

کاردستی بیست و سوم

سلف سنج و خازن سنج (ظرفیت القایی سیم پیچ و ظرفیت خازن)

L/C meter (inductance and capacitance meter using ATtiny2313)

Many thanks to:

<http://best-chart.ru>

<http://best-chart.ru/samodelnye-izmeritelnye-ustrojstva-testery/principialnaya-sxema-pechatnaya-plata-kalibrovka-otladka-foto-vneshnij-vid-izmeritelya-emkostej-kondensatorov-i-induktivnosti-katushek-lc-testera-na-mikrokontrollere-attiny2313.html>



(ظرفیت القایی سیم پیچ در تصویر بالا 152 میکروهنری است.)

اگر کسی از شما پرسید "اندوکتویته یا ظرفیت سیم پیچ که ساختید چقدر است؟" چه می گوئید؟ آیا وسیله ای برای اندازه گیری دارید؟

LC meter یا L/C meter یا inductance meter

ال سی متر یا سلف متر یا سلف سنج یا اندوکتانس متر , همه شان یکی هستند.

همه آنها یعنی وسیله ای که می تواند ظرفیت القایی سیم پیچ را اندازه بگیرد.

سیم پیچها ظرفیتی دارند که به آن ظرفیت خودالقائه یا اندوکتانس می گویند که واحد آن هنری است و آنرا

با حرف L نشان می دهند. حرف L بر گرفته از کلمه labyrinth به معنای مارپیچ است. (تقریباً اینطور تلفظ می شود: لبه رینس).

این وسیله بسیار ساده و ارزان از نظر ساخت, می تواند به راحتی ظرفیت القایی سیم پیچ و ظرفیت انواع خازن را با دقت بسیار خوبی اندازه گیری کند.

LC meter or L/C meter or inductance meter, all are same.

All mean a device that can measure inductance of coil or self and sometimes can measure capacitors.

This simple L/C meter can easily measure inductance from 5 micro henries up to 9999 micro henries.

Also can measure capacitors from 5 pico farad up to 9999 micro farad.

It is amazingly accurate, fast and simple to build.

It can compete with commercial L/C meters.

All files for building this meter are available in my shred folder on 4shared.com also on my weblog. Free to download:

<http://www.4shared.com/dir/21118950/250a0168/sharing.html>

این وسیله با وجود سادگی کارکرد فوق العاده و رضایت بخشی دارد. توصیه می کنم حتما بسازید.

حتی در بسیاری موارد از وسیله تجاری دقیقتر است.

این وسیله خازن از ظرفیت 5 پیکوفاراد تا ظرفیت 9999 میکروفاراد و سیم پیچ از ظرفیت 5 میکروهانری تا 9999 میکروهانری را به راحتی اندازه می گیرد.

توسط تغییر در دو قسمت از فایل هگز به راحتی می شود آنرا کالیبره یا تنظیم کرد اما با این وجود وسیله برای تمام ظرفیتهای دقیق نمی شود.

معمولا شما به دقت در تمامی ظرفیتهای احتیاجی ندارید.

برای کارهای الکترونیک دقت این وسیله برای سیم پیچ بهتر است برای 20 میکروهانری تا 2 میلی هانری (دو هزار میکروهانری) تنظیم شود.

برای خازن هم ظرفیتهای زیر هزار میکروفاراد کافیهست.

اما با این وجود در اندازه گیری ظرفیت خازن ندیدم احتیاجی به تنظیم باشد و تمام مقادیر را با دقت اندازه گرفت.

امتحان کردم از ظرفیت 10 پیکوفاراد تا 2200 میکروفاراد را با دقت اندازه گرفت.

By changing 2 hex values in the main hex file, you can calibrate or adjust it for accurate measurement.

It is very simple to do but the device will not become accurate for all ranges.

In my idea, you do not need accuracy in high ranges.

For general electronic work, it is better to be accurate from 10 Pf to 2200µf for capacitors and

From 20µH to 2000µH for coils.

You can adjust it easily for this purpose. I described in this article.

به هر حال اگر تنظیم لازم شد در همین مقاله کاملا توضیح داده ام و به راحتی می توانید انجام دهید بدون نیاز به برنامه نویسی یا برنامه خاص.

مونتاز این وسیله بسیار ساده است و زمان نمی گیرد. نیازی به توضیح زیاد نیست اما چند نکته لازم به ذکر است.

در سایت اصلی مخترع که آدرسش را در ابتدا نوشتم از میکروکنترلر ATtiny2313 شکل SMD استفاده و فیبر هم برای آن نوع طراحی شده است.

من فیبر را تغییر دادم تا بشود میکروکنترلر به شکل DIP استفاده کرد.

نگاه کنید:

تصویر از سایت مخترع. همانطور که می بینید smd است. تصویر سمت چپ.

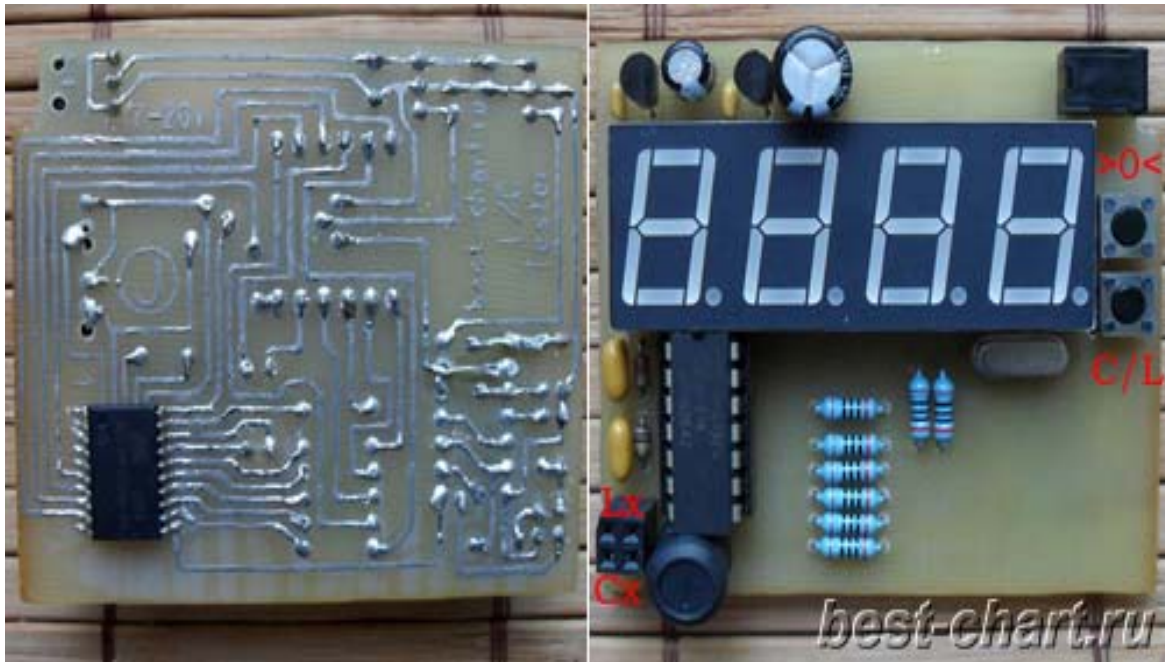
Assembling device doesn't take time and doesn't need to describe but some notes:

In the author website the address mentioned at first, SMD shape attiny2313 used and PCB designed

For this shape.

I changed PCB size to use DIP shape attiny2313.

See:

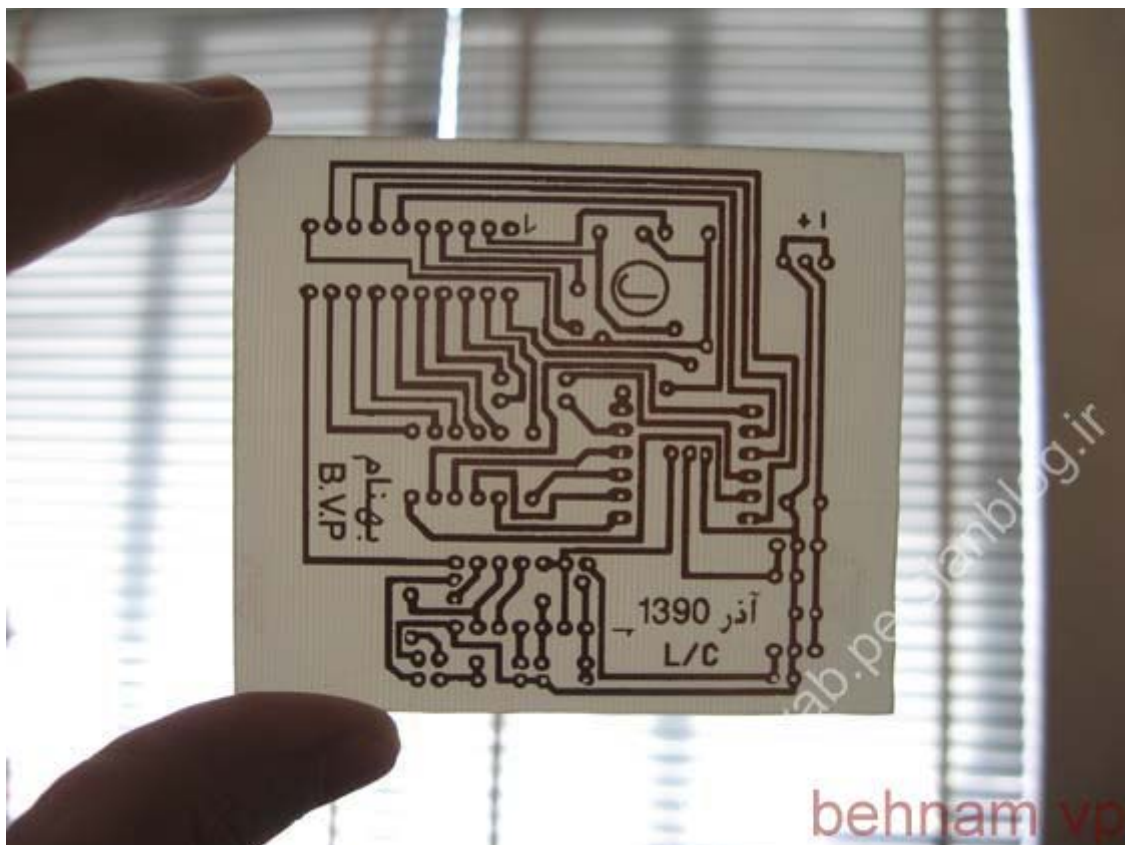
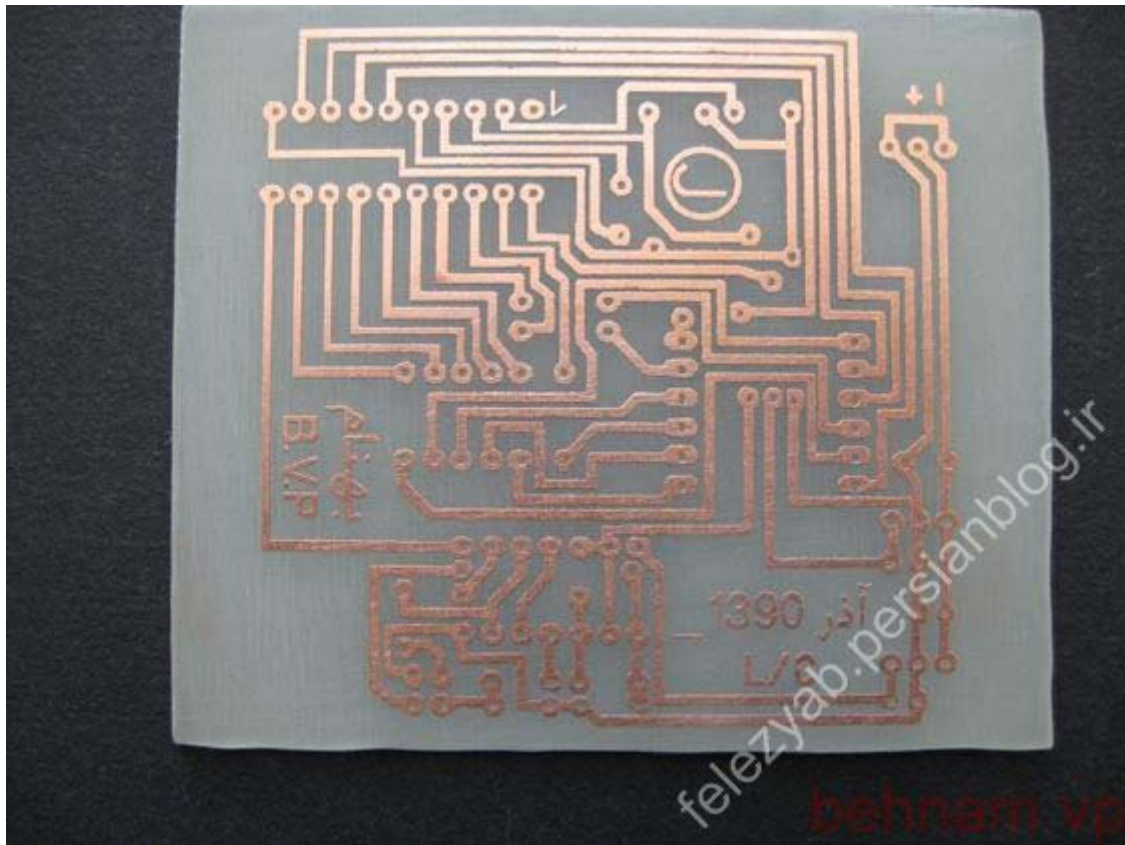


