Вероятностный метод контроля и восстановления систем массового обслуживания (СМО) с шинной организацией обмена данных.

А. А. Шабронов , shabronov@ngs.ru

Приведено описание вероятностного метода ремонта и восстановления систем массового обслуживания (СМО) с шинной организацией обмена данных. Приведено описание схемы подключения компьютера к шине CAN для измерения качества работы системы СМО. Это позволяет уменьшить затраты на эксплуатацию, поиск неисправности, увеличивает ремонтопригодность и время восстановления работоспособности СМО.

Ключевые слова: CAN-шина, сигнатура, гистограмма, протокол обмена RS-232, RS-485.

1. Исходные сигналы в последовательности обмена данных типа «шина», для систем массового обслуживания.

На рисунке 1 ниже, представлена модель СМО.

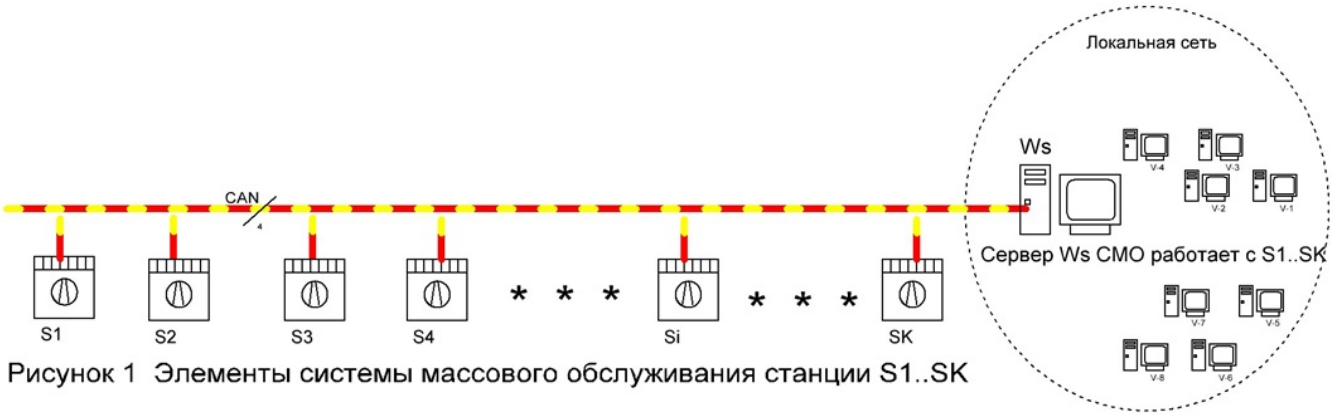


Рисунок 1 Элементы системы массового обслуживания станции S1..SK

Сервер Ws обслуживает станции Si, где i=1..k. – количество станций обслуживания.

Рассмотрим организацию обмена по шине данных:

Станция выставляет запрос на передачу данных. В этой последовательности ОБЯЗАТЕЛЬНО присутствует идентификационная информация. Она зависит от вида протокола, типа канала данных и т.д. Это может быть и один байт и последовательность байтов. Но обязательно должна быть уникальная последовательность при первом обращении, т.к. таким образом, сервер определяет с какой станцией ему дальше работать. На рисунке 2 представлена последовательность обмена станции с сервером.

Рисунок 2 Последовательность обмена данными с сервером

Исходной информацией для анализа работы СМО выбираем уникальную последовательность кодов передаваемых данных. За период работы СМО будет передано количество в Kn(Si).

Число передаваемых уникальных последовательностей Kn(Si) зависит от работоспособности, состояния станций, алгоритма работы и от множества других факторов влияющих на СМО. Это случайная величина, которую отобразим в виде гистограммы, представленной на рисунке 3.

