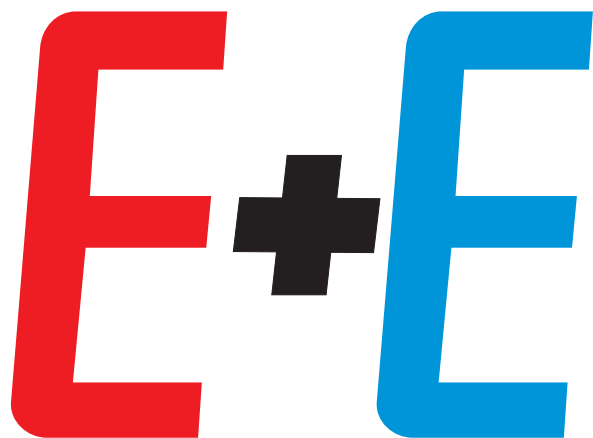


3•4•2013

**ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
И ЕЛЕКТРОНИКА**

**ELECTROTECHNICA
& ELECTRONICA**



FESTO

„Фесто Производство” ЕООД



Фесто Производство ЕООД
1592 София
бул. Христофор Колумб 7
www.festo.bg

ELEKTROTECHNICA & ELEKTRONICA E+E

Vol. 48. No 3-4/2013

Monthly scientific and technical journal

Published by:

The Union of Electronics, Electrical Engineering and Telecommunications /CEEC/, BULGARIA

Editor-in-chief:

Prof. Ivan Yatchev

Deputy Editor-in-chief:

Prof. Stefan Tabakov

Editorial Board:

Prof. Christian Magele, Austria

Prof. Georgi Mladenov, Bulgaria

Prof. Georgi Stoyanov, Bulgaria

Prof. Emil Vladkov, Bulgaria

Prof. Emil Sokolov, Bulgaria

Prof. Ervin Ferdinandov, Bulgaria

Prof. Ewen Ritchie, Denmark

Prof. Hannes Toepfer, Germany

Dr. Hartmut Brauer, Germany

Prof. Ivan Dotsinski, Bulgaria

Assoc. Prof. Ivan Shishkov, Bulgaria

Prof. Jecho Kostov, Bulgaria

Prof. Lyudmil Dakovski, Bulgaria

Prof. Maurizio Repetto, Italy

Prof. Mintcho Mintchev, Bulgaria

Prof. Nickolay Velchev, Bulgaria

Prof. Rumena Stancheva, Bulgaria

Assoc. Prof. Seferin Mirtchev, Bulgaria

Prof. Takeshi Tanaka, Japan

Dr. Vladimir Shelyagin, Ukraine

Acad. Prof. Yuriy I. Yakymenko, Ukraine

Assoc. Prof. Zahari Zarkov, Bulgaria

Technical editor: Zahari Zarkov

Corresponding address:

PO Box 98

108 "Rakovski" str.

Sofia 1000

BULGARIA

Tel. +359 2 987 97 67

+359 2 988 01 98

e-mail: epluse@mail.bg

<http://www.ceec.fnts.bg/sp-E+E.htm>

ISSN 0861-4717

CONTENTS

COMMUNICATION TECHNICS

Emil E. Vladkov

Wireless traffic monitoring system for Sofia downtown area – a network design proposal

2

Vasil A. Shterev, Aleksander K. Tsenov, Georgi L. Iliev

Performance evaluation of adaptive systems for prediction in cognitive radio networks

10

ELECTRONICS

Anton Sl. Georgiev, Toncho H. Papanchev

Strictly periodic maintenance strategy for electronic systems

18

Yavor I. Dzhenkov, Slavka Tzanova

Characteristics and design of power supply for image intensifier tube

24

George Kraev, Nikolay Hinov

Analysis and study of single transistor resonant converters for induction heating

