

POLISH SCIENCE JOURNAL

INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL

Issue 5(26)
Part 1



POLISH SCIENCE JOURNAL

ISSUE 5 (26)
Part 1

INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL

WARSAW, POLAND
Wydawnictwo Naukowe "iScience"
2020

ISBN 978-83-949403-4-8

POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 5(26), 2020) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2020. Part 1 - 199 p.

Editorial board:

Bakhtiyor Amonov, Doctor of Political Sciences, Associate Professor of Tashkent University of Information Technologies

Temirbek Ametov, PhD

Marina Berdina, PhD

Hurshida Ustadjalilova, PhD

Oleh Vodiani, PhD

Languages of publication: українська, русский, english, polski, беларуская, казакша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, ჯუღრტუ

Science journal are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post-graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees.

The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.

ISBN 978-83-949403-4-8

© Sp. z o. o. "iScience", 2020

© Authors, 2020

TABLE OF CONTENTS**SECTION: AGRICULTURAL SCIENCE**

- Бондаренко Юлія Вікторівна,
Білик Олена Анатоліївна, Михонік Лариса Анатоліївна,
Стрілець Марія Андріївна (Київ, Україна)**
ЗБАГАЧЕННЯ ЛИСТКОВИХ ДРІЖДЖОВИХ ВИРОБІВ
ПОДРІБНЕНИМ НАСІННЯМ ЛЬОНУ ЗОЛОТОГО..... 7

SECTION: ARCHITECTURE

- Kamalova D. Z., Omonov M. B. (Samarqand, O'zbekiston)**
SAMARQANDDAGI SHAHARSOZLIK-ME'MORIY AN'ANALAR
VA ULARNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI..... 15
- Zhovkva Olha (Kyiv, Ukraine)**
ARCHITECTURE OF MODERN EDUCATIONAL INSTITUTIONS
IN THE MIDST OF TECHNICAL AND INFORMATION PROGRESS..... 20
- Камалова Д. З., Агамян С. (Самарканд, Узбекистан)**
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АРХИТЕКТУРЕ УЗБЕКИСТАНА.. 25

SECTION: BIOLOGY SCIENCE

- Убайдуллаева Дилфуза Исмоиловна,
Турдибаев Дамир Уктамович, Чутбаев Шухрат Даминович
Юсупова Адолат Пиримкуловна,
Дустмуродова Сабохат Жомуродовна,
Умаров О. Т. (Ташкент, Узбекистан)**
ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЗАВИСИТ
ОТ СОЧЕТАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ
И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ..... 29

SECTION: ECONOMICS

- Kholmamatov Diyor Haqberdievich (Samarkand, Uzbekistan)**
MARKETING ISSUES RELATED TO THE DEVELOPMENT
OF WHOLESALE TRADE IN B2B IN UZBEKISTAN..... 32
- Алиева Жанат Аскарровна,
Мўминова Дилдора Дилшодовна (Тошкент, Ўзбекистон)**
ЎЗБЕКИСТОН ИҚТИСОДИЁТИДА КИЧИК БИЗНЕС ВА ХУСУСИЙ
ТАДБИРКОРЛИКНИНГ ТУТГАН ЎРНИ..... 41

**SECTION: INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES**

- Цирульник Сергій, Кірше Андрій (Вінниця, Україна)**
ОПЕРАТИВНЕ ТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ
КОНДЕНСАТОРІВ..... 45

SECTION: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

УДК 621.3.084

Цирульник Сергій
Вінницький технічний коледж,
Кірше Андрій
Вінницький національний технічний університет
(Вінниця, Україна)

ОПЕРАТИВНЕ ТЕСТУВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ КОНДЕНСАТОРІВ

Анотація. Запропоновано засіб для швидкого тестування якості електролітичних конденсаторів комп'ютерної техніки, мережевого обладнання, засобів оргтехніки, який дозволяє оцінити величину еквівалентного послідовного опору конденсатора та знайти місце локалізації несправності та несправний радіоелемент.

Наводяться підходи до практичної реалізації пристрою оцінки якості електролітичних конденсаторів на мікроконтролері AVR.

Оцінювання ESR розглядається як відносна величина, яка дозволяє прийняти рішення про справність або несправність електролітичного конденсатора.

Ключові слова: еквівалентний послідовний опір конденсатора, електролітичний конденсатор, оцінка якості, мікроконтролер.

