

С. Н. СЕМЕНОВИЧ, И. П. СТЕЦКО, О. В. ТЯГУНОВ,
Д. Г. ТЕРЕШКО, В. А. ЧУДОВСКИЙ

РЕАЛИЗАЦИЯ НА ПЛИС ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ЦИФРОВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА

Метрологические параметры и функциональные возможности блока синхронизации осциллографа во многом определяют удобство работы с прибором, позволяя быстро локализовать исследуемый сигнал в широком амплитудном диапазоне и вычленив во времени только интересующий для анализа фрагмент этого сигнала, отсеивая огромное количество ненужной информации. Для цифрового осциллографа роль узла синхронизации только возрастает [1].

Типовая схема узла синхронизации цифрового осциллографа изображена на рис. 1. Блок аналогового мультиплексора БМ выбирает источник синхронизации от одного или нескольких измерительных каналов, либо от внешней синхронизации с выхода блока входного согласования и аттенюации БВСА, после чего выбранный сигнал через блок низкочастотной фильтрации БНЧ поступает на вход компаратора БК. В момент переключения сигналом уровня, заданного с помощью цифро-аналогового преобразователя ЦАП, БК вырабатывает сигнал синхронизации, поступающий в блок цифровой синхронизации БЦС и вызывающий запуск осцил-

Такие функционально простые режимы синхронизации, как от канала/внешняя, открытый/закрытый вход, от сети, традиционно выполняются в ЦЗО на дискретных аналоговых электронных компонентах, что пока

дополнительных, более сложных, режимов синхронизации является сегодня неоправданно избыточной, если вообще выполнимой задачей.

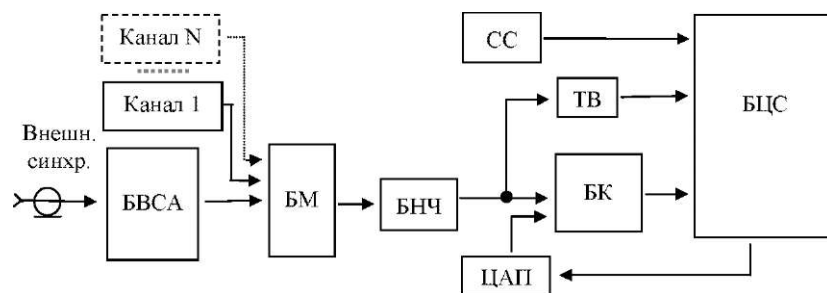


Рис. 1. Упрощенная блок-схема канала синхронизации

Новые, очень широкие возможности по созданию средств, обеспечивающих эффективную реализацию сложных и разнообразных режимов синхронизации, открываются с использованием бурно прогрессирующей в последние годы новой элементной базы - программируемых логиче-

Режим предыстории. Часто для пользователя представляет интерес состояние исследуемого сигнала в моменты времени, предшествующие

готовыми средствами задача решается достаточно просто с использованием на регистрацию измерительных данных в буферной памяти, а ячейки памяти, в которую производилась запись. В компьютер переда-

шествующего зафиксированному на величину требуемой предыстории. Значение длины предыстории может задаваться с дискретом по времени, равным периоду внешнего задающего генератора [2].

выборках) не должна превышать емкости буферной памяти устройства. Кроме того, поскольку синхроимпульс может поступить в момент, когда в буферной памяти еще не присутствует необходимое количество изме-

могут быть подвергнуты данные, не имеющие отношения к текущему

си в буферную память необходимого числа выборок.

Режим постыстории. В случае, когда интересует состояние исследуемого сигнала в моменты времени, отстоящие от момента синхрониза-

есть два варианта решения. В первом случае, когда задержка синхронизации и интересующий диапазон регистрации исследуемого сигнала не превышают емкости памяти, достаточно проводить обработку измерительных данных из буферной памяти, начиная с адреса, соответствующего величине требуемой задержки. Во втором случае в ПЛИС реализуется счетчик событий постыстории, который, досчитав до значения, равного величине требуемой задержки, разрешает запись данных в буферную память осциллографа. Значение длины постыстории может задаваться с дискретом по времени, равным периоду внешнего задающего генератора.

но, в отличие от режима предыстории, ее величина не ограничена размером буферной памяти.

Синхронизация по условию. При исследовании различных процессов может потребоваться синхронизация по определенным условиям, например, по заданной длительности между событиями синхронизации. Реализация такого режима в ПЛИС обеспечивает схема, состоящая из счетчика, подсчитывающего число тактов времязадающего генератора между перепадами сигнала с выхода внешнего аналогового компаратора, и цифрового компаратора, сравнивающего значение счетчика со значением, соответствующим пороговой длине синхроимпульса. При этом возможны четыре комбинации условий: синхронизация по отрицательному/положительному **импульсу** длиной меньше/больше заданной.

Телевизионная синхронизация. Для реализации в ЦЗО полноценного режима синхронизации от видеосигнала, достаточно ввести в канал синхронизации аналоговую микросхему селекции синхроимпульсов ТВ-сигнала и использовать сигналы с ее выхода для выбора начала любого из полей сигнала, или начала выбранной строки развертки с помощью

поиск любого фрагмента телевизионного кадра, что немаловажно при настройке телевизионной аппаратуры.

Для построения модуля требуется счетчик строчных синхроимпульсов и селектор фронта сигнала номера поля. Селектор фронта вырабатывает импульсы, соответствующие началу очередного поля, которые, в совокупности с сигналом номера поля, формируют синхроимпульс для режима синхронизации по определенному полю, а также сбрасывают счетчик срок, обеспечивая тем самым правильность счета строк от начала поля. Счетчик строк простроен так, что имеющиеся в кадровом синхро-

ных синхроимпульсов, не влияют на подсчет строк внутри поля.

Использование ПЛИС для реализации различных режимов синхронизации ЦЗО существенно упрощает схемотехническое решение прибора, делает его более компактным и дешевым. Раздельное, либо совместное использование дополнительных режимов синхронизации предоставляет новые возможности и больше удобства в исследовании сигналов с по-

ЛИТЕРАТУРА

1. Цифровая осциллография / А. М. Беркутов, И. П. Гиривенко, Е. М. Прошин, В. И. Рязанов // М.: Энергоатомиздат, 1983. 232 с.
2. Test and measurement products catalog // LeCroy, 1998. 205 p.