



Система управления стендом для проверки герметичности тормозной системы автомобиля ГАЗ-3310 «Валдай»

Игорь Михальченко, Вадим Нижегородцев, Михаил Поливцев

В статье описывается опыт применения современных промышленных контроллеров при создании электронных систем управления измерительными и регулировочными стендами, предназначенными для контроля параметров автомобильной техники.

ВВЕДЕНИЕ

Проверка герметичности тормозной системы автомобилей является одним из важнейших этапов контроля качества выпускаемых автомобилей ГАЗ и напрямую связана с безопасностью дальнейшей их эксплуатации. Среднетоннажный грузовик городского типа ГАЗ-3310 «Валдай» – первый серийный автомобиль в России, оснащённый пневматической тормозной системой с дисковыми вентилируемыми тормозами не только на передних, но и на задних колесах. Поэтому с началом производства этого семейства автомобилей возникла необходимость

в новых стендах для проверки герметичности пневматической тормозной системы.

При разработке системы управления стендом и обработки информации необходимо было учесть следующие требования:

- максимальная степень автоматизации процесса измерения;
- минимизация процесса наладки и поверки контрольно-измерительного оборудования;
- высокая точность измерения;
- автоматический расчёт и анализ всех параметров на основе результатов измерения;

- высокая надёжность системы управления и простота эксплуатации;
- минимальные затраты.

СТРУКТУРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ СТЕНДА

Для реализации системы управления стендом было решено использовать логические модули LOGO! фирмы Siemens. Логические модули LOGO! являются компактными функционально законченными универсальными изделиями. Они предназначены для построения простейших устройств автоматики с логической обработкой информации. Алгоритм функционирования модулей задаётся программой, составленной из набора встроенных функций. Программирование модулей LOGO! может производиться с их клавиатуры без использования дополнительного программного обеспечения. Стоимостные показатели LOGO! настолько низки, что применение этих модулей может оказаться экономически целесообразным даже в случае замены ими устройств, включающих в свой состав 2 многофункциональных реле времени или 2 таймера и 3-4 промежуточных реле.

Структурная схема стенда для проверки герметичности тормозной системы автомобиля ГАЗ-3310 «Валдай» представлена на рис. 1.

Сжатый воздух давлением 0,40 МПа поступает на вход пневмораспределителя



Грузовик ГАЗ-3310 «Валдай»

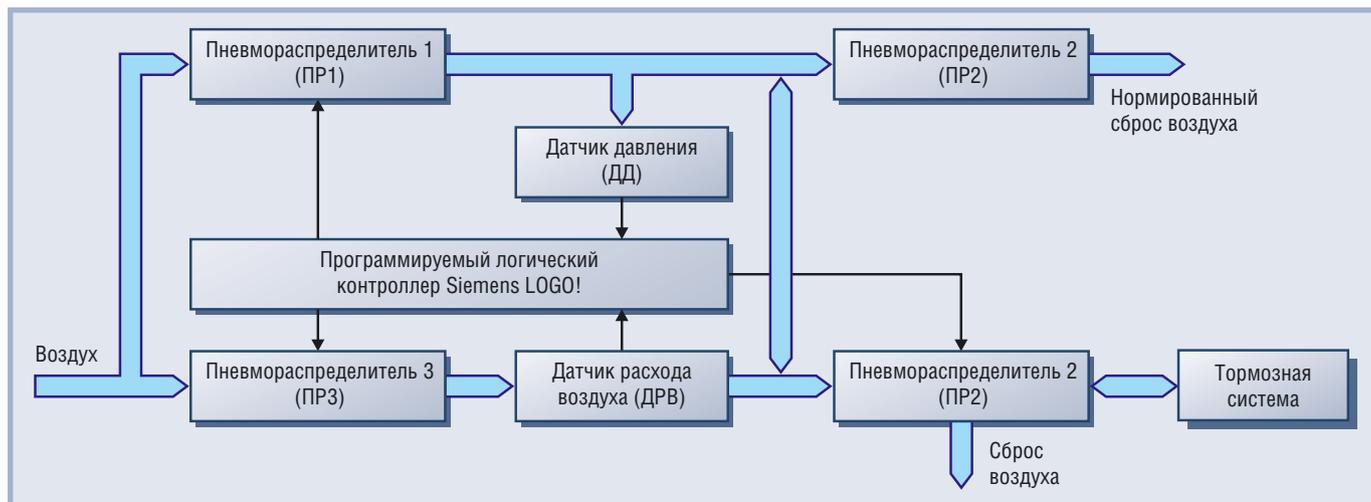


Рис. 1. Структурная схема стенда для проверки герметичности тормозной системы автомобиля ГАЗ-3310 «Валдай»

