

# THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN NHIỆT VÀ GIỮ NHIỆT DẠNG TẮM PHẪNG LÀM NÓNG NƯỚC CHO KÝ TÚC XÁ TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÁI BÌNH DÙNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

● TRẦN VĂN YÊN - VŨ ĐỨC NHẬT - ĐỖ ANH TUẤN - ĐÀM ĐỨC CƯỜNG  
- NGUYỄN TRUNG TIẾN - ĐÀO THỊ MƠ - NGUYỄN THÚY MAY - NGUYỄN THỊ NGA

## TÓM TẮT:

Bài viết giới thiệu về hệ thống truyền nhiệt và giữ nhiệt dạng tấm phẳng làm nóng nước cho ký túc xá Trường Đại học Thái Bình. Kết quả thử nghiệm cho thấy, hệ thống truyền nhiệt này đã đạt được những yêu cầu về đáp ứng nguồn năng lượng, tiết kiệm năng lượng, giải quyết được vấn đề thiếu điện năng vào các thời kỳ cao điểm trong năm và có thể mở rộng ứng dụng cho các cơ sở khác.

**Từ khóa:** Hệ thống truyền nhiệt và giữ nhiệt, dạng tấm phẳng, làm nóng nước, ký túc xá, Trường Đại học Thái Bình, năng lượng mặt trời.

## 1. Đặt vấn đề

Ngày nay, khi nguồn năng lượng hóa thạch đang dần cạn kiệt, cùng với đó là sự leo thang của giá xăng dầu, giá điện, một yêu cầu tất yếu được đặt ra là phải tìm ra những nguồn năng lượng thay thế hiệu quả. Năng lượng mặt trời với ưu điểm là nguồn năng lượng thân thiện với môi trường, kinh tế, được xem như nguồn năng lượng của tương lai. Việt Nam là nước nằm trong vùng nhiệt đới, lượng nắng chiếu sáng rất lớn. Việc khai thác tốt nguồn năng lượng này bên cạnh các nguồn năng lượng truyền thống như thủy điện, nhiệt điện... là rất cần thiết để giải quyết bài toán an ninh năng lượng và giảm ô nhiễm môi trường.

## 2. Thiết kế hệ thống truyền nhiệt và giữ nhiệt dạng tấm phẳng làm nóng nước cho ký túc xá Trường Đại học Thái Bình

Để thiết kế hệ thống, nhóm tác giả đã thực hiện:

Đầu tiên là khảo sát đối tượng dành cho KTX Trường Đại học Thái Bình (Bảng 1).

- Trường Đại học Thái Bình gồm có 2 khu ký túc xá nam và ký túc xá nữ.

- Với tổng diện tích là 20.436m<sup>2</sup>, khuôn viên, có 10.248m<sup>2</sup> mặt sàn, gồm 140 phòng ở của sinh viên với 48m<sup>2</sup>/phòng.

- Diện tích mái của KTX vào khoảng 672m<sup>2</sup>, không bị che chắn bởi các công trình khác.

Thứ hai là thu thập tài liệu của các tác giả trong,

**Bảng 1. Khảo sát thực tế KTX Trường Đại học Thái Bình**

<b>Số phòng đang sử dụng</b>	<b>140 phòng</b>
Trung bình số sinh viên/phòng	6 sinh viên
Trung bình sử dụng nước nóng của 1 sinh viên trong 1 ngày	0,4 khối nước/ngày
Trung bình sử dụng nước nóng của 1 phòng	2,4 khối nước/ngày
Trung bình sử dụng nước nóng của KTX trong 1 ngày	336 khối nước/ngày

