Источники информации

1. Чистохвалов А. Беспроводные микроконтроллеры с процессорным ядром *Cortex-M33* // Электронные компоненты. – 2019. – №6.

2. Чернецов И. «Аналоговые» микроконтроллеры // Электронные компоненты. – 2018. – №10.

3. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2011. — 688 с.

4. *PIC12F508/509/16F505 Data Sheet* [Электронный ресурс]. - Режим доступа*: https://www.icmicro.ru/uploads/files/datasheets/PIC16F505-I%2FP.pdf

5. КР1878ВЕ1. 8-разрядный RISC-микроконтроллер. Техническое описание [Электронный ресурс]. - Режим доступа*: https://www.angstrem.ru/upload/iblock/3a9/ba040c74-f73c-11ea-97c6-0050568a14fe_388bb3ab-9b81-11ec-98ae-0050568a14fe.pdf

6. Белов А.В. Микроконтроллеры *AVR*. – М.: Наука и техника, 2020. – 544 с.

7. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры *AVR* семейства *Tiny*. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 426 с.

8. МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ 1887ВЕ7Т. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://niiet.ru/wp-content/uploads/2024/07/1.2.2.0_1887%D0%92%D0%957%D0%A2.pdf

9. Новиелло К. Освоение *STM32*. – Leanpub, 2018. – 796 с.

10. *STM32F103x8, STM32F103xB. Medium-density performance line Arm®-based 32-bit MCU. Datasheet – production data* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f103c8.pdf

11. Микросхема 32-разрядной однокристальной микро-ЭВМ с памятью *Flash*-типа К1986ВЕ92FI, К1986ВЕ92F1I, К1986ВЕ94GI [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://ic.milandr.ru/upload/iblock/a8d/2zxx8ng9wokam4hy5etfq2wkm9dqnft6/%D0%9A1986%D0%92%D0%9592FI,%20%D0%9A1986%D0%92%D0%9592F1I,%20%D0%9A1986%D0%92%D0%9594GI.pdf

12.1 *ARM® AMBA® 5 AHB Protocol Specification* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.arm.com/architecture/system-architectures/amba/amba-specifications

12.2 *AMBA® APB Protocol Version: 2.0 Specification* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.arm.com/architecture/system-architectures/amba/amba-specifications

13. *RM0008 Reference manual. STM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and STM32F107xx advanced Arm®-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0008-stm32f101xx-stm32f102xx-stm32f103xx-stm32f105xx-and-stm32f107xx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

14. *RM0090 Reference manual. STM32F405/415, STM32F407/417, STM32F427/437 and STM32F429/439 advanced ARM®-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0090-stm32f405415-stm32f407417-stm32f427437-and-stm32f429439-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

15. *RM0360 Reference manual. STM32F030x4/x6/x8/xC and STM32F070x6/xB advanced ARM®-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0360-stm32f030x4x6x8xc-and-stm32f070x6xb-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

16. *PM0214 Programming manual. STM32 Cortex®-M4 MCUs and MPUs programming manual* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/programming_manual/pm0214-stm32-cortexm4-mcus-and-mpus-programming-manual-stmicroelectronics.pdf

17. Предко М. PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование. – М.: Профобразование, 2017. – 506 с.

18. *PM0056 Programming manual. STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxxx Cortex®-M3 programming manual* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/programming_manual/pm0056-

stm32f10xxx20xxx21xxxl1xxxx-cortexm3-programming-manual-stmicroelectronics.pdf

19. *PM0215 Programming manual. STM32F0 series Cortex-M0 programming manual* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/programming_manual/pm0215-stm32f0-series-cortexm0-programming-manual-stmicroelectronics.pdf

20. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. – М.: БИНОМ, 2015. – 704 с.

21. AVR® XMEGA - 8/16-битные высокоэффективные маломощные флэш-микроконтроллеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr_xmega/start.htm

22. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. Том I. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.

23. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. Том II. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 942 с.

24. *RC* генераторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://digteh.ru/Sxemoteh/gen/rc/

25. *AN4067 Application note. Calibrating STM32F0x1, STM32F0x2 and STM32F0x8 lines internal RC oscillators* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/application_note/an4067-calibrating-stm32f0x1-stm32f0x2-and-stm32f0x8-lines-internal-rc-oscillators-stmicroelectronics.pdf

26. *STM32F030x4 STM32F030x6 STM32F030x8 STM32F030xC. Value-line Arm®-based 32-bit MCU. Datasheet – production data* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f030f4.pdf

27. *HCMOS Crystal Oscillators. Fairchild Semiconductor Application Note 340* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.farnell.com/datasheets/312533.pdf

28. *Microchip AN943. Practical PICmicro® Oscillator Analysis and Design* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00943A.pdf

29. *STM32F405xx STM32F407xx. Arm® Cortex®-M4 32b MCU+FPU. Datasheet – production data* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f405rg.pdf

30. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 608 с.

31. Модули ввода/вывода. Обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://owen.ru/catalog/moduli_vvoda_vivoda/info/general_information_Mx110

32. *TXS0108E 8-Bit Bi-directional, Level-Shifting, Voltage Translator for Open-Drain and Push-Pull Applications* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://download.mikroe.com/documents/datasheets/TXS0108E_datasheet.pdf

33. *ULN2001A, ULN2002A, ULN2003A, ULN2004A DARLINGTON TRANSISTOR ARRAYS* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.diodes.com/assets/Datasheets/ULN200xA.pdf

34. Оптроны и твердотельные реле [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://optron.proton-orel.ru/upload/library/catalog/optrony-2025.pdf

35. ООО "Саранский завод точных приборов" [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.moris.ru/~sztp/t2.html

36. *IR2110(S)PbF/IR2113(S)PbF. HIGH AND LOW SIDE DRIVER* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-IR2110-DataSheet-/v01_00-EN.pdf?fileId=5546d462533600a4015355c80333167e

37. *DRV120 Single-Channel Relay, Solenoid, Valve Low-Side Driver With Current Regulation* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.elinfor.com/pdf/etcTI/DRV120-etcTI.pdf

38. Болл С. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 360 с.

39. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника. – СПб.: Лань, 2020. – 596 с.

40. *IS31FL3736 12×8 DOTS MATRIX LED DRIVER WITH INDIVIDUAL AUTO BREATH FUNCTION* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.infinite-electronic.ru/datasheet/9b-IS31FL3736-QFLS4-TR.pdf

41. Гейер А.Ф. Пьезокерамические излучатели звука (звонки, оповещатели) [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.quartz1.com/downloads/Tecdoc/buzzer_zp.pdf?ysclid=lufbtmgy4g848900068

42. Таранков И. Выбор правильного преобразователя логического уровня [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/powersuply/converter_levels.htm?ysclid=luffq3kxwx237333406

43. Руководство по 8-битным AVR-микроконтроллерам *XMEGA A*. Прерывания и программируемый многоуровневый контроллер прерываний. Приоритет прерывания [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/12_6.htm

44. Руководство по 8-битным AVR-микроконтроллерам *XMEGA A*. Прерывания и программируемый многоуровневый контроллер прерываний. Уровень прерывания [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/12_5.htm

45. *ATxmega64A3, ATxmega128A3, ATxmega192A3, ATxmega256A3* 8/16-битный *AVR*-микроконтроллер *XMEGA A3*. Программируемый многоуровневый контроллер прерываний (*PMIC*-контроллер) [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega/12.htm

46. *AN2548 Application note. Introduction to DMA controller for STM32 MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/application_note/an2548-introduction-to-dma-controller-for-stm32-mcus-stmicroelectronics.pdf

47. Фролов А., Фролов Г. Аппаратное обеспечение IBM PC. Том 2. Книга 1. – М.: Диалог-МИФИ, 1992. – 208 с.

48. *RM0033 Reference manual. STM32F205xx, STM32F207xx, STM32F215xx and STM32F217xx advanced Arm-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*:

https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0033-stm32f205xx-stm32f207xx-stm32f215xx-and-stm32f217xx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

49. *AVR440*: Управление двухфазным бесколлекторным электродвигателем постоянного тока без датчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/app/micros/avr/AVR440.htm

50. Семенов Б.Ю. Силовая электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 416 с.

51. Фрейдин Я. Современные датчики: Справочник. – М.: Техносфера, 2021. – 800 с.

52. Зайцев С. Цифровые методы время-частотных измерений // Современная электроника. – 2009. – №6. – С. 20 – 23.

53. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Кнорус, 2018. – 664 с.

54. Руководство по 8-битным *AVR*-микроконтроллерам *XMEGA A*. Аналоговый компаратор. Описание регистров [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/27_9.htm

55. ATxmega64A3, ATxmega128A3, ATxmega192A3, ATxmega256A3 8/16-битный AVR-микроконтроллер XMEGA A3. Аналоговый компаратор (AC) [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega/25.htm

56. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 2016. – 528 с.

57. Кестер У. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов. – М.: Техносфера, 2011. – 328 с.

58. MAXIM 4-th and 8-th-Order Continuous-Time Active Filters [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/pdf/Maxim/Filters/MAX274EVKIT-MAX275EVKIT.pdf

59. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 192 с.

60. *AN2834 Application note. How to optimize the ADC accuracy in*

the STM32 MCUs [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/application_note/cd00211314-how-to-optimize-the-adc-accuracy-in-the-stm32-mcus-stmicroelectronics.pdf

61. *8-bit AVR Microcontroller ATmega328PB DATASHEET COMPLETE* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.rlocman.ru/i/File/2016/03/02/Atmel-42397-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega328PB_Datasheet.pdf

62. *AVR120: Characterization and Calibration of the ADC on an AVR* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://chipenable.ru/files/datasheets/avr120-calibration-adc.pdf

63. *AVR120:* Снятие характеристик и калибровка АЦП микроконтроллеров *AVR* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/app/micros/avr/AVR120.htm?ysclid=m3e1ccihih1716877

64. *AN3116 Application note. STM32™'s ADC modes and their applications.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/c4/63/a9/f4/ae/f2/48/5d/CD00258017.pdf/files/CD00258017.pdf/jcr:content/translations/en.CD00258017.pdf

65. Аллен Ф., Санчес Э. Электронные схемы на переключаемых конденсаторах. – М.: Радио и связь, 1989. – 576 с.

66. *AN4566 Application note. How to extend the DAC performance on STM32 MCUs.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/application_note/6f/35/61/e9/8a/28/48/8c/DM00129215.pdf/files/DM00129215.pdf/jcr:content/translations/en.DM00129215.pdf

67. *RM0351 Reference manual. STM32L47xxx, STM32L48xxx, STM32L49xxx and STM32L4Axxx advanced Arm®-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0351-stm32l47xxx-stm32l48xxx-stm32l49xxx-and-stm32l4axxx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

68. *RM0394 Reference manual. STM32L41xxx/42xxx/43xxx/44xxx/45xxx/46xxx advanced Arm®-based*

32-bit MCUs [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0394-stm32l41xxx42xxx43xxx44xxx45xxx46xxx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

69. Барнс Дж. Электронное конструирование: Методы борьбы с помехами. – М.: Мир, 1990. – 238 с.

70. *1.8 V Low Power CMOS Rail-to-Rail Input/Output Operational Amplifier AD8515* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1751000401&tld=ru&lang=en&name=2250606.pdf&text=ad8515&url=https%3A%2F%2Fwww.farnell.com%2Fdatasheets%2F2250606.pdf&lr=10&mime=pdf&l10n=ru&sign=afcaa57d957966798e3679966f93b9bc&keyno=0&serpParams=tm%3D1751000401%26tld%3Dru%26lang%3Den%26name%3D2250606.pdf%26text%3D

71. *RM0038 Reference manual. STM32L100xx, STM32L151xx, STM32L152xx and STM32L162xx advanced Arm®-based 32-bit MCUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: chttps://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0038-stm32l100xx-stm32l151xx-stm32l152xx-and-stm32l162xx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf

72. Петросян Н., Ширинян П. Контроллер микрошагового управления двухфазным шаговым двигателем с электрическим дроблением основного шага // Силовая электроника. – 2014. – №4. – С. 50 – 54. [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://power-e.ru/electrodrives/shagovyj-dvigatel/

73. Группа компаний ПРОМЭЛЕКТРОНИКА. Мощные операционные усилители [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.promelec.ru/articles/99/

74. STM Power Operational Amplifiers [Электронный ресурс]. – Режим доступа*: https://www.st.com/en/amplifiers-and-comparators/power-operational-amplifiers/products.html

***Примечание.** Ряд ссылок на электронные ресурсы (веб-страницы), включенные в список источников информации, могут стать недоступными из-за перемещения / удаления страниц или по ряду **других** причин. В таких случаях соответствующий источник информации может быть найден по другим веб-адресам, по его названию, с помощью поисковых систем Интернет.