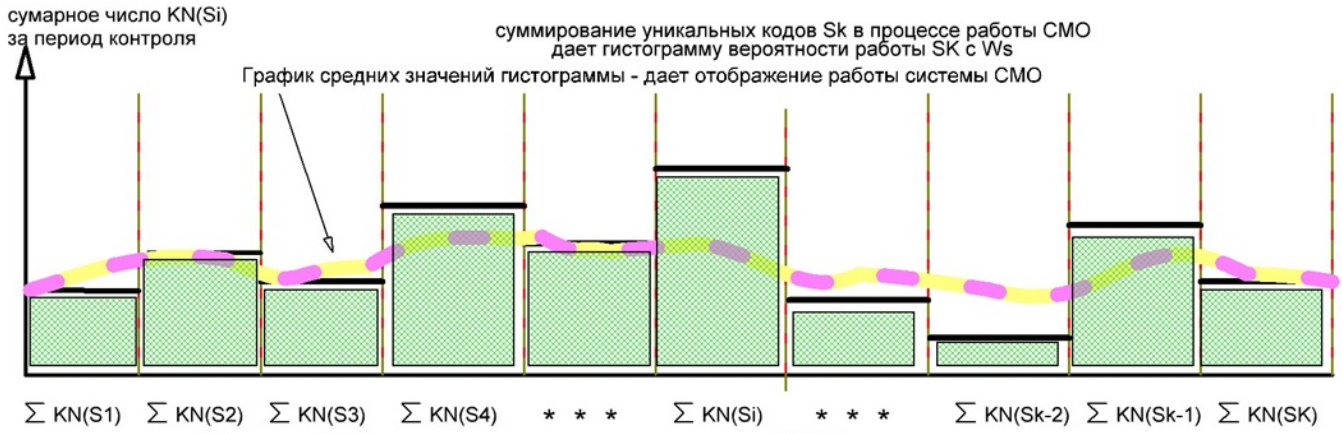


Рисунок 3 Гистограмма данных состояния СМО

Данные гистограммы характеризуют СМО за определенный промежуток времени.

2. Анализ гистограммы уникальных последовательностей кодов СМО.

Вариант равномерного распределения, показан на рисунке 4.

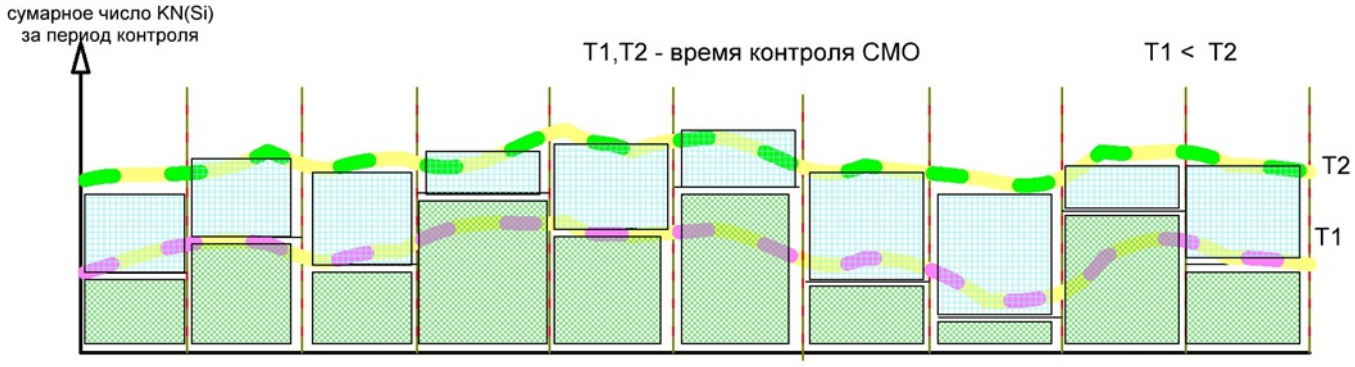


Рисунок 4 Гистограмма данных состояния СМО

Число измерений увеличивается и соответственно увеличивается значение в гистограмме. При равномерной загрузке СМО и работе всех станций, общий график огибающей гистограммы представляет собой случайным образом расположенную кривую линию. Вариант неравномерной работы станций, показан на рисунке 5.

