

лей. Если на уровне протокола проблем не возникает – все коммутационные компоненты ХАРТИНГ полностью соответствуют стандарту IEEE 802.3, то на физическом уровне (разъемы и кабели) существует несколько традиционных вариантов. В частности, на базе привычного для классического Ethernet разъема RJ45, ХАРТИНГ предлагает герметичные соединители в корпусах типоразмера 3А – это отработанная конструкция разъемного соединения со степенью защиты IP67. В качестве альтернативных вариантов предлагается применять разъемы Nan Max (RJ45, IP67) – круглое байонетное соединение, характерное для американского рынка, или M12 D (IP67) – резь-

бовое соединение, используемое многими европейскими производителями. В целях экономии веса и стоимости кабельных соединений разработаны гибридные разъемы RJ Ind. Hybrid и Quintax Nan 3A, объединяющие информационные и питающие цепи. Применять такие соединители рекомендуется с соответствующими гибридными кабелями.

Все без исключения компоненты сертифицированы и испытаны на электромагнитную совместимость и вибростойкость. Зачастую рассмотренные четыре параметра являются основополагающими при выборе компонентов именно для промышленного применения.

Контактные телефоны: (495)995-99-93, (812)327-64-77. [Http://www.harting.ru](http://www.harting.ru)

СПИДОМЕТР ЦД9904 для стенда испытания автомобильных шин

В.Г. Васильев (ОАО НПП "Эталон")

В Специализированном конструкторском бюро ОАО НПП "Эталон" (г. Омск) в 2005 г. разработан и освоен серийный выпуск цифрового спидометра ЦД9904 щитового исполнения. Основное назначение и область применения спидометра ЦД9904 – измерение скорости, пути и времени при тестировании автомобильных шин на испытательном стенде при их проектировании и производстве.

Цифровой спидометр ЦД9904 производит измерения текущей скорости обкаточного барабана (км/ч), вращающего две испытываемые автомобильные шины на испытательном стенде, отдельно для каждой из двух автомобильных шин прибор производит измерения пройденного при испытаниях пути (км) и времени проведения испытаний (ч).



Технические характеристики спидометра ЦД9904

| | |
|--|-----------------------------------|
| Диапазон измерения скорости обкаточного барабана, км/ч | 10...350 |
| | приведенной погрешностью 0,05 % |
| Пройденный путь, км | <100 000 |
| | с приведенной погрешностью 0,1 % |
| Время испытаний, ч | <1000 |
| | с приведенной погрешностью 0,05 % |
| Габаритные размеры, мм | 96x96x171 |
| Питание, В | ~220±10% с частотой 50±1 Гц; |
| Потребляемая мощность, ВА | 10 |
| Температура окружающего воздуха, °С | 0...40 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 25 000 |
| Климатические воздействия | В3 по ГОСТ 12997-84 |
| Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды | IP20 (IP54 для передней панели) |
| | по ГОСТ 14254-96 |
| Масса, кг | 1 |

Спидометр ЦД9904 работает совместно с электромагнитным датчиком ПД2546.1, входящим в комплект поставки, производства Омского ЗАО "ПО Электроточприбор". Входной величиной для датчика ПД2546.1 является изменение постоянного электромагнитного поля, вызванное перемещением около чувствительного элемента датчика ПД2546.1 паза или флажка на валу (из ферромагнитного материала), находящегося на обкаточном барабане. Выходной величиной датчика

ПД2546.1 является переменное напряжение синусоидальной формы. Максимальное положительное значение напряжения от датчика ПД2546.1 равно 2 В (если на обкаточном барабане есть паз) или 2,5 В (если на обкаточном барабане есть флажок). Для работы спидометра ЦД9904 и получения результатов измерений необходим только положительный полупериод синусоиды от датчика ПД2546.1, т. е. входной величиной для спидометра ЦД9904 являются положительные импульсы напряжения. Датчик ПД2546.1 может подключаться к спидометру ЦД9904 с помощью витой пары, проложенной в защитной трубе на расстояние до 25 м.

Совместно со спидометром ЦД9904 может применяться датчик другого производителя и типа, имеющий характеристики аналогичные ПД2546.1. При использовании датчика, требующего внешнего питания на внешний разъем ЦД9904 выведено постоянное напряжение 5 В.

Параметры импульсных сигналов, поступающих на измерительный вход прибора "+ Датчик" относительно входа "- Датчик":

| | |
|---|--------------|
| Уровень логической единицы, В | 2...10 |
| Уровень логического нуля, В | ≤0,2 |
| Длительность импульса, мкс | ≥100 |
| Длительность фронта импульса, мкс | ≤20 |
| Частота следования импульсов, Гц | 0,52...1,944 |

На валу обкаточного барабана должен находиться один паз или флажок, тогда на один оборот обкаточного барабана будет производиться один положительный импульс от датчика ПД2546.1, а спидометр ЦД9904 будет производить измерение пройденного пути L (км) по формуле: $L = N \cdot \Delta$, где N – число оборо-

Чтобы идти в ногу со временем, нужно ехать на автомобиле.

В. Колечицкий

тов, Δ – приращение длины на один импульс датчика, которое в свою очередь вычисляется по формуле нахождения длины окружности: $\Delta = \pi \cdot d$, где, $\pi = 3,1416$; d – диаметр обкаточного барабана.