28

Ivan Kolev

Delay lines with optoelectronic elements

34

Hristo I. Gigov, Stanimir K. Stankov

Novel resistance deviation to voltage converter

38

ELECTRICAL ENGINEERING

Raina T. Tzeneva

Visualization of Lorenz force vectors in vacuum chamber under test

43

Wireless traffic monitoring system for Sofia downtown area – a network design proposal

Emil E. Vladkov

The proposed network implementation has the mission to collect statistical information about the traffic entering and leaving the Green Zone border of the Sofia downtown area. This measurement task is subdivided in two functions: sensing and data accumulation, fulfilled by the respective network topologies. The local ZigBee clusters of AMR sensors collect the actual information in the form of local counters for vehicles crossing the zone border through the streets the sensors are positioned on; the local information is transferred through a ZigBee/WiFi gateway to a Wireless Token Ring implementation of the 802.11g standard. Token and data packet with global counters circulate around the metropolitan area network ring in deterministic fashion accumulating the local counter values, so the Mean Token Rotation Time can be estimated. There are special mechanisms provided in the WTRP implementation to reinsert token and packet in the case of a packet loss and the global counter values are restored from local copies in every node of the ring. A theoretical model is proposed to evaluate the number of token rotations necessary to reach a stable state of the ring with trustworthy information in the global counters in case of packet loss due to realistic BER values of the wireless medium. The calculations confirm the applicability of the ring topology of the wireless network as the transmission and data collecting medium. One significant advantage of the proposed design is the availability of the global statistical traffic information at every node.

Безжична мрежа за наблюдение на трафика в централната част на София – проект за мрежова реализация (Емил Владков). Предложената мрежова топология има за задача събирането на статистическа информация за трафика, влизащ и напускащ границата на Зелената Зона на София. Измерването се разделя на две функции: отчитане на трафика и натрупване на данните. Локалните ZigBee клъстери, състоящи се от AMR сензори, събират същинската информация под формата на локални броячи, отчитащи превозните средства, прекосяващи границата на зоната през улиците, където са разположени сензорите; тази локална информация се препредава посредством ZigBee/WiFi шлюз към безжично Token Ring приложение на 802.11g стандарта. Пакет Token и пакет данни, съдържащ глобалните броячи, циркулират по пръстеновидната градска мрежа по предварително известен начин, акумулирайки стойностите на локалните броячи, като по такъв начин дават възможност за точното определяне на параметъра MTRT. Съществуват специални механизми, осигурени от приложението на WTRP, за повторно вмъкване на token пакета и пакета с данни в случай на загуба на пакети, като стойностите на глобалните броячи се възстановяват от локалните си копия във всеки възел на пръстена. Предложен е теоретичен модел за определяне на броя на обиколките на token пакета, необходими за достигане на стабилно състояние на пръстена, характеризиращо се с достоверна информация в глобалните броячи, в случай на загуба на пакети на база реалистични стойности на BER за безжичната среда. Значително предимство на предложената реализация е достъпността на глобалната статистическа информация за трафика във всеки възел на пръстена.

I. Introduction

The aim of a traffic monitoring system for downtown areas is to collect information about the incoming and outgoing traffic at different time

intervals during a day, month or year and so to deduce statistical conclusions about effectiveness of traffic policy, parking schemes and restrictions. As mentioned by Sofia municipality officials several

Performance evaluation of adaptive systems for prediction in cognitive radio networks

Vasil A. Shterev, Aleksander K. Tsenov, Georgi L. Iliev

Wireless communications are essential part of our live. There are many standards and organizations behind these standards. Hence, the radio spectrum is crowded with various technologies for access and data transmission (reception). One of the last standards which attempt to consolidate these diverse standards is IEEE 802.22, also called cognitive radio. Generally there are two types of users: primary users, who pay for utilization of the wireless channel and secondary users that use channel only when it is available. This manner of operation requires a system that observes the air, recognizes it and possibly predicts when channel is available. Here available means that there is not primary user activity. This paper is focused on performance evaluation of adaptive systems, which can relatively accurately predict primary user activity. Computational mechanism is based on neural networks due to their ability to predict and work in uncertain environment. It is well known that wireless channel generally can be characterized with uncertainties.