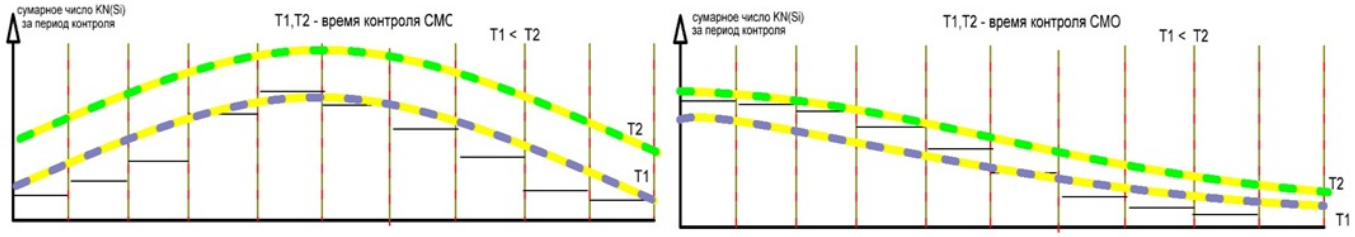


Рисунок 5 Гистограмма данных состояния СМО

Очевидно, что увеличение определенных сторон гистограммы, отображает и увеличение количества обслуживания этих станций.

Если определить пороги гистограммы, за которые СМО не может выходить в нормальной работе, то таким образом можно определять ее работоспособность. Например, если обязательно должно быть, хотя одно значение за период наблюдения. Или разница между рядом

расположенными участками не должна превышать определенного значения. На рисунке 6 показан вариант такого события на гистограмме.

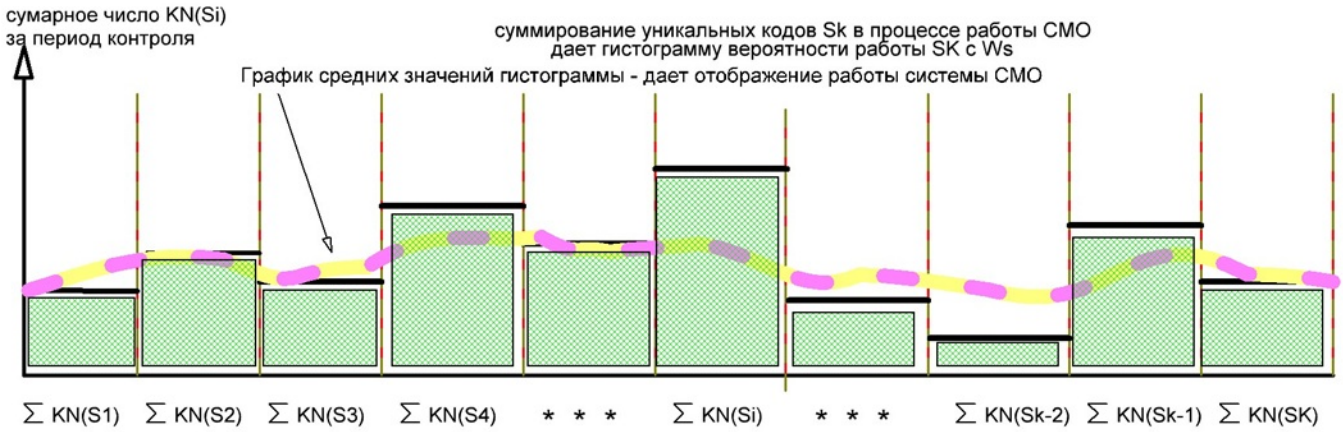


Рисунок 3 Гистограмма данных состояния СМО

Данные гистограммы характеризуют СМО за определенный промежуток времени.

2. Анализ гистограммы уникальных последовательностей кодов СМО.

Вариант равномерного распределения, показан на рисунке 4.

