

Дополнительное оборудование

**Синфазный помехоподавляющий фильтр
LTR-CMF**

Руководство пользователя



Ревизия 1.0.0
Октябрь 2006

Автор руководства:

Гарманов А.В.

ЗАО «Л-КАРД»,

117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 5, корп. 4, стр. 2.

тел. (495) 785-95-25

факс (495) 785-95-14

Адреса в Интернет:

WWW: www.lcard.ru

FTP: [ftp.lcard.ru](ftp://ftp.lcard.ru)

E-Mail:

Общие вопросы:	lcard@lcard.ru
Отдел продаж:	sale@lcard.ru
Техническая поддержка:	support@lcard.ru
Отдел кадров:	job@lcard.ru

Представители в регионах:

Украина:	“ХОЛИТ Дэйта Системс, Лтд”	www.holit.com.ua	(044) 241-6754
Санкт-Петербург:	ЗАО “АВТЭКС Санкт-Петербург”	www.autex.spb.ru	(812) 567-7202
Новосибирск:	ООО “Сектор Т”	www.sector-t.ru	(3832) 22-76-20
Екатеринбург:	Группа Компаний АСК	www.ask.ru	(343) 371-44-44
Казань:	ООО “Шатл”	shuttle@kai.ru	(8432) 38-16-00
Самара:	“АСУ-Самара”	prosoft-s@jiguli.ru	(846)-998-29-01

Синфазный помехоподавляющий фильтр LTR-CMF. Руководство пользователя.

© Copyright 2006, ЗАО “Л-Кард”. Все права защищены.

1.	Введение.	4
1.1.	Для чего нужен синфазный фильтр?	4
1.2.	Сразу договоримся о терминах	4
1.3.	Где рождаются синфазные помехи?	4
1.4.	Какую проблему решает LTR-CMF?	4
2.	Основные сведения о LTR-CMF	5
2.1.	Назначение	5
2.2.	Варианты поставки	5
2.3.	Чем отличается LTR-CMF1A от LTR-CMF1B?	5
2.4.	Устройство	6
2.5.	Конструкция	7
2.6.	Общие замечания по применению.....	8
2.7.	Параметры	8
3.	Рекомендации по подключению LTR-CMF к разным изделиям L-Card. ..	9
3.1.	Случай подсоединения цепи заземления фильтра в изделиях с USB.	10
3.2.	Непростой случай с крейтами LTC и H-2000.	10
	Литература	10

1. Введение.

1.1. Для чего нужен синфазный фильтр?

Синфазный фильтр предназначен для подавления *синфазных помех* в *сигнальных цепях* устройства относительно *цепи заземления системы*.

1.2. Сразу договоримся о терминах

Сигнальные цепи – это входы и/или выходы устройства совместно с их общими проводами.

Синфазные помехи – значит, находящиеся в одной фазе или, попросту говоря, воздействующие одновременно на все *сигнальные цепи* устройства.

1.3. Где рождаются синфазные помехи?

Синфазные помехи рождаются тогда, когда соединяют *сигнальные цепи* устройств с *разными точками заземления*.

Вообще говоря, синфазная импульсная помеха приложена, как правило, непосредственно между точками заземления соединяемых устройств (наведённые извне синфазные помехи на кабель обычно значительно слабее). Быстрые синфазные помехи в случае разных точек заземления, возникают тогда, когда в этих устройствах присутствуют импульсные физические процессы с большой скоростью нарастания (импульсные источники питания, электростатические разряды высоковольтных цепей).

1.4. Какую проблему решает LTR-CMF?

Практически LTR-CMF уменьшает вероятность сбоя в защищаемого устройства, вызванного синфазными импульсными помехами от подключённой аппаратуры в том случае, когда нет технической возможности улучшить качество заземления соединяемых устройств.