Оценка на производителността на адаптивна система за предсказване в познавателни радиомрежи (Васил Щерев, Александър Ценов, Георги Илиев). Безжичните комуникации са съществена част от нашия живот. Съществуват множество стандарти и организации зад тях. Така радио-честотният спектър се явява претъпкан с различни технологии за достъп и предаване (приемане) на информация. Един от последните стандарти опитващ се да обедини тези разнородни технологии е IEEE 802.22, наричан още познавателно радио. Най-общо съществуват два вида потребители: основни, които плащат за използването на безжичния канал и второстепенни потребители, ползващи канала само, когато той е свободен. Начинът на работа изисква система, която следи ефира, разпознава го и по възможност предсказва, кога канала е наличен. Тук наличен означава липса на активност от страна на основните потребители. Настоящата статия е насочен към оценка на производителността на адаптивна система, която може относително точно да предсказва активността на основните потребители. Изчислителният механизъм се базира на невронни мрежи поради вградената им способност да предсказват и работят в среда с голяма степен на неопределеност. Добре известно е, че безжичните канали се характеризират с хаотичност.

Introduction

Today one of the most important challenges in wireless communications is the proper management of the radio spectrum, which is a limited natural resource. Currently, static assignment is yet widespread practice. This state of the art along with criticized governments' regulation, leads to underutilization situations, as discussed in [1, 2]. Hence there is a great need for efficient spectrum management, which should be capable of exploiting the available frequency band that is often used or totally unutilized.

One possible way to improve spectrum efficiency is to equip the present infrastructure with cognitive radio capabilities. Generally cognitive systems define their behavior based on external stimulus, but also

they give an account of its own principles, experience, goals, knowledge and capabilities. In more general sense, the term radio configuration refers to a chosen carrier frequency and a specific radio access technology (RAT) as well as other operating parameters like modulation type, transmit power, etc. This definition allows a spectrum bands to be used for operating in different RATs, in accordance with concept for flexible management [3].

Typical operation of cognitive radio is presented in [4], as a simplification to the cognition cycle, which is initially described in [5] and [6]. This cycle consists from three tightly connected phases. The first one is radio scene analysis, during which different configurations are probed, and the respective

Strictly periodic maintenance strategy for electronic systems

Anton Sl. Georgiev, Toncho H. Papanchev

Many scientific studies have noted that almost a third of the failures occurring in operational life of electronic systems (ES) are caused by mistakes during operation, in particular - from inadequate maintenance. Such a disturbing conclusion necessitates a serious analysis of the causes of the deterioration of the operational reliability of electronic devices, and, on that basis, investigation and formulation of suitable means for improving their reliability performance. This paper focuses on the composition, size and sequence of recovery procedures performed during the operation in various types of ES. The impact of these procedures on service reliability is studied. Several strategies for implementation of maintenance are formulated, and the emphasis in the analysis is put on the Strictly periodic maintenance strategy. The features of the maintenance of electronic equipments are analyzed by application of a principally new concept for assessing the maintenance rationality.

Строго периодична стратегия за техническо обслужване на електронни системи (Антон Георгиев, Тончо Папанчев) Установено е, че почти една трета от отказите, проявяващи се по време на експлоатация на електронните системи (ЕС) са причинени от грешки при експлоатацията, и в частност - от неподходящо техническо обслужване (ТО). Подобна обезпокоителна констатация налага необходимостта от сериозен анализ на причините за влошаването на експлоатационната надеждност на електронните изделия и търсене и предлагане на методи за подобряване на надеждностните им показатели. Настоящата статия поставя акцент върху състава, обема и начина на редуване на възстановителните процедури, провеждани по време на експлоатацията на различните типове ЕС и влиянието им върху експлоатационната надеждност. Формулирани са няколко стратегии за провеждане на техническо обслужване, като акцентът е поставен върху Строго периодичната стратегия. Анализирани са особеностите на ТО, чрез прилагане на принципно нова концепция за оценка на неговата рационалност.

I. Introduction

The process of degradation (deterioration of parameters) of electronic products is an objective process, which is determined by many external and internal factors such as aging of the material, high temperature, change in atmospheric pressure, peak currents, voltages and power, sharp changes in temperature, hidden manufacturing defects and more. They all lead to gradual or sudden passing of ES from operating state to a state of failure. To restore the total or partial performance of the ES, the maintenance staff or the repair team has to implement numerous recovery activities. The further operational reliability of the ES is highly dependent on the composition, relevance and consistency of these activities.

The process of degradation causes changes in the condition of the systems, which themselves determine the objective necessity of technical maintenance. So

speaking, the maintenance can be formulated as a set of purposeful activities designed to counter the effects of degradation processes. Moreover, the degree of activities for restoring the ES in working condition should be proportional to the degree of degradation.

In [1], [2] and [3] Murthy et al. considered the problems related to ensuring the desired level of reliability and associated costs for designing, manufacture and sales service. The methods for ensuring a high operational reliability by means of maintenance, and the cost of maintenance, are discussed in details in [4] and [5]. In addition, it is necessary to be done a comparative analysis of different maintenance strategies, which to explore the relationships between time characteristics and financial aspects of the operation of ES, such as losses and lost profits, profits and more. This article discusses such approach, and Strictly periodic maintenance strategy is discussed in details.

Characteristics and design of power supply for image intensifier tube

Yavor I. Dzhankov, Slavka Tzanova

The most popular night vision devices available today can be divided as based on thermal vision and as such that are based on image intensifiers. They differ in their principal-of operation. The image of thermo vision devices is created capturing the wave specter emitted by objects which is result of their internal temperature. The function of image intensifier is disparate. In that case the image is generated by amplifying the brightness of very faint optical images. Nowadays the use of night vision devices with image intensifiers, become more often. As technology evolves, they become applicable into more areas, their prices become more affordable and the interest toward them increases. The Direction of development today is optimization of operation, with objective to increase functionalities and respective capabilities of such a device. The article aims to present the power supply of a night vision device based on a image intensifier.

Особености на захранващия блок на електронно оптичен преобразувател (ЕОП) (Явор И. Дженков, Славка Цанова.) Най-масовите уреди за нощно виждане разпространени днес, могат да се разделят на базирани на термовизията и такива базирани на електронно оптични преобразуватели. Те се различават по принципа си на действие. Термовизионните уреди изграждат образа си улавяйки спектъра на вълната, която излъчва всяко тяло, според вътрешната си температура. Принципът на действие на оптичния преобразувател е коренно различен, при него изображението се изгражда, като се усилва многократно отразената от телата светлина. В днешно време все повече навлиза употребата на електронно оптични преобразуватели интегрирани в уреди за наблюдение. С развитието на технологиите, те навлизат във все повече сфери на приложение, цените им стават все по-достъпни и интереса към тях се засилва. Насоката на разработките в днешно време е оптимизиране начина на работа, с цел увеличаване на функционалността и съответно възможностите на един такъв прибор. В статията по-долу е представена конкретна блок схема за захранване на електронно-оптичен преобразувател.

Introduction

The capability to observe in a night- time, low light conditions is such a challenge. This is the reason for the dynamic development of these technologies. The interest in these phenomenon dates back to the early 1928 and become successful for first time in 1934.

Today there are several countries that developed the described technology. Nowadays there are known five generations image intensifiers [2]:

- Generation 0 – early infrared electro-optical image converters;
- Generation 1 – significant amplification
- Generation 2 – the micro-channel plate
- Generation 3 – high sensitive and improved frequency response
- Generation 4

The field of application of devices like that one is very wide. The image intensifiers are used for exploring physical processes that passes in short times, in aerospace, military and hunting devices and others. The difficulties in design of image intensifier power supply are provided by the high voltages that are required. To operate the EOP needs voltages in range of negative 800 volts to positive 5500 volts. To achieve a small size and compactness of the unit, the power supply needs to operate whit self-voltage source such as batteries.