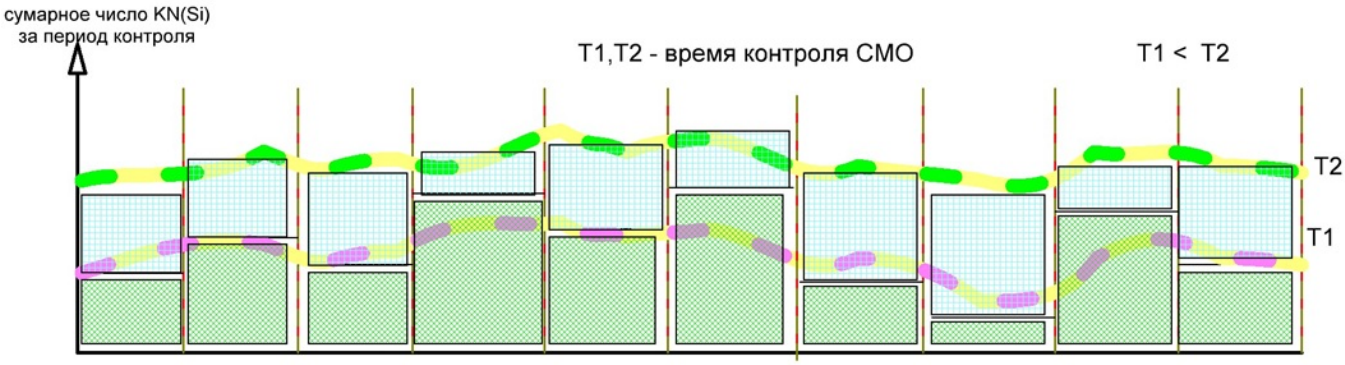


Рисунок 4 Гистограмма данных состояния СМО

Число измерений увеличивается и соответственно увеличивается значение в гистограмме. При равномерной загрузке СМО и работе всех станций, общий график огибающей гистограммы представляет собой случайным образом расположенную кривую линию. Вариант неравномерной работы станций, показан на рисунке .