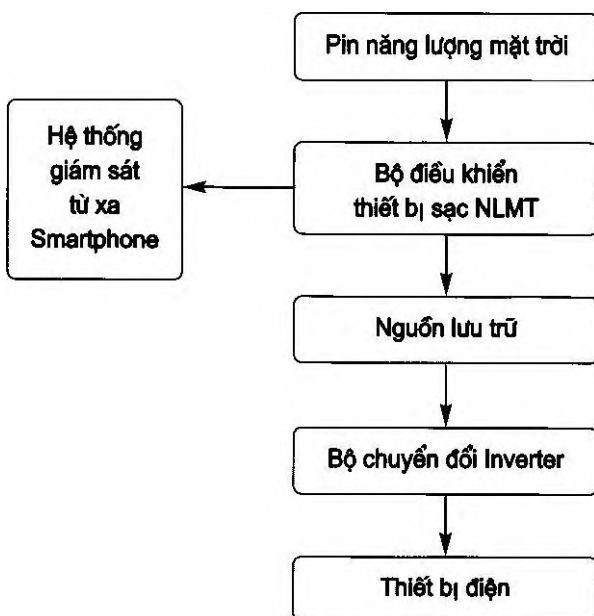
ngoài nước có liên quan đến đề tài, nghiên cứu và phát triển lý thuyết phục vụ đề tài và nghiên cứu thí nghiệm trong phòng và khảo sát.

Để thiết kế hệ thống, nhóm tác giả đã sử dụng các loại linh kiện, thiết bị: Pin mặt trời, Bộ điều khiển thiết bị sạc năng lượng mặt trời (NLMT), nguồn lưu trữ, hệ thống giám sát từ xa, bộ chuyển đổi Inverter, Smartphone, thiết bị điện.

Các tấm pin năng lượng mặt trời chuyển đổi bức xạ mặt trời thành dòng điện một chiều (DC). Dòng điện DC đó sẽ đi qua một bộ sạc nạp vào bình ắc quy.

Nguồn điện từ bình ắc quy sẽ được chuyển hóa thành dòng điện xoay chiều (AC) bởi inverter được trang bị thuật toán MPPT (Maximum Power Point Tracking) nhằm tối ưu hóa năng lượng tạo ra từ hệ thống pin mặt trời.

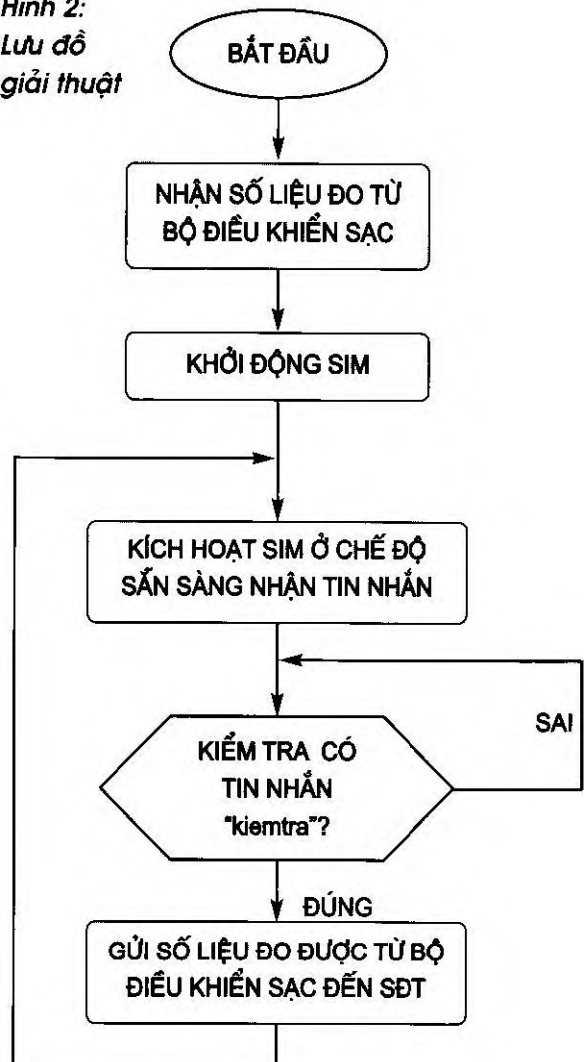
**Hình 1: Sơ đồ khối của hệ thống**



Nguồn điện AC từ hệ thống pin năng lượng mặt trời sẽ được kết nối với bộ làm nóng nước.

Trong khi hệ thống điện mặt trời đang hoạt động, hệ thống giám sát sẽ đo các thông số của dòng điện, rồi gửi qua tin nhắn đến smartphone của người dùng khi họ muốn xem hệ thống điện mặt trời có đang hoạt động ổn định hay không.

**Hình 2: Lưu đồ giải thuật**



### 3. Chương trình nạp arduino

```
#include
#include
#include "SIM900.h"
#include
#include "sms.h"
MSGSMS sms;
char number[16]="+843123456789";
char message[kiemtra];
char pos; char *p;
int pinSpeaker = 10;
int v=65;
LiquidCrystal lcd(12, 11, 7, 6, 5, 4);
const int DHTPIN = A0;
const int DHTTYPE = DHT11;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16,2); //
  lcd.print("Dongdien ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Congsuat");
  if(gsm.begin(2400))
  Serial.println("\nstatus=READY");
  else Serial.println("\nstatus=IDLE");
  pinMode(10, OUTPUT); digitalWrite(10,
LOW);
}
void loop()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  if (isnan(t) || isnan(h))
  {
```

### 4. Hướng dẫn sử dụng

- Lắp 1 sim điện thoại có đủ tiền hoặc đã cài đặt sử dụng sms miễn phí vào Module Sim900.
- Cấp nguồn cho Arduino và Module sim900.
- Chờ đợi khoảng 1 phút để arduino và module sim900 khởi động và hoạt động ổn định.
- Khi muốn xem các thông tin về nguồn điện (DC) từ pin NLMT, nhấn 1 tin với cú pháp "kiemtra" đến số điện thoại đã lắp vào module sim900.
- Chờ đợi khoảng 15s-30s để Module sim900

gửi tin nhắn về số điện thoại đã cài đặt trong arduino.

Hệ thống bộ thu dùng parabol trụ để tập trung tia bức xạ mặt trời vào một ống môi chất đặt dọc theo đường hội tụ của bộ thu, nhiệt độ có thể đạt tới 400°C. Hệ thống nhận nhiệt trung tâm bằng cách sử dụng các gương phản xạ có định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT đến bộ thu đặt trên đỉnh tháp cao, nhiệt độ có thể đạt tới trên 1.500°C, Hệ thống sử dụng gương parabol tròn xoay định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT vào một bộ thu đặt ở tiêu điểm của gương, nhiệt độ có thể đạt trên 1.500°C, Ứng dụng đơn giản, phổ biến và hiệu quả nhất hiện nay của NLMT là dùng để đun nước nóng. Các hệ thống nước nóng dùng NLMT đã được dùng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới.

Về ưu điểm và khả năng mở rộng, giảm chi phí sử dụng điện lưới.

- Chi phí bảo trì thấp.
- NLMT là nguồn năng lượng vô tận và tái tạo được.
- Tiềm năng từ nguồn NLMT là rất lớn.
- Là nguồn năng lượng sạch, không gây tiếng ồn, hiệu quả cao và bảo vệ môi trường trái đất.
- Công nghệ kỹ thuật hiện đại, tiên tiến.
- Tuổi thọ và độ bền của pin năng lượng mặt trời rất cao từ 20 - 25 năm.

Kết quả cho thấy, hệ thống có tính ứng dụng cao, phù hợp với thực tế sử dụng điện tại ký túc xá Trường Đại học Thái Bình, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật, đáp ứng yêu cầu về kiến thức và kỹ năng trong học tập và nghiên cứu cho sinh viên, giảng viên: chi phí phù hợp và dễ nhân bản để sử dụng cho các tòa nhà khác của nhà trường, các cơ quan, đơn vị khác trong tỉnh Thái Bình. Hệ thống sử dụng linh hoạt, thuận tiện, có thể thay thế sửa chữa từng khối riêng biệt. Bên cạnh đó, hệ thống trên có khả năng mở rộng bằng việc hòa lưới điện để sử dụng cho các thiết bị khác, như: điều hòa không khí, quạt gió vào mùa khô nóng, máy sưởi vào mùa đông, máy hút ẩm khi độ ẩm bão hòa, chiếu sáng, chạy máy bơm, sử dụng trong sinh hoạt thay thế điện lưới,... có thể kết hợp với vi điều khiển, PLC, lập trình Aduino kỹ thuật cảm biến để thiết kế hệ thống cảm biến, giám sát, cảnh báo vô tuyến,... có tính ứng dụng cao trong đời sống và trong công nghiệp.

Ngoài những tác dụng hữu ích trên, dự án còn tồn tại một số hạn chế:

- Giá thành và chi phí lắp đặt ban đầu cao.
- Phụ thuộc nhiều vào nơi có ánh nắng và thời tiết, những ngày mưa bão sẽ ảnh hưởng đến lượng điện thu được.
- Lưu trữ điện mặt trời tốn kém, cần nhiều bình ắc quy để lưu trữ lượng điện.
- Chất thải do phế liệu pin mặt trời có thể gián tiếp gây ô nhiễm môi trường.

### 5. Hiệu quả

NLMT là nguồn năng lượng vô tận và cũng là nguồn năng lượng sạch, cần khai thác để sử dụng, thay thế cho những nguồn năng lượng khác như

than đá, dầu mỏ.... Sử dụng nguồn năng lượng gió, NLMT sẽ góp phần bảo vệ môi trường. Ngoài tác dụng làm nóng nước, có thể sử dụng nguồn năng lượng này vào nhiều việc khác như cung cấp điện sử dụng cho các hộ gia đình, thậm chí có thể cung cấp cho nhà máy sản xuất.

Hệ thống cung cấp nước nóng này hiện đang trong quá trình hoạt động thử nghiệm, cung cấp nước nóng cho sinh viên trong ký túc xá Trường Đại học Thái Bình. Hệ thống đi vào hoạt động sẽ giúp giảm áp lực thiếu điện năng cho nhà trường, địa phương nơi trường đang hoạt động làm việc. Sử dụng nguồn năng lượng này cũng giúp sinh viên giảm bớt một phần chi phí hàng tháng ■

## TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Hồ Phạm Huy Ánh (2012). *Kỹ thuật hệ thống năng lượng tái tạo*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh.
2. Hồ Thị Ngân Hà (2010). *Giáo trình truyền nhiệt - sấy*, Trường Đại học Lạc Hồng.
3. Hoàng Dương Hùng (2014). *Giáo trình Năng lượng mặt trời lý thuyết và ứng dụng*, Nhà xuất bản Đại học Bách khoa Đà Nẵng.
4. Đặng Quốc Phú (2016). *Truyền nhiệt*, Nhà xuất bản Giáo dục.

**Ngày nhận bài: 25/6/2020**

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/7/2020**

**Ngày chấp nhận đăng bài: 15/7/2020**

*Thông tin tác giả:*

1. TRẦN VĂN YÊN
  2. VŨ ĐỨC NHẬT
  3. ĐỖ ANH TUẤN
  4. ĐÀM ĐỨC CƯỜNG
  5. NGUYỄN TRUNG TIẾN
  6. ĐÀO THỊ MƠ
  7. NGUYỄN THÚY MÂY
  8. NGUYỄN THỊ NGÀ
- Trường Đại học Thái Bình

**DESIGNING THE FLAT-PLATE HEAT TRANSFER AND  
RETENTION SYSTEM FOR HEATING WATER BY USING  
SOLAR POWER AT THAI BINH UNIVERSITY'S DORMITORY**

- TRẦN VĂN YÊN
  - VŨ ĐỨC NHẬT
  - ĐỖ ANH TUẤN
  - ĐÀM ĐỨC CƯỜNG
  - NGUYỄN TRUNG TIẾN
  - ĐÀO THỊ MƠ
  - NGUYỄN THÚY MÂY
  - NGUYỄN THỊ NGA
- Thai Binh University

**ABSTRACT:**

This article introduces the flat-plate heat transfer and retention system for heating water at Thai Binh University's dormitory. This system's test results show that it meets the requirements of energy supply and energy saving. This system resolves the power shortage problem at peak times of the year and it can be widely applied at different places of Thai Binh University.

**Keywords:** Heat transfer and retention system, flat plate, heated water, dormitory, Thai Binh University, solar energy.