2. Основные сведения о LTR-CMF

2.1. Назначение

Фильтр LTR-CMF предназначен для подавления синфазных импульсных помех на контактах разъёма DRB-37M (DB-37M) в любом устройстве, где маталлический корпус этого разъёма электрически близко связан с корпусом и цепью заземления этого устройства.

Фильтр LTR-CMF является дополнительным оборудованием, которое может применяться совместно с целым рядом изделий для повышения их помехозащищённости.

Фильтр LTR-CMF не является “универсальным лекарством” от всех проблем, связанными со сбоями аппаратуры. Применение этого фильтра является одной из возможных мер по повышению электросовместимости устройств (см., например, [Л.1])

2.2. Варианты поставки

Вариант поставки	Комплектность
Кабель LTR-CMF1A	Синфазный фильтр (1 шт.) в виде законченного кабеля-переходника DB-37F / DB-37M с платой фильтра внутри кожуха разъёма DB-37F.
Комплект LTR-CMF1B (см. примеч.)	Комплект для самостоятельной пайки и сборки синфазного фильтра на конце пользовательского кабеля: 1. Разъём DB-37F с платой фильтра – 1 шт. 2. Кожух DP-37C – 1 шт. 3. Сердечник кольцевой AMF 15x12x4,5мм – 3 шт.

Примечание: в случае применения комплекта LTR-CMF1B внешний диаметр пользовательского кабеля не должен превышать 10,2 мм.

2.3. Чем отличается LTR-CMF1A от LTR-CMF1B?

По электрическим параметрам ничем не отличаются.

Различие только в удобстве применения и внешнем виде: **Кабель LTR-CMF1A** удобно использовать для экспериментальной проверки или в случае, когда количество защищаемых модулей мало. В случае же многомодульных крейтовых систем их эксплуатация с множеством дополнительных кабельных переходников – это неудобно, не слишком красиво, кроме того, это снижает надёжность системы из-за появления дополнительных разъёмных соединений. В этом случае, когда эффективность фильтра LTR-CMF уже практически проверена, следует использовать **Комплект LTR-CMF1B** для монтажа фильтра непосредственно на пользовательском кабеле.

2.4. Устройство

Фильтр LTR-CMF – это, по сути, 37-канальный синфазный LC-фильтр (см. рис.1). 37 конденсаторов C1-C37 подключены на каждую линию кабельного разъёма DB-37F относительно цепи заземления защищаемого устройства.

