должны быть учтены геодезистом, чтобы обеспечить высочайшее качество и лучшие характеристики системы.

В этом документе описываются материалы, используемые для изготовления кабеля, критерии, по которым выбираются материалы, а также правила и рекомендации при производстве кабелей, чтобы соответствовать требованиям, предъявляемым к утвержденному кабелю Leica Geosystems.

## Введение

Кабели - в частности, кабели для передачи данных - являются важным и все же часто недооцененным компонентом сложной измерительной системы

При разработке продукта выбор правильного кабеля, внешней оболочки и вилки имеет решающее значение для достижения необходимой общей производительности.

Существует три основных типа кабелей Leica Geosystems:

- Кабели передачи данных
- Кабели питания
- Антенные кабели

Кабели передачи данных могут быть классифицированы как последовательные (RS232) или USB-кабели передачи данных. Каждый вид кабеля может подразделяться в зависимости от скорости передачи данных.

Почти все кабели доступны в исполнении «Y-кабель».

## Анатомия кабелей

### Штекер

Все кабели данных и кабели питания Leica снабжены высоконадежным LEMO® - коннектором.

LEMO® является общепризнанным лидером в области разработки и изготовления решений для точных подключаемых соединений. Эти высококачественные разъемы находят применение в различных областях, имеющих самые высокие требования к качеству.

LEMO® разъемы используются на орбите на высоте 36 000 км над землей и на глубине 600 м ниже уровня моря, а также при температурах от + 500° до - 200° по Цельсию. Наиболее популярные области применения - это метрология, биомедицинская инженерия, радио/телевидение и связь.



## Оплетка кабеля

Вторым наиболее важным компонентом кабеля является внешняя оболочка. Конечно, изоляция должна защищать кабель и пользователя от удара током и короткого замыкания. Об этом знает любой пользователь.

Но очень немногие пользователи знают, что все кабели Leica разработаны и протестированы таким образом, чтобы они продолжали выполнять свои функции в самых неблагоприятных условиях. В Leica все кабели тестируются через регулярные промежутки времени, таким образом, чтобы они выдерживали температуру хранения от -40° C до + 70° C. Кабели должны работать в диапазоне рабочих температур от -40° C до + 65° C.

## Жилы кабеля

Наиболее важным фактором в конструкции кабеля является выбор правильного типа кабеля и материала.

Кабель передачи данных может содержать от пяти до восьми проводников, в зависимости от его назначения. Каждый проводник состоит из 44 отдельных жил из медной проволоки. Жилы образуют проводник. Проводники в кабелях часто имеют дополнительную защиту (попарно и/или все вместе).



Рисунок 1 – сечение кабеля, обжатого в соединитель

## Скорость передачи данных

Важным свойством кабеля является его скорость передачи данных. Скорость передачи данных зависит от качества и дизайна кабеля.

Кабели разрабатываются с учетом требований к скорости передачи данных в зависимости от области применения.

Geschwindigkeit	Toleranz USB 3.0	Toleranz USB 2.0	Toleranz USB 1.0/1.1
Low-Speed (1,5 Mbit/s)	–	± 0,75 kbit/s	± 22,5 kbit/s
Full-Speed (12 Mbit/s)	–	± 6 kbit/s	± 30 kbit/s
High-Speed (480 Mbit/s)	–	± 240 kbit/s	–
Super-Speed (5 Gbit/s)	–	–	–

Таблица 2 – Скорость различных USB-соединений

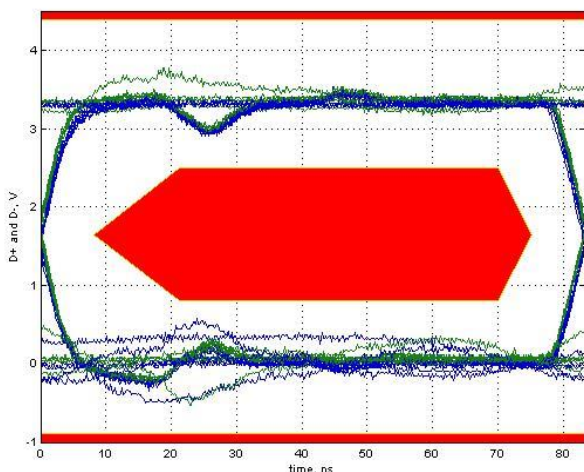


Рисунок 3 - На рисунке показана типичная диаграмма, используемая для оценки того, была ли достигнута желаемая скорость передачи данных.

