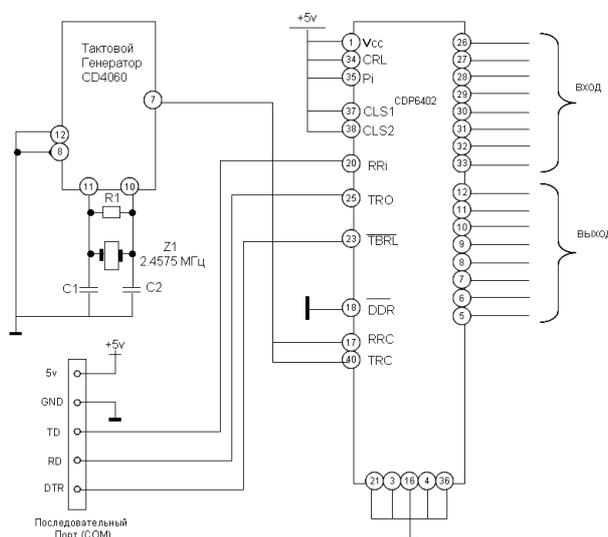


## Электронное устройство для сопряжения компьютера с концентратором солнечной энергии

В настоящее время наиболее известны параллельный, последовательный и универсальный порты (называемые также универсальными шинами), которые встроены в архитектуру каждого компьютера. С их помощью осуществляется большинство способов управления внешними устройствами компьютера. В зависимости от различного вида объекта управления разрабатываются и соответствующие устройства сопряжения компьютера и здесь имеют место определенные проблемы аппаратного сопряжения. Большинство производителей внешних устройств компьютера ориентируются на обще принятые стандарты информационного обмена. При подключении к компьютеру нового устройства, для управления и контроля над внешним объектом, появляется ряд проблем аппаратного характера. Если не считать совместимость энергетических параметров устройств, то совместимость аппаратной части, чаще всего, подразумевается как информационная совместимость, которое можно осуществить программным способом. В связи с этим появляется проблема сопряжения, которое можно решить лишь двумя способами, аппаратным и программным. Такой проблемой считается сопряжение компьютера с устройствами слежения КСЭ, предназначенного для определенного производственного технологического цикла.

КСЭ с не стандартными геометрическими и дополнительными параметрами не допускает применения стандартных устройств сопряжения различных производителей.

В качестве примера рассмотрим схему использованного нами устройства сопряжения с компьютером, которое работает на последовательном порте компьютера. Принципиальная электрическая схема устройства сопряжения показана на рис.1.



**Рис. 1. Принципиальная электрическая схема устройства сопряжения компьютера со следающей системой КСЭ на базе микросхемы UART CDP6402 для последовательного порта.**

В схеме устройства сопряжения использовали микросхему UART CDP6402, плата которого соединяется с последовательным портом. Линии RRI, TRO и TBRL соединены с контактами TD, RD и DTR последовательного порта. Тактовый генератор собран на микросхеме CD4060 и кварцевом резонаторе 2,4575 МГц. Тактирующий сигнал с частотой 153,6 кГц поступает с контакта 7 микросхемы CD4060. Формат передачи данных следующий: скорость 9600 бод, длина блока данных 8 бит, длина стоповой посылки 1 бит, без проверки на четность. Контакт 18 микросхемы UART

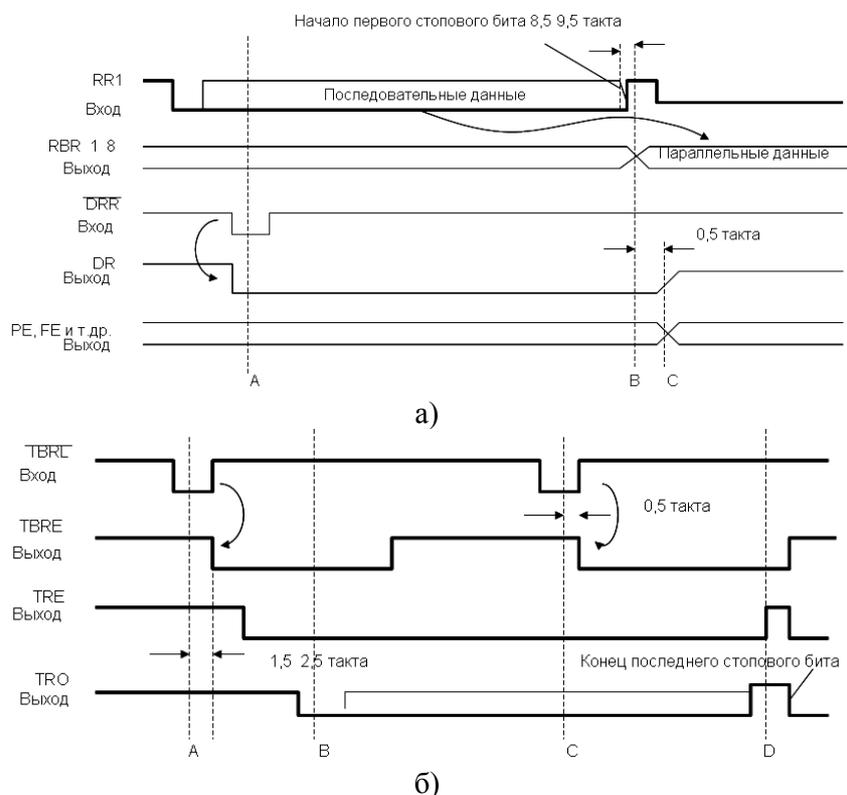
CDP6402 соединен с общим проводом. Это означает, что микросхема устройства сопряжения принимает данные от следящей системы КСЭ в непрерывном режиме.