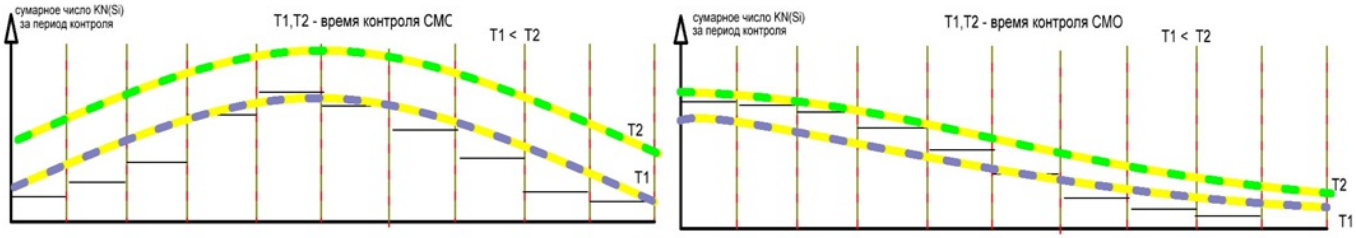
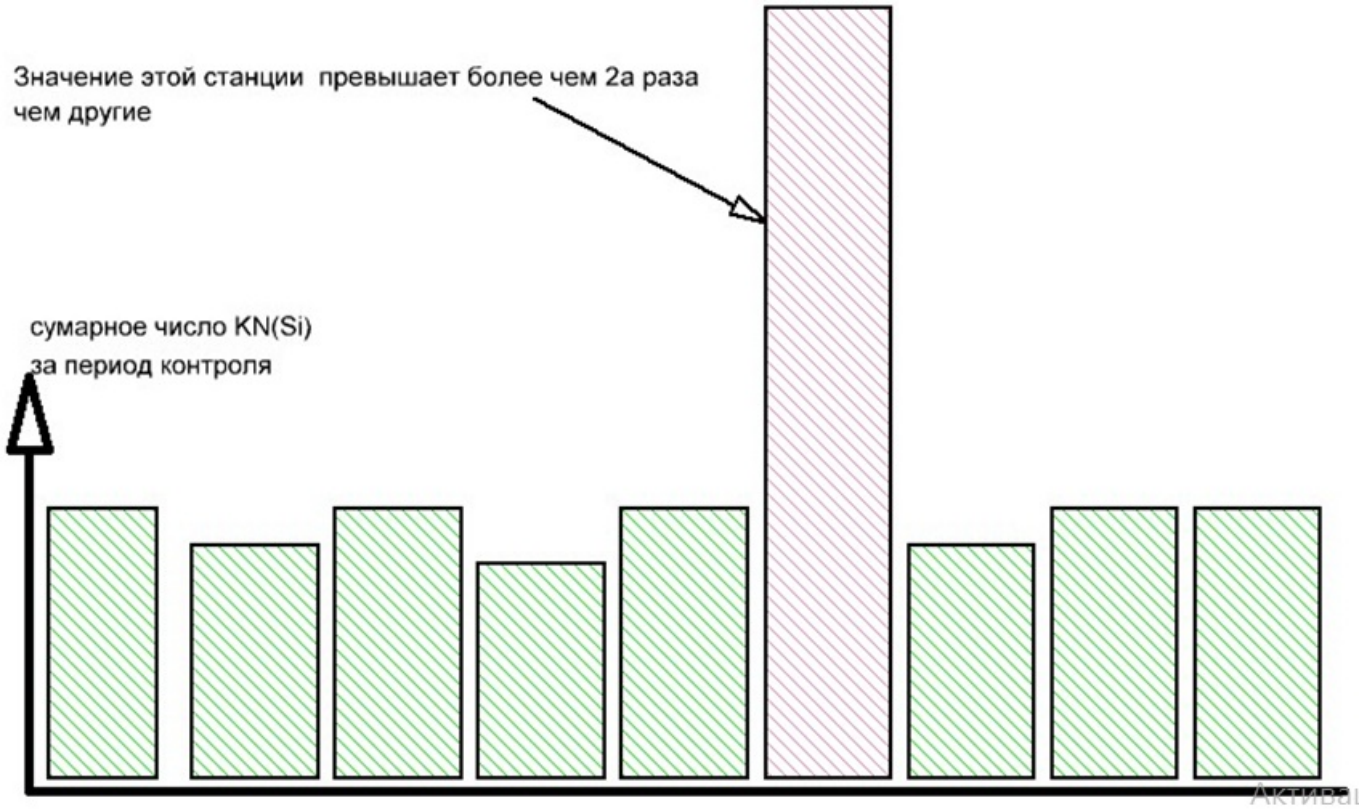


Рисунок 5 Гистограмма данных состояния СМО

Очевидно, что увеличение определенных сторон гистограммы, отображает и увеличение количества обслуживания этих станций.

Если определить пороги гистограммы, за которые СМО не может выходить в нормальной работе, то таким образом можно определять ее работоспособность. Например, если обязательно должно быть, хотя одно значение за период наблюдения. Или разница между рядом расположенными участками не должна превышать определенного значения. На рисунке 6 показан вариант такого события на гистограмме.



3. Схема адаптера CAN-интерфейса приема уникальных кодов.

Требуется только принимать сигналы шины данных, не влиять на взаимодействие станции с сервером, и иметь гальваническую развязку. Блочная схема представлена на рисунке 7.

Рисунок 7 Блочная схема анализа СМО для CAN-шины

Назначение блоков:

· Схема сопряжения для приема информации, выполняет только роль приемника, и не влияет на передаваемые сигналы по CAN-шине.

· Схема гальванической развязки - это быстродействующая оптопара.

· Схема сопряжения развязки с адаптером, формирует два противофазных сигнала из однофазного входного сигнала;

· Адаптер USB-RS-485 – это стандартный преобразователь. Выпускаются в достаточном количестве и низкие по цене. На рисунке 8 внешний вид подобных адаптеров.

Рисунок 8 Адаптеры USB-RS-485

Схема адаптера с оптической развязкой для приема информации до 500 кбит в секунду по CAN-шине и передачи ее в адаптер USB-RS-485 представлена на рисунке 9.