Tsyurulnyk Serhii
Vinnytsia Technical College,
Kirshe Andrii
Vinnytsia National Technical University
(Vinnytsia, Ukraine)

OPERATIONAL QUALITY TESTING ELECTROLYTIC CAPACITORS

Abstract. The remedy proposed for rapidly testing quality electrolytic capacitors computer equipment, network equipment, office equipment, which allows us to estimate the value of equivalent series resistance of the capacitor and find a place of localization of the fault and the faulty radioelement.

Given approach to the practical implementation of the device of assessing the quality of electrolytic capacitors on the AVR microcontroller.

Evaluation of ESR is considered as a relative value, which allows you to make a decision about the serviceability or malfunction of the electrolytic capacitor.

Keywords: equivalent series resistance of the capacitor, electrolytic capacitor, quality assessment, microcontroller.

*Цирульник Сергей
Винницкий технический колледж,
Кирше Андрей
Винницкий национальный технический университет
(Винница, Украина)*

ОПЕРАТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

Аннотация. Предложено средство для быстрого тестирования качества электролитических конденсаторов компьютерной техники, сетевого оборудования, средств оргтехники, который позволяет оценить величину эквивалентного последовательного сопротивления конденсатора и найти место локализации неисправности и неисправный радиоэлемент.

Приводятся подходы к практической реализации устройства оценки качества электролитических конденсаторов на микроконтроллере AVR.

Оценка ESR рассматривается как относительная величина, которая позволяет принять решение об исправности или неисправности электролитического конденсатора.

Ключевые слова: эквивалентное последовательное сопротивление конденсатора, электролитический конденсатор, оценка качества, микроконтроллер.

Вступ. Нерідко із-за тривалої роботи імпульсні блоки живлення точок доступу, Wi-Fi роутерів, моніторів виходять з ладу через конденсатори, які втратили ємність. Електролітичні конденсатори, які працюють у високочастотних імпульсних схемах (блоки живлення, інвертори, перетворювачі, імпульсні стабілізатори) працюють у досить екстремальних умовах та виходять з ладу частіше. Дуже часто при ремонті комп'ютерів та комп'ютерної техніки – в блоках живлення, материнській платі комп'ютера, відеокарти, монітори, принтери та інші пристрої – можна виявити зіпсовані електролітичні конденсатори, в яких витік електричності.

У будь-якому комп'ютері є безліч електролітичних конденсаторів, які потрібні для фільтрації завад та підтримки стабільної напруги живлення мікросхем, які дуже критичні до рівня та якості напруги живлення.

За рахунок використання електролітичних конденсаторів та котушок індуктивності в схемах вдається забезпечувати необхідні параметри живлення. Після певного відрізка часу експлуатації комп'ютера, ємність електролітичних конденсаторів знижується. Комп'ютерна техніка починає працювати зі збоями, безпричинно зависає, тому треба зробити заміну електролітичних конденсаторів, які несправні.

Погане охолодження негативно позначається не тільки на роботі процесорів та мікросхем, але і на електролітичних конденсаторах.

Аналогічна ситуація спостерігається у блоках живлення персональних комп'ютерів, що несправні – електролітичні конденсатори вздуваються, що призводить до зменшення напруги живлення та підвищення рівня пульсацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основними параметрами,

що характеризують конденсатори, є їх електрична ємність та кут втрат. У кожному конденсаторі, включеному в електричне коло, є втрати енергії, що виникають в матеріалі діелектрика, а також внаслідок недосконалості ізоляції між выводами. З урахуванням втрат еквівалентну схему конденсатора можна уявити в двох варіантах: або у вигляді ємності C , включеної послідовно з опором втрат, або у вигляді тієї ж ємності C , що шунтується опором витoku.

Перевірка електролітичних конденсаторів – тема досить актуальна. Існують такі методи тестування працездатності конденсаторів: метод вольтметра - амперметра [1]; метод мікрофарадометру [4]; метод вимірювання середнього значення струму розряду [7]; метод порівняння [5]; мостовий метод [4]; резонансний метод [1]; метод вимірювання ESR [2, 3, 9-12].

Головним критерієм справності або якості електролітичного конденсатора є мале значення ESR. Цей параметр показує, який паразитний опір включений послідовно з ємністю конденсатора.

Так як електролітичні конденсатори є поляризованими, то для їх діагностики використовують змінну напругу з амплітудою, яка менше напруги відкриття р/п-переходу, що дозволяє здійснювати випробування без випаювання конденсатора. Форма напруги для діагностики конденсатора може бути як синусоїдальною, так і прямокутної форми. Частота напруги діагностики повинна бути в діапазоні 10 до 50 кГц.

