

PAPER DETAILS

TITLE: TIBBI KULLANIM AMAÇLI DENEY KABINI TASARIMI VE İMALATI

AUTHORS: Onur KOÇAK,Mehmet Cüneyt SEN,Erdi ARSLAN,Arif KOÇOĞLU

PAGES: 99-110

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/436869>



TIBBİ KULLANIM AMAÇLI DENEY

***Onur KOÇAK¹, Mehmet Cüneyt ŞEN¹**

¹ Başkent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal
okocak@baskent.edu.tr, mcuneytsen@baskent.edu.tr

² Başkent Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO Biyomedikal C

Geliş Tarihi: 20.08.2014

ÖZET

Bu çalışmada tıbbi kullanım amaçlı bir deney ka edilmektedir. LM35 sıcaklık sensörü ve SHT11 nem ölçümü ve kontrolünde kullanılmıştır. Kabin ısısı, re sağlanır. Su haznesi nem değişimleri için rezistan değişimlerini 25 °C ile 40 °C aralığında ± 0.1 % doğ doğrulukla ölçebilmektedir. Sıcaklık ve nem değişin 16x2 karakter LCD ekranda görüntülenmektedir. P sağlanmaktadır. Veri toplanıp, 12 saatlik bir ink saniyelik zaman sürecinde excel tablosunda sunulma

1. GİRİŞ

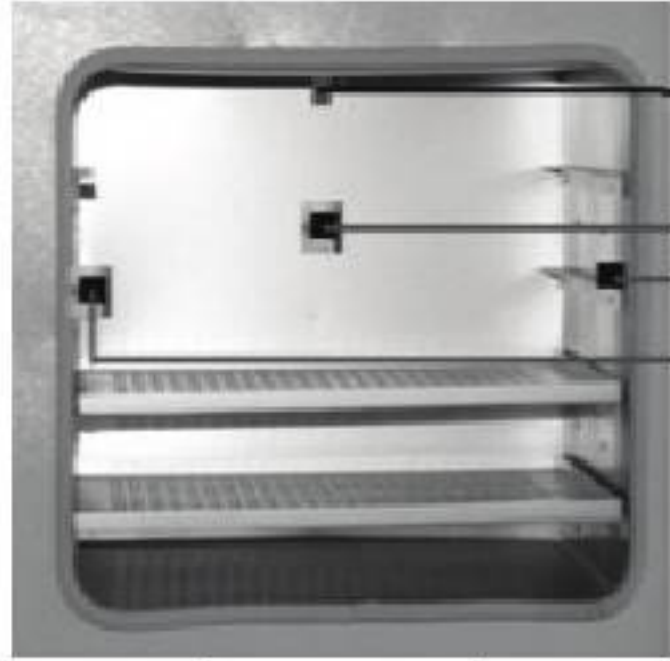
Tıbbi amaçlı kullanılan deney kabinleri, mikrobiyoloji, kullanılmaktadır. Kullanım amacı istenilen uygun sıcaklık inkübasyon ortamını yaratmaktır. Bu çalışma Başkent çalışmalarda kullanılması hedeflenen sıcaklık ve nem koşullarını içermektedir. Bu çalışma ile nihai olarak hedeflenen; biyolojik üretimler için gerekli ısı ve nem koşullarının bilgisayar yardımıyla gözlemlenmesi ve kayıt altına alınması şartların oluşturulmasıdır [1].

Sıcaklık ve nem işlem değişkeni olarak endüstriyel kontrolde çoğunlukla kontrolü zorunlu olan parametre bilgileridir [1].

Biyoteknolojik çalışmalarda kontrol stratejileri, optimizasyon karşılık gelen dinamik modellerin tasarımı ve optimizasyonun çözülmesi gereken problemlerdir [3, 4].

Bir ısıtma ve nem sisteminin (INS) dinamik modelinin türetme alan, ısıtıcı rezistanslar, sıcaklık ve nem algılama sensörleri. Tasarımlar kullanım amaçlarına göre değişiklik gösterebilir.

Bir kapalı alan içerisinde sıcaklık kontrolü sağlayan sistem konumuna bağlıdır. Alan içerisindeki şartlar homojen değildir, ortalama hava sıcaklığından farklı olacaktır [7, 8]. Bu farklı noktalarda ölçüm alıp takip etmek daha sağlıklı sonuçlar



Kabin

Bilgisayar Kontrolü
(Veri Toplama)

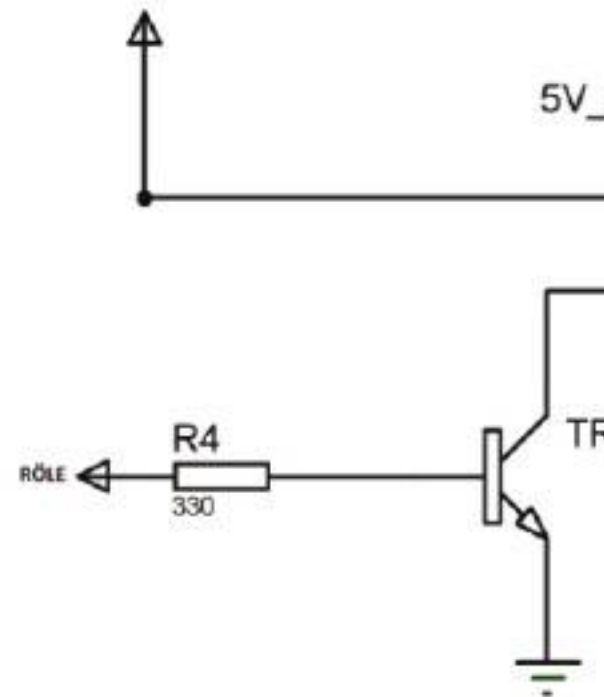
Şekil 1. Tasarlanan sist

2.1 Sıcaklık Üretimi Ve Sıcaklık Kontrolü

Mikroorganizma üretiminde, kullanım amacına göre inkübatör sıcaklığı ayarlanabilir. Sıcaklık ise genel olarak 30°C - 40°C arasındadır [18]. 90 W gücünde rezistans ısıtıcı kullanılmıştır. Şekil 2'de görülmektedir.



Operatör, tasarlanan kullanıcı dostu arayüz ile inkübası tercih edebilmektedir. Sıcaklığın istenilen değere ulaşmasını tutmaktadır. Röleyi tetiklemek için BC337 transistör kullanılmaktadır. Mikrodenetleyicinin maksimum verdiği 20mA'lık akımı çalıştırmaktadır [19]. Şekil 3'te röle mekanizması görülmektedir.



Şekil 3. Sistemde kullanılan röle mekanizması

Sıcaklık, kullanıcı tarafından istenen değere ayarlanana kadar ısıtıcı çalışmaktadır. Sıcaklık istenilen değere ulaştığında röleler tetiklenerek ısıtıcının akımını kesmek için çalışır.

Kabin içerisine yerleştirilen rezistans ısıtıcı, kabin içi sıcaklığı istenilen seviyeye getirmek için çalışır. Sıcaklık sabitleme, sinyal genişlik modülasyonu ile sağlanmıştır.

Kabin içi sıcaklığı istenilen seviyeye getirmek için çalışır.

$$T = \frac{V_o}{1}$$

Besleme voltajı +4V ila +20V aralığında gerçekleştirileb
ise şekil 3'te görülen $-V_{CC}$ beslemesi yapılarak denklem 2

$$R = \frac{V}{50}$$

LM35 çıkışı, kullanılan mikrodenetleyici (PIC18F452) ya
okunmaktadır. +5 V_{DC} ile beslenen işlemcinin çözünürlüğü

2.2 Nem Üretimi Ve Nem Kontrolü

Tasarlanıp üretilen deney kabini içerisinde su hazneleri
bu bölümler su ile doldurulmaktadır [21]. Hazneler
inkübasyon anında ısınan su buharı kabin içerisine yay
olarak bağıl nem bilgisi ölçülmektedir. Kullanıcının
durdurulmaktadır. İstenilen değerin %5'lik tolerans
Mikrodenetleyici SGM ile çalıştırılarak nem değeri sabit
Şekil 5'de SHT11'in bağlantı şekli görülmektedir. 10kΩ

$$RH_{Doğrusal} = c_1 + c_2 \cdot SO_{RH}$$

Buradan SO_{RH} yani okunan nem değeri (read out) ortak p

$$RH_{Doğrusal} = c_2 + (c_3 \cdot SO_{RH})$$

12bitlik çalışmada ve 8 bitlik çalışmada kullanılan sabitle

Çizelge 1. Nem değeri dönüşüm katsayıları.

SO_{RH}	c_1
12 bit	-2.0468
8 bit	-2.0468

2.3 Deney Kabini Tasarımı

Kabinin dış sacı 1mm, alt sacı ise 1.5mm kalınlığında kaplanmıştır. Bu boyama türü en kuvvetli mukavemete sahip boya türüdür [23]. Elektrostatik toz boya kabin imalatı yapılırken önce kabin temizlenip üzerine toz şeklinde atılıp minimum 250-300 voltte toz püskürtme işlemiyle toz eriyerek boyanacak malzeme üzerine yapışması sağlanıp gerçekleştirilmiştir.

Kabinin izolasyonu özel yanmaz taş yünü izolasyon kullanılarak yaklaşık 3,5-4cm izolasyon malzemesi kullanılmıştır. İzolasyon malzemesi hammadde olan bazalt taşının 1350°C 1400°C'de eriyerek



Şekil 6. Deney kabinin

3. KABİN VE KONTROL ÜNİTESİ

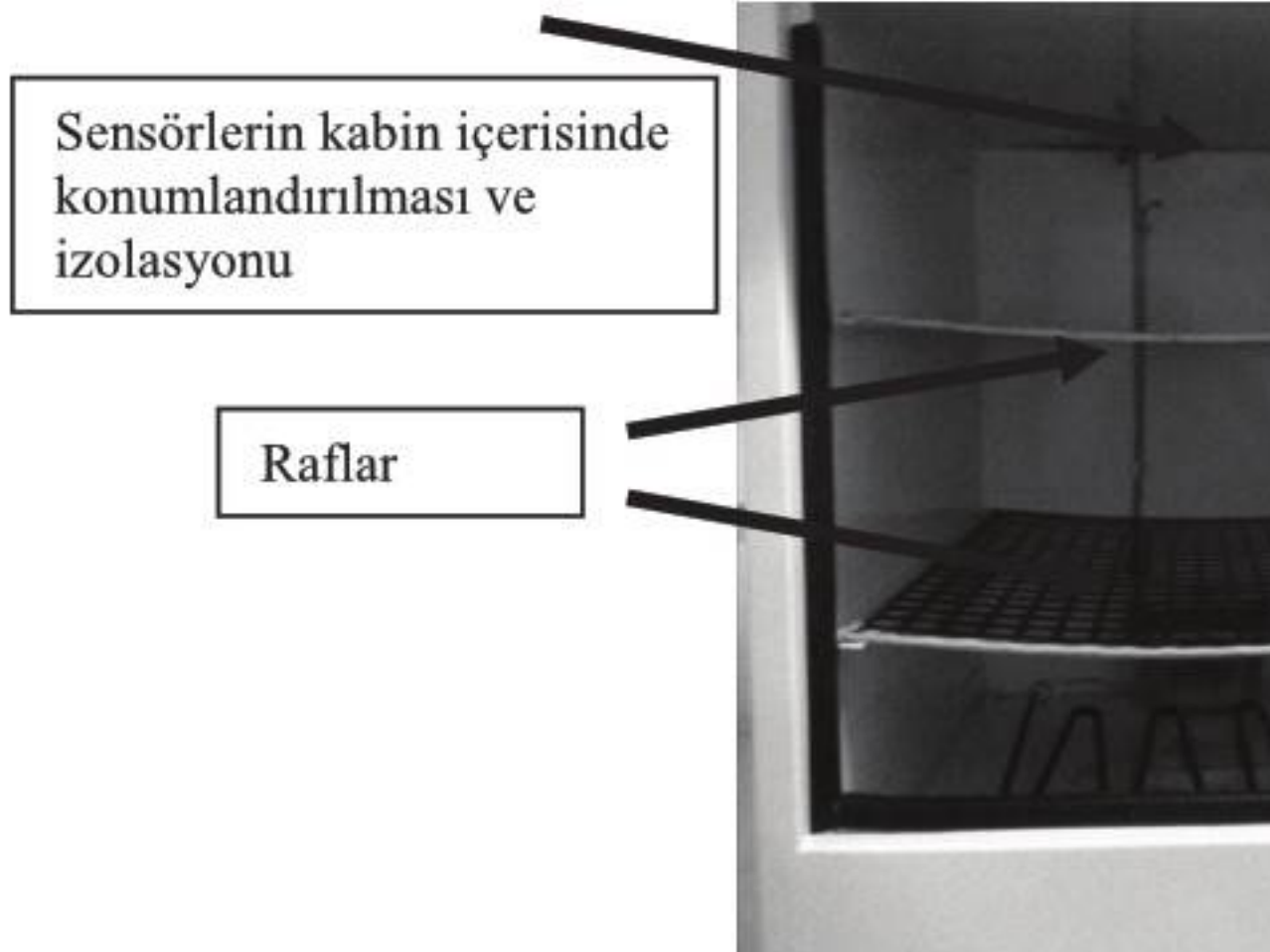
3.1. Kontrol Ünitesi

+5V ile beslenen kontrol devresinin gerilimi 7805 sabit ısıtıcının istenilen sıcaklık değerine ulaşması sağlanmıştır. Sıcaklık bilgileri ve ortalaması ile nem bilgisi ekranda gösterilmekte ve değeri kullanıcı tarafından girilmekte ve sistemin ayarları mikroişlemciye bağlanmamıştır. Röleyi tetiklemek için akım çeken röle BC-337 anahtarlama transistörü ile kontrol kabini üzerine monte edilmeden önceki son hali görülmektedir.

yapılmıştır. Sensör kablolarının, ısı yalıtımını engellenmesi için kontrol biriminin kabin üzerinde olması fazla kablo kullanılmamıştır.

3.2. Kabin İçi Yerleşim

Kontrol bölümü tamamlandıktan sonra LM-35 ve SH-35 sensörleri kabin içerisine monte edilmiştir. Özel tasarım raflarda kabin içi



Şekil 8. Kabin içi

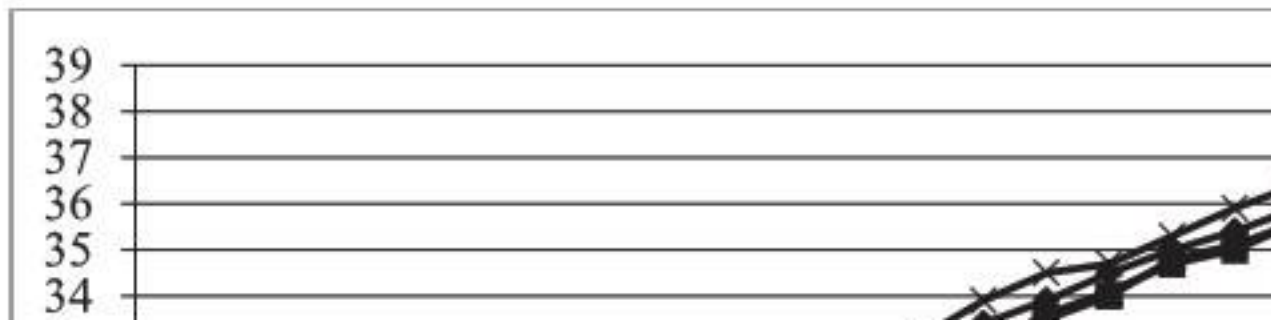
3.3. Sistemin Çalışması

Sistem tasarımında kontrol ünitesi kutulanarak kabin üzeri bağlantısı RS-232 portu aracılığıyla sağlanmıştır. Kullanılan butonların süresini butonlar yardımıyla seçebilmektedir. Bu butonlarla da seçilebilmektedir. Örneğin 30sn., 45 sn. ve 60 sn. seçilebilir.

12 saatlik inkübasyon sürecinde, C++ tabanlı veri toplama programı sonuçlar sunmaktadır. 12 saatlik inkübasyon süresi 30 sn. (kabin ön duvarı), T2 (kabin sağ duvarı) ve T3 (kabin sol duvarı) olarak okunmaktadır. Böylelikle deney ortamının sıcaklık yorumlanabilmektedir.

Tasarlanan deney kabini izlenebilir sıcaklık ölçer (Agilent) sıcaklık 38 °C olarak girilmiştir. Inkübasyon süresi ise 30 sn. olarak girilmiştir. Veri toplama sıklığı ise 30 sn. olarak girilmiştir. Sıcaklık ölçerden alınan sıcaklıklar Çizelge 2’de görülmektedir.

Çizelge 2. T1, T2, T3 ve REF Sıcaklık Değerleri.



4. SONUÇLAR VE İLERİYE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Nem SHT-11 ile ölçülmüştür. Nem değerinin izlenebilirliği (YK-90HT). Sistem çalışmaya başladığında izlenebilirliği kullanılan sensörün çıkışı ile 38 %RH olarak okunmuş, dolayısı rezistans ile birlikte su haznesi fanları da çalıştıran taraflarda bulunan sıcaklık sensörlerinde bir miktar düşüş sürecinde, nem miktarı LCD ekranda 48 %RH olarak okunmuş ve kaydedilmiştir.

Sıcaklık LM 35 sensörler ile ölçülmüştür. 3 farklı nokta yardımıyla karşılaştırılmıştır. Kontrol ünitesi yardımıyla olarak toplanabilmektedir. Kontrol ünitesinde inkübasyon seçebilmek mümkündür. Isıtıcının istenilen sıcaklığı aşması süresinin sonunda hata vererek sistemi kapatır. Böylece is

Çalışmanın ileri aşamalarında uzun inkübasyon sürelerinin için kabin üzerine kamera yerleştirilmesi düşünülmektedir. uygulamalarda kullanılan sayısal sensörlerin eklenmesi seviyeye indirileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada yer alan yazarlar, tasarlanan metalik kabın aşamalarında yaptıkları katkılardan Türkojen Jeneratör firma ortağı ve tasarım mühendisi Sn. N. Fatih Alkan ile

- [9] S. Wahid, D.R. Cahela, and B.J. Tatarchuk, “Experiment of Pressure Drops Occurring in Pleated Catalyst Structures (2013).
- [10] L.L.W. Mingshan, “Design and Experiment of a Vehicles”, Journal of Refrigeration, 3, 113 -120 (201
- [11] S.H. Au, S.C.C. Shih, and A.R. Wheeler, “Integration bacteria, algae and yeast”, Biomedical Microdevices,
- [12] S.D. Frey, J. Lee, J.M. Melillo, and J. Six, “The temperature feedback to climate”, Nature Climate Change, 3, 395
- [13] International Commission on Microbiological Specifications Factors Affecting Life and Death of Microorganisms,
- [14] W. Shen, P.G. Wolf, F. Carbonero, W. Zhong, T. I and Systemic Inflammatory Responses Are Positively in High-Fat-Fed Male C57BL/6J Mice”, American Science (8), 1187 – 1191 (2014).
- [15] C.H. Park, C.H. Lee, M.D. Guiver, and Y.M. Lee, temperature and low-humidity proton exchange membranes Science, 36(11), 1443–1498 (2011).
- [16] G.R. Harrod, B.A. Beers, G.E. Carmichael, and J. interfaces”, US 8219249 B2, (2012).
- [17] R.C. Arora, “Refrigeration and Air Conditioning”, P
- [18] G.W. Bahng, and J.D. Lee, “Development of heat-generating powder combined with heat-generating super 10.1177/0040517513503732, (2014).
- [19] M.A. Zamani, T.S. Sidhu, and A. Yazdani, “A Prote Low-Voltage Microgrids”, IEEE Transactions On Po
- [20] LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors

DPÜ Fen Bilimleri Dergisi
Sayı 34, Haziran 2015

Tıbbi

Onur KOÇAK, Mel
