

Модуль E-154. Типичные примеры подключения.

Ревизия документа: 1.1, июнь 2011.

Справочная таблица сигналов модуля E-154.

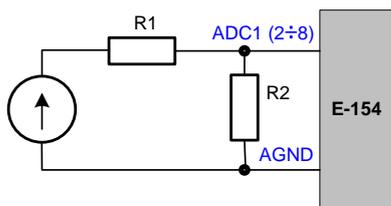
Разъём E-154	Сигнал, цепь	Цепь общего провода	Назначение
<p>Корпус разъёма соединён с AGND</p>	ADC1...ADC8	AGND	Входы АЦП каналы 1...8
	DAC	AGND	Выход ЦАП
	DI1...DI8	GND	8 цифровых входов (с возможными альтернативными функциями ввода-вывода)
	DO1...DO8	GND	8 цифровых выходов с Z-состоянием
	+5V	GND	Выход напряжения +5V (при питании E-154 от интерфейса USB) для питания внешних устройств, либо вход напряжения +5V (при использовании E-154 в автономном режиме с отключенным кабелем USB).
	+3.3V	GND	Выходное напряжение +3.3V (от внутреннего стабилизатора)
	+8V, -8V	AGND	Выходное напряжение +8V, -8V (от внутреннего преобразователя)
	GND		Цепь общего провода цифровых узлов
	AGND		Цепь общего провода аналоговых узлов

1. Подключение источника напряжения ко входу АЦП

1.1. Простой случай	1.2. Линия с волновым сопротивлением Z_B	1.3. Интегрирующая RC-цепь 1-го порядка
		<p>Если многоканальный режим, то необходимо чтобы $1/F_{ADC} \gg RC$, где F_{ADC} - частота преобразования АЦП</p>

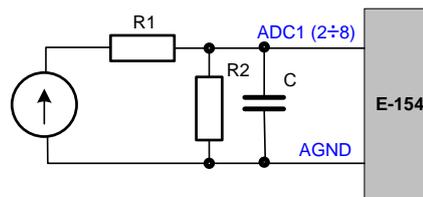
Принятая в настоящем документе краткая форма представления информации не охватывает всех аспектов подключения E-154. При необходимости за дополнительной информацией обращайтесь по адресу: support@lcard.ru или в конференцию на сайте www.lcard.ru

1.4. Делитель напряжения



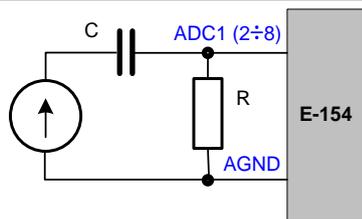
Коэффициент передачи напряжения равен $R2/(R1+R2)$.
Желательно, чтобы R1 или R2 был менее 10 кОм.
R2 должен быть расположен близко от входа E-154.

1.5. Интегрирующая RC-цепь 1-го порядка с делителем

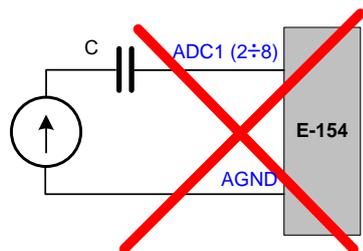


Коэффициент передачи напряжения в частотной полосе пропускания равен $R2/(R1+R2)$
Если многоканальный режим, то необходимо чтобы $1/F_{ADC} \gg R1 \cdot R2 \cdot (C + 10^{-10}) / (R1 + R2)$, где F_{ADC} - частота преобразования АЦП.
В любом случае, желательно, чтобы R1 или R2 был менее 10 кОм.
R2, C должны быть расположены близко от входа E-154.

1.6. Закрытый вход

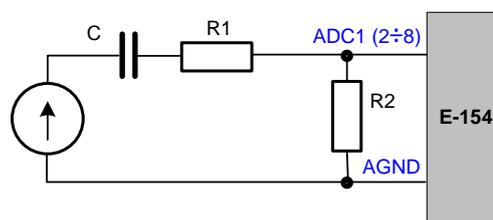


Только для одноканального режима.
R должен быть расположен близко от входа E-154.