## Характеристики и области применения

Кабели проходят специальные испытания на различных этапах, чтобы гарантировать, что они могут отвечать высоким требованиям, предъявляемым к ним. Например, они тестируются на перекручивание и сохранение гибкости при очень низких температурах. Все кабели Leica тестируются на защиту от брызг воды, высокой влажности и конденсата. Используемые материалы должны выдерживать ультрафиолетовое излучение в течение многих лет и выдерживать экстремальные температурные удары, выдерживать вибрации и падения, а также быть стойкими к извести, песку и чистящим средствам. Высокие барометрические давления, например, на глубинах 1000 м или на высоте 8500 м, не оказывают влияния на оригинальные аксессуары Leica.

## Правила и рекомендации

Leica Geosystems хотела бы установить стандарт и пример для будущего соответствующие действующим и рекомендованным правилам.

В настоящее время при разработке кабелей Leica Geosystems рассматриваются следующие правила, положения и директивы.

## РАН – Полициклические ароматические углеводороды

Не все знают, что Федеральный институт оценки рисков Германии (BfR) выпустил новый руководящий документ в 2008 году, который ограничивает процентное содержание полициклических ароматических углеводородов. Многие соединения РАН, используемые в пластике, который, в свою очередь, используется для изготовления наружной оболочки кабелей, являются канцерогенами.

Было показано, что некоторые соединения РАН являются канцерогенными для человека (например, вызывают рак легких, гортани, кожи, желудка, кишечника и мочевого пузыря). Они также связаны с врожденными дефектами и снижают репродуктивную способность.

Эти соединения могут быть поглощены, например, при контакте с руками.

Большинство кабелей Leica Geosystems были проверены и соответствуют этому руководству.

Parameter	Category1	Category2	Category3
	Material that can be inserted into mouth, or material for toys for children <36 month and skincontact	Material, not in category 1, with skincontact longer than 30 seconds	Material, not in category 1 or 2, with skincontact up to 30 seconds
Benzopyren mg/kg	not detectable (<0,2)	1	20
Sum 16 PAH (EPA) mg/kg	not detectable (<0,2)	10	200

Рисунок 4 – максимально допустимые концентрации ПАХ.

## RoHS

Директива Европейского Союза 2002/95/ЕС регулирует использование конкретных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании и его компонентах.

Перед лицом массового распространения одноразовых электронных товаров объектом этой директивы является запрещение наиболее неприятных составляющих веществ из продуктов. Эти запреты включают запрет на токсичные антипирены в производстве кабелей. Директива также направлена на увеличение использования подходящих заменителей и бессвинцовой пайки.

Токсичные вещества, используемые в настоящее время в электронике, оценены как очень опасные для окружающей среды. Эти вещества иногда попадают в окружающую среду. Они плохо разлагаются и поэтому не могут входить в экологические природные циклы. Правила RoHS предназначены для запрещения использования этих веществ в продуктах. Воздействующие вещества следующие:

- Свинец
- Меркурий
- Кадмий
- Гексавалентный хром
- Полибромированный бифенил (PBВ)
- Полибромированный дифениловый эфир (PBDE)

Все кабели Leica Geosystems соответствуют этому стандарту.

## WEEE

Директива WEEE (Отходы электрического и электронного оборудования) это директива ЕС 2002/96/ЕС для уменьшения растущего количества электралома, возникающего в результате отказа от электрического и электронного оборудования. Целью является предотвращение, сокращение и экологически безопасное удаление растущих количеств электронного лома путем расширения ответственности производителей.

Директива ЕС вступила в силу в январе 2003 года. Государства-члены ЕС должны были до 13 августа 2005 года включить эту директиву в свое национальное законодательство и создать национальную систему возврата электронных отходов. С декабря 2006 года необходимо перерабатывать не менее 4 кг электронного лома на человека в год.