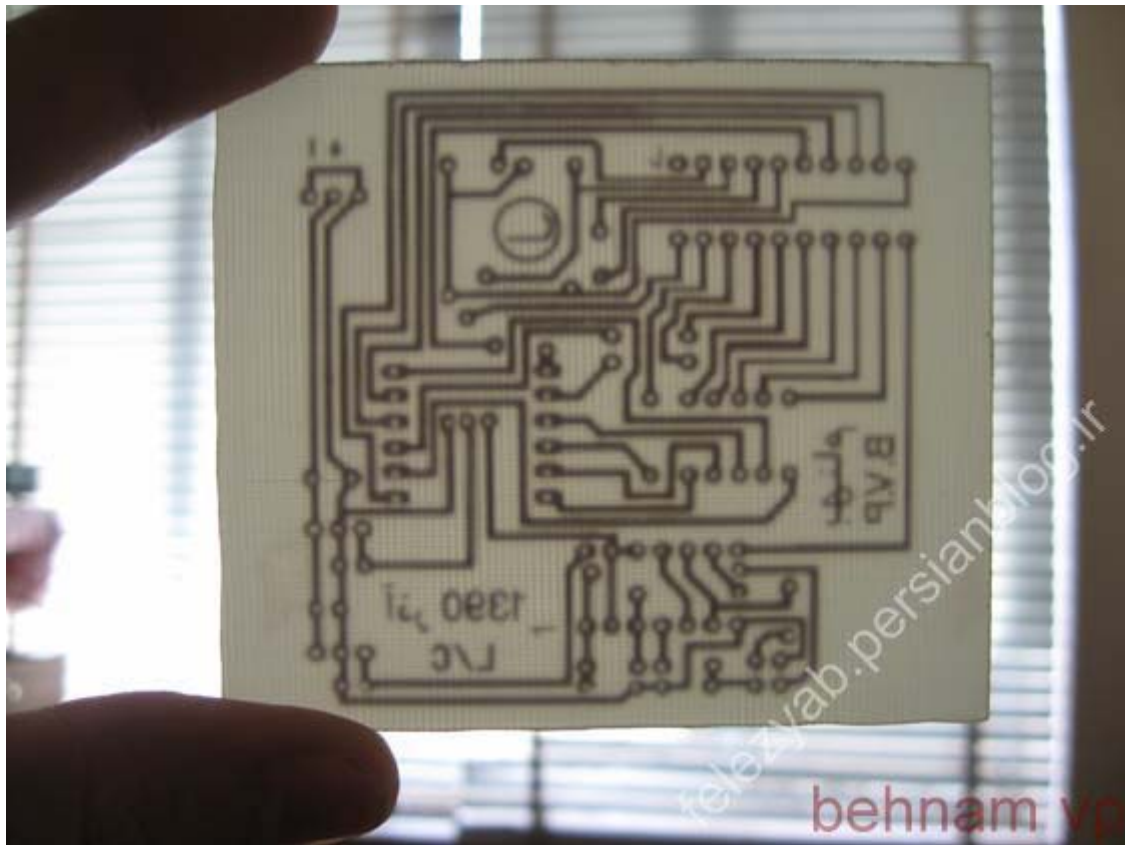
بوسیله فتوشاپ فیبر را تغییر اندازه دادم تا میکرو به شکل dip بشود استفاده کرد.

I changed PCB size by Photoshop to use dip shape tiny2313.

فیبر جدید: new PCB:



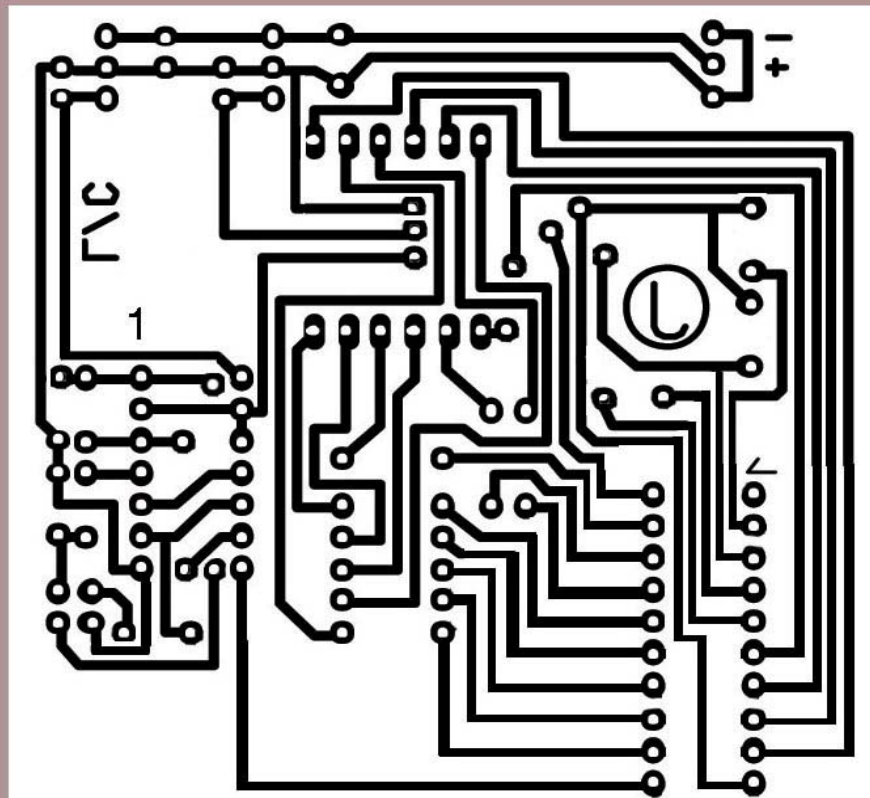


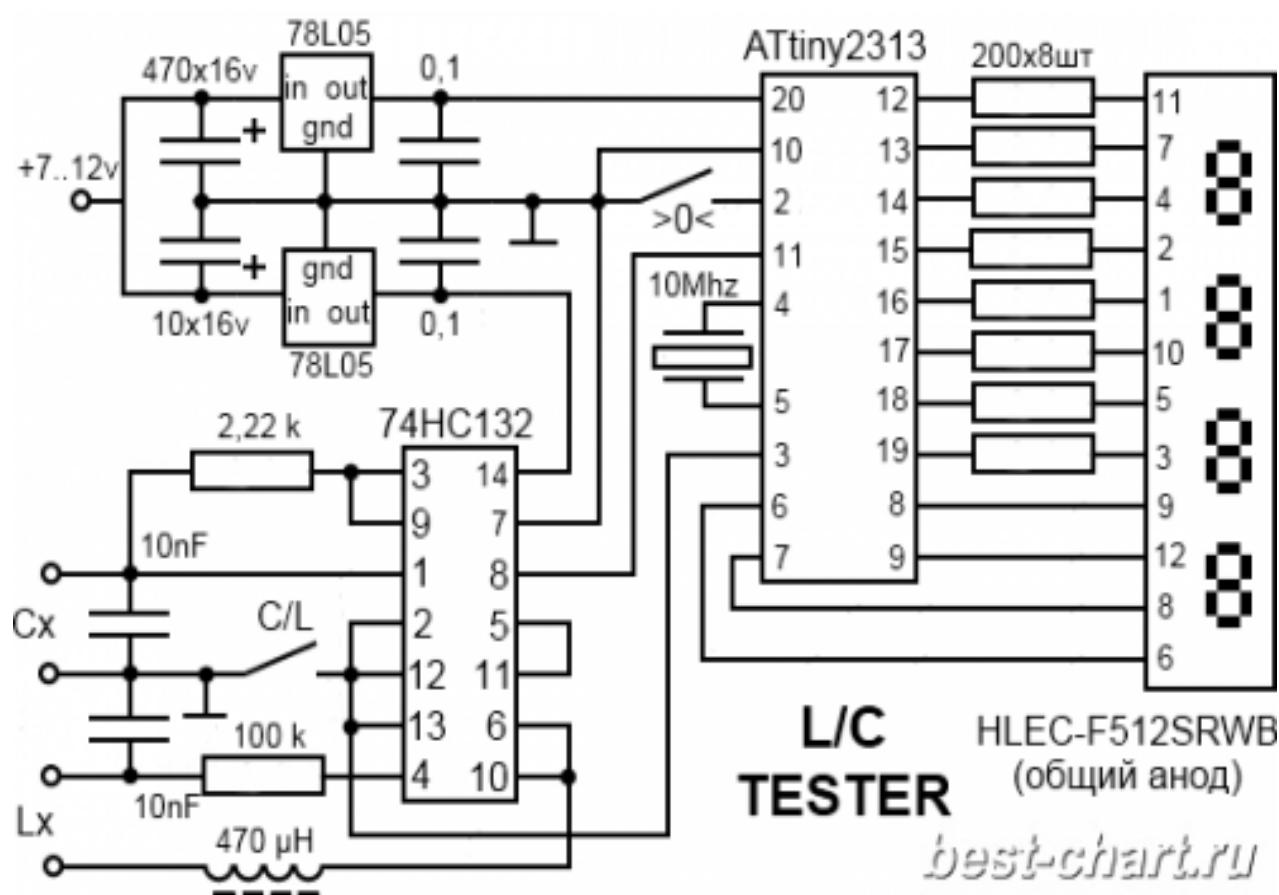
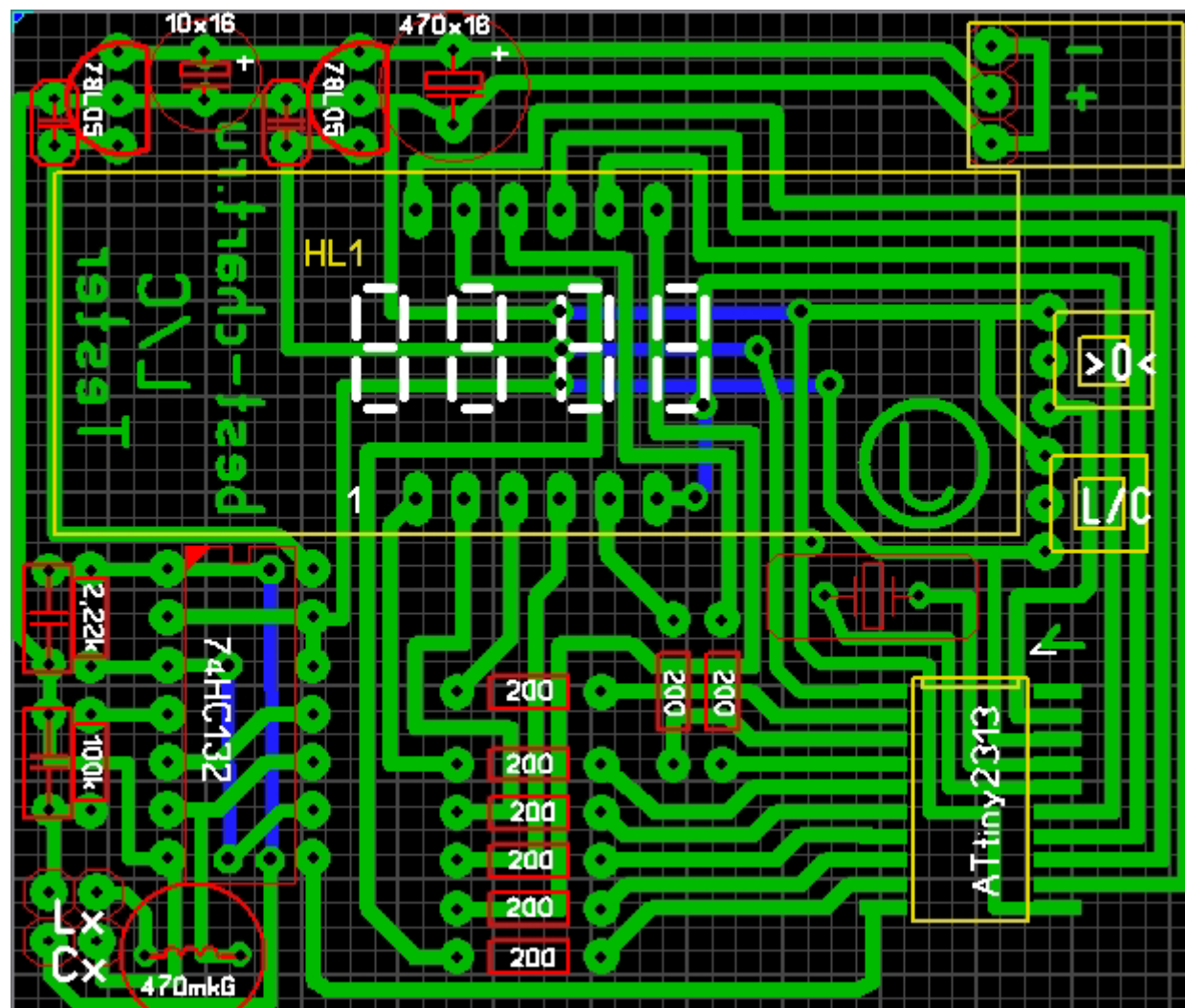


Dimensions of new PCB. White square. اندازه فیبر جدید: مربع سفید رنگ.

6.65 cm

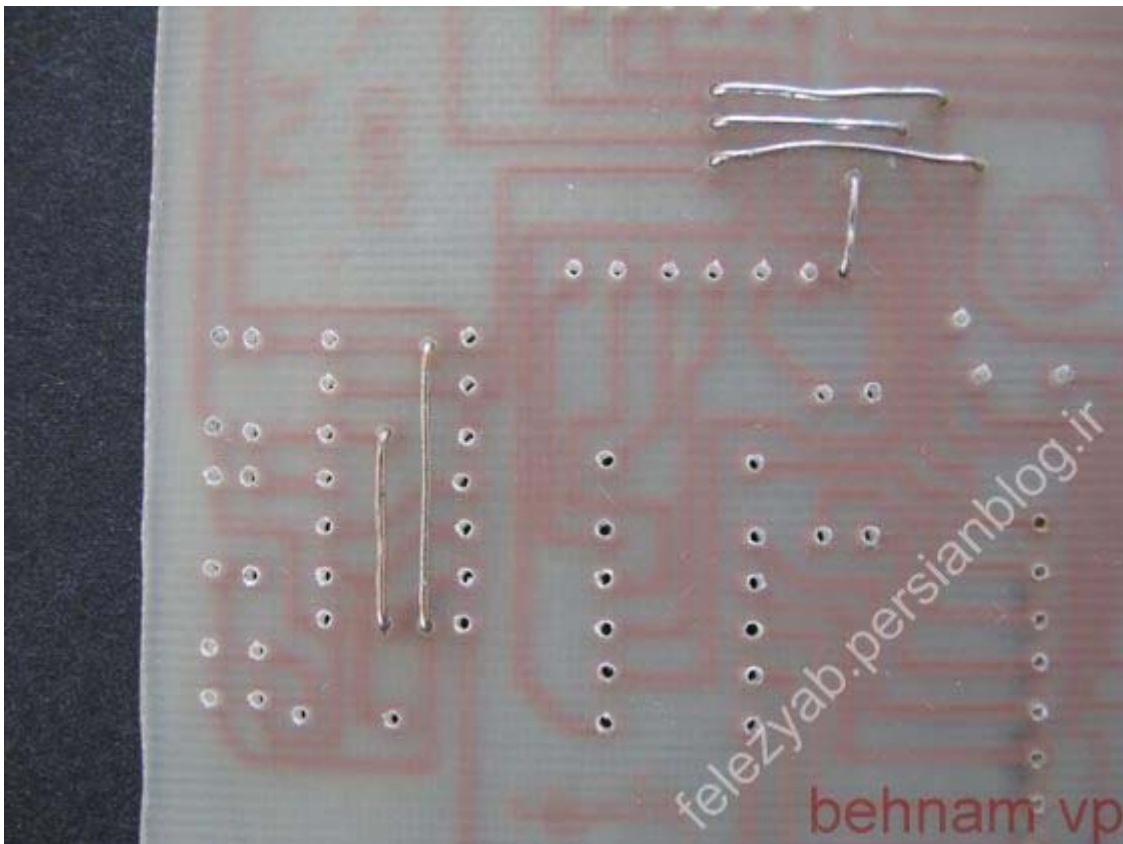
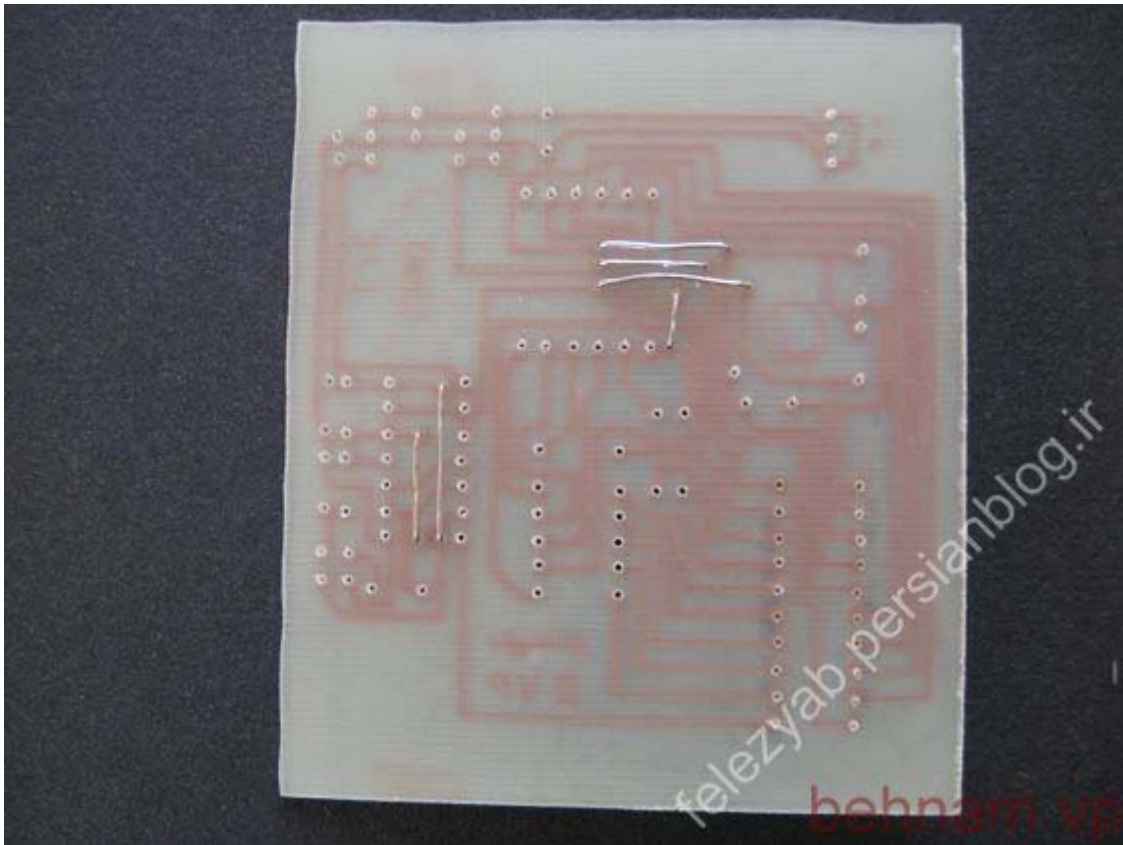
6.42 cm

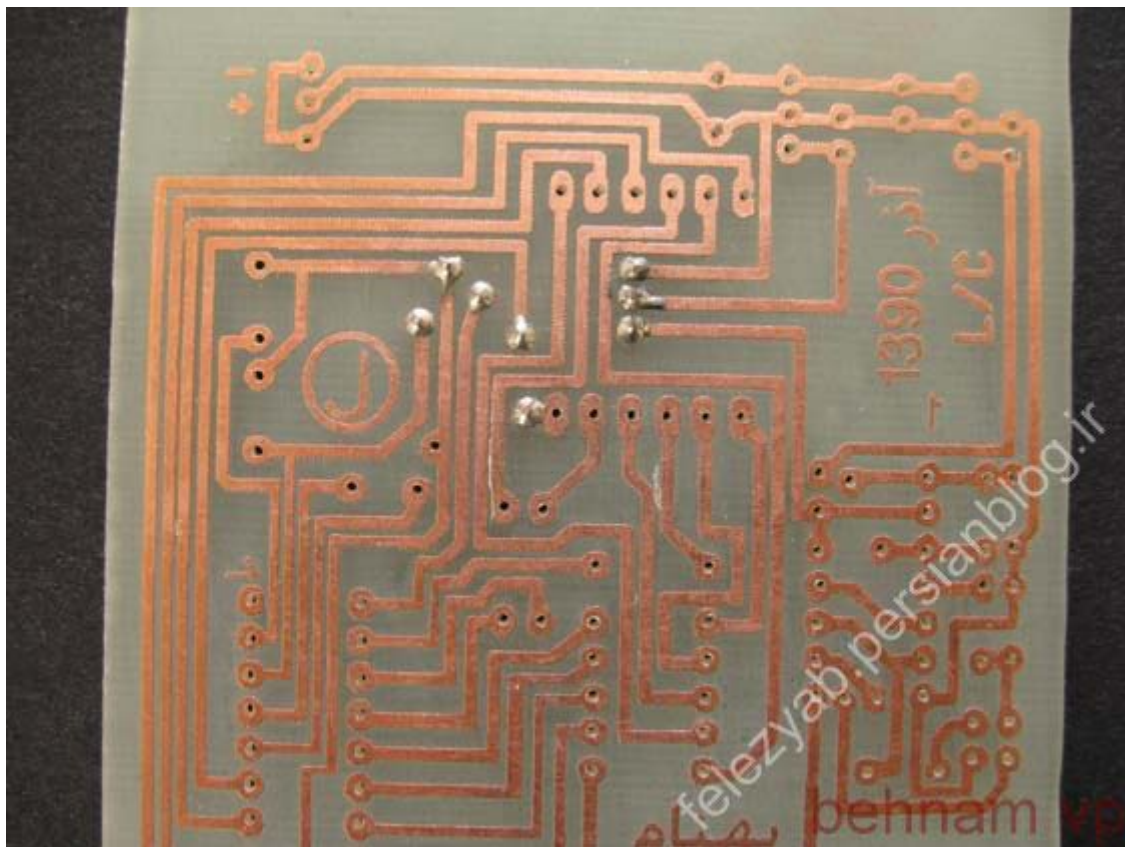




تعدادی جامپر (سیم اتصال) هست که اول باید آنها را لحیم کنید.

First solder jumpers.