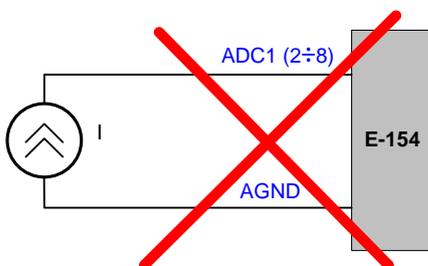
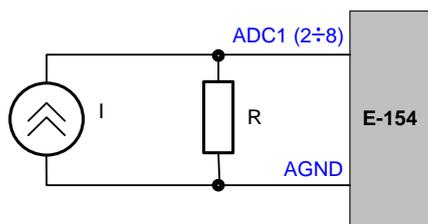
Так
подключать
нельзя!

1.7. Закрытый вход с делителем



Многоканальный режим возможен только при $R2 \ll R1$ и $R2 < 10$ кОм.
R2 должен быть расположен близко от входа E-154.
Коэффициент передачи напряжения в полосе пропускания равен $R2/(R1+R2)$.

2. Подключение источника тока ко входу АЦП



Установленный поддиапазон АЦП $\pm U$ должен соответствовать $U = I_{MAX} \cdot R$, при этом источник тока должен иметь запас по напряжению не менее, чем U. Резистор R всегда необходимо располагать близко от входа E-154. В любом случае, резистор R желательно иметь менее 10 кОм.

Так подключать нельзя!

Принятая в настоящем документе краткая форма представления информации не охватывает всех аспектов подключения E-154. При необходимости за дополнительной информацией обращайтесь по адресу: support@lcard.ru или в конференцию на сайте www.lcard.ru

3. Подключение источника заряда ко входу АЦП

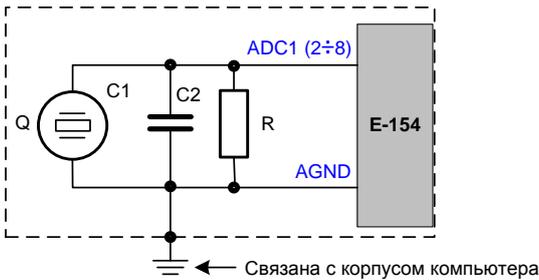
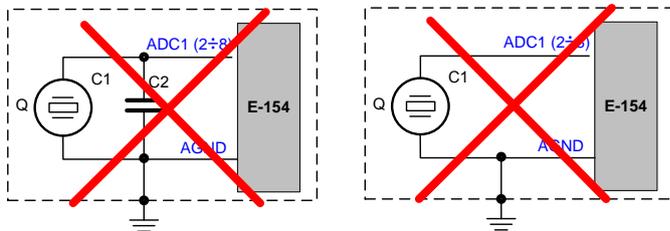
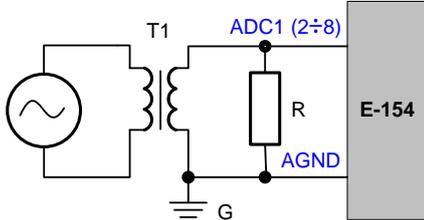


Схема пригодна только для одноканального режима E-154. C2, R должны быть расположены близко от входа E-154. Установленный поддиапазон АЦП $\pm U$ должен соответствовать $U = Q_{MAX} / (C1 + C2)$. Нижняя граница полосы пропускания равна $F_n = 1 / (6,3 * R * (C1 + C2))$. R желательно иметь менее 30 МОм.



Так подключать нельзя!

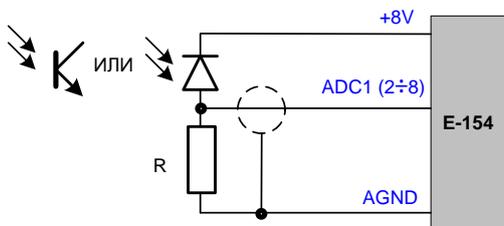
4. Подключение трансформатора ко входу АЦП



T1 принципиально может быть трансформатором напряжения или тока. Для многоканального режима $R < 5$ кОм. Для сетевых приложений цепь заземления G обязательна, кроме того, если межобмоточная ёмкость трансформатора больше 10-50 пФ, то необходим либо межобмоточный экран, либо синфазный фильтр.

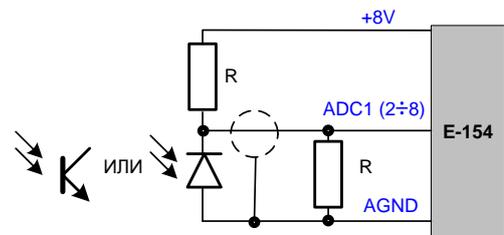
5. Подключение фотодатчика ко входу АЦП

5.1. Вариант 1



R задаётся таким образом, чтобы не превысить требуемый поддиапазон напряжений АЦП, в соответствии с максимальным фототоком. Возможен многоканальный режим при частоте АЦП 100 Гц и ниже.