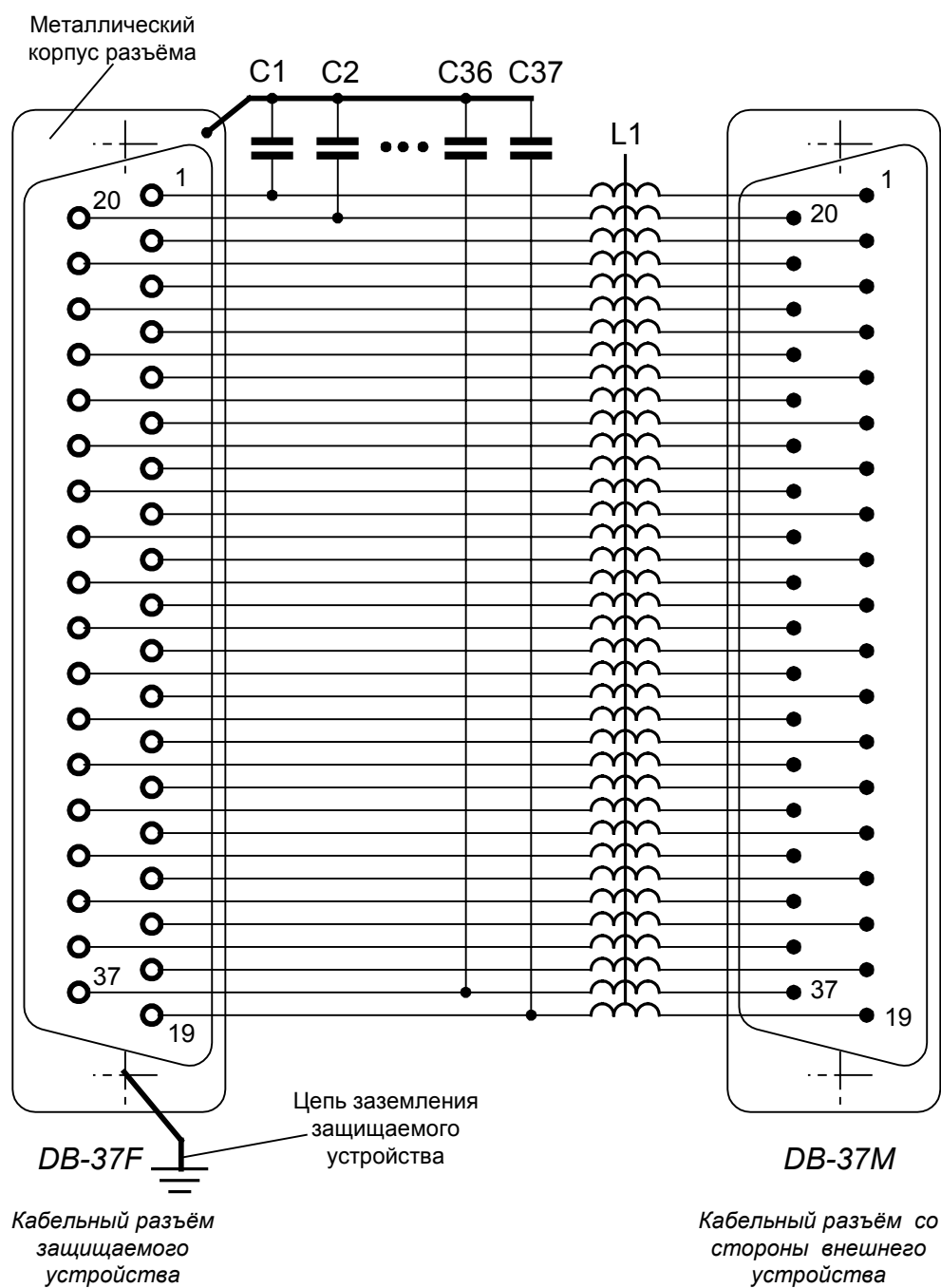


Рис. 1. Схема кабеля LTR-CMF1A

Конденсаторы замыкают контура высокочастотные импульсные помехи на землю защищаемого устройства. Синфазный дроссель фильтра L1 представляет собой три одетых на кабель кольца AMF 15x12x4,5мм, создающие по каждому проводу кабеля равные индуктивности. Таким образом, для синфазного сигнала каждый канал фильтра представляет собой LC-фильтр.

Для любого тока противофазного (полезного) сигнала, взятого по любому контуру, магнитные поля соответствующей пары индуктивностей будут одинаковы по величине и противоположны по направлению, а, следовательно, в этих контурах суммарная индуктивность будет практически нулевой. Подобное включение синфазного дросселя L1 практически не увеличивает межканальное прохождение по любым парам противофазных (относительно земли) контурам, поскольку индуктивности по этим контурам скомпенсированы.

2.5. Конструкция

Конструкция 2-х сторонней платы фильтра с конденсаторами C1...C37 показана на рис. 2. Плата запаяна между двумя рядами внутренних контактов разъёма DB-37F.

Конструкция Кабеля LTR-CMF1A показана на рис. 3. (на левом разъёме установлена плата фильтра).

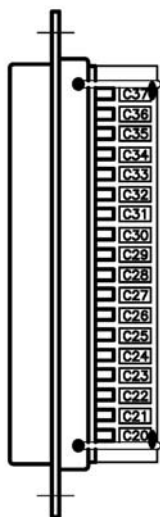


Рис. 2. Разъём DB-37F с смонтированной платой фильтра.