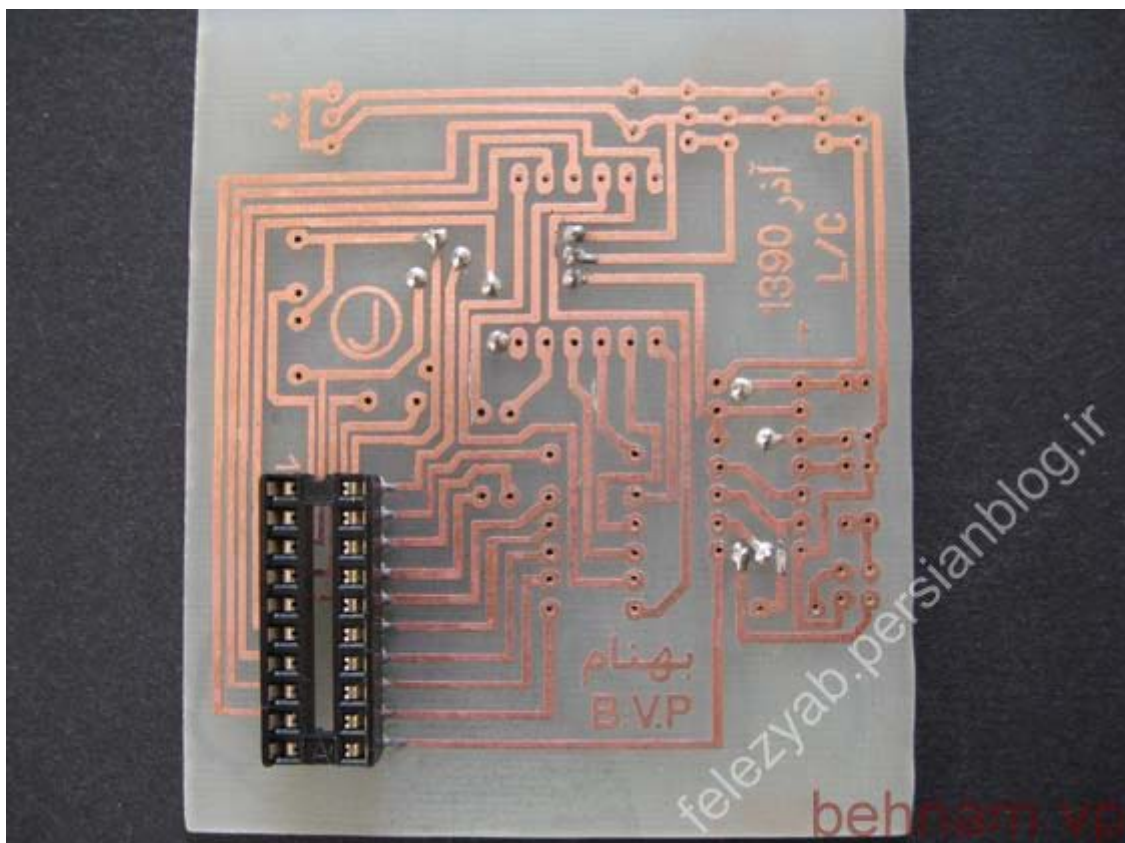


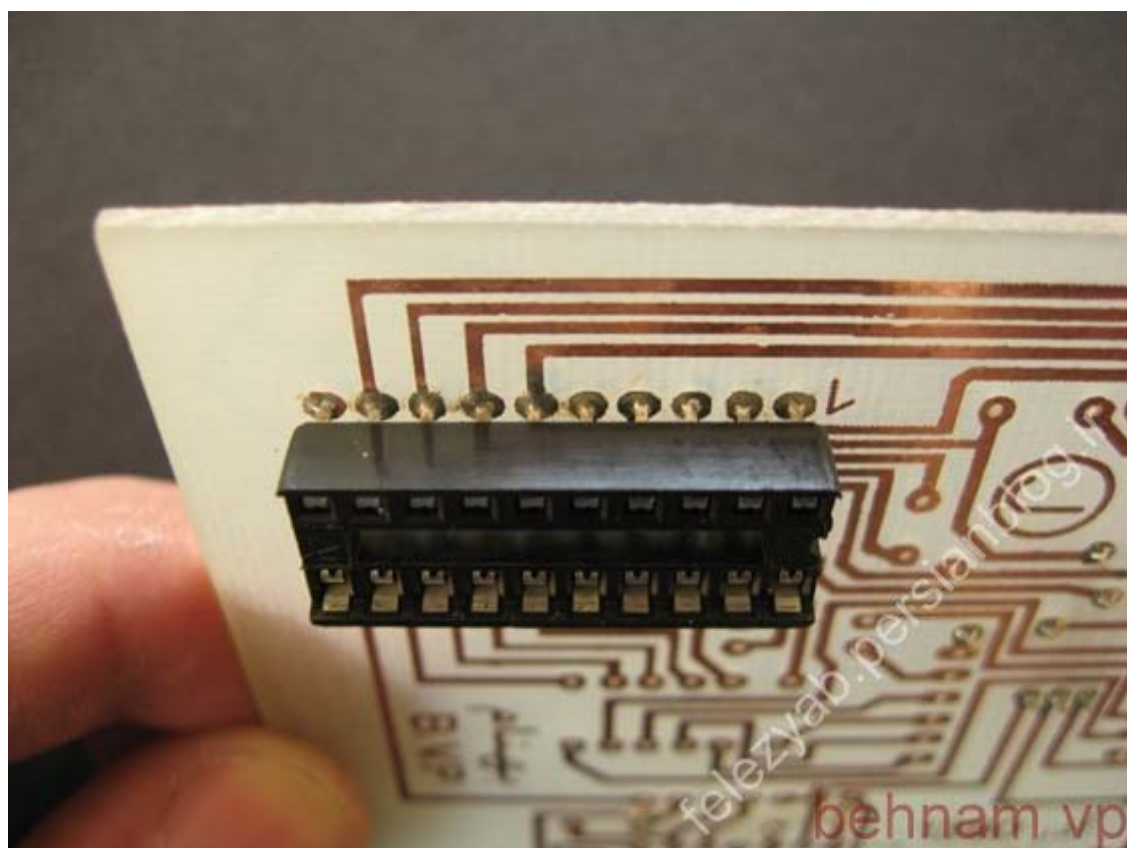
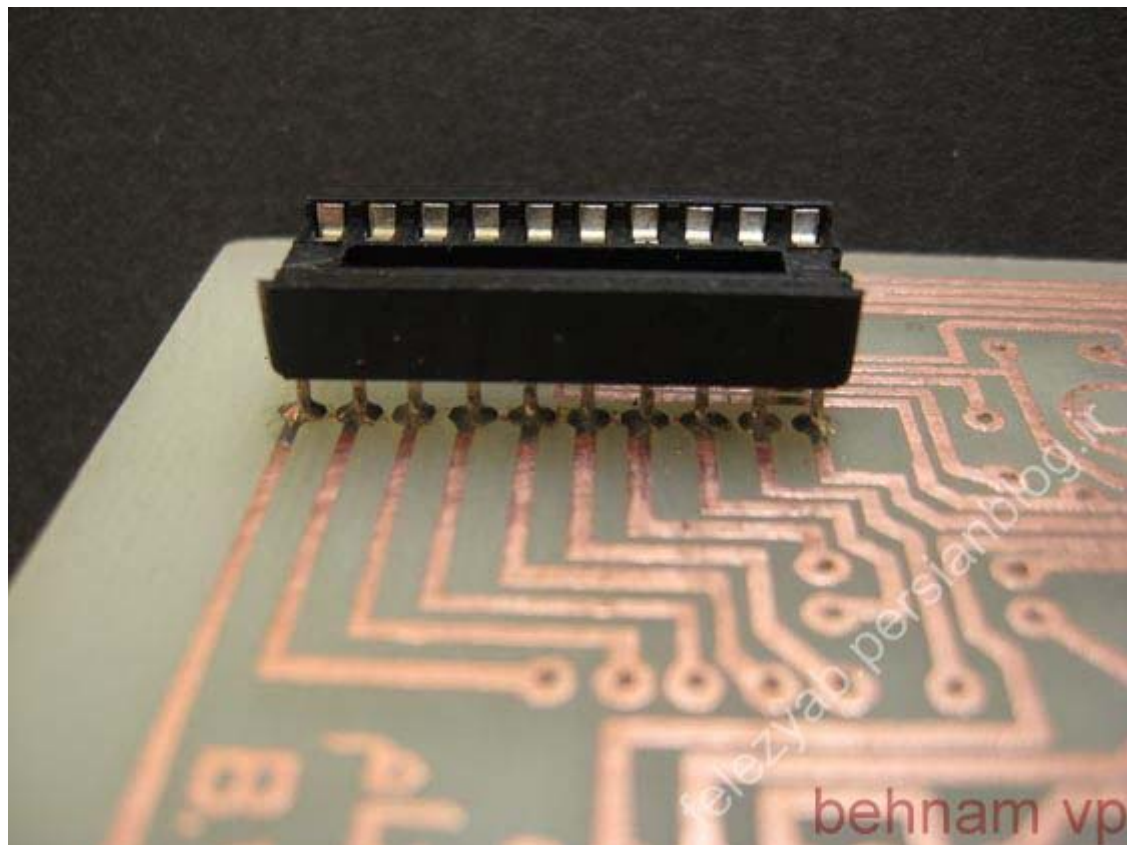


