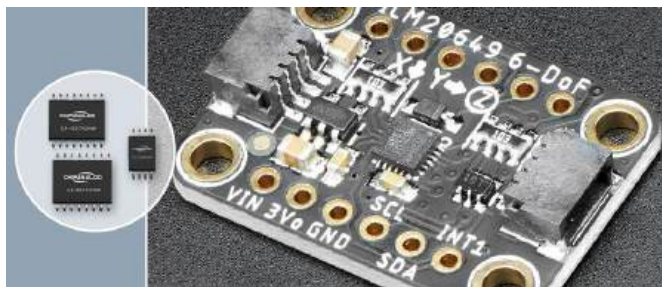


# Изоляторы цифровых сигналов Chipanalog для шины I2C

25 февраля 2025



Шина I<sup>2</sup>C предназначена для передачи данных между устройствами на короткие расстояния. Она полудуплексная, содержит всего две линии и благодаря своей простоте получила очень широкое распространение в различных областях техники. Поскольку эта шина соединяет не-

сколько устройств, каждое из которых может иметь свой источник питания и землю, возможно возникновение большой разности потенциалов (достигающей нескольких кВ) между их линиями I<sup>2</sup>C. В таких случаях желательно изолировать входы/выходы каждого устройства. Это поможет защитить их и персонал от высокого напряжения, а также позволит снизить уровень электромагнитных помех и наводок, которые могут негативно влиять на процесс передачи данных.

Изоляция линий шины I<sup>2</sup>C может быть выполнена двумя способами. В первом используются цифровые изоляторы с внешней схемотехникой для разделения двунаправленных сигналов на два однонаправленных. На каждом из направлений сигнал модулируется, пропускается через изолятор и затем демодулируется. На рисунке 1 показан пример такого способа изоляции.

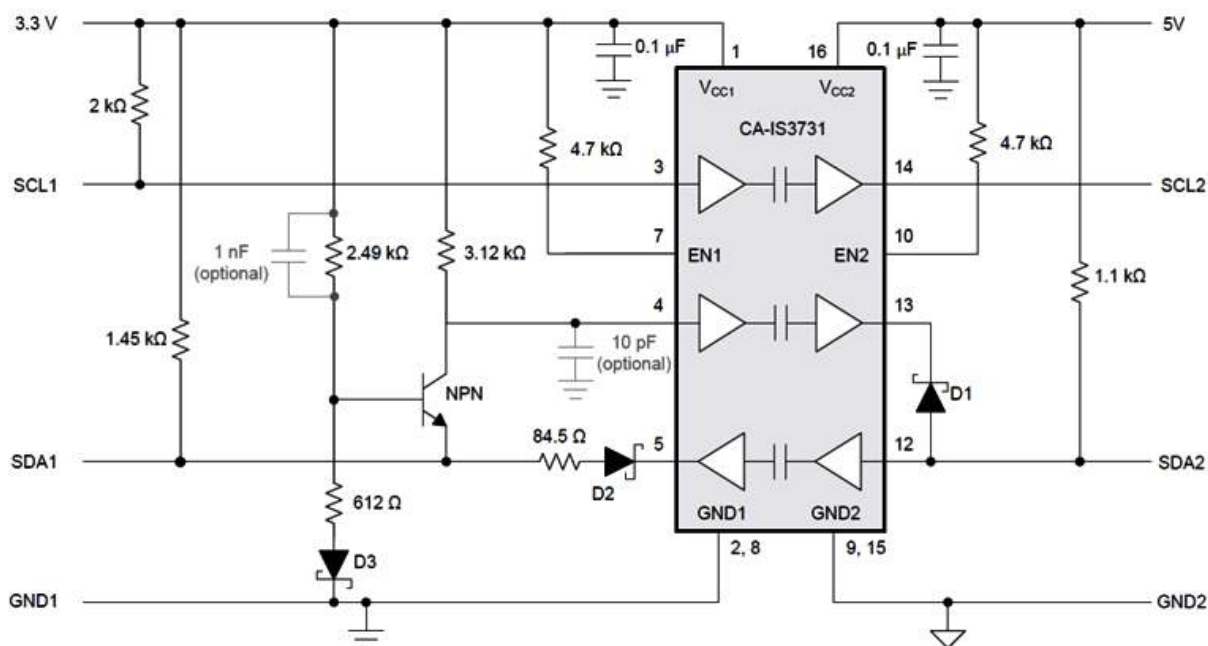


Рис. 1. Использование CA-IS3731 для изоляции шины I2C

На этом рисунке показана схема, в которой используется двунаправленная линия данных и однонаправленная линия тактового сигнала. Для изоляции сигналов используется трехканальный цифровой изолятор **CA-IS3731**, выпускаемый компанией **Chipanalog**. Для мультихостовых систем, в которых двунаправленные линии требуются как для данных, так и для тактового сигнала, можно применять четырехканальный изолятор **CA-IS3742**.

Второй способ заключается в использовании интегрированных решений, таких как устройства серии **CA-IS302x**. Все модели этой серии, кроме цифровых изоляторов, также имеют встроенные цепи развязки, что минимизирует количество

внешних компонентов и при этом позволяет получить схему с такими же параметрами, как и в предыдущем примере. Изоляторы **CA-IS3020** предназначены для использования в системах с двунаправленными линиями тактового сигнала и данных, а **CA-IS3021** – в схемах с двунаправленной линией данных и однонаправленной линией тактового сигнала.

На рисунке 2 показано, как двунаправленные линии данных (SDA) и тактового сигнала (SCL) внутри CA-IS3020 разделяются на однонаправленные, которые затем проходят через цепи цифрового изолятора. В серии изоляторов интерфейса I<sup>2</sup>C CA-IS302x разделение двунаправленных сигналов SCL/SDA на однонаправленные происходит внутри микросхемы. Выходные драйверы каждого однонаправленного канала совместимы с электрической спецификацией I<sup>2</sup>C. Сторона А микросхемы CA-IS302x подключается к узлу с низкой емкостной нагрузкой максимум 40 пФ, тогда как сторона В подключается к узлу с высокой емкостной нагрузкой – до 400 пФ. Для предотвращения блокировки шины уровень низкого сигнала SCL/SDA на передачу на стороне А поднят до 700 мВ. Сигнал на этой стороне оценивается внутренним компаратором для определения его направления. Внешний входной сигнал логического нуля, устанавливаемый на шине I<sup>2</sup>C, должен быть не более 400 мВ, в то время как собственный выходной сигнал должен быть порядка 700 мВ. Соответственно, по значению напряжения на входе определяется и направление передачи.

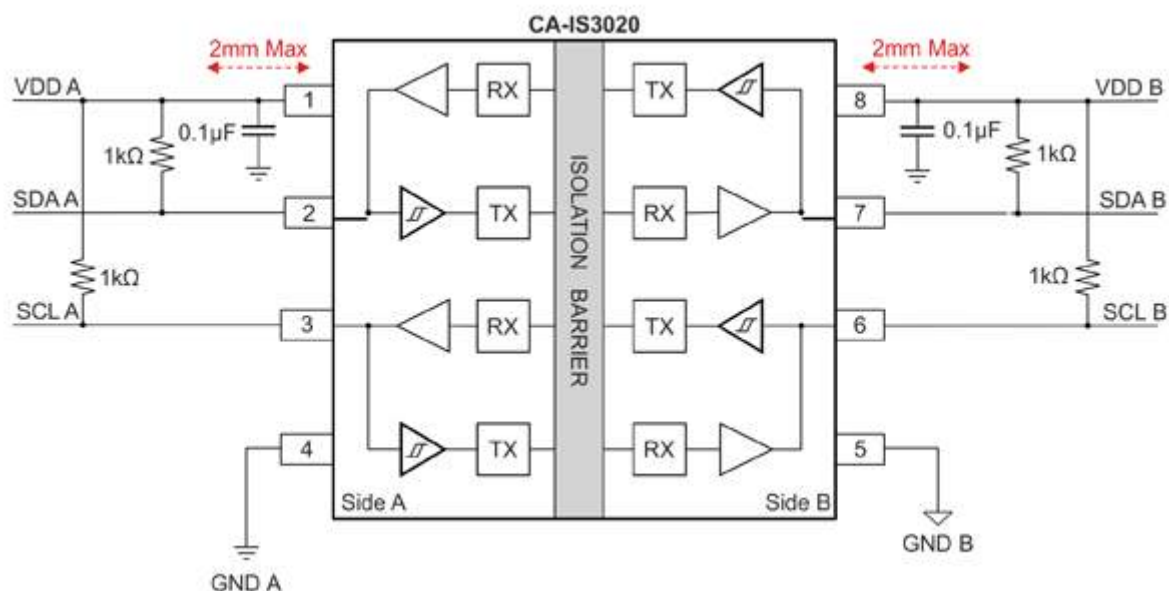


Рис. 2. Применение CA-IS3020 для изоляции шины I<sup>2</sup>C

Каждый способ изоляции шины I<sup>2</sup>C имеет свои плюсы и минусы. Первый вариант с использованием внешних компонентов предоставляет большую свободу в выборе компонентов по сравнению со вторым. Изоляторы CA-IS3731 и CA-IS3742 поставляются в различных корпусах с различными параметрами изоляции, что позволяет охватить широкий спектр практических задач. Однако недостаток этого способа заключается в том, что для него требуется больше места на печатной плате и больше внешних компонентов. В сравнении с ним второй способ реализации изолированного I<sup>2</sup>C-интерфейса, в котором задействованы модели серии CA-IS302x, лишен этих недостатков.