5.2. Вариант 2

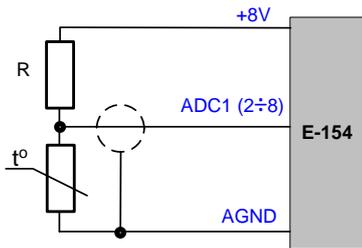


R выбирается исходя из максимального фототока. Возможен многоканальный режим при частоте АЦП 100 Гц и ниже.

Принятая в настоящем документе краткая форма представления информации не охватывает всех аспектов подключения **E-154**. При необходимости за дополнительной информацией обращайтесь по адресу: support@lcard.ru или в конференцию на сайте www.lcard.ru

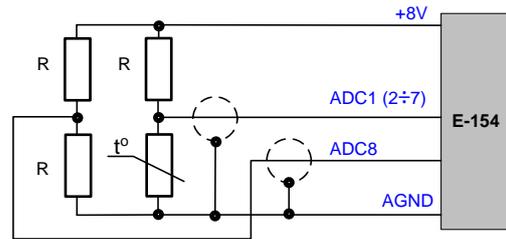
6. Подключение терморезистора ко входу АЦП

6.1. Подключение до 8-ми терморезисторов



R задаётся таким образом, чтобы не превысить требуемый поддиапазон напряжений АЦП и не превысить допустимые токи

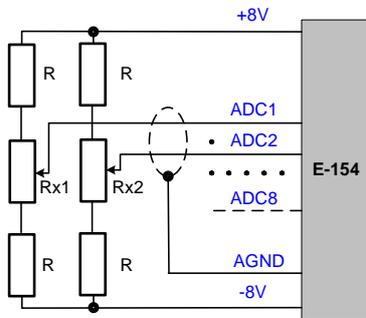
6.2. Прецизионное подключение до 7-ми тензорезисторов



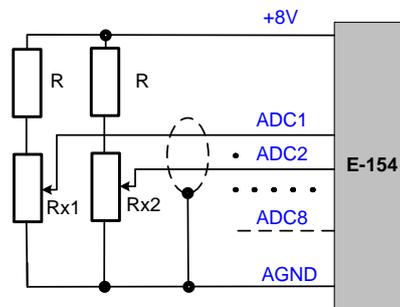
R задаётся так, чтобы не превысить требуемый поддиапазон напряжений АЦП и не превысить допустимые токи. Канал ADC8 здесь используется для периодического измерения напряжения +8V и последующей программной коррекцией показаний по каналам ADC1-ADC7 в зависимости от показания канала ADC8 (требуется специальное ПО верхнего уровня). По аналогичному принципу возможна схема с двуполярным диапазоном АЦП, если выделить два канала для измерения +8V и -8V.

7. Подключение потенциометров (джойстика) ко входу АЦП

7.1. Двуполярное подключение

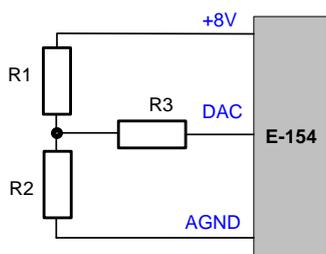


7.2. Однополярное подключение



8. Использование ЦАП

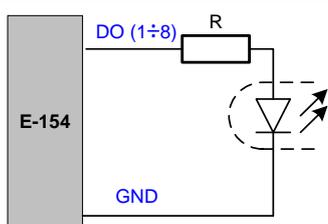
8.1. Подстройка напряжения смещения



Здесь показан общий принцип использования ЦАП для подстройки напряжения смещения в какой-либо цепи. Например, этот принцип может быть применён для подстройки напряжения смещения АЦП в схемах **1.4**, **1.5**, **1.6**, **1.7**, **2**, **5.1**, **5.2**, **6.1**, **6.2**. Подразумевается, что $R3 \gg R1$ и $R3 \gg R2$.

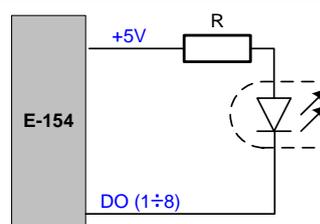
9. Подключение к цифровому выходу светодиода или передатчика оптрона

9.1. Вариант 1



Светодиод светится от логической единицы на выходе DO.

