Mạch đo điện cảm và điện dung sử dụng arduino : Tất cả những người yêu thích nhúng đều quen thuộc với đồng hồ vạn năng, một công cụ tuyệt vời để đo điện áp, dòng điện, điện trở, v.v. Đồng hồ vạn năng có thể đo chúng dễ dàng. Nhưng đôi khi mình cần đo độ tự cảm và điện dung mà không thể thực hiện được bằng đồng hồ vạn năng thông thường. Có một số đồng hồ vạn năng đặc biệt có thể đo điện cảm và điện dung nhưng chúng rất tốn kém. Vì vậy, hôm nay mình sẽ tạo ra một **đồng hồ đo LC điện cảm sử dụng Arduino** . Trong Project này, mình sẽ hiển thị các giá trị điện cảm và điện dung cùng với tần số trên màn hình LCD 16×2. Một nút nhấn được đưa ra trong mạch để chuyển đổi giữa màn hình điện dung và độ tự cảm.

Linh kiện cần có trong Mạch đo điện cảm và điện dung sử dụng arduino

1. Arduino una
2. IC opamp 741
3. Pin 3v
4. Điện trở 100 ohm
5. Tụ điện
6. Cuộn cảm
7. 1n4007 diode
8. Điện trở 10k
9. Hủ 10k
10. Nguồn cấp
11. Nút ấn
12. Breadboard hoặc PCB
13. Kết nối dây

Tính toán tần số và điện cảm

Trong Project này, mình sẽ **đo độ tự cảm và điện dung bằng cách sử dụng một mạch LC song song** . Mạch này giống như một chiếc chuông hoặc chuông bắt đầu cộng hưởng ở một tần số nhất định. Bất cứ khi nào mình áp dụng một xung, mạch LC này sẽ bắt đầu cộng hưởng và tần số cộng hưởng này ở dạng tương tự (sóng hình sin) vì vậy mình cần chuyển đổi nó thành sóng squire. Để làm điều này, mình áp dụng tần số cộng hưởng tương tự này cho opamp (trong trường hợp của mình là 741) sẽ chuyển đổi nó ở dạng sóng squire (tần số) ở 50% chu kỳ nhiệm vụ. Bây giờ mình đo tần số bằng cách sử dụng Arduino và bằng cách sử dụng một số phép tính toán học, mình có thể tìm thấy độ tự cảm hoặc điện dung. mình đã sử dụng **công thức đáp ứng tần số mạch LC đã** cho .

```
f=1/(2*time)
```

mà thời gian là đầu ra của *pulseIn ()* chức năng

bây giờ mình có mạch LC Tần số:

f=1/2*Pi* square root of (LC)

mình có thể giải quyết nó để có được điện cảm:

$$f^2 = 1/ (4Pi^2LC)$$
$$L= 1/ (4Pi^2 f^2C)$$
$$L = 1/(4* Pi * Pi * f * f * C)$$

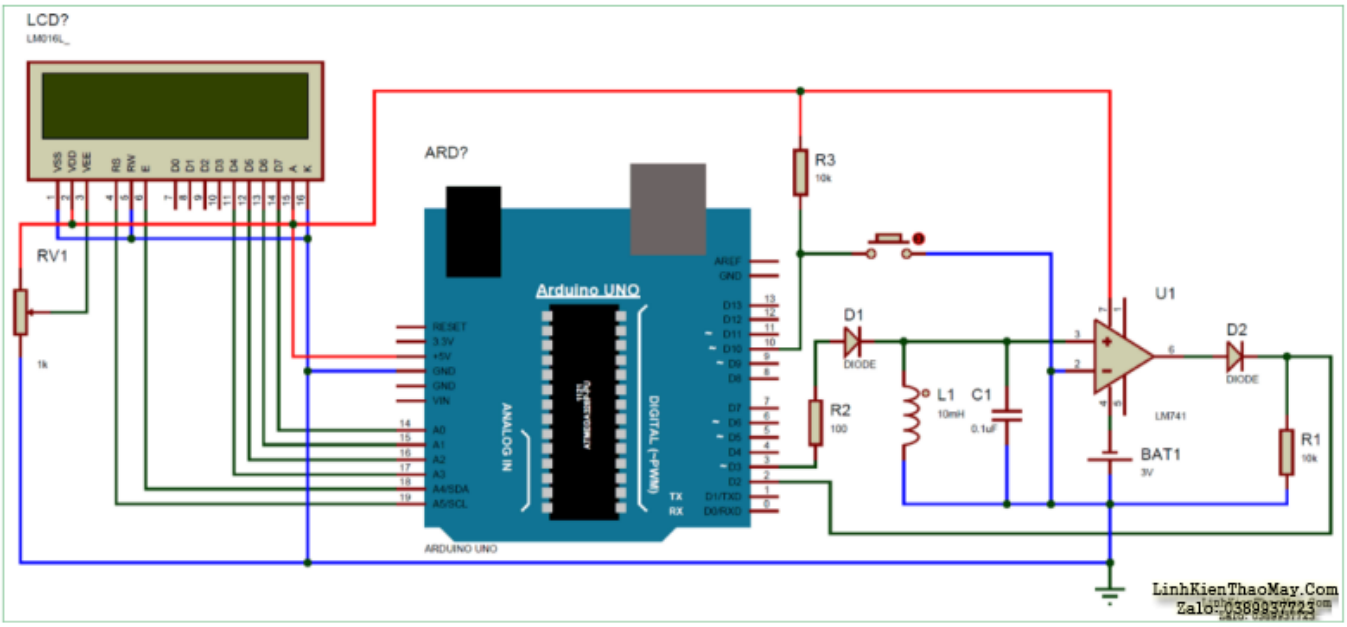
Như mình đã đề cập rằng sóng của mình là sóng hình sin nên nó có cùng khoảng thời gian với cả biên độ dương và âm. Nó có nghĩa là bộ so sánh sẽ chuyển nó thành sóng vuông có chu kỳ nhiệm vụ 50%. Vì vậy, mình có thể đo lường nó bằng cách sử dụng *hàm xungIn ()* của Arduino. Hàm này sẽ cung cấp cho mình một khoảng thời gian có thể dễ dàng chuyển đổi thành tần số bằng cách đảo ngược khoảng thời gian. Vì hàm *xungIn* chỉ đo một xung, vì vậy bây giờ để có được tần số chính xác, mình phải nhân nó với 2. Bây giờ mình có một tần số có thể được chuyển đổi thành điện cảm bằng cách sử dụng công thức trên.

Lưu ý: trong khi đo độ tự cảm (L1), giá trị tụ điện (C1) phải là 0,1uF và trong khi đo điện dung (C1), giá trị cuộn cảm (L1) phải là 10mH.

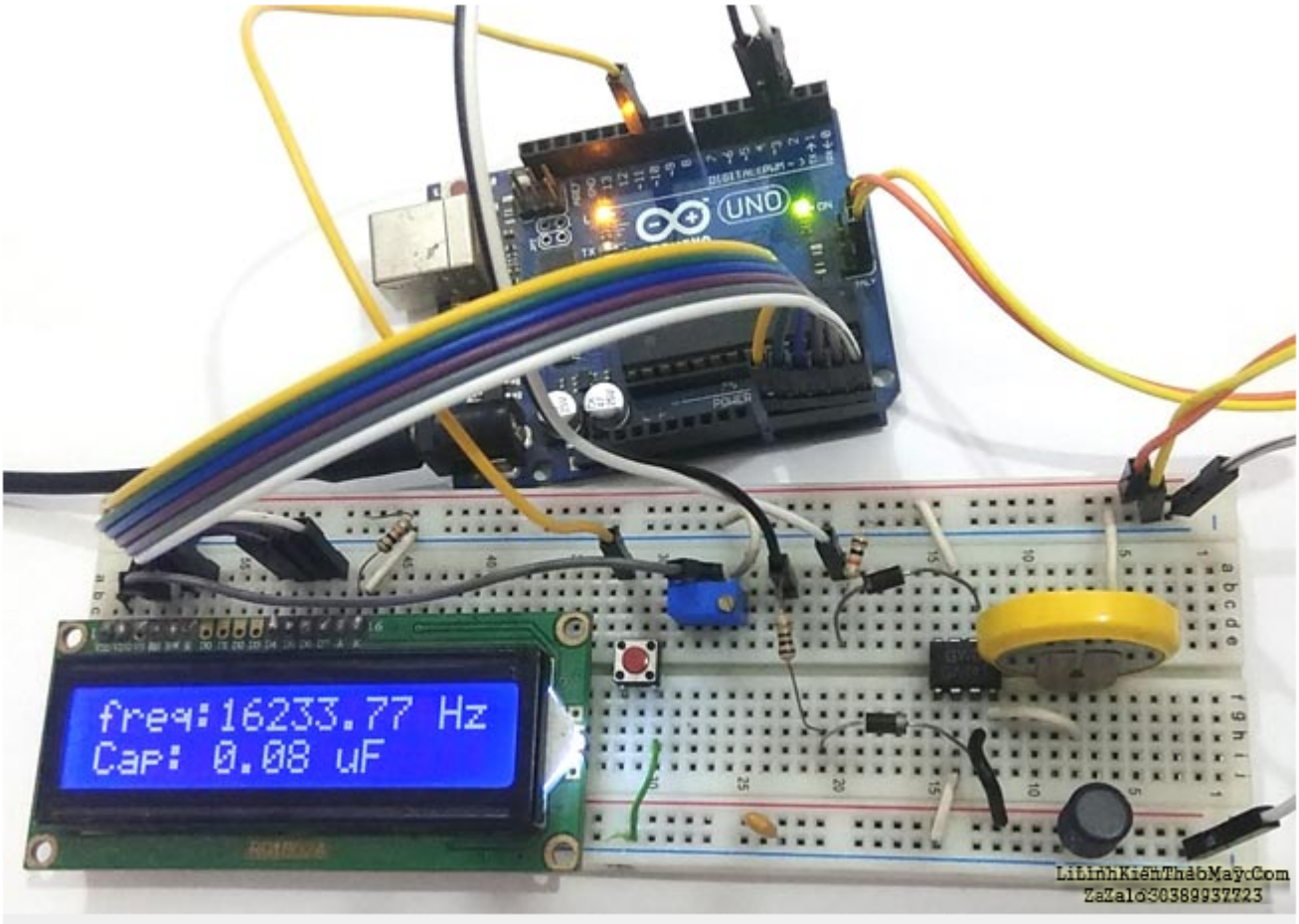
Sơ đồ mạch và giải thích Mạch đo điện cảm và điện dung sử dụng arduino

Trong **sơ đồ mạch LC Meter này** , mình đã sử dụng Arduino để điều khiển hoạt động của Project. Trong điều này, mình đã sử dụng một mạch LC. Mạch LC này gồm một cuộn cảm và một tụ điện. Để chuyển đổi tần số cộng hưởng hình sin sang sóng kỹ thuật số hoặc sóng vuông, mình đã sử dụng âm ly hoạt động cụ thể là 741. Ở đây mình cần áp dụng nguồn cung cấp âm cho op-amp để có được tần số đầu ra chính xác. Vì vậy, mình đã sử dụng một pin 3v nối ngược cực, nghĩa là chân âm 741 được nối với cực âm của pin và chân dương của pin

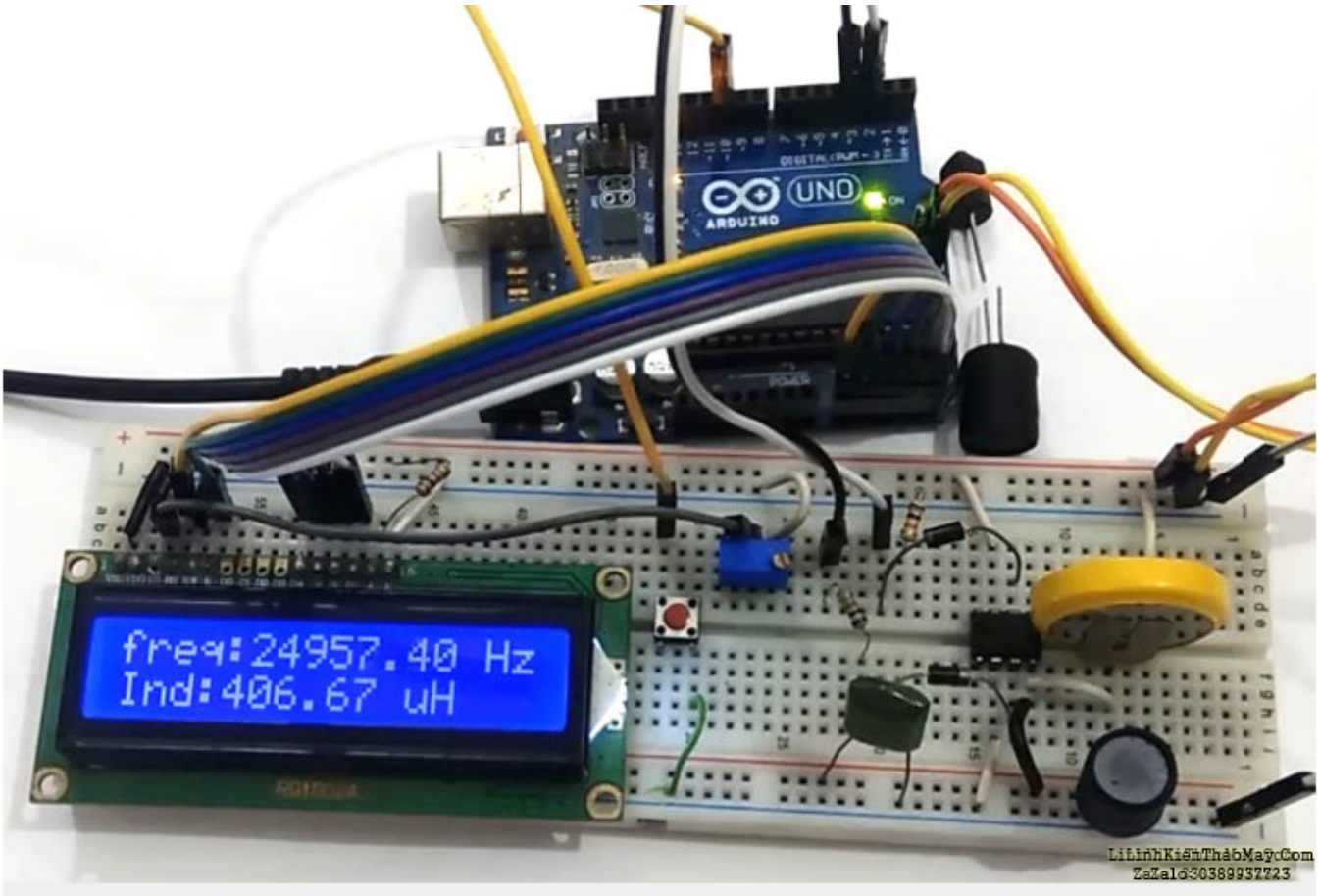
được nối với đất của mạch còn lại. Để rõ hơn, hãy xem sơ đồ mạch bên dưới.



Ở đây mình có một **nút nhấn để thay đổi chế độ hoạt động** cho dù mình đang đo điện cảm hay điện dung. Một LCD 16×2 được dùng để hiển thị độ tự cảm hoặc điện dung cùng tần số với mạch LC. Một nồi 10k được sử dụng để kiểm soát độ sáng của màn hình LCD. Mạch được cấp nguồn với sự trợ giúp của nguồn cung cấp 5v Arduino và mình có thể cấp nguồn cho Arduino 5v bằng bộ chuyển đổi USB hoặc 12v.



Đ
o tần số và điện dung



Đo tần số và điện cảm

Giải thích

Phần lập trình của **LC Meter** này rất dễ dàng. Code **Arduino hoàn chỉnh** được đưa ra ở cuối bài viết này.

Đầu tiên mình phải bao gồm thư viện cho LCD và khai báo một số chân và macro.

```
#include<LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(A5, A4, A3, A2, A1, A0);

#define serial

#define charge 3
#define freqIn 2
#define mode 10

#define Delay 15

double frequency, capacitance, inductance;

typedef struct
{
  int flag: 1;
}Flag;

Flag Bit;
```

Sau đó, trong chức năng *cài đặt,* mình đã **khởi tạo giao tiếp LCD và Serial** để hiển thị các giá trị đo được qua LCD và màn hình nối tiếp.

```
void setup()
{
#ifdef serial
  Serial.begin(9600);
#endif
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode(freqIn, INPUT);
  pinMode(charge, OUTPUT);
  pinMode(mode, INPUT_PULLUP);
  lcd.print(" LC Meter Using ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("     Arduino    ");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.print("Circuit Digest");
```

```
  delay(2000);
}
```

Sau đó, trong chức năng *vòng lặp* , áp dụng một xung của một khoảng thời gian cố định vào mạch LC sẽ sạc mạch LC. Sau khi loại bỏ xung LC mạch bắt đầu cộng hưởng. Sau đó, mình đọc chuyển đổi sóng vuông của nó, đến từ op-amp, bằng cách sử dụng *hàm xungIn ()* và chuyển đổi bằng cách nhân với 2. Ở đây mình cũng đã lấy một số mẫu của điều này. Đó là cách tính **tần số** :

```
void loop()
{
  for(int i=0;i<Delay;i++)
  {
    digitalWrite(charge, HIGH);
    delayMicroseconds(100);
    digitalWrite(charge, LOW);
    delayMicroseconds(50);
  double Pulse = pulseIn(freqIn, HIGH, 10000);
  if (Pulse > 0.1)
    frequency+= 1.E6 / (2 * Pulse);
    delay(20);
  }
  frequency/=Delay;
#ifdef serial
  Serial.print("frequency:");
  Serial.print( frequency );
  Serial.print(" Hz     ");
#endif

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("freq:");
  lcd.print( frequency );
  lcd.print(" Hz      ");
```

Sau khi thấy giá trị tần số, mình đã chuyển đổi chúng thành **điện cảm** bằng cách sử dụng đoạn mã nhất định

```
capacitance = 0.1E-6;
     inductance = (1. / (capacitance * frequency * frequency *
4.*3.14159 * 3.14159)) * 1.E6;
#ifdef serial
    Serial.print("Ind:");
    if(inductance>=1000)
    {
    Serial.print( inductance/1000 );
    Serial.println(" mH");
    }
```

```
    else
   {
    Serial.print( inductance );
    Serial.println(" uH");
  }
#endif

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Ind:");
    if(inductance>=1000)
    {
    lcd.print( inductance/1000 );
    lcd.print(" mH            ");
    }
    else
   {
    lcd.print( inductance );
    lcd.print(" uH              ");
  }
  }
```

Và bằng cách sử dụng mã đã cho, mình đã tính toán **điện dung** .

```
if (Bit.flag)
  {
    inductance = 1.E-3;
     capacitance = ((1. / (inductance * frequency * frequency *
4.*3.14159 * 3.14159)) * 1.E9);
    if((int)capacitance < 0)
    capacitance=0;
#ifdef serial
    Serial.print("Capacitance:");
    Serial.print( capacitance,6);
    Serial.println(" uF   ");
#endif
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Cap: ");
    if(capacitance > 47)
    {
      lcd.print( (capacitance/1000));
    lcd.print(" uF                 ");
    }
    else
    {
       lcd.print(capacitance);
       lcd.print(" nF                 ");
```

```
    }
  }
```

Vì vậy, đây là cách mình tính toán **tần số, điện dung và điện cảm bằng Arduino** và hiển thị nó trên màn hình LCD 16×2.

CODE

```
#include<LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(A5, A4, A3, A2, A1, A0);

#define serial

#define charge 3
#define freqIn 2
#define mode 10

#define Delay 15

double frequency, capacitance, inductance;

typedef struct
{
int flag: 1;
}Flag;

Flag Bit;

void setup()
{
#ifdef serial
Serial.begin(9600);
#endif
lcd.begin(16, 2);
pinMode(freqIn, INPUT);
pinMode(charge, OUTPUT);
pinMode(mode, INPUT_PULLUP);
lcd.print(" LC Meter Using ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("     Arduino    ");
delay(2000);
lcd.clear();
lcd.print("Circuit Digest");
delay(2000);
}

void loop()
{
```

```
for(int i=0;i<Delay;i++)
{
digitalWrite(charge, HIGH);
delayMicroseconds(100);
digitalWrite(charge, LOW);
delayMicroseconds(50);
double Pulse = pulseIn(freqIn, HIGH, 10000);
if (Pulse > 0.1)
frequency+= 1.E6 / (2 * Pulse);
delay(20);
}
frequency/=Delay;
#ifdef serial
Serial.print("frequency:");
Serial.print( frequency );
Serial.print(" Hz     ");
#endif

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("freq:");
lcd.print( frequency );
lcd.print(" Hz      ");

if (Bit.flag)
{
inductance = 1.E-3;
capacitance = ((1. / (inductance * frequency * frequency * 4.*3.14159 * 3.14159)) * 1.E9);
if((int)capacitance < 0)
capacitance=0;
#ifdef serial
Serial.print("Capacitance:");
Serial.print( capacitance,6);
Serial.println(" uF   ");
#endif
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Cap: ");
if(capacitance > 47)
{
lcd.print( (capacitance/1000));
lcd.print(" uF                ");
}
else
{
lcd.print(capacitance);
lcd.print(" nF                ");
}
```

```
}

else
{
capacitance = 0.1E-6;
inductance = (1. / (capacitance * frequency * frequency * 4.*3.14159 * 3.14159)) * 1.E6;
#ifdef serial
Serial.print("Ind:");
if(inductance>=1000)
{
Serial.print( inductance/1000 );
Serial.println(" mH");
}
else
{
Serial.print( inductance );
Serial.println(" uH");
}
#endif
```

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

```
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Ind:");
if(inductance>=1000)
{
lcd.print( inductance/1000 );
lcd.print(" mH          ");
}
else
{
lcd.print( inductance );
```

```
lcd.print(" uH            ");
}
}

if (digitalRead(mode) == LOW)
{
Bit.flag = !Bit.flag;
delay(1000);
while (digitalRead(mode) == LOW);
}
delay(50);
}
```

Các bài viết tương tự:

1. cần giúp đỡ âm ly 8 sò 2 ngày vẫn chưa tìm ra bệnh_áp đói xứng +-17vol qua 2 ổn áp 7912 7812 cấp cho rơ le mạch music master mic,,+-52 cho công suất – ban đâu hỏng công suất chết câu chì,,thay thế và kiểm tra các điện áp chân b công suất =nhau 52 vol,các tầng khuyeh đại thúc, đệm, trở tụ tốt,(,bo nguồn ,ổn áp và công suất đi liên),,,tháo đường 52 vol thì rơ le lại đóng cấp vào lại ko đóng ,bỏ 1 câu chì 1 vế lại đóng(vế đã bị nổ câu chì lúc đầu),,,,kiểm tra ko thấy bị sao? 2 trở cân bằng về rơ le bảo vệ loa em đo 1 đường về 52vol còn 1 đường vài mili vol,,,ko hiểu là sao lại chênh lệch thế,,,
2. chào các thành viên mình mới làm thêm máy giặt tủ lạnh – mới nhận con máy giặt AW-E920Lv cọn chế độ giặt và cấp nước(ko vặt và xả)thì máy giặt xong tự tắt máy được,,còn nếu chọn giặt có vắt có xả máy giặt xong các quá trình thì ko tự tắt được chỉ hiện về 0 phút nhưng ko tắt(tắt là tắt nguồn)
3. dạ em có con quạt hơi nước hiện tượng các nút ok riêng nút nguồn ko hư hỏng bấm ko tác dụng,,,khi bấm nút tắt ko tác dụng bám nút này đèn lesd hiển thị của các nút yếu đi,,,mạch in dẫn tới nút ăn thẳng vào vi sử lý ko qua trở,,,,,em chưa kiểm tra nguồn – laoij quạt này(quạt hơi nước) cắm nguồn bấm nút chức năng số(tốc độ),hoặc quay hoặc hẹn giờ hoặc tạo ẩm vẫn bình thường riêng nút tắt ko tắt dc,,,nguyên bản là tắt dc nhưng giờ là ko tắt dc
4. LG 32LV3100 – cắm điện vào sáng đèn đỏ, em bấm power Nháy 1nhịp đèn tím rôi chuyển về đèn đỏ .
5. Main PC-g31 b – Mong tất cả các đông nghiệp giúp đỡ mình.hiện em nó khởi động không lên màn hình.led báo cây đang hoạt động kg sáng.quạt cpu vẫn quay.cpu và chíp băc,nam vẫn nóng.ram bình thường.các bạn cho mình hướng để sửa chưã em nó nhé.cây này của mình.nên mình muốn tự sửa và đi sâu vào main.minh chuyên tivi.
6. may giat electrolux EWF549 – máy giặt electrolux 5,5kg chỉ có 2 nút ấn là start và nút ấn chọn tốc độ và núm xoay chọn chương trình . máy cấp nước giặt được khoảng 5 đến 7 phút là mất nguồn. rút điên ra cắm lại thì lại có điện và giặt được khoảng 5 đến7 phút lại mất điện . chưa thực hiện được 1 chu trình giặt- xả vắt thì mất nguồn
7. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng – + máy bật nguồn để khoảng 30s máy tự động kéo xả .nhung khi bật chạy thì lại ngát xả và cấp nuocs giạt bình thường nhung đến lân giạt thứ 2 thì lại tụ đọng kéo xả và cáp nuocs nhung khi nhấc canh của hoạc án tạm

dùng sau đó bám lai thì lại haotj động bình thường

8. Mấy hôm nay làm có 2 hiện tượng thấy lạ như ma ám.hj. 1là tjvj tq, nên đỏ lè nổj đườg hỏj, đo đường kR =10v. Tháo vĩ đèn ra đo cũg 10v. Sau đó rút con 4282 trên đg kr ra đo có 150v trên kr, sau đó lăp laj máy đã chạy bình thườg ko pjt bị j lun hehe. 2. Maý trug quôc chj? Bị lỏg mạch nhưg khj đo H thấy 22v. Nhưg vân chay pjh thuog lạ thât. – .
9. SOny 32t550a – Cấm nguồn vào nghe rờ le nhảy tạch tạch vài cái lên đèn đỏ rồi bấm không lên và không tác dụng gì hết xin chỉ giáo
10. tivi BTV. mất model – bị cao áp đánh vào R(220k) đường ABL, đang sáng thì được 15s thì tối dân và bây giờ đang bị tối màn như giảm độ sáng của mà hình, đã thay cao áp và R(220k) mà màn hình vẫn tối…
11. tivi TCL model kg nhớ rỏ tại gấp quá””’tại lãnh sữa tai nhà – bên thứ cấp ””12v có 24v và 110v kg có .đèn nháy 1 nhịp rồi đi đai.e thây IC giao động 1506 và sới lên hết phân nguồn cũng kg ăn thua gì.e nap card mới đăng tin đc. e mới vào diễn đàn mong ae giúp đở e. e cám ơn ae trên diễn đàn nhiều lăm
12. tuyển thợ phụ sửa chữa điện tử- điện lạnh(ưu tiên thợ điên tư muốn học thêm điên lạnh) – tuyển thơ sửa chữa điện tử – điện lanh(ưu tiên thợ điện tử muốn học thêm điện lạnh,và ngược lại)có chỗ ăn ở+lương thỏa thuận