телей ПР1 и ПР3. С началом цикла проверки сигналом от программируемого логического контроллера LOGO! включается клапан ПР3. Сжатый воздух начинает поступать через ПР3, датчик расхода воздуха ДРВ и сужающее устройство СУ в атмосферу. После истечения 7 секунд контроллер запоминает величину расхода воздуха по показаниям датчика расхода воздуха ДРВ (2-3 нл/мин) и включается клапан ПР1, а через 2 секунды клапан ПР2. Сжатый воздух начинает заполнять тормозную систему автомобиля. Происходит временное понижение давления воздуха в пневмосистеме (менее 0,38 МПа). Включается отсчет времени 10 секунд, в течение которого происходит заполнение тормозной системы сжатым воздухом. Давление воздуха по показаниям датчика давления ДД увеличивается до 0,40 МПа. При значении давления 0,39 МПа клапан ПР1 выключается и окончательное заполнение производится через расходомер ДРВ. Если за время заполнения (10 секунд) давление воздуха не достигнет значения 0,39 МПа, то это сигнализирует о большой утечке воздуха из тормозной системы автомобиля или падении давления воздуха в цеховой магистрали. При срабатывании уставки 0,39 МПа ДД включается таймер отсчета времени (10-15 секунд), в течение которого величина расхода воздуха через ДРВ стабилизируется. По истечении времени стабилизации расхода воздуха контроллер LOGO! регистрирует величину расхода сжатого воздуха в тормозной системе автомобиля (общий расход воздуха по ДРВ минус расход воздуха через СУ). Если расход воздуха в тормозной системе автомобиля

составляет более 1,3 нл/мин, то такая тормозная система бракуется. Закрывается клапан ПР3, а через 1 секунду – клапан ПР2. Производится сброс воздуха из тормозной системы автомобиля.

СОСТАВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ

Электрическая принципиальная схема системы управления стендом для проверки герметичности тормозной

системы автомобиля ГАЗ-3310 «Валдай» представлена на рис. 2.

Система управления стендом построена на основе программируемого логического контроллера LOGO! (рис. 3) и имеет в своём составе:

- стабилизированный источник питания LOGO!Power (+24 В);
- процессорный модуль LOGO!24RC с дисплеем и клавиатурой (6 дискретных и 2 универсальных входа, 4 релейных выхода);