General requirements of power supplyThe main units of each EOP are the image intensifier tube and the power supply (fig. 1)

Analysis and study of single transistor resonant converters for induction heating

George Kraev, Nikolay Hinov

In present work are studied and analysed single transistor resonant converters with application in electric technologies. The examinations are made under the following conditions: the transistors operate with zero-voltage switching (ZVS) and start directly in steady mode. One of their main advantages is the option in operating with short circuit in load. The features of such converters made them suitable for other applications as: realisation of high-effective lighting, chargers for capacitors with high value of capacitance and supercapacitors. Analysis of electromagnetic processes has been done and results from simulation and experiments have been presented.

Keywords: induction heating, resonant converters, single transistor inverters, improved features, soft commutation.

Анализ и изследване на еднотранзисторни резонансни преобразуватели за индукционно нагряване (Георги Краев, Николай Хинов). В работата са анализирани и изследвани еднотранзисторни резонансни преобразуватели с електротехнологично приложение. Разглежданията са направени, при условие, че те работят при нулеви комутации по напрежение и че при стартиране започват работа директно в установен режим. Съществено тяхно предимство е и възможността за нормално функциониране при късо съединение в товара. Качествата на разглежданите схеми ги прави подходящи и за други приложения като: реализация на високоефективно осветление, източници за зареждане на кондензатори с голяма стойност на капацитета и суперкондензатори. Направен е анализ на електромагнитните процеси в последователната схема и са представени резултати от симулационни и експериментални изследвания.

Ключови думи: индукционно нагряване, резонансни преобразуватели, еднотранзисторни инвертори, подобрени характеристики, меки комутации.

Outline

Induction heating is a technology which has broad appliance in industrial production and mechanical engineering technology [1, 2, 7, 8, 10]. This process is distinguished by greater efficiency, productivity and performance compared to resistance heating. Combining the a.m. advantages with lower prices and increased quality of semiconductor devices, highlight the trend of application of induction heating in household – for cooking, heating and hot water production.

Peculiarity of induction heating installation is its equivalent load circuit, which consist of RL resistance with low power factor ($\cos \varphi_T$). Thus, to compensate the inductance usually capacitors are used [1, 2, 8, 9]. Another peculiarity is that the changes of load's parameters during operation are significant [1, 9, 13].

The choice of specific power circuits for realisation of induction heating converters is considered also [1, 2, 11, 12]: energetic performance, price, possibility

of operation in wide range of the load, broad scale of power control, size, volume and weight, etc. [1, 2, 11, 12]

The major setbacks in the use thereof are as follows: [1, 2, 4, 8, 9]: great voltage changes over circuit's elements and over load during the technologic process; potential problems at start, especially when the loads are unknown and at certain stages of the process; deterioration of the energy performance of the converter when it is necessary to adjust the controlled rectifier; significant installed power of the appliances due to the high reactive power compensation capacitors of parallel load and poor efficiency of inductor-heated body due to the loss of the major currents in reactive elements; the need of optimisation of the controlling system with the possibility of real-time monitoring and control of the two or more parameter. Moreover, in the majority of practical cases, the equipment is used by untrained and under-qualified

Delay lines with optoelectronic elements

Ivan Kolev

In electronics it is required to introduce delay lines with an adjustable time delay when the digital signal is held. There is a well known way of introducing a delay by using the signal delay upon passing through the logic elements. However, these delays are within a range of a few ns to tens of ns [1, 9]. The following author's developments are proposed for delays within the μ s range.