## EMC

Соблюдение правил контролируется на международном уровне стандартами и директивами по электромагнитной совместимости. Национальное законодательство также требует, чтобы системы Leica могли отлично работать в среде с помехами и не создавать помех другим устройствам и системам. Кабели играют в этом важную роль. В странах-членах Европейского Союза Директива ЕС 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости определяет пределы передаваемых электромагнитных помех и сопротивления им.

## Заключение

Кабели, в частности - кабели передачи данных, - являются важным аксессуаром для достижения надлежащей настройки инструмента. Любой, кто не является специалистом по кабелям, никогда не задумывается, что кабель должен соответствовать стольким требованиям и спецификациям, прежде чем его можно будет назвать «кабелем, одобренным Leica».

Но все эти критерии должны быть выполнены, чтобы обеспечить конкретный минимальный стандарт и обеспечить наилучшую производительность в самых неблагоприятных условиях.

Обычно большее значение придается инструмент, а влияние каждого аксессуара на точность системы в целом часто игнорируется.

Все кабели и аксессуары Leica Geosystems разрабатываются с учетом этих важных факторов. Эти кабели изготавливаются в соответствии с технически строгими условиями производства и строгими механизмами контроля качества и производства.

Кабели Leica Geosystems – это кабели самого высокого качества.

## Оригинал Leica против копий

В предыдущих разделах описываются отдельные факторы, которые необходимо учитывать при разработке кабелей для соблюдения всех требований Leica Geosystems.

В соответствии с этими высокими требованиями аксессуары Leica Geosystems определяют стандарты и развивают рынок съемочного оборудования.

Хотя большая часть процессов разработки, тестирования и регулирования остается незаметной для конечного пользователя, Leica Geosystems работает в соответствии со своими спецификациями и инструкциями для достижения самых высоких стандартов для своих клиентов.

**Original Accessories**

- Supplier qualification for a sustainable product quality
- Material and process qualification
- Shielded flexible cable
- High-end plugs
- maximum data transfer rate
- data security under worstest environmental conditions
- Monitor assembly process
- Fulfill national testings and regulations
- Requalification of technical specification in certain intervals
- Finetuning of cables to the instruments for maximum transferrate and lifetime.

What you get is a „Black-Box“ purchase. Something that looks similar as a genuine Leica accessory but ultimately you just don't know what you have got ...

Рисунок 5 – Процесс производства кабелей Leica Geosystems

Копии кабелей Leica периодически появляются на рынке. Обычно это кабели для передачи данных по USB.

Если используются эти подделки, не может быть гарантировано, что прибор или даже компьютер, подключенные через USB-порт с помощью этого кабеля, не будут повреждены.

Во времена высоких цен на медь вместо меди в нитях использовался более дешевый алюминий. Это никогда не проявляется снаружи, но это может привести к серьезному снижению производительности и ошибкам при передаче данных.

## Рекомендации

Цель этого документа состоит в том, чтобы предоставить пользователю краткий обзор руководящих документов и требований, в соответствии с которыми разработаны, изготовлены и протестированы кабели Leica Geosystems.

Пользователь никогда не будет внимательно смотреть на кабель, анализировать или разбирать его, если этот кабель не представляет проблем и продолжает работать удовлетворительным образом.

Leica Geosystems гарантируют, что аксессуары, разработанные для инструментов Leica, точно соответствуют требованиям этих инструментов вне зависимости от того, будь то тахеометр или GNSS-приемник.

Преимущества использования аксессуаров Leica Geosystems - это долгий срок службы, высокая точность и высокая надежность. Аксессуары Leica Geosystems идеально подходят для инструментов Leica Geosystems, поэтому мы можем гарантировать вам лучшую производительность и качество измерений.

Whether you want to monitor a bridge or a volcano, survey a skyscraper or a tunnel, stake out a construction site or perform control measurements – you need reliable equipment. With Leica Geosystems original accessories, you can tackle demanding tasks. Our accessories ensure that the specifications of the Leica Geosystems instruments are met. Therefore you can rely on their accuracy, quality and long life. They ensure precise and reliable measurements and that you get the most from your Leica Geosystems instrument.

**When it has to be right.**

Illustrations, descriptions and technical specifications are not binding and may change.  
Printed in Switzerland–Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2010.  
VII.10

Leica Geosystems AG  
Heerbrugg, Switzerland

[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems