

세균검측기측정의 정확성검사

로춘환, 리혜련

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현시대는 과학과 기술의 시대이며 과학과 기술은 경제적진보의 기초입니다.》

(《김정일선집》 증보판 제13권 172페이지)

나노기술에 기초한 자력선광과 형광측정을 리용하여 식품시료들에서 목적하는 병원체들에 대한 분리와 검출을 진행하고있으나 이 방법[4]으로는 시료준비와 검출을 완료하는데 2h이상의 시간이 걸린다.

한편 비색분석법을 리용하여 세균을 분석하는 방법[1-3]은 세균을 검출하는데 1~2d의 시간이 걸린다.

선행연구[1]에서는 한소편처리소자 PIC16F877의 채취기능을 리용하여 미분계수속도를 측정하는 다음 그 정확성을 확인하기 위하여 일정한 주파수(3 220Hz)의 발진신호를 발광2극소자에 주고 이 발광2극소자를 세균검측기의 암실에 매번 장치를 시동할 때마다 넣어서 장치동작의 정확성을 검사하였다. 이로부터 매번 계수속도를 측정할 때마다 발광2극소자가 세균검측기의 암실에 놓이는 위치가 변화되고 외부적인 발진기를 리용하여야 하였으므로 계수속도측정값이 매번 차이가 심하고 사용상 불편하였다.

론문에서는 제작한 세균검측기가 빛수감을 얼마나 정확하게 하는가를 검사하기 위하여 빛수감검사회로를 제작하고 세균검측기입구에 이 검사신호를 입력시키면서 장치의 정확성을 고찰하였다.

1. 세균검측기의 검사회로

세균검측기의 검사회로는 발진기와 계수회로 그리고 발광2극소자로 구성되어있다.(그림 1)

TTL론리소자로 발진주파수가 30MHz를 넘는 자동발진기를 설계할수 있다. 발진기가 빠르게 러기되고 모든 대역에서 외부적인 러기에서도 동작하고 기본증폭의 선형성을 보장하자면 가능한 큰 증폭결수 K_U 를 가져야 하고 비반전귀환되어야 한다. 간단한 발진기는 2개의 TTL론리소자반전기에 의하여 얻을수 있고 이때 K_U 의 값은 크지 않다.

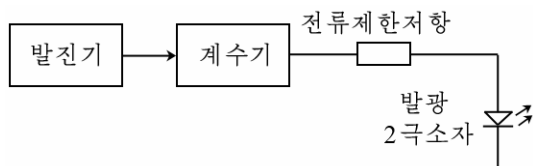


그림 1. 세균검측기의 검사회로

그림 1에서 정반결합은 수정진동자를 통하여 NAND론리소자 U1A와 U1B사이에서 실현하였다. NAND론리소자 U1A와 U1B는 귀환결합저항 R_2 , $R_4 = 560\Omega$ 에 의하여 선형증폭레짐에서 동작한다.

리용한 발진기회로(그림 2)에서 증폭결수는 $K_U = 2(560/220) < 5.5$ 이다. NAND론리소자 U1C와 U1D는 발진기신호를 성형하고 발진기에 대한 부하의 영향을 줄이기 위하여 완충기로서의 역할을 수행한다. 이 발진기신호는 계수기(그림 3)를 리용하여 주파수분할

한 다음 일정한 주파수신호를 발광2극소자에 넣어 리용하였다.

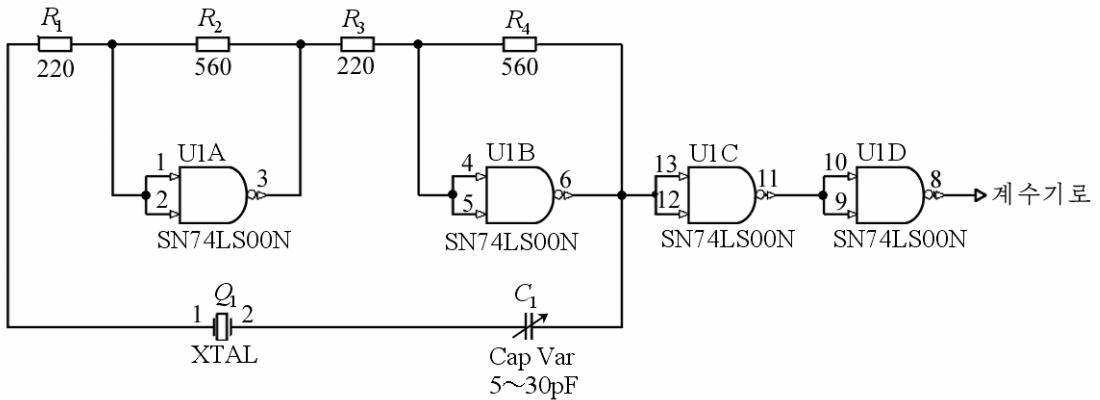


그림 2. 발진기회로

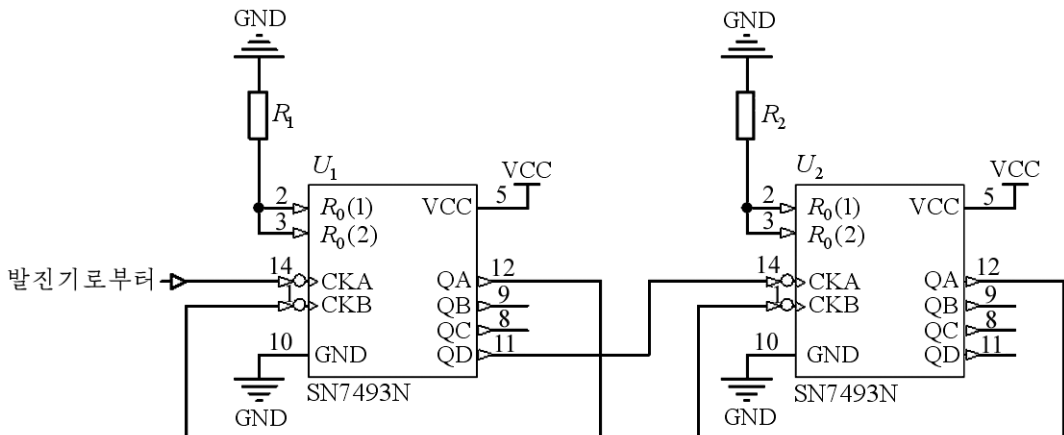


그림 3. 계수기회로

계수기회로는 TTL론리소자 16진계수기 SN7493N을 리용하여 두번 분할하여 필요한 주파수의 신호를 리용하도록 하였다.

2. 세균검측기측정의 정확성검사실험

먼저 세균검측기의 구성체제[2]에서 시료암실[3]에 발광2극소자를 고정하고 발진기와 계수기를 설계제작하였다.

다음 설계제작한 세균검측기의 정확성검사회로를 세균검측기에 설치하고 정확성검사실험을 진행하였다. 여러번 세균검측기에 발진신호를 주면서 장치동작의 정확성을 확정하였다.(표)

표에서 보는바와 같이 검사신호의 편차는 3개를 넘지 않으며 상대오차는 0.2%이하로서 대단히 작았다. 발진기에서 수정진동자의 주파수를 4MHz로 하는 경우에 두번 16분 주하면 계산상 15 625Hz가 나온다. 표에서 주파수가 좀 높아진것은 발광2극소자를 시료암실의 한쪽 벽에 붙인 조건에서 암실벽에서의 산란빛이 검출기에 들어가 실제기록된

주파수가 더 크게 나온것과 관련된다.

표. 검사신호측정값

No.	실험회수										평균값	절대 편차 /개
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	16 325	16 320	16 324	16 327	16 319	16 318	16 316	16 327	16 321	16 317	16 321.4	3.3
2	16 321	16 323	16 323	16 323	16 320	16 318	16 317	16 319	16 320	16 325	16 320.9	1.7
3	16 323	16 315	16 325	16 316	16 318	16 324	16 320	16 319	16 317	16 322	16 319.9	2.9
4	16 322	16 324	16 316	16 324	16 326	16 324	16 320	16 325	16 321	16 324	16 322.6	2.3
5	16 325	16 319	16 323	16 316	16 324	16 324	16 320	16 323	16 326	16 318	16 321.8	2.5
6	16 320	16 321	16 323	16 321	16 319	16 325	16 324	16 324	16 320	16 318	16 321.5	2.0
7	16 319	16 323	16 318	16 323	16 318	16 324	16 320	16 318	16 324	16 323	16 321.0	2.4
8	16 320	16 324	16 322	16 323	16 324	16 318	16 322	16 319	16 317	16 325	16 321.4	2.1
9	16 324	16 323	16 320	16 317	16 318	16 324	16 317	16 324	16 322	16 319	16 320.8	2.6
10	16 323	16 317	16 324	16 317	16 325	16 320	16 322	16 320	16 317	16 321	16 320.6	2.4

맺 는 말

- 1) 세균검측기동작의 안정성을 검사하기 위한 검사회로를 제작하였다.
- 2) 세균검측기검사회로를 장치에 설치하고 동작의 안정성을 검사한 결과 1s당 기록수가 평균값으로부터 3개이상 차이나지 않았고 상대오차도 대단히 작았다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 63, 3, 91, 주체106(2017).
- [2] 김일성종합대학학보(물리학), 64, 1, 114, 주체107(2018).
- [3] 김일성종합대학학보 물리학, 64, 2, 124, 주체107(2018).
- [4] J. Biomedical; Science and Engineering, 8, 104, 2015.

Study on Accuracy Test for Bacteria Detector

Ro Chun Hwan, Ri Hye Ryon

We designed and manufactured a test circuit with a light sensor and investigated the accuracy of bacteria detector made by us through inputting the test signals generated from the circuit into the input of the detector in order to test how accurate the bacteria detector sensed light.

Keywords: bacteria detector, light sensor

CONTENTS

Let Teachers and Researchers of Kim Il Sung University Be an Honorable Vanguard to Break Through Head-on All the Barriers.....	3
Inequivalence of Statistical Ensembles and Negative Heat Capacity in the BEG Model.....	<i>Jong Kum Hyok, Ri Chol Won and Pak Song Chol</i> 5
Single Plasmon Router with Two Plasmonic Waveguides and a Quantum Dot.....	<i>Choe Hyok, Ko Myong Chol and Kim Nam Chol</i> 11
Study on Lattice Structural and Electronic Properties of Inorganic Perovskite Solid Solution CsPb(I _{1-x} Br _x) ₃ by Using the Virtual Crystal Approximation Method	<i>Ko Un Hyok, Yu Chol Jun</i> 16
A Kind of Model of Three-Layer Quantum BP Neural Network Based on the Phase Shift Gate and the Controlled-Not Gate	<i>Kim Kwang Jin, Kim Nam Chol</i> 20
Ab Initio Study of Oxygen-to-Nitrogen Substitution on Ti ₂ O ₃ Surface	<i>Ri Mun Hyok, Kim Kyong Il</i> 25
The Character of Output of Semiconductor Lasers According to Temperature and a Preventive Measure	<i>Kim Chung Bom, Choe Sang Jin</i> 28
On Optimized Structure of Differential Pressure Sensor Used in Continuous Positive Airway Pressure(CPAP) Equipment	<i>Kim Hyon Il, Ryu Chol Man</i> 31
Electron and γ -Rays Shielding Properties of the WC/Ni/Graphite/Epoxy Resin Compounds.....	<i>Han Kum Hyok, Pak Ho Nam</i> 35
Research on Fabrication of Carbon Nanofibers from Polyacrylonitrile(PAN) Nanofibers	<i>Pak Song Ho, Jo Kang Chol and Kim Nam Hyok</i> 38
Simple Design Equation and Analysis of LD End-Pumped Intracavity Second Harmonic Generation Nd:YAG/KTP Laser	<i>Jang Jae Sik, Kim Il Ryong</i> 42
The Stochastic Dynamical Equation of Motion of a Classical Particle Overcoming Resistance in Thermodynamic Medium and the Isotope Separation Effect	<i>Kim Il Gwang, Kim Kwang Il</i> 47
An Analytical Model to Estimate the Effective Anisotropy and the Coercive Force in Exchange Coupled Nanocomposite Magnets	<i>Pak Won Guk, Ryo Hyok Su and Kim Kum Yong</i> 53

Effect of Material Parameters on Vibration Characteristic in a Concave Cymbal Transducer	<i>Ri Ui Hwan, Pak Myong Il</i>	58
Ab Initio Thermodynamics for Defects Considering the Solvent Effect and Vacancy Defects Properties in Inorganic Perovskite CsPbI ₃	<i>Kye Yun Hyok, Yu Chol Jun</i>	62
On Efficiency of Various Turbulence Models in Subsonic Gas Flow Simulation	<i>Kim Kum Hyok, An Chol Nam and Kim Il Ryong</i>	67
Solution of Conjugation Neutron's Diffusion Equation Using Analytic Coarse Mesh Finite Difference Method(ACMFDM)	<i>Ho Il Mun, Kim Myong Chol and So Chol</i>	71
Estimation of the Penetration Characteristics of Inner Van Allen Radiation Belt Protons in the Quartz Glass	<i>Kim Hyok</i>	76
A Method of Balance Maintenance of L-Receiving Antenna with Angle Sensor for Radiation Mineral Exploration	<i>Ko Myong Son, Pak Song Il and Ri I Chol</i>	81
Research on the Recovery Time of the Field Effect Transistor	<i>Kang Chol Ju, Nam Kwang Won</i>	85
Determination of the Surface Energies of the BCC Transition Metals by the Precise Analytic Embedded Atom Method	<i>Ju Hyon Ho, Jin Hak Son</i>	88
State Control of SEE Test Platform for the Micro-Processors Using the Same Timer Interface in FPGA	<i>Kim Chol Hun, Yun Won Chol and Kim Kwang Hyok</i>	93
Measurement of ²¹⁰ Po Radioactivity in some Marine Raw Products by CsI(Tl) Scintillator	<i>Pak Chol Sun, Ri Ju Yon and Pak Yong Il</i>	97
A Precision Determination of Charge Loss in Semiconductor Radiation Detectors with Variable Capacitance	<i>Ko Myong Son, Pak Chol Sun</i>	102
Calculation of Formation Enthalpies and Dilute Heats of Ni-X Binary Alloys for FCC Structure by Precised Analytic Embedded Atom Method	<i>Ho Song Nam, Jin Hak Son</i>	106
Several Problem Proposal in Radioactivity Measurement of Mineral Water by the Aqueous Liquid Scintillator	<i>Pak Jin Song, An Jae Sok and An Jong Do</i>	111
Study on Accuracy Test for Bacteria Detector	<i>Ro Chun Hwan, Ri Hye Ryon</i>	115

김일성종합대학학보
물리학

주체109(2020)년 제66권 제1호
(루게 제583호)

편 집 위 원 회

낸 곳 김일성종합대학출판사
인쇄소 김일성종합대학인쇄공장

인쇄 주체109(2020)년 1월 30일 발행 주체109(2020)년 2월 10일

ㄱ-1972449

값 200원

© Publishing House of **KIM IL SUNG** University 2020
DPR Korea
Address: Ryongnam-dong, Ryomyong Street,
Taesong District, Pyongyang
E-mail: ryongnamsan@star-co.net.kp
Fax: 0085-02-381-4410, 0085-02-381-4427