Измерение скорости V (км/ч) производится заполнением временного интервала между двумя положительными входными импульсами от датчика ПД2546.1 импульсами известной частоты от внутреннего генератора прямоугольных импульсов с кварцевой стабилизацией. Такое преобразование последовательности входных импульсов напряжения от датчика обкаточного барабана в значение текущей линейной скорости обкаточного барабана V производится по формуле:

$V = 36 \cdot 10 - 4 F \cdot d \cdot \pi$, где F – частота входного сигнала, Гц, d – обкаточного барабана, $\pi = 3,1416$.

Измерение времени испытаний производится запуском внутренних таймеров прибора от соответствующих датчиков каретки.

Пять раз в секунду измеренные значения скорости, пути и времени выводятся на цифровой индикатор прибора в формате выбранного режима измерения и передаются по интерфейсу RS-485.

Измерительный вход спидометра ЦД9904 имеет защиту от кратковременных перегрузок по напряжению -10...10В в виде ограничительных диодов, входная схема прибора выделяет положительный импульс напряжения и формирует правильный прямоугольный импульс, который поступает на вход микроконтроллера. В микроконтроллере происходит математическая обработка результатов измерения в соответствии с алгоритмом, заложенным в программе микроконтроллера с последующей выдачей результатов измерений на индикацию и интерфейс RS-485, работающего в полудуплексном режиме. Микроконтроллер прибора защищен от "зависаний" при работе с применением внешней схемы сторожевого таймера. Внутренний источник электропитания спидометра ЦД9904 генерирует постоянное напряжение из переменного напряжения внешней электросети 220 В, 50 Гц.

При поставке спидометр ЦД9904 настроен на диаметр обкаточного барабана 1592 мм, тогда путь шины за 1 оборот составит 5,01 м. С клавиатуры ЦД9904 можно изменить значение диаметра обкаточного барабана на второе значение 1700 мм, тогда длина пути шины за 1 оборот составит 5,34 м.

У спидометра ЦД9904 имеется два входа с гальванической развязкой для подключения датчиков каретки, расположенных непосредственно на испытательном стенде и представляющих собой датчики типа "сухой контакт". При помещении автомобильной шины на испытательный стенд происходит замыкание соответствующего датчика каретки, после чего спидометр ЦД9904 начинает производить измерение пути, пройденного испытываемой автомобильной шиной, и времени

ее испытания, которые накапливаются во внутренней памяти микроконтроллера спидометра ЦД9904 отдельно для каждой шины. При размыкании соответствующего датчика каретки накопление измеренных значений пути и времени испытаний для соответствующей шины останавливается на достигнутом значении.

Спидометр ЦД9904 имеет входы А и В для связи по интерфейсу RS-485 на расстояние до 1250 м и возможностью объединения по интерфейсу RS-485 до 32 приборов спидометров ЦД9904, при этом каждому спидометру ЦД9904 с его клавиатуры необходимо задать десятичный адрес из диапазона 1...32 для совместной корректной работы на одну линию интерфейса RS-485. Для подключения системы из приборов ЦД9904, объединенных по интерфейсу RS-485, к одному ПК необходимо использовать преобразователь RS-485/232, производства ОАО НПП "Эталон", или другой преобразователь RS-485/232 с аналогичными характеристиками для преобразования сигналов интерфейса RS-485 в сигналы интерфейса RS-232. ПО, поставляемое совместно со спидометром ЦД9904, позволяет отражать на мониторе ПК текущую скорость обкаточного барабана, накопленные результаты измерений пути и времени для каждой из двух шин, при этом ПК должен работать под управлением ОС из семейства Windows.

При отключении питания спидометра ЦД9904 все настройки и накопленные результаты измерений сохраняются во внутренней памяти микроконтроллера, их значения воспроизводятся при повторном включении и дальнейшие измерения пути и времени прибавляются к сохраненным в памяти прибора значениям пути и времени.

Передняя панель спидометра ЦД9904 имеет шестизначный цифровой индикатор красного цвета (высота цифр 14 мм) и трехкнопочную клавиатуру, с помощью которой можно выбирать испытываемую автомобильную шину (первую или вторую) для просмотра накопленных результатов измерений пути или времени, или переходить в режим индикации текущей скорости обкаточного барабана, в режим программирования параметров прибора, а также производить обнуления накопленных измерений пути и времени независимо для каждой испытываемой шины. Подтверждение соответствующего режима работы спидометра ЦД9904 сопровождается свечением единичных светодиодных индикаторов: вывод результатов измерений для шины "1" или "2" – зеленого цвета, для скорости "км/ч", для пути "км", для времени "ч" – красного цвета. На задней панели спидометра ЦД9904 имеются два разъема для подключения внешних соединений: датчиков, интерфейса RS-485 и питания прибора.

Первая партия спидометров ЦД9904 в 2005 г. успешно прошла эксплуатационные испытания на одном из шинных заводов России. Также проведены испытания на утверждение типа средства измерений.

*Васильев Виктор Георгиевич – ведущий инженер ОАО НПП "Эталон".
Контактный телефон (3812) 36-84-00. [Http://www.omsketalon.ru](http://www.omsketalon.ru)*