



Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΘΕΡΜΟΧΡΩΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Πτυχιακή Εργασία

**Φοιτήτρια: Γκουτζέλη Δέσποινα
ΑΜ: 37496**

Επιβλέπων Καθηγητής

Βασιλειάδης Σάββας

Ημερομηνία: 05/07/2018



Department of Electrician & Electronics Engineers

**SYSTEM DEVELOPMENT AND
MEASUREMENT OF THERMOCHROMIC
MATERIALS' PROPERTIES**

Degree Thesis

**Student: Gkoutzeli Despoina
Registration Number: 37496**

Supervisor

Vassiliadis Savvas

Date: 05/07/2018

Περίληψη

Θερμοχρωμικότητα είναι η ιδιότητα κάποιων υλικών να αλλάζουν το χρώμα τους με την αλλαγή της θερμοκρασίας. Το ενδιαφέρον για αυτού του είδους τα υλικά ξεκίνησε τη δεκαετία του '80 με τα «δαχτυλίδια διάθεσης». Πλέον οι εφαρμογές είναι πάρα πολλές. Ενδεικτικά αναφέρονται τα τζάμια ή τα γυαλιά οράσεως που γίνονται πιο σκούρα όταν πέσει επάνω το φως του ήλιου και αυξηθεί η θερμοκρασία τους. Εφαρμογή πλέον υπάρχει και σε wearables. Στη συγκεκριμένη εργασία, μελετούνται υφάσματα που έχουν βαφτεί με θερμοχρωμικές βαφές. Σε σταθερές συνθήκες και αλλάζοντας μόνο τη θερμοκρασία παρατηρείται η αλλαγή στο χρώμα και κατά πόσο το φαινόμενο παρουσιάζει υστέρηση επαναληψιμότητα κ.α. Η πειραματική διάταξη αποτελείται από μικροελεγκτή (Arduino Uno) για τη ρύθμιση της θερμοκρασία μία ισοθερμικής πλάκας. Ανά μικρά χρονικά διαστήματα (περίπου ανά 0,5°C), τραβιέται μία φωτογραφία (με ίδια φωτογραφική μηχανή, από ίδια γωνία λήψης και με σταθερές ρυθμίσεις), η οποία επεξεργάζεται με πρόγραμμα από το πακέτο λογισμικού Matlab, για να προσδιοριστεί η ποσότητα καθενός από τα βασικά χρώματα (RGB, Red-Green-Blue, Κόκκινο-Πράσινο-Μπλε). Κάθε ύφασμα πέρασε από πέντε κύκλους φορτίσεων για θερμοκρασίες από 25 °C μέχρι 43 °C. Έπειτα κατά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων, εξάγονται διαγράμματα για το κάθε ύφασμα ξεχωριστά (ποσότητα χρώματος σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία).

Λέξεις – κλειδιά

θερμοχρωμικότητα, arduino, ισοθερμική πλάκα, ρύθμιση θερμοκρασίας, μέτρηση χρώματος, RGB, χρωματικά μοντέλα.

Abstract

Thermochromism is a quality of some materials to change their colour with temperature change. Interest started to rise upon those materials during the 80s, with the “mood rings”. Nowadays, applications are abundant. For instance, there are sight glasses and windows that become darker whenever they are exposed to sunlight (and so their temperature is rising), and turn back to normal when it is darker (indoor space or night time/cloudy days). There are wearable applications also. In this thesis, fabrics dyed with thermochromic dyes are being considered. Under stable conditions and with the temperature being the only thing that’s changing, the color changing is being observed and so does other details, such as hysteresis, repeatability etc. The experimental setup consists of a microcontroller (Arduino Uno) for temperature regulation of a hot plate. In small periods of time (approximately for every 0.5°C), a photograph is being taken (with the same camera and settings), which afterwards, is being processed by a program made on Matlab, so that the quantity for every one of the basic colors (RGB-Red Green Blue) can be measured. Each fabric had five circular loadings from 25 °C to 43 °C. Finally, after processing, diagrams are being exported for each and every fabric (color quantity depending on temperature).

Keywords

thermochromism, arduino, hot plate, temperature regulation, color measurement, RGB, color models.