

с тем, что если мигание быстрое – это ошибка, а если размеренно и с длительностью более 5 секунд, то тест пройден. Увидеть индикацию ошибки можно при отсутствии тестируемой микросхемы.

В каталоге **forth_assmb_pik12** находятся файлы на языке Forth-ассемблер программы работы МК. При компиляции общей программы они также компилируются, и в каталоге **uart_12F675_test_MAX485** формируются файлы HEX-кодов для записи в МК. Файлы для МК имеют расширение HEX и записываются в МК любым доступным программатором.

Работа с МК построена на структуре АТ-команд. Например, для получения четырёх байт данных о напряжении на входах A, B MAX458 передаёт код из четырёх байт:

«AT» (2 байта), x48 (код MAX485), x31 (режим чтения U_a , U_b)

В ответ получаем те же 4 байта, и к ним добавляются 4 байта, содержащих уровни напряжения U_a , U_b . Итого 8 байт данных, где используются для отображения последние четыре байта. Напряжения от тестера и от программы мож-

но сравнить обычным мультиметром, чтобы проверить возможные ошибки.

Другие АТ-команды подробно приведены в файле **uart_12F675_test_MAX485.f**, так что возможно программировать и на других языках при обращении к МК.

Скорость обращения к МК выбрана в 1200 бод в стандарте 8N1.

Подробности методов тестирования микросхем приёмников-передатчиков MAX485 выходят за рамки данного изложения. При необходимости возможно дополнить свои тесты и свои проверки [6].

Выводы

Предлагаемый тестер уменьшает время поиска неисправности, а также может заменить достаточно дорогие универсальные тестеры микросхем [1–3].

Данная конструкция и метод проверки микросхем связи доступны для расширения и для других интерфейсов связи [6].

Возможно применение подобного тестирования и самой линии связи при наличии свободных вычисли-

тельных мощностей и технической необходимости, например, в условиях с высоким уровнем мощности электромагнитных излучений.

Литература

1. IC тестер TSH-06F. URL: https://supereyes.ru/catalog/RIC_Meters/ic-tester/?ysclid=mec5nxn0p9230742356.
2. Карманный тестер сетей RS-485 и RS-232. URL: <https://cxem.net/comp/comp226.php>.
3. Цифровой IC тестер 74 серии. URL: <https://lazon.ru/p/32949302969>.
4. Описание МК 12F675. URL: <https://www.allelcoelec.ru/blog/introduction-to-the-pic12f675-microcontroller-for-beginners.html>.
5. Описание MAX485. URL: <https://static.chipdip.ru/lib/634/DOC020634647.pdf>.
6. Отечественная организация по анализу отказов ЭКБ. URL: <https://test.irz.ru/>.
7. Каталог программы. URL: http://90.189.213.191:4422/temp/uart-MAX485_test_v1/test/.
8. Описание языка Форт spf4.exe, автор версии А. Черезов. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SP-Forth>.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКОНД
РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КОНДЕНСАТОРОВ

Оксидно-электролитические алюминиевые конденсаторы K50...

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В,
Номинальная емкость, $C_{ном}$, мкФ,
Диапазон температур среды при эксплуатации, $T_{ср}$, °C

3,2 ... 485
1,0 ... 470 000
-60 ... 125

Объемно-пористые tantalовые конденсаторы K52...

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В,
Номинальная емкость, $C_{ном}$, мкФ,
Диапазон температур среды при эксплуатации, $T_{ср}$, °C

3,2 ... 200
1,5 ... 60 000
-60 ... 175

Оксидно-полупроводниковые tantalовые конденсаторы K53...

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В,
Номинальная емкость, $C_{ном}$, мкФ,
Диапазон температур среды при эксплуатации, $T_{ср}$, °C

2,5 ... 63
0,033 ... 2 200
-60 ... 175

Суперконденсаторы K58...

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В,
Номинальная емкость, $C_{ном}$, Ф,
Диапазон температур среды и эксплуатации, $T_{ср}$, °C

2,5 ... 2,7
1,0 ... 4 700
-60 ... 65

Накопители электрической энергии на основе модульной сборки суперконденсаторов НЭЭ, МИК, МИЧ, ИТИ

Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В,
Номинальная емкость, $C_{ном}$, Ф,
Диапазон температур среды при эксплуатации, $T_{ср}$, °C

5,0 ... 48
0,08 ... 783
-60 ... 65

Россия, 427968, Удмуртская Республика, г. Сарапул, ул. Калинина, 3
Тел.: (34147) 2-99-53, 2-99-89, 2-99-77, факс: (34147) 4-32-48, 4-27-53
e-mail: elecond-market@elcudm.ru, www.elecond.ru