Указанную схему устройства сопряжения использует специализированное программное обеспечение «РАРА» /1/ для последовательного порта. С помощью программы и данной схемы устройства сопряжения появляется возможность передавать данные (управляющие команды) с компьютера на устройства следящей системы за Солнцем КСЭ.

При изменении состояния линии DTR из единицы в нуль и затем вновь в единицу данные считываются в компьютер.

Входы микросхемы содержат условные адреса TBR0-TBR7, которые соответствуют контактным ножкам 26 – 33 микросхемы устройства сопряжения. Выход микросхемы тоже содержит условные адреса RBR7-RBR0, соответствующие контактным ножкам микросхемы 5 – 12.

В основном ключ решения проблемы заключается в преобразовании формы сигналов удобной для обработки процессором компьютера в процессе информационного обмена, происходящего в выше названных портах компьютера. Чтобы понять данное решение рассмотрим временную диаграмму приема-передачи данных (рис.2 а,б ) в устройстве сопряжения с компьютером на базе микросхемы CDP6402.



**Рис.2. Временные диаграммы приема передачи данных в устройстве сопряжения компьютера на базе микросхемы UART CDP6402. а) – приема; б) – передачи.**

Временные диаграммы приема изображены на рис. 2а. Данные вводятся через вход RRI. Если данных нет, то на входе RRI должна быть единица. На этапе А, на вход  $\overline{DRR}$ , подается нуль, при этом линия DR очищается. На этапе В, во время первой стоповой посылки, данные передаются из регистра приемника в буферный регистр приемника. В этом случае линия DR не очищается перед началом передачи, то возникает ошибка переполнения. На этапе С, через 1/2 тактового интервала, после этапа В, линия DR переходит в единичное состояние, показывая, что новые данные приняты. Единица на выходе FE означает, что принята неверная стоповая посылка; единица на выходе PE указывает на ошибку паритета. Если микросхема устройства сопряжения работает в непрерывном режиме, то  $\overline{DRR}$  соединяется с общим проводом.

Временные диаграммы передачи представлены на рис. 2б. На этапе А данные загружаются в буферный регистр передатчика через входы TBR0-TBR7 по отрицательному фронту на входе TBRL.

Данные на входах TBR0-TBR7 должны быть уже выставлены. Если длина блока данных менее восьми бит, то используются младшие биты. На этапе В положительный фронт по входу  $\overline{\text{TBRL}}$  сбрасывает TBRL. После небольшой задержки данные передаются в регистр передатчика, а на выходе TRE появляется нуль. Выход TBRE переходит в единичное состояние, показывая, что буферные регистры передатчика пусты. Тактирующий сигнал для выходных данных должен иметь частоту, в 16 раз большую, чем скорость передачи. На этапе С,  $\overline{\text{TBRL}}$  переходит из единицы в нуль, а затем снова в единицу, при этом в буферный регистр передатчика загружается второй блок данных. Передача данных в регистр передатчика задерживается до тех пор, пока не завершится передача текущего символа. На этапе D данные автоматически поступают в регистр передатчика и начинается передача второго блока. Данный процесс выполняется в течение эксплуатации следящей системы за Солнцем КСЭ, то есть до получения команды прекращения управления.

Существует много ситуаций, где сигналы нижнего уровня должны быть обнаружены и усилены в присутствии потенциально опасных напряжений. Примеры могут быть найдены в отдаленном ощущении, моторном контроле (управлении) механизма КСЭ, сборе данных, и непосредственном контроле датчиков КСЭ. Устройство сопряжения с компьютером выполняет также роль устройства изоляции, который действует как интерфейс между портом компьютера и внешними устройствами (устройством следящей системы КСЭ). Это обеспечивает гальваническую изоляцию между вводом и выводом, также отклоняет большие сигналы общего режима, появляющиеся при вводе и нарушает (ломает) наземные циклы, так как ввод и вывод являются плавающими друг относительно друга. Такая изоляция увеличивает срок службы подключаемых устройств системы слежения КСЭ, а также самого компьютера. Следует отметить, что имеются и другие устройства различных производителей, которые тоже могут противостоять большим напряжениям общего режима при вводе (это информационные сигналы, поступающие через устройства следящей системы КСЭ), но они не имеют гальванической изоляции, что не дает гарантии стабильной и долговечной работы.

Источником питания является двуполярный встроенный блок стабилизированного питания постоянного тока +5 и -5 В с номинальным током 1.2 А. Имеется возможность подключения к бортовому источнику питания компьютера.

Таким образом, используя данное устройство между управляющим компьютером и системой слежения за Солнцем концентратора солнечной энергии, можно добиться безопасного использования компьютера и устройства следящей системы в полной аппаратной и информативной совместимости на длительное время эксплуатации.

### Литература

1. Акматов А.К., Орозов Р.Н. Свидетельство об авторстве № 164 на «Специальную компьютерную программу управления следящей системой концентратора солнечной энергии «PAPAN». Зарегистрировано в госреестре программ для ЭВМ Кыргызской республики. 25. 07. 2008 г.
2. Акматов А.К., Фролов И.О., Орозов Р.Н., Турдукулов К.Р., Карамурзаев А.А. Компьютерная программа управления концентратором солнечной энергии //Вестник Кыргызского отделения Международной Академии энергетики им. А. Эйнштейна- № 2(4), 2006 – С. 12-17.