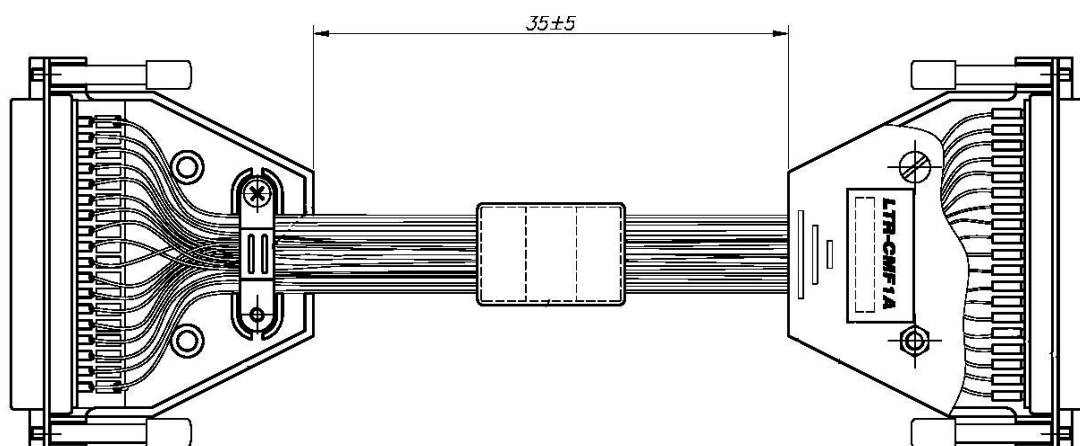


Рис. 3. Кабель LTR-CMF1A.

2.6. Общие замечания по применению.

Внешний вид разъёма DB-37F с смонтированной платой фильтра показан на **рис. 2**. Конденсаторы C1-C37 установлены на обеих сторонах платы фильтра. В такой конструкции остаётся место для запайки проводов кабеля непосредственно на контакты разъёма. В кабеле *LTR-CMF1A* все внутренние соединения фильтра уже сделаны.

При использовании комплекта *LTR-CMF1B* Вам необходимо будет одеть на Ваш кабель три кольца, входящих в комплект, далее, запаять 37 проводов Вашего кабеля на соответствующие контакты разъёма и одеть кожух. Для закрепления трёх колец вместе на кабеле можно использовать стяжки, а также термоусадочные трубки.

Местоположение колец на кабеле принципиального значения не имеет, желательно их располагать не дальше 1 м от разъёма с платой фильтра, однако, при применении фильтра LTR-CMF в многомодульных системах, где кабели от разных модулей проходят рядом, важно чтобы кольца всех кабелей находились примерно по одной плоскости сечения, перпендикулярной кабелям. В этом случае, указанная плоскость образует индуктивный барьер синфазным помехам.

В случае использования менее 37-ми каналов фильтра *LTR-CMF1A* или *LTR-CMF1B* соответствующие каналы должны оставаться неподключенными.

2.7. Параметры

Электрические параметры ¹ LTR-CMF1A, LTR-CMF1B:	Значение
--по синфазному контуру для каждого канала: Ёмкость звена LC-фильтра Индуктивность звена LC-фильтра, типичное значение Частота полюса LC-фильтра, типичное значение	220 пФ ±10% 34 мкГ 1,8 МГц
--по любому противофазному контуру для каждой пары каналов: Разброс индуктивности LC-фильтра	сравним с разбросом собственных индуктивностей подключенных проводов
-- по напряжению: Максимальное напряжение контакт-контакт и контакт-корпус	500 В

¹ электрические параметры фильтра обеспечиваются параметрами входящих в него компонентов и специально предприятием-изготовителем не контролируются.

3. Рекомендации по подключению LTR-CMF к разным изделиям L-Card.