One of the disadvantages of contemporary optocouplers is their low response time. For example, within phototransistor optocouplers the switch-on time is a few μ s, within Darlington phototransistor optocouplers – up to hundreds of μ s, and within photodiode optocouplers – several hundred ns. This drawback is used in the author's patented circuits for building nonreactive monostable and bistable multivibrators [2, 3, 4, 5, 6], neuristors [7] and optocoupler delay lines. Several delay lines with optocouplers and TTL ICs are proposed. Their time delays are defined as well. There are no capacitors in those delay lines.

Закъснителни линии с оптоелектронни елементи (Иван Ст. Колев). В електрониката се налага да се въведат закъснителни линии с регулируемо времезакъснение при задържане на цифровия сигнал. Известен е начин за въвеждане на закъснение чрез използване закъснението на сигнала при преминаване през логически елементи. Но тези закъснения са от порядъка на няколко ns до десетки ns [1, 9]. За закъснения в μ s диапазон предлагаме следващите авторски разработки.

Един недостатък на съвременните оптрони е тяхното ниско бързодействие. Например при фототранзисторните оптрони времето на включване е няколко μ s, при дарлингтоновите фототранзисторни оптрони – до стотици μ s, а при фотодиодните оптрони – няколко стотици ns. Този недостатък на оптроните се използва при патентованите схеми на автора за реализиране на безреактивни автоколебателни и чакащи мултивибратори [2, 3, 4, 5, 6], нейристоры [7] и оптоелектронни закъснителни линии. Предложени са няколко закъснителни линии с оптрони и TTL ИС, като са определени времената на закъснението им. В тези закъснителни линии липсват кондензатори.

Within the delay line in fig.1 the optocoupler LED is governed by an output of a logic circuit - an inverter DD_1 .

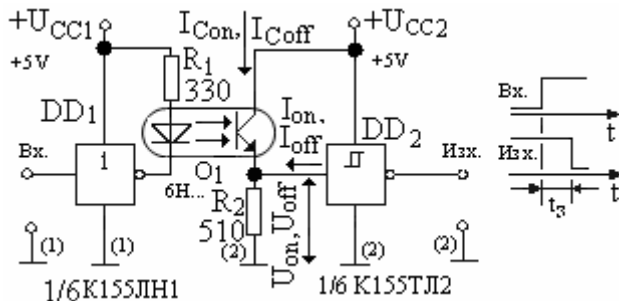


Fig. 1. A delay line with a phototransistor optocoupler in a common collector circuit

The phototransistor of the optocoupler O_1 is connected as a switch – an emitter follower. To

stabilize the delay line, a Schmitt trigger with a hysteresis and an input signal inversion (integrated circuit DD_2) is used. The action of the delay line is illustrated by a time chart. The voltage across the phototransistor, needed to switch on the Schmitt trigger ($IC DD_2$), has to be changed from $+U_{CC2}$ to U_{CEon} :

$$(1) U_{CEon} = U_{CC2} - U_{on}$$

The current through the optocoupler phototransistor has to be changed from zero to the value of I_{Con} :

$$(2) I_{Con} = \frac{U_{on}}{R_2} - I_{on}$$

The collector-emitter resistance of the phototransistor is actually changed from infinity to the

Novel resistance deviation to voltage converter

Hristo I. Gigov, Stanimir K. Stankov

This work presents a novel resistance deviation to voltage converter which covers most of the requirements that are taking place in practice – linear conversion of the informative parameter, elimination of the initial resistance of the sensor, low output resistance, full compensation for the lead wires resistance when using three-wire connection, single ended output, single supply voltage, high sensitivity and accuracy and last but not least, simplicity of the design. On the base of a comparative analysis of the existing schematic solutions a new circuit is proposed which covers all of the mentioned requirements. For the circuit, the transfer function is worked out, the main properties are investigated and recommendations for applications are commented. Simulation and experimental results are provided. These results confirm the theoretical analysis. In conclusion, the converter can be used as a base to develop a converter in a microelectronic chip.