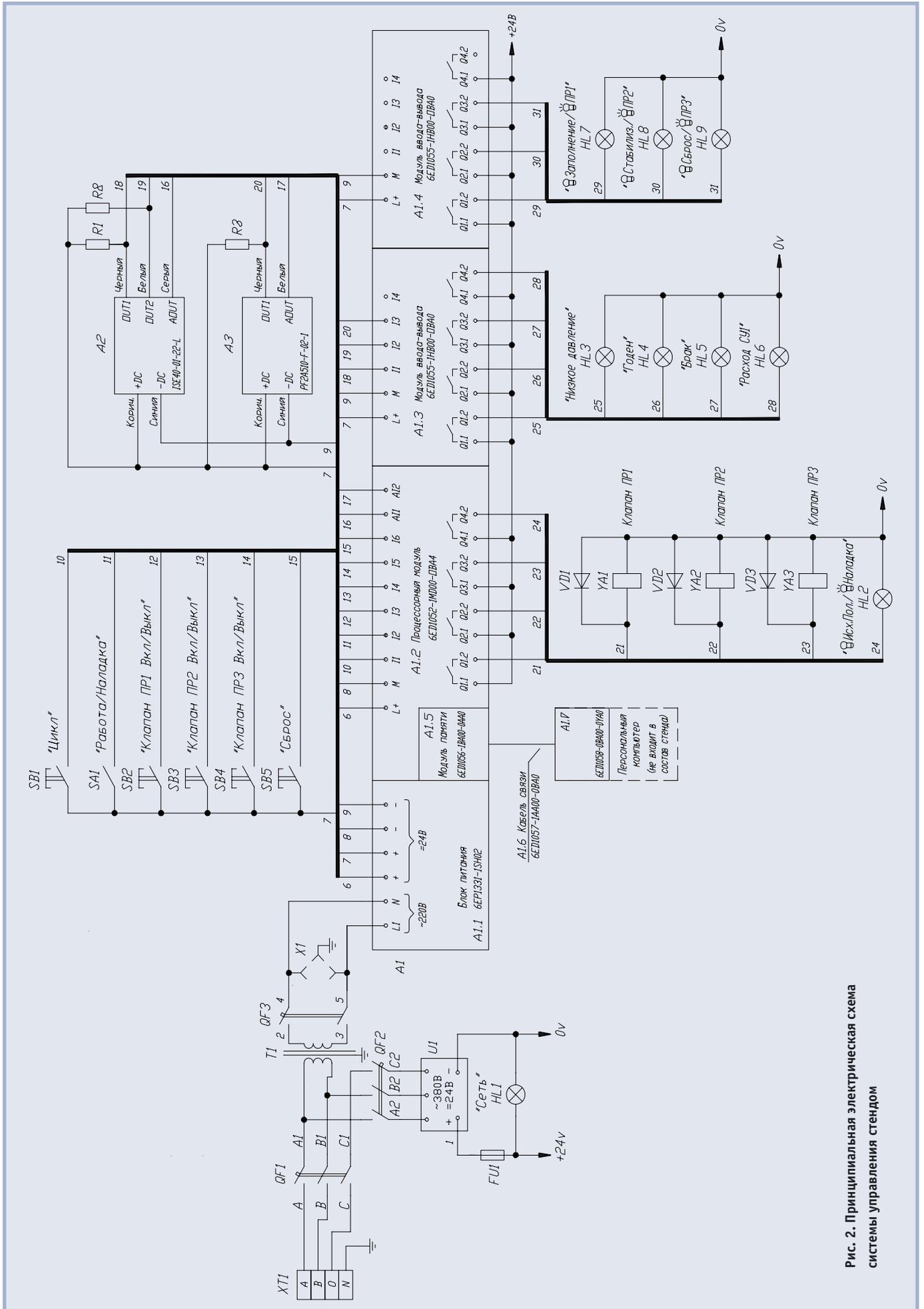


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема системы управления стендом



Рис. 3. Программируемый логический контроллер LOGO! из состава системы управления стендом

- модуль ввода-вывода LOGO!DM8 24R (4 дискретных входа, 4 релейных выхода) – 2 шт.;
- модуль памяти для хранения программ;
- кабель для подключения к компьютеру;
- прецизионный датчик давления ISE40-01-22-L (SMC Corporation);
- датчик расхода воздуха PF2A510-F-02-1(SMC Corporation);
- пневмооборудование фирмы SMC Corporation.

Кнопки управления и лампы сигнализации расположены на специально

разработанном и изготовленном по заказу пульте управления, представленном на рис. 4.

Пневмооборудование и электрооборудование стенда показаны на рис. 5 и 6 соответственно.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа контроллера разработана и отлажена при помощи пакета LOGO!Soft Comfort v4.0, который позволяет реализовать следующие функции и возможности:

- генерирование и распечатка блок-схемы для коммутационной программы;
- сохранение программы на жёстком диске или ином средстве хранения;
- сравнение коммутационных программ;
- удобная параметризация блоков;
- передача коммутационной программы из LOGO! в ПК и из ПК в LOGO!;
- тестирование в режиме on-line с отображением состояний и текущих значений переменных LOGO! в режиме run, состояний всех цифровых входов и выходов, флагов, битов регистра сдвига и клавиш управления курсором, значений всех аналоговых входов, выходов и флагов, результатов работы всех блоков;
- остановка выполнения коммутационной программы из ПК (STOP).

Пакет может работать под управлением операционных систем Windows 95/98/NT/ME/2000, Linux, MAC OS-X. Готовая программа загружается в контроллер через кабель ПК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение данной системы управления стендом позволило в кратчайшие сроки организовать контроль герметичности тормозной системы автомобиля ГАЗ-3310 «Валдай». Применение программируемого логического контроллера Siemens LOGO! в системе управления стендом обеспечило заданные технические характеристики стенда и оправдало себя с точки зрения эффективности решения всех поставленных задач.

В рамках VII международной специализированной выставки «Коммерческий автотранспорт-2006» автомобиль ГАЗ-3310 «Валдай» признан победителем в номинации «Лучший отечественный грузовик».

**Авторы — сотрудники ОАО «ГАЗ»
Телефон: (8312) 90-8917**



Рис. 4. Пульт управления



Рис. 5. Пневмооборудование стенда



Рис. 6. Электрооборудование стенда