Мета дослідження. Прискорення процесу діагностики працездатності електролітичних конденсаторів та зменшення часу виявлення несправних елементів під час ремонту імпульсних блоків живлення на основі застосування методу вимірювання ESR.

Результати. Найбільш часто застосовують спосіб вимірювання ESR та ємності конденсатора, що передбачає вимірювання тривалості зарядки конденсатора до відомого значення напруги з вирахуванням значення ємності за формулою:

$$C = \frac{I \cdot t}{U} \quad (1)$$

де t – час зарядки конденсатора струмом I до напруги U .

На результат вимірювання впливає опір втрат R_{ESR} , тому рекомендується використовувати метод двох інтервалів часу t_1 та t_2 , коли напруга на конденсаторі досягне значення між U_1 та U_2 при сталому значенню I .

$$U_1 = I \cdot (R_{ESR} + \frac{t_1}{C}) \quad (2)$$

$$U_2 = I \cdot (R_{ESR} + \frac{t_2}{C}) \quad (3)$$

Виміряв їх можна визначити величину ємності конденсатора та його ESR:

$$C = I \frac{t_2 - t_1}{U_2 - U_1} \quad (4)$$

$$R_{ESR} = \frac{U_1 t_2 - U_2 t_1}{I(t_2 - t_1)} \quad (5)$$

Відомо, що модуль повного комплексного опору конденсатора дорівнює:

$$z = \sqrt{R_{ESR}^2 + \frac{1}{(2\pi FC)^2}} \quad (6)$$

На частоті в межах 50-100кГц модуль повного комплексного опору буде дорівнювати R_{ESR} . Тобто виміряв значення повного комплексно-го опору конденсатора на частоті F , то фактично вимірюється значення R_{ESR} .

Реактивний опір в колі за рахунок індуктивності зростає пропорційно частоті вхідного сигналу й ця реактивність може значно спотворити результат вимірювання. Тому для електролітичних конденсаторів великої ємності, частоти для яких їх можна використовувати – від 1 до 5 кГц, а для невеликих електролітичних конденсаторів – від 10 до 50 кГц. Значення ESR можна визначити вимірявши час розряду конденсатору між фіксованими значеннями напруги. Математичні обчислення ємності та ESR можна реалізувати мікроконтролером з виводом інформації на цифровий індикатор [7, 16]. Структурна схема вимірювача ESR наведена на рис. 1.

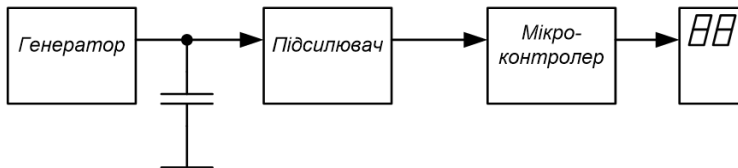


Рисунок 1 – Структурна схема вимірювача ESR

Генератор формує прямокутну напругу, яка прикладається до конденсатора, що перевіряється. Якщо R_{ESR} конденсатора мало, то амплітуда на виході підсилювача дорівнює нулю. При підключенні конденсатора з великим R_{ESR} амплітуда сигналу збільшиться. Після підсилення та вимірювання постійної напруги мікроконтролером та перерахунку значення в R_{ESR} , воно відображається на індикаторі.

Практична схема пристрою діагностики якості конденсаторів використовує мікроконтролер ATtiny2313 і представлена на рис. 2.