Преобразувател на изменение на съпротивление в напрежение (Христо Гигов, Станимир Станков). В работата е предложен оригинален преобразувател на изменението на съпротивление в напрежение, отговарящ на редица изисквания за приложението на такъв тип преобразуватели в практиката: пълна компенсация на съпротивлението на свързващите проводници при трипроводно свързване, несиметричен изход, ниско изходно съпротивление, еднополярно захранващо напрежение, висока чувствителност, точност и не на последно място - простота на схемната реализация. Направен е сравнителен анализ на известните схемни решения, на базата на който е предложен нов преобразувател, удовлетворяващ всички посочени изисквания. Извършен е теоретичен анализ на свойствата на предложението преобразувател и е получено уравнението на преобразуване. Приведени са резултати от симулационни и експериментални изследвания, потвърждаващи направения анализ.

Introduction

When it comes to measuring temperature, one of the most common approaches is to use thermoresistive sensors which informative parameter is the deviation of their resistance by temperature. To measure this parameter, it has to be transformed into uniform output signal which in most cases is DC voltage. For that purpose a resistance deviation to voltage converter (RDVC) is used. For practical applications these converters must meet a few requirements*: linear conversion of the informative parameter, elimination of the initial resistance of the sensor, low output resistance, full compensation for the lead wires resistance when using three-wire connection, single ended output, single supply voltage, high sensitivity and accuracy and last but not least, simplicity of the design.

In this work an original circuit is proposed for RDVC which covers all of the listed requirements.

Analysis of the existing schematic solutions

One of the possible realizations for RDVC is to include the resistive sensor in a Wheatstone bridge which output signal is amplified by a differential amplifier [1], [2] – Fig.1, Fig.2. In the schematics in Fig.1, Fig.2 and later in the text, the resistive sensor is marked with $R_x=R_0+\Delta R$, where R_0 is the initial resistance of the sensor and ΔR is the deviation of the resistance – the informative parameter of the sensor. In Fig.1 [1] is shown a Wheatstone bridge schematic and instrumentation differential amplifier with variable gain G depending on the resistor R_g . The output voltage of the converter is brought by expression (1).

Expression (1) shows that the conversion is non-linear. That disadvantage is eliminated in the scheme shown in Fig.2 [2]. In order to make the transfer function linear a positive feedback is applied. Keeping the conditions in (2), the transfer function of this converter is given with expression (3).

Visualization of Lorentz force vectors in vacuum chamber under test

Raina T. Tzeneva

This paper describes a program, created by the author, for visualizing the vectors of Lorentz force. The studied force acts on electrons in testing vacuum chambers after the chambers have been manufactured. Testing is based on indirect measurement of pressure in the volume of the arc-extinguishing chamber. The testing process goes through investigation of the magnetron discharge that occurs as a result of the simultaneous application of crossed electric and magnetic fields. The program operates with a database in the form of Excel tables for the electric field intensity, magnetic flux density, and calculated Lorentz force. Three specific zones of possible discharge are taken into account – central zone C around the contact system, upper zone A – between the end of the central shield and the static contact and zone B - between the other end of the shield and the envelope of the movable contact, obtained by modeling the two fields in the chamber volume. Through the implementation of the program, the Lorentz force vectors are visualized in these 3 most characteristic zones for initiating the magnetron discharge.

***Визуализация на Лоренцовата сила при изпитване на вакуумни камери (Райна Ценева).** В статията е представена програма, създадена от автора, за визуализиране на векторите на Лоренцовата сила. Изследваната сила действа върху електроните при изпитването на вакуумните камери, след като са били произведени. Тестването се основава на косвено измерване на налягането в обема на дъгогасителната камера. Процесът на изпитване преминава през изследване на магнетронен разряд, който се появява в резултат на едновременното прилагане на кръстосани електрическо и магнитно поле. Програмата работи с база данни под формата на таблици на Excel за интензитета на електрическото поле и магнитната индукция и изчислява Лоренцовата сила. Три специфични зони на възможен разряд са взети предвид - централната зона C около контактната система; горната зона A - между края на централния екран и неподвижния контакт и зона B - между другия край на екрана и обвивката на подвижния контакт, получен чрез моделиране на двете полета в обема на камерата. Чрез използването на програмата векторите на силата на Лоренц се визуализират в тези три най-характерни зони за започване на магнетронния разряд.*

Introduction

The most frequently used principle of indirect measurement of pressure inside the vacuum chamber of a vacuum interrupter is that of the magnetron discharge.