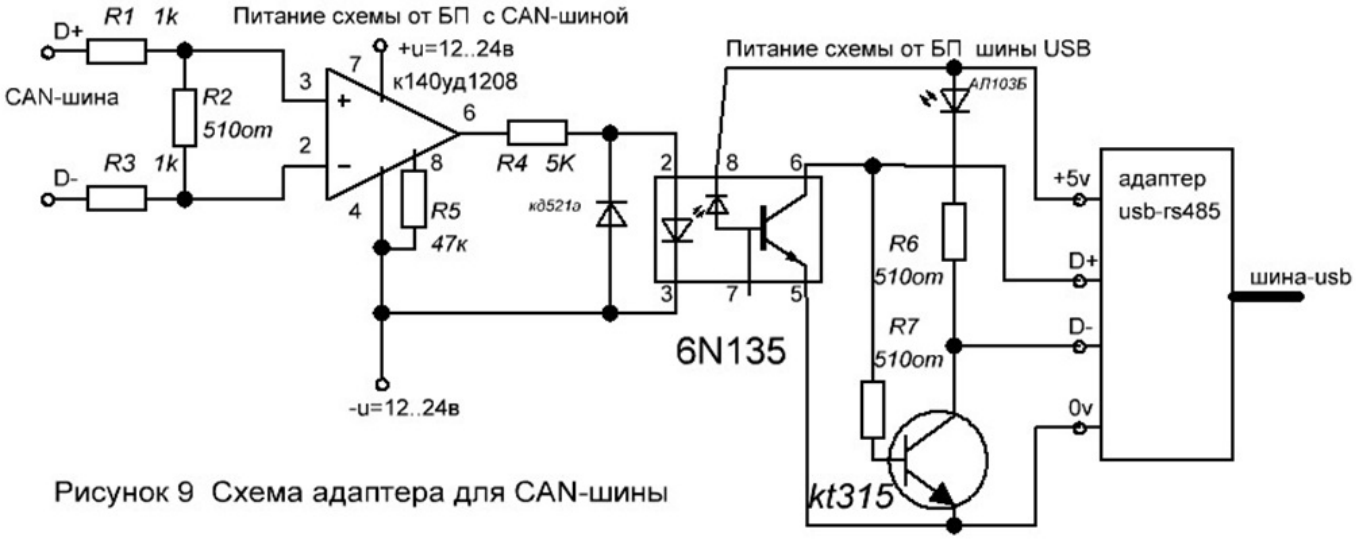


Рисунок 9 Схема адаптера для CAN-шины

Элементы схемы:

· Сопротивления R1..3 ограничительные. Образуют делитель напряжения. Напряжение на R2 поступает на операционный усилитель. Если напряжение на входе положительное D+=U+ и D-=U-, то на выходе вывода 6, так же положительное напряжение. Оптическая развязка на 6N135 включена.

· Если на R2 отрицательное напряжение D+=U- и D-=U+, то 6N135 выключен.

· Выход 6N135 подключается к приему информации D+. Инвертирующий каскад на транзисторе кт315 преобразует сигнал и передает его на D-. Резисторы R6, R7 определяют режим работы транзистора, а светодиод ал103б – индикатор передачи данных и контроля питающего напряжения.

Приведенная схема и метод реализован на промышленном объекте в г. Новосибирске в 2015г [Л4]

Литература

1. Описание стандарта rs-485 http://ru.wikipedia.org/wiki/RS-485

2. Интерфейсы rs-485 http://www.bookasutp.ru/Chapter2_3.aspx

3. Описание конверторов usb-rs-485 http://icbcom.ru/store/converters/icb-usb-02.html

4. Программа объекта http://www.shabronov.narod.ru/doc_shabronov/kmk_tester_imitator_v5/

Электронный адрес: http://www.shabronov.narod.ru/temp/model_posh_v1/model_posh_v1.doc

Дата документа: 27 января 2016 года, г. Новосибирск

Автор Шабронов Андрей Анатольевич,

аспирант
кафедры ТЭ СибГУТИ , тел. +7-913-905-8839, e-mail: shabronov@ngs.ru www.shabronov.narod.ru