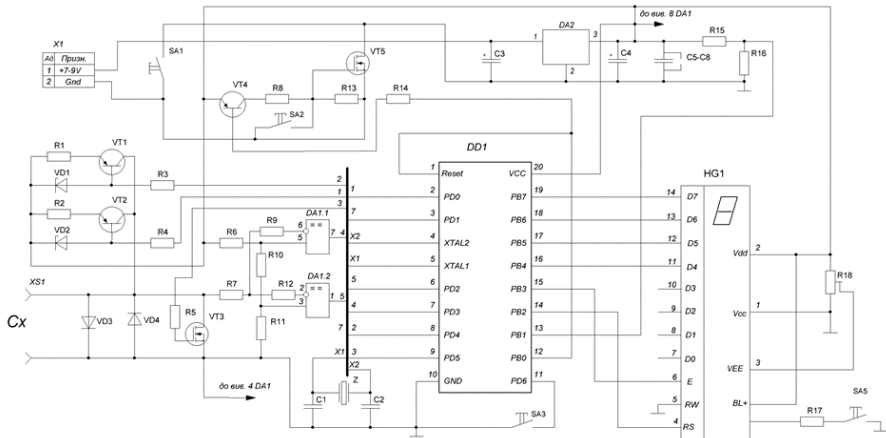


Рисунок 2 – Схема пристрою для діагностики якості конденсаторів

Після подачі живлення лінії портів введення / виведення мікроконтролера конфігуруються так: PD0 і PD4 – виходи управління генератора відповідно великого ($I_v = 7,69 \text{ mA}$) і малого ($I_m = 0,513 \text{ mA}$) струму зарядки вимірюваного конденсатора; PD2 і PD3 – входи запитів переривання; PD5 – вихід управління транзистором VT3, що розряджає вимірюваний конденсатор; PD6 – вхід сигналу від кнопки SB3; PB0 – вихід сигналу управління живленням; PB1 – інвертується вхід вбудованого в мікроконтролер аналогового компаратора, PB2 – PB7 – виходи сигналів управління LCD HG1 (рис. 2). Неінвертуючий вхід аналогового компаратора програмно підключений до вбудованого в мікроконтролер джерела зразкової напруги 1,0... 1,2 В.

Вузол живлення приладу складається з акумуляторної батареї, гнізда X1 для підключення зовнішнього джерела живлення, транзисторів VT4 і VT5, інтегрального стабілізатора DA2, кнопок SA1 (включення приладу) і SA2 (його виключення), а також пов'язаних з цими елементами резисторів і конденсаторів. Напряга з виходу резистивного дільника R16R17, що подається на вхід PB1 мікроконтролера, призначена для програмного контролю напруги живлення.

Діоди VD3, VD4 служать для захисту приладу від пошкодження у разі підключення до нього для вимірювання зарядженого конденсатора. Компаратори DA1.1 і DA1.2 порівнюють напругу на вимірюваному конденсаторі з заданими дільником з резисторів R6, R9, R10 пороговими значеннями U_1 U_2 . Резистором R18 регулює контрастність зображення на індикаторі LCD, а резистор R17 обмежує струм у колі його підсвічування. Вимикачем SA2 підсвічування включають і вимикають. Кнопка SA3 переводить прилад в режим налагодження.

Для зниження похибки малі значення ємності (0,1... 150 мкФ) вимірюють при малому струмі зарядки (I_m). Генератор даного струму зібраний на елементах VT2, VD2, R2, R4. Він включений при низькому логічному рівні

напруги на виході PD0 мікроконтролера. Вимірювання ESR при такому струмі виявляється недостатньо точним за рахунок впливу витоку струму через діод VD3 і вхідні ланки компараторів DA1.1, DA1.2. З цієї причини ESR конденсаторів будь-якої ємності вимірюється при збільшеному струмі зарядки (Iв), генератор якого скла-дається з елементів VT1, VD1, R1, R3 і включається низьким рівнем на виході PD4 мікроконтролера. Включають прилад натисканням на кноп-ку SA1, при цьому з виходу стабілізатора DA2 напруга живлення над-ходить на мікроконтролер DD1. Він починає працювати і після закінчення попередніх операцій встановлює на виводі 12 низький логічний рівень. Транзистор VT4 відкривається, що призводить і до відкриття польового транзистора VT5. Зашунтував кнопку SB1, він утримує при-лад включеним і після її відпускання. Для виключення приладу натискають на кнопку SA2.

Мікроконтролер ATtiny2313 програмно формує прямокутну напругу, яка прикладається до конденсатора, що перевіряється. Конденсатор заряджається до напруги 1В і вимірюється таймером мікроконтролера час розрядки конденсатора до напруги 0,5В. Порогові значення напруги для управління таймером встановлюються компаратором мікроконтролера. Фіксоване значення струму заряду дозволяє визначити величину ємності конденсатора та його ESR. Математичні обчислення С та ESR виконується програмно мікроконтролером з виведенням інформації на LCD індикатор [6, 8].

Програмне забезпечення написано на мові C/C++ у середовищі Atmel Studio 7.0. Було проведене комп'ютерне моделювання пристрою діагностики якості конденсаторів в програмі Proteus VSM 8.6 [6]. Схема пристрою діагностики якості конденсаторів у середовищі Proteus VSM наведена на рис.3.