Issues related to testing of vacuum chambers after their manufacture are of extreme importance. The magnetron discharge is obtained as a result of simultaneous application of crossed electric and magnetic fields. In order to create a uniform magnetic field, two Helmholtz coils are used and the vacuum chamber under test is placed into their volume. Two basic testing methods are considered: electric field

applied between the two open contact pieces of the chamber and electric field applied between the closed contact pieces and a central shield tap. The first method is used in modern vacuum chambers for they have no tap from the central shield.

The analysis of initiating the magnetron discharge has been made on the basis of numerous models of the electrical and magnetic fields within the chamber volume [1], [2], and [3]. The electric field distribution in the entire space of the vacuum chamber has been modeled for both of the investigated cases. It has been found out that the electric field intensity has high values not only in the central zone of the main contact

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕЛЕКТРОНИКА E+E

48 год. 3-4/2013

Научно-техническо списание

Издание на:

Съюза по електроника, електротехника и съобщения /СЕЕС/

Главен редактор:

Проф. д-р Иван Ячев

Зам. гл. редактор:

Проф. д-р Стефан Табаков

Редакционна колегия:

Чл. кор. проф. д-р Георги Младенов

Проф. д-р Георги Стоянов

Проф. д-р Емил Владков

Проф. д-р Емил Соколов

Проф. д-р Ервин Фердинандов

Проф. д-р Жечо Костов

Проф. д-р Иван Доцински

Ст. н. с. Иван Шишков

Проф. д-р Людмил Даковски

Проф. д-р Минчо Минчев

Проф. д-р Николай Велчев

Проф. д-р Румяна Станчева

Доц. д-р Сеферин Мирчев

Доц. д-р Захари Зарков

Ст. н. с. д-р Владимир Шелягин, Украйна

Проф. Евен Ричи, Дания

Проф. Кристиан Магеле, Австрия

Проф. Маурицио Репето, Италия

Проф. Такеси Танака, Япония

Проф. Ханес Топфер, Германия

Д-р Хартмут Брауер, Германия

Акад. Юрий Якименко, Украйна

Технически редактор: Захари Зарков

Адрес:

Пощенска кутия 98

ул. "Раковски" № 108

ет. 6, стая 606

София 1000

тел.: +359 2 987 97 67

+359 2 988 01 98

e-mail: epluse@mail.bg

<http://www.ceec.fnts.bg/sp-E+E.htm>

ISSN 0861-4717

СЪДЪРЖАНИЕ

КОМУНИКАЦИОННА ТЕХНИКА

Емил Владков

Безжична мрежа за наблюдение на трафика в централната част на София – проект за мрежова реализация 2

Васил Щерев, Александър Ценов, Георги Илиев

Оценка на производителността на адаптивна система за предсказване в познавателни радиомрежи 10

ЕЛЕКТРОНИКА

Антон Георгиев, Тончо Папанчев

Строго периодична стратегия за техническо обслужване на електронни системи 18

Явор И. Дженов, Славка Цанова

Особености на захранващия блок на електронно оптичен преобразувател (ЕОП) 24

Георги Краев, Николай Хинов

Анализ и изследване на еднотранзисторни резонансни преобразуватели за индукционно нагряване 28

Иван Ст. Колев

Закъснителни линии с оптоелектронни елементи 34

Христо Гигов, Станимир Станков

Преобразувател на изменение на съпротивление в напрежение 38

ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Райна Т. Ценева

Визуализация на Лоренцовата сила при изпитване на вакуумни камери 43