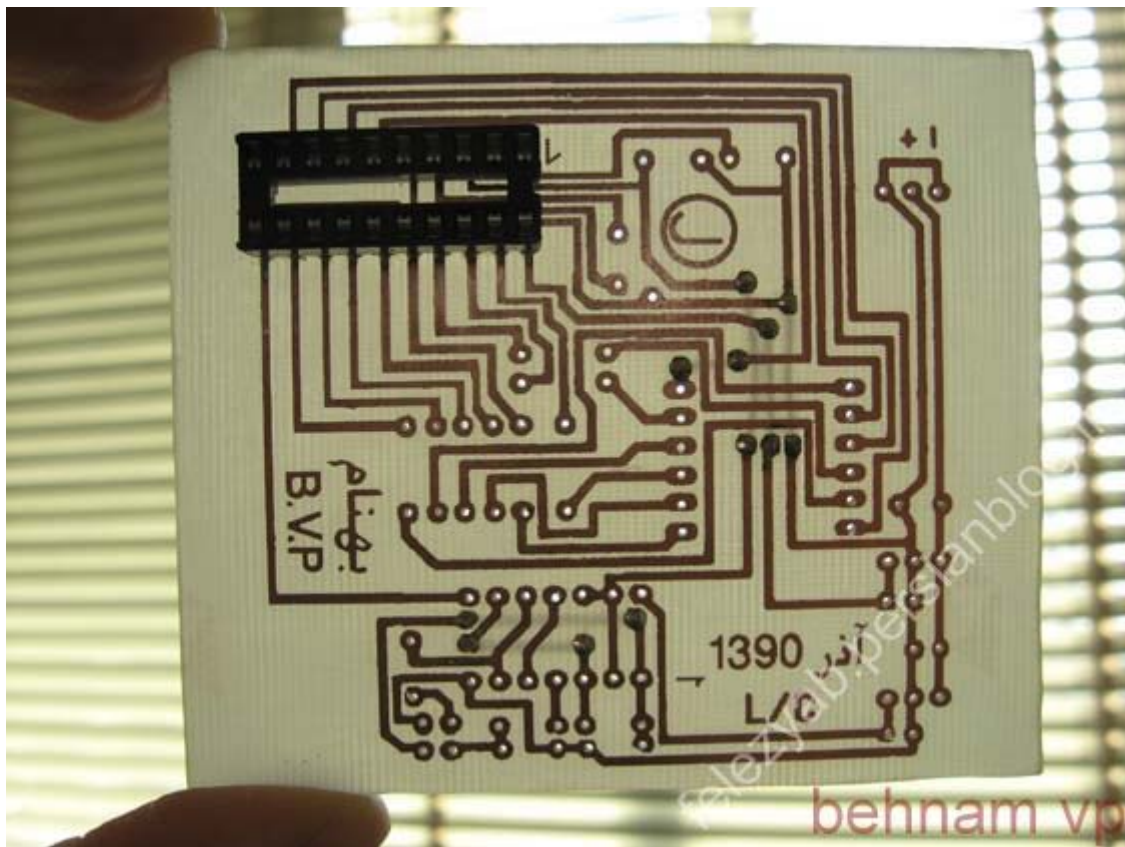
نوبت رسید به لحیم سوکت 20 pin یا 20 پایه برای میکروکنترل که باید از پشت فیبر و در قسمت نوار مسی لحیم شود.
یادتان هست که smd بود پس باید مثل آنهم لحیم شود. با دقت نگاه کنید.

Now time to solder 20 pins socket for microcontroller. You must solder it on the back of PCB.

Remember that originally it designed for SMD shape. So we must solder it like that.