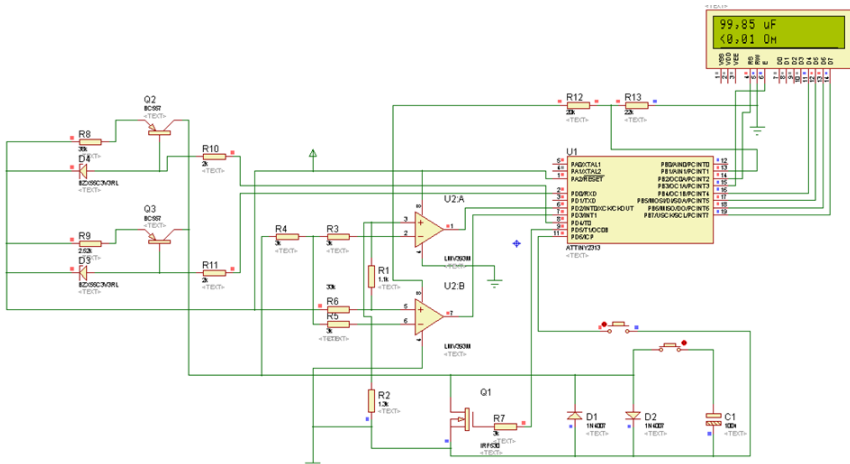


Рисунок 3 – Схема вимірювача ESR у середовищі Proteus VSM

Комп'ютерне моделювання роботи схеми та програмного забезпечення пристрою діагностики якості електролітичних конденсаторів підтвердило, що метод оцінки ESR є достатньо інформативним і дозволяє провести оперативне

тестування справності електролітичних конденсаторів комп'ютерних техніки

Висновки. Запропонований метод оцінки ESR є інформативним для швидкого тестування якості електролітичних конденсаторів. Якість електролітичного конденсатора характеризується малим часом розряду конденсатора між двома пороговими значеннями напруги.

Засіб діагностики якості електролітичних конденсаторів відрізняється застосуванням методу оцінки ESR та сучасної елементної бази, що дозволяє прискорити процес діагностики працездатності електролітичних конденсаторів та достовірність отриманих результатів.

Пристрій діагностики якості електролітичних конденсаторів можна використовувати для перевірки імпульсних блоків живлення персональних комп'ютерів, моніторів, засобів оргтехніки, телекомунікаційного та серверного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Афонский А. А., Дьяконов В. П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения. М: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. 544 с.
2. Измерение ЭПС (ESR) конденсаторов. URL: https://elwo.ru/publ/spravochniki/izmerenie_ehps_esr_kondensatorov/2-1-0-993
3. Липавский И. Измеритель ESR с линейной шкалой. Ремонт & Сервис. 2006. №4. URL: <https://cutt.ly/sydHF0T>
4. Меерсон А. М. Радиоизмерительная техника. Ленинград: Энергия, 1978. 408 с.
5. Томел Д., Уидмер Н. Поиск неисправностей в электронике. М.: ИТ Пресс, 2007. 416 с.
6. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проектування мікропроцесорних систем. Вінниця: ВНТУ, 2012. 191с.
7. Цирульник С. М., Ткачук В. М., Гаврасієнко А. О. Прилад для вимірювання параметрів LC. Збірник тез доповідей І МНТК «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС-2011)». Вінниця, 2011. С. 95.
8. Шонфелдер Г., Шнайдер К. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 288 с.
9. Amaral A.M.R., Cardoso A.J.M.: An experimental technique for estimating the ESR and reactance intrinsic values of aluminium electrolytic capacitors. Proc. Instrumentation and Measurement Technology Conf., IMTC 2006, April 2006, pp. 1820–1825.
10. Chen Y.-M., Chou M.-W., Wu H.-C.: Electrolytic capacitor failure prediction of LC filter for switching-mode power converters. Proc. 40th Annual Meeting IEEE Industry Applications Society, October 2005, vol. 2, pp. 1464–1469.
11. ESR. Способы измерения. URL: <https://tel-spb.ru/esr.html>
12. Sankaran V.A., Rees F.L., Avant C.S.: Electrolytic capacitor life testing and prediction. Proc. 32nd Annual Meeting IEEE Industry Applications Society, October 1997, vol. 2, pp. 1058–1065



ISBN 978-83-949403-3-1



9 788394 940331