Принципиально, фильтр LTR-CMF может быть установлен “в разрыв” любого кабеля, подключенного к блочному разъёму DRB-37M (DB-37M) устройства.

С практической точки зрения важно помнить, что каждый канал фильтра – это трёхполюсник, включенный между входом, выходом и цепью заземления, и качество фильтра резко зависит от качества заземления: чем в большей степени конфигурация цепи заземления приближается к проводящей плоскости или к массивному электрически связанному телу (корпусу), тем качество заземления фильтра лучше. Естественно, любые соединительные провода в цепи заземления ухудшают качество заземления, но если без проводов не обойтись, то применяйте провод наименьшей длины и с максимальной площадью поверхности (типа оплётки).

Оптимальным подключение будет тогда, когда в защищаемом устройстве заземлённый металлический корпус непосредственно соединён с корпусом блочного разъёма DRB-37M. В этом случае, импульсные помехи по земельной цепи фильтра замкнутся на массивный проводящий корпус. Изделия L-CARD, для которых подключение фильтра будет оптимально, выделены в таблице 1 в группу *Полная совместимость*. Для этих изделий не требуется каких-либо специальных подключений для обеспечения совместимости.

Изделия, у которых либо нет массивного металлического корпуса (USB-модули, LTR-U-1), либо в которых корпус сигнального разъёма DRB-37M не соединён с корпусом крейта (H-2000), выделены в табл. 1 в группу *Условная совместимость*. Это означает, что для эффективного применения фильтра LTR-CMF для этой группы изделий пользователь должен самостоятельно организовать цепь заземления фильтра на корпус системного блока компьютера (модули USB, LTR-U-1) или на корпус крейта (LTC, H-2000).

Таблица 1

Степень совместимости LTR-CMF с изделиями L-CARD	Изделия L-CARD
<i>Полная совместимость</i>	<ul style="list-style-type: none">• LTR-U-8, LTR-U-16 с любым LTR-модулем,• PCI-модули: L-761, L-780, L-783, L-791,
<i>Условная совместимость</i>	<ul style="list-style-type: none">• USB-модули: E14-140, E14-440, E-270• LTR-U-1 с любым модулем LTR
<i>Практически совместимость обеспечить тяжело</i>	<ul style="list-style-type: none">• Крейты LTC, H-2000

3.1. Случай подсоединения цепи заземления фильтра в изделиях с USB.

В случае USB модулей и системного блока компьютера следует соединить серебрёным проводом *косичка* (оплётка) длиной не более 10 см (чем короче, тем лучше) крепёжный винт разъёма DB-37F (розетка) фильтра с точкой на системном блоке компьютера максимально близкой к используемому разъёму USB. Не рекомендуется использовать дополнительные разъёмы USB спереди системного блока, поскольку их точка заземления находится далеко. Естественно, что такой способ заземления фильтра потребует расположить USB-модуль буквально “в упор” к системному блоку компьютера.

3.2. Непростой случай с крейтами LTC и H-2000.

В случае крейтов LTC и H-2000 конкретные рекомендации по подсоединению земельного проводника фильтра дать достаточно проблематично, поскольку: детали корпуса этих крейтов не имеют гарантированные электрические связи между собой, кроме того, в конструкции самих модулей LTC и H-2000 металлический корпус разъёма DRB-37M в модулях не имеет гарантированного электрического контакта с панелью модуля (как это сделано, например, в крейтах LTR-U-8, LTR-U-16).

На сколько возможно обеспечить хорошее заземление фильтра LTR-CMF в случае крейтов LTC и H-2000 – это чисто экспериментальный вопрос. Но в любом случае, следует стремиться к соблюдению вышеизложенных принципов подключения.

Литература

1. Гарманов А. В. “Решение вопросов электросовместимости и помехозащиты при подключении измерительных приборов на примере продукции фирмы L-Card”. - М.: L-Card, 2002г. <http://www.lcard.ru/publ-11.php3>