9.2. Вариант 2

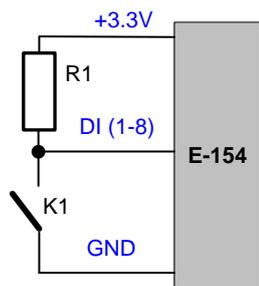


Светодиод светится от логического нуля на выходе DO

Принятая в настоящем документе краткая форма представления информации не охватывает всех аспектов подключения **E-154**. При необходимости за дополнительной информацией обращайтесь по адресу: support@lcard.ru или в конференцию на сайте www.lcard.ru

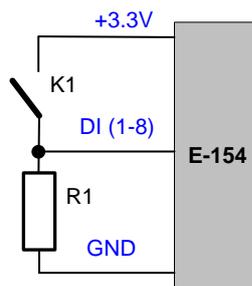
10. Подключение контакта к цифровому входу

10.1. Вариант 1



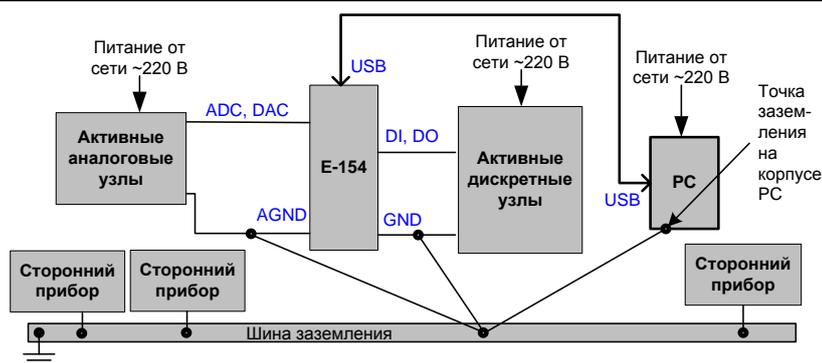
Разомкнутому контакту соответствует логическая единица. Рекомендуемый номинал резистора R1 от 2,7 до 5,1 кОм

10.2. Вариант 2



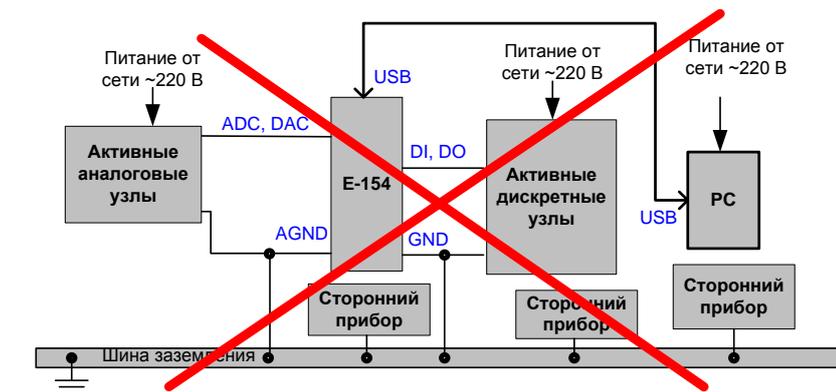
Разомкнутому контакту соответствует логический ноль. Рекомендуемый номинал резистора R1 от 2,7 до 5,1 кОм

11. Подключение заземления для обеспечения ЭМС



Показан правильный принцип заземления, исключающий сквозные токи по общим проводам через E-154.

Примечание: при использовании ноутбука с питанием от сети рекомендуется поставить ноутбук на металлическую пластину большой площади, при этом, точкой заземления ноутбука будет являться точка на пластине



Внимание! От такого заземления может быть больше вреда, чем пользы

Литература

1. [Руководство пользователя модуля E-154.](#)
2. [Решение вопросов электросовместимости и помехозащиты при подключении измерительных приборов на примере продукции фирмы L-Card. - М.: L-Card, 2002](#)
3. [Динамические параметры модуля E-154. - М.: L-Card, 2008](#)
4. [Практика оптимизации соотношения сигнал/помеха при подключении АЦП в реальных условиях. М.:L-Card, 2010](#)

Принятая в настоящем документе краткая форма представления информации не охватывает всех аспектов подключения **E-154**. При необходимости за дополнительной информацией обращайтесь по адресу: support@lcard.ru или в конференцию на сайте www.lcard.ru