

Как сделать формирователи сигналов датчиков MAX1452 / MAX1455 малочувствительными к недостаткам источника питания

Юссоф ФАТХИ (Youssef FATHI)

MAX1452 / MAX1455 — недорогие прецизионные формирователи сигналов датчиков, способные работать в двух режимах: в цифровом режиме в процессе производства и калибровки и в аналоговом — при нормальных условиях работы. В типовой схеме применения, в зависимости от нагрузочной способности источника питания, на выводе V_{DD} , существует вероятность, во-первых, запуска микросхемы в цифровом режиме работы вместо необходимого аналогового; во-вторых, повышения уровня шума на выходе устройства и, в-третьих, напряжения питания на выводе V_{DDF} , недостаточного для надежной работы ЭППЗУ. В статье показано, как путем добавления всего одного элемента можно одновременно повысить процент выхода годных изделий при производстве и надежность работы устройства.

Описание

В состав микросхем MAX1452/MAX1455 входят цепи сброса при включении питания, гарантирующие, что все цифровые цепи будут установлены в надлежащее состояние после включения питания или после его кратковременных перебоев. Цепи сброса непрерывно контролируют напряжение питания и удерживают цифровые логические цепи в исходном состоянии до тех пор, пока напряжение питания не достигнет допустимого рабочего уровня. MAX1452/MAX1455 работают от двух источников питания: V_{DD} , предназначенного для питания всех цифровых и аналоговых цепей, и V_{DDF} , который обеспечивает питание встроенного ЭППЗУ. При работе на системном уровне V_{DD} и V_{DDF} соединяются между собой либо напрямую, либо через резистор (как описано далее).

В типовой схеме применения на входе V_{DDF} включается внешняя RC-цепь (сопротивление между V_{DD} и V_{DDF} и конденсатор между входом V_{DDF} и цепями общего провода). Необходимость использования RC-цепи вызвана тем, что по соображениям экономичности и компактности источник питания V_{DD} микросхемы обычно имеет ограниченный выходной ток, который не позволяет поддерживать напряжение питания V_{DD} на допустимом уровне во время работы встроенного ЭППЗУ. В результате при производстве и/или работе устройства могут возникнуть недопу-

стимые перебои напряжения питания микросхемы. Одним из результатов таких перебоев является включение микросхемы в неправильном режиме работы: вместо необходимого аналогового режима работы микросхема включается в цифровой режим. Обычно это вызвано тем, что подача напряжения питания V_{DDF} значительно запаздывает относительно напряжения V_{DD} . Это приводит к нестабильному считыванию регистра управления устройством во флэш-памяти. Вторым результатом могут стать выходные шумы, вызванные проникновением пульсаций напряжения питания V_{DD} на выход устройства. И, наконец, после выполнения операции записи может быть нарушен процесс перезарядки ячеек ЭППЗУ. Конечно, ни одна из этих проблем не возникает, если используется источник питания с достаточным запасом по выходному току.

История вопроса

В состав микросхем MAX1452/MAX1455 входит ЭППЗУ, предназначенное для хранения калибровочных коэффициентов и информации о конфигурации устройства. В зависимости от режима работы ЭППЗУ ток, потребляемый от источника питания V_{DDF} , может меняться от 7 до 25 мА. В активном состоянии ЭППЗУ может работать в одном из трех рабочих режимов: чтение, запись и стирание. При разработке устройства для его ка-

либровки и тестирования (в цифровом режиме) используются как режим записи, так и режим стирания. После окончания производства устройство блокируется (переключается в аналоговый режим работы), и в дальнейшем могут выполняться только операции чтения ЭППЗУ. Необходимо отметить, что большие уровни потребляемого тока, связанные с операциями записи и стирания, возникают только в процессе производства, и нет никакой необходимости учитывать их при нормальной работе готового устройства.

В процессе производства, во время калибровки и тестирования устройства, от источника питания V_{DDF} может поступать ток, достигающий 25 мА. При операции стирания потребляемый ток составляет 25 мА на протяжении 1 мкс, после чего он снижается до 16 мА и продолжает протекать на протяжении 5 мс. При каждой операции записи на протяжении 1 мкс потребляемый ток составляет 25 мА, после чего на протяжении следующих 80 мкс потребляемый ток не превышает 16 мА.

В нормальном режиме работы каждые 10 мс выполняются 10 циклов чтения, они предназначены для загрузки или обновления регистров калибровочных коэффициентов и регистра состояния. При каждом цикле чтения на протяжении 1 мкс потребляемый ток составляет 7 мА, после чего в течение 1 мкс ток не потребляется. При следовании таких 10-кратных пакетов операций чтения с пери-

