

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(Бібліографічний опис списку використаних джерел оформлено згідно з IEEE Style, що входить до Додатку 3, Наказу МОН «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12 січня 2017 року № 40)

1. *Measuring relays and protection equipment – Part 127: Functional requirements for over/under voltage protection*, IEC 60255-127:2010, 2010.
2. *Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения*, ГОСТ 13109-97, 2000.
3. *Характеристики на-пруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності*. ДСТУ EN 50160:2014 (EN 50160:2010, IDT), 2014.
4. *Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок*, НПАОП 40.1-1.32-01 (ДНАОП 0.00-1.32-01), 2001.
5. Б.В. Клименко, *Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник*. Харків, Україна:«Точка», 2012.
6. А. А. Чепелюк "Анализ проблемы защиты бытовых однофазных потребителей от недопустимых отклонений напряжения в питающей сети", *Вісник Національного технічного університету "ХПИ". Серія проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, № 41, с. 25-36, 2014.
7. S. T. Elphick and V. W. Smith, "The 230 V CBEMA curve – preliminary studies", *Australasian Universities Power Engineering Conf., AUPEC'11*, Christchurch, New Zealand, 2010, pp. 1-6.
8. Sean Elphick, Vic Smith, Vic Gosbell, Gerrard Drury, Sarath Perera: 'Voltage sag susceptibility of 230 V equipment'. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1049/iet-gtd.2012.0566>. Accessed on: May 15, 2023.

9. "ITI (СВЕМА) Curve Application Note", Information Technology Industry Council. [Online]. Available: <http://www.itic.org/resources/Oct2000Curve-UPDATED.doc>. Accessed on: May 15, 2023.
10. Релейний стабілізатор напруги. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://logicpower.ua/product/4435>. Дата звернення: Травень 15, 2023.
11. Стабілізатор напруги. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://reta.com.ua/productions/odnofaznye-stabilizatory>. Дата звернення: Травень 15, 2023.
12. ИБП с правильной синусоидой 24V LPY-B-PSW-1500VA+(1050Вт) 10А/15А. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://logicpower.ua/product/4130>. Дата звернення: Травень 14, 2023.
13. ДБЖ APC Easy UPS BVX 700VA, 230V, AVR, USB Charging, Schuko Sockets [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.apc.com/ua/uk/product/BVX700LUI-GR/apc-easy-ups-bvx-700va-230v-avr-usb-charging-schuko-sockets>. Дата звернення: Травень 14, 2023.
14. ДБЖ PowerWalker Basic VI 1000 STL [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ua.powerwalker.com/?page=product&item=10121074&lang=ru>. Дата звернення: Травень 14, 2023.
15. А. А. Чепелюк, "Анализ функциональных особенностей защиты бытовых однофазных потребителей от недопустимых отклонений напряжения в питающей сети модульными автоматическими выключателями с расцепителями минимального и максимального напряжения", *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер.: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів*, № 35. с. 24-31, 2013.
16. S2C-OVP2 Overvoltage release. [Online]. Available: <https://new.abb.com/products/ru/2CSS200993R0005/s2c-ovp2>. Accessed on: May 15, 2023.
17. Omy system OMBAU Over-voltage / Under-voltage Tripper for OMB circuit breaker OMBAUNTF. [Online]. Available: <https://www.mixvill.hu/en/energy->

distribution/mcb/mcb-accessorys/omy-system-ombau-over-voltage-\_under-voltage-tripper-for-omb-circuit-breaker-ombauntf. Accessed on: May 15, 2023.

18. Under Voltage Trip. [Online]. Available: [https://hyundai-electric.es/media/Aparamenta\\_modular\\_eng.pdf](https://hyundai-electric.es/media/Aparamenta_modular_eng.pdf). Accessed on: May 15, 2023.

19. Розчеплювач IMSU 230 В. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.se.com/ua/uk/product/A9A26500/розчеплювач-imsu-230в/>. Дата звернення: Серп. 25, 2023.

20. OVT-X3 Overvoltage Release. [Online]. Available: <https://chintglobal.com/products/overt-x3-overvoltage-release-8-703>. Accessed on: May 15, 2023.

21. Расцепитель минимального / максимального напряжения РММ47 на DIN-рейку, IEK. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://001.com.ua/rastsepitel-minimalnogo-maksimalnogo-napryazheniya-rmm47-na-din-reyku-iek>. Дата звернення: Серп 25, 2023.

22. Eaton Distribution parts. Undervoltage release, 230 V. [Online]. Available: <https://www.eaton.com/us/en-us/skuPage.248291.html>. Accessed on: May 15, 2023. Серп. 25, 2023.

23. Hager Déclencheur à minimum de tension 400V AC MZ529N. [Online]. Available: <https://www.ebay.fr/itm/185664107461>. Accessed on: Aug. 26, 2023.

24. Розчеплювач максимальної / мінімальної напруги РВ-МН, Аско-Укрем. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://001.com.ua/uk/rozcheplyuvach-maksymalnoyi-minimalnoyi-naprugy-rv-mn-asko-ukrem185664107461>. Дата звернення: Серп. 25, 2023.

25. Расцепитель минимального напряжения РМН (Standart). [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.technokabel.com.ua/13041-rastsepitel-minimalnogo-napryazheniya-rmn.html>. Дата звернення: Серп. 25, 2023.

26. А. А. Чепелюк и А. Л. Хлобыстин, "О влиянии технического состояния внутридомовых распределительных сетей на электробезопасность бытовых однофазных потребителей электрической энергии", *Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Проблемы усовершенствования*

*электрических машин и аппаратов. Теория и практика. – Харьков : НТУ "ХПИ", № 60, с. 46-53, 2011.*

27. Є.Ю. Зорін, О.О. Чепелюк та Ю.С. Грищук, "Класифікація однофазних реле контролю напруги побутових споживачів з огляду на тенденції їх розвитку", *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, № 1. с. 15-21, 2020.

28. А. А. Чепелюк, "Анализ функциональных особенностей реле напряжения с фиксированными параметрами срабатывания и автоматическим повторным включением для защиты бытовых однофазных потребителей от недопустимых отклонений напряжения в питающей сети", *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, № 65, с. 53-62, 2013.

29. Є. Ю. Зорін, "Аналіз схемотехнічних рішень однофазних реле контролю напруги побутових споживачів", *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, № 1, с. 13-20, 2022.

30. А. А. Чепелюк, "К вопросу классификации реле напряжения для защиты бытовых однофазных потребителей от недопустимых отклонений напряжения в питающей сети", *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, № 41, с. 25-36, 2014.

31. Є.Ю. Зорін, О.О. Чепелюк, Ю.С. Грищук та В.М. Лещенко, "Аналіз конструктивних особливостей бістабільних електромагнітних реле розвитку", *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика*, №1, с. 13-20, 2021.

32. Реле імпульсні, крокові та диммери. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://finder.in.ua/ua/products/switching\\_relays\\_stepper\\_dimmers](https://finder.in.ua/ua/products/switching_relays_stepper_dimmers). Дата звернення: Черв. 21, 2023.

33. Przekaznik napięciowy CP 721. [Online]. Available: <https://www.fif.com.pl/pl/przekazniki-napieciowe/398-przekaznik-napieciowy-cp-721.html>. Accessed on: Aug. 26, 2023.

34. STM8S003F3 STM8S003K3 Value line, 16-MHz STM8S 8-bit MCU, 8-Kbyte Flash memory, 128-byte data EEPROM, 10-bit ADC, 3 timers, UART, SPI, I<sup>2</sup>C. [Online]. Available: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm8s003f3.pdf>. Accessed on: Aug. 26, 2023.

35. Din Rail 230V Adjustable Over Voltage and Under Voltage Protective Device Protector Relay TOMZN TOVPD1-63-EC. [Online]. Available: <https://www.aliexpress.com/item/1005001709811798.html>. Accessed on: May 15, 2023.

36. Л. А. Хачатрян та С. В. Казанський, "Про невідповідність чинних стандартів України щодо показників якості електричної енергії", *Міжнародний науково-технічний журнал "Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики"*, с. 159-161, 2017.

37. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.nerc.gov.ua/?id=19529>.

38. Постанова 14.03.2018 № 310 Про затвердження Кодексу систем розподілу Розділ XI Кодексу систем розподілу. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18#Text>.

39. І. М. Трунова та О. М. Мороз, "Деякі питання щодо застосування ДСТУ EN 50160: 2014", *Праці ТДАТУ.-2015.-Вип.*, Т. 15, с. 328-331, 2015.

40. LNK302/304-306 LinkSwitch-TN Family. [Online]. Available: [https://eu.mouser.com/datasheet/2/328/lmk302\\_304-306-1512550.pdf](https://eu.mouser.com/datasheet/2/328/lmk302_304-306-1512550.pdf). Accessed on: May 15, 2023.

41. 40A Magnetic Latching Relays-NRL709M. [Online]. Available: <https://www.nicerelay.com/latching-relays-nrl709m-3.html>. Accessed on: May 15, 2023.

42. CS5201-3 1.0 A, 3.3 V Fixed Linear Regulator. [Online]. Available: <https://www.onsemi.com/pdf/datasheet/cs5201-3-d.pdf>. Accessed on: May 15, 2023.
43. STM32F030x4 STM32F030x6 STM32F030x8 STM32F030xC Value-line Arm®-based 32-bit MCU with up to 256 KB Flash, timers, ADC, communication interfaces, 2.4-3.6 V operation. [Online]. Available: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f030f4.pdf>. Accessed on: May 15, 2023.
44. User's Manual of Graphic LCD "ET-NOKIA LCD 5110. [Online]. Available: <https://datasheetspdf.com/pdf-file/1418219/Nokia/5110/1>. Accessed on: May 15, 2023.
45. Adafruit 1.3" and 1.54" 240x240 Wide Angle TFT LCD Displays. [Online]. Available: <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-1-3-and-1-54-240-x-240-wide-angle-tft-lcd-displays.pdf>. Accessed on: May 15, 2023.
46. Sitronix ST7789VW Datasheet Version 1.0. [Online]. Available: <https://www.rhydolabz.com/documents/33/ST7789.pdf>. Accessed on: May 16, 2023.
47. Finder PRODUCT PROFILE Краткий каталог Руководство по подбору реле.[Электронный ресурс]. Доступно: [https://finder.in.ua/data/download/Краткий\\_каталог\\_продукции\\_Finder.\\_Руководство\\_по\\_подбору\\_реле\\_2019\\_RU\\_1.pdf](https://finder.in.ua/data/download/Краткий_каталог_продукции_Finder._Руководство_по_подбору_реле_2019_RU_1.pdf). Дата звернення: Черв. 21, 2023.
48. NCR industrial / Electrical KWH Meter Components / Latching Relay. [Online]. Available: <https://www.nicerelay.com/products/electrical-kwh-meter-components/latching-relays-electrical-kwh-meter-components>. Accessed on: June 21, 2023.
49. Импульсное реле Хагер EPN515 230В/16А 1НВ+1НЗ. [Электронный ресурс]. Доступно: [https://hager-shop.com.ua/impulsnoe\\_rele\\_hager\\_epn515\\_230v-16a\\_1nv-1nz](https://hager-shop.com.ua/impulsnoe_rele_hager_epn515_230v-16a_1nv-1nz). Дата звернення: Черв. 21, 2023.
50. Finder Modular step relays 16 A. [Online]. Available: <https://www.farnell.com/datasheets/2646600.pdf>. Accessed on: June 21, 2023.
51. ETI RBS220-10-230V AC контактор імпульсний [Электронный ресурс] Доступно: <https://www.eti.ua/produksiya-ua/automation-signaling-and->

control-devices/bistable-switches-and-relays/002464100-rbs220-bistable-switch-rbs-230v-20a-ac-1p-1-module. Дата звернення: Черв. 21, 2023.

52. Remote control switch Contact for 20 A Voltage 24 V AC 1 NO 1 NC. [Online]. Available: <https://mall.industry.siemens.com/mall/en/ww/Catalog/Product/?mlfb=5TT4405-2>. Accessed on: June 21, 2023.

53. Impulse Relay BIR 16. [Online]. Available: <https://denor.com/product/impulse-relay-bir-16>. Accessed on: June 21, 2023.

54. ІМП.РЕЛЕ іTL16A 1NO 230В~ 110В= 50 60Гц. [Електронний ресурс] Доступно: <https://www.se.com/ua/uk/product/A9C30811/імп-реле-itl16a-1но-230в-110в-5060гц>. Дата звернення: Черв. 21, 2023.

55. E290-16-10/24 Electromechanical latching relay [Online] Available: <https://new.abb.com/products/ru/2TAZ312000R2041/e290-16-10-24>. Accessed on: June 21, 2023.

56. S. A. Azizi and R. Oldenburg. München, Germany: Verlag, 1990.

57. S. M. Bozic, *Digital and Kalman filtering*. London, UK: Edward Arnold Ltd., 1979.

58. A. T. Johns, *Digital Protection for Power Systems*. London, UK: Peter Peregrinus Limited, 1995.

59. A. Ukil, *Intelligent Systems and Signal Processing in Power Engineering*. Berlin, Germany: Springer, 2007.

60. H. Ungrad, W. Winkler and A. Wiszniewski, *Protection techniques in electrical energy systems*. New York, US: M Dekker, 1995.

61. W. Rebizant, J. Szafran and A. Wiszniewski, *Digital Signal Processing in Power System Protection and Control*. London, UK: Springer-Verlag London Limited, 2011.

62. W. Rebizant and A. Wiszniewski, *Digital signal processing for protection and control*. Wrocław, Poland: Wrocław University of Technology, 2011.

63. ATPDraw. The graphical preprocessor to ATP Electromagnetic Transients Program. NTNU Norway. [Online]. Available: <https://www.atpdraw.net/news.php>. Accessed on: June 26, 2023.

64. DigSilent PowerFactory - Power Systems Solutions. Power systems models. [Online]. Available: <https://www.digsilent.de/en/simulation-models.html>. Accessed on: June 26, 2023.
65. The World's Most Advanced Tool for Power Systems EMT Simulations. [Online]. Available: <https://www.pscad.com/software/pscad/overview>. Accessed on: June 26, 2023.
66. MathWorks. Products and Services. Matlab product family. Simulink product family. [Online]. Available: [https://www.mathworks.com/products.html?s\\_tid=gn\\_ps](https://www.mathworks.com/products.html?s_tid=gn_ps). Accessed on: June 26, 2023.
67. M. Paluszek and S. Thomas, *Practical MATLAB Deep Learning. A Project-Based Approach*. New York, USA: Apress, 2020.
68. С. С. Забара, О. О. Гагарін, І. М. Кузьменко та Щербашин Ю. Д, *Моделювання систем у середовищі MATLAB*. Київ, Україна: Університет "Україна", 2011.
69. М. Д. Гераїмчук, Ю. Ф. Лазарєв та Т. О. Толочко, *Моделювання систем у середовищі matlab-simulink комп'ютерний практикум*. Київ, Україна: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", 2006.
70. H. Moor, *Matlab for engineers*. Salt Lake City, UK: Pearson, 2014.
71. *Правила улаштування електроустановок*. Київ, Україна: Міненерговугілля України, 2017.
72. I. A. Ibrahim and M. J. Hossain, "Low Voltage Distribution Networks Modeling and Unbalanced (Optimal) Power Flow: A Comprehensive Review," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 143026-143084, 2021, doi:10.1109/ACCESS.2021.3120803.
73. Three Phase PI Section Line. [Online]. Available: [https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasepisectionline.html?searchHighlight=PI%20Section%20Line&s\\_tid=srchtitle\\_support\\_results\\_2\\_PI%20Section%20Line](https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasepisectionline.html?searchHighlight=PI%20Section%20Line&s_tid=srchtitle_support_results_2_PI%20Section%20Line) Accessed on: July 15, 2023.



74. Nexans. Section three – low voltage cables. [Online]. Available: <https://www.nexans.co.nz/en/dam/jcr:07cd7ca06a224c10b7fb0ad2d93475f2/Section%20Three.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
75. Low voltage power and control cables, Alfanar cable catalogue. [Online]. Available: [https://www.alfanar.com/catalogs/cables\\_wires/LV\\_power\\_cables.pdf](https://www.alfanar.com/catalogs/cables_wires/LV_power_cables.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
76. Bahra Electric Low Voltage Power Cables. [Online]. Available: [https://www.bahra-electric.com/Downloads/Low\\_Voltage.pdf](https://www.bahra-electric.com/Downloads/Low_Voltage.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
77. Jeddah Cables LV Catalogue. [Online]. Available: <http://www.jeddah-cables.com/products/brochures/Jeddah-Cables-LV-Catalogue.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
78. Three Phase Source. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasesource.html>. Accessed on: July 26, 2023.
79. Three Phase V I Measurement. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasevimeasurement.html>. Accessed on: July 26, 2023.
80. Three-Phase Transformer. (Two Windings) [Online] Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasetransformertwowindings.html>. Accessed on: July 26, 2023.
81. Three Phase Fault. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/threephasefault.html>. Accessed on: July 26, 2023.
82. Series RLC Load. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/seriesrlcload.html>. Accessed on: July 26, 2023.
83. Breaker. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/breaker.html>. Accessed on: July 26, 2023.
84. Powergui. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/powergui.html>. Accessed on: July 26, 2023.
85. Compare To Constant. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/simulink/slref/comparetoconstant.html>. Accessed on: July 26, 2023.

86. On/Off Delay. [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/help/sps/powersys/ref/onoffdelay.html>. Accessed on: July 26, 2023.
87. Atmel AVR465: Single-Phase Power/Energy Meter with Tamper Detection. Application Note. [Online]. Available: [https://ww1.microchip.com/downloads/en/Appnotes/Atmel-2566-Single-Phase-Power-Energy-Meter-with-Tamper-Detection\\_Ap-Notes\\_AVR465.pdf](https://ww1.microchip.com/downloads/en/Appnotes/Atmel-2566-Single-Phase-Power-Energy-Meter-with-Tamper-Detection_Ap-Notes_AVR465.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
88. LM2596 SIMPLE SWITCHER Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator. [Online]. Available: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2596.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
89. CBB21 {MPP} Metallized Polypropylene Film Capacitor. [Online]. [https://www.coretech.com.ua/docs/Capacitors-ST-Film/2019-ST-capacitor CBB21.pdf](https://www.coretech.com.ua/docs/Capacitors-ST-Film/2019-ST-capacitor-CBB21.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
90. Advanced AMS1117 Monolithic 1A low dropout voltage regulator Systems. [Online]. Available: <http://www.advanced-monolithic.com/pdf/ds1117.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
91. Texas Instruments. LM1117 800-mA, Low-Dropout Linear Regulator. [Online]. – 2023. Available: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm1117.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
92. TS1117(2003) Datasheet - TSC 800mA Low Dropout Positive Voltage Regulator. [Online]. – 2003. Available: <https://www.datasheetq.com/TS1117-doc-TSC-2003>. Accessed on: July 26, 2023.
93. LD1086 1.5 A adjustable and fixed low drop positive voltage regulator. [Online]. <https://www.st.com/resource/en/datasheet/ld1086.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
94. LD1117 series low drop fixed and adjustable positive voltage regulators. [Online] : <https://www.st.com/resource/en/datasheet/ld1117.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
95. Electrolytic capacitor 470uF/16V. [Online]. Available: <https://www.ampul.eu/en/capacitors/3522-electrolytic-capacitor-470uf-16v>. Accessed on: July 26, 2023.

96. 10uF 16V 85C Radial electrolytic capacitor 5x11mm. [Online]. <https://www.taydaelectronics.com/10uf-16v-85c-radial-electrolytic-capacitor.html>. Accessed on: July 26, 2023.
97. International Rectifier 1N4001 series 1.0 Amp Silicon Rectifier Diodes. [Online]. Available: [https://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet\\_pdf/international-rectifier/1N4001\\_to\\_1N4007.pdf](https://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet_pdf/international-rectifier/1N4001_to_1N4007.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
98. Fairchild MB10S 0.5 A Bridge Rectifiers. [Online]. Available: <https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/mb10s-67506.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
99. Bourns MOV-14DxxxK Series – Metal Oxide Varistor. [Online]. Available: <https://www.mouser.com/datasheet/2/54/mov14d-777765.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
100. 330K 0.5W Metal Film Resistor 1% – Pack of 50. [Online]. Available: <https://www.switchelectronics.co.uk/products/330k-0-5w-metal-film-resistor-1-pack-of-50>. Accessed on: July 26, 2023.
101. Резистор 0805 1k 1 % SMD керамічний. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-0805-1k-1/>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.
102. Резистор 0805 3M 1 % SMD керамічний. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-0805-3m-1/>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.
103. Резистор 0805 330k 1 % SMD керамічний. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-0805-330k-1/>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.
104. Конденсатор 47uF 10V 4x8mm 105C. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/kondensatori/47uf-10v-4h8mm/>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.
105. Резистор C2-23-0125 165 Ом 1%. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://radar-online.org.ua/rezistor-s2-23-0125-165-om-1.html>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.

106. Резистор 150k 0.25W 1 % MF металоплівковий 250V. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-150k-0-25w/>. Дата звернення: Лип. 26, 2023.
107. 1N4728A – 1N4764A Zener diode. [Online]. Available: <https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/1N4728A-1N4764A.pdf>. Accessed on: July 26, 2023.
108. 1N5825 5 Amp Shottky Rectifier. [Online]. Available: [https://eu.mouser.com/datasheet/2/268/1n5823\\_25-1593221.pdf](https://eu.mouser.com/datasheet/2/268/1n5823_25-1593221.pdf). Accessed on: July 26, 2023.
109. Surface Mount Power Inductor EPI B30 Series. [Online]. Available: <https://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/356/LM259X-L38-pdf.php>. Accessed on: Sep. 12, 2023.
110. Aluminum Electrolytic Capacitors – EHR Series. [Online]. Available: [https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/EHR\\_081225.pdf](https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/EHR_081225.pdf). Accessed on: Sep. 15, 2023.
111. TAJ Series Standard and Low Profile Tantalum Capacitors. [Online]. Available: <https://eu.mouser.com/datasheet/2/40/TAJ-3165264.pdf>. Accessed on: Sep. 15, 2023.
112. 100A Magnetic latching relays-NRL709CA. [Online]. Available: <https://www.nicerelay.com/latching-relays-nrl709ca-2.html>. Accessed on: Sep. 15, 2023.
113. 16A Magnetic latching relays-NRL709N. [Online]. Available: <https://www.nicerelay.com/latching-relays-nrl709n-3.html>. Accessed on: Sep. 15, 2023.
114. BC817-16W THRU BC817-40W. NPN General Purpose Amplifier. [Online]. Available: <https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/bc817-16w-datasheet.pdf>. Accessed on: Sep 15, 2023.
115. Резистор 0805 200R 1 % SMD керамічний. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-0805-200r-1-smd/>. Дата звернення: Вер. 15, 2023.

116. Резистор 0805 20к 5% SMD керамічний. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://blackchip.com.ua/rezistori/rezistor-0805-20-kom-5-smd>. Дата звернення: Вер. 21, 2023.
117. Керамічний Конденсатор, чіп C-0805 0.1 uF 50V X7R. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://2018.km-cs.com/ua/p1337526779-kondensator-keramicheskij-chip.html>. Дата звернення: Вер. 21, 2023.
118. Реле 12V 1група NRP07-A12D-7A (7A 240V) 4PIN OFF-ON, NCR. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://el-mix.com.ua/ua/p284900484-rele-12v-1gruppa.html>. Дата звернення: Вер. 21, 2023.
119. TrueSTUDIO Installation Guide. [Online]. Available: [https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user\\_manual/group1/1d/a0/c7/59/8d/f4/4c/74/TrueSTUDIO\\_Installation\\_Guide/files/TrueSTUDIO\\_Installation\\_Guide.pdf/jcr:content/translations/en.TrueSTUDIO\\_Installation\\_Guide.pdf](https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user_manual/group1/1d/a0/c7/59/8d/f4/4c/74/TrueSTUDIO_Installation_Guide/files/TrueSTUDIO_Installation_Guide.pdf/jcr:content/translations/en.TrueSTUDIO_Installation_Guide.pdf). Accessed on: Sep. 21, 2023.
120. STM32CubeMX for STM32 configuration and initialization C code generation. [Online]. Available: [https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user\\_manual/10/c5/1a/43/3a/70/43/7d/DM00104712.pdf/files/DM00104712.pdf/jcr:content/translations/en.DM00104712.pdf](https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/user_manual/10/c5/1a/43/3a/70/43/7d/DM00104712.pdf/files/DM00104712.pdf/jcr:content/translations/en.DM00104712.pdf). Accessed on: Sep. 21, 2023.
121. Y. Zorin and O. Chepeliuk, "The Microcontroller Stand for Investigation of Tripping Thresholds of Voltage Control Relays for Household Consumers," *2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, Kharkiv, Ukraine, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916359.
122. О. О. Чепелюк, Є. І. Шнейдерович та Є.Ю. Зорін, "Лабораторний стенд для дослідження однофазних реле контролю напруги для захисту побутових споживачів", *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер.: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser.: Problems of electrical machines and apparatus perfection. Theory and practice: зб. наук. пр.* № 2, с. 21-26, 2020.

123. STM32F072x8, STM32F072xB. [Online]. Available: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f072c8.pdf>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
124. WaveShare LCD1602. [Online]. Available: [https://www.waveshare.com/datasheet/LCD\\_en\\_PDF/LCD1602.pdf](https://www.waveshare.com/datasheet/LCD_en_PDF/LCD1602.pdf). Accessed on: Sep. 21, 2023.
125. Handson Technology. 17HS4401S 1.7A Torque: 43N.cm Stepper Motor. [Online]. Available: <https://www.handsontec.com/dataspecs/17HS4401S.pdf>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
126. Texas Instruments. DRV8825 Stepper Motor Controller IC. [Online]. Available: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/drv8825.pdf>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
127. KC168A (6.8 В) Стабілітрон кремнієвий, дифузійно-сплавний р-п типу. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://car-led.org/ua/p1348830621-ks168a-stabilitron-kremniyevij.html>. Дата звернення: Вер. 21, 2023.
128. ABB. Switch mode power supply CP-E 24/5.0. Power supply In:115/230VAC Out: 24VDC/5A. [Online]. Available: <https://new.abb.com/products/ru/1SVR427034R0000/cp-e-24-5-0>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
129. Siglent SDS1022DL User Manual. [Online]. Available: <https://www.manualslib.com/manual/2678098/Siglent-Sds1022dl.html>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
130. DS Electronics реле ZUBR. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ds-electronics.com.ua/rele/>. Дата звернення: Вер. 21, 2023.
131. Fully Integrated, Hall Effect-Based Linear Current Sensor with 2.1 kV RMS Voltage Isolation and a Low-Resistance Current Conductor. [Online]. Available: <https://www.sparkfun.com/datasheets/BreakoutBoards/0712.pdf>. Accessed on: Sep. 21, 2023.
132. Вольтметр E545. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://metrolog.com.ua/ua/product/voltmetr\\_e545](https://metrolog.com.ua/ua/product/voltmetr_e545). Дата звернення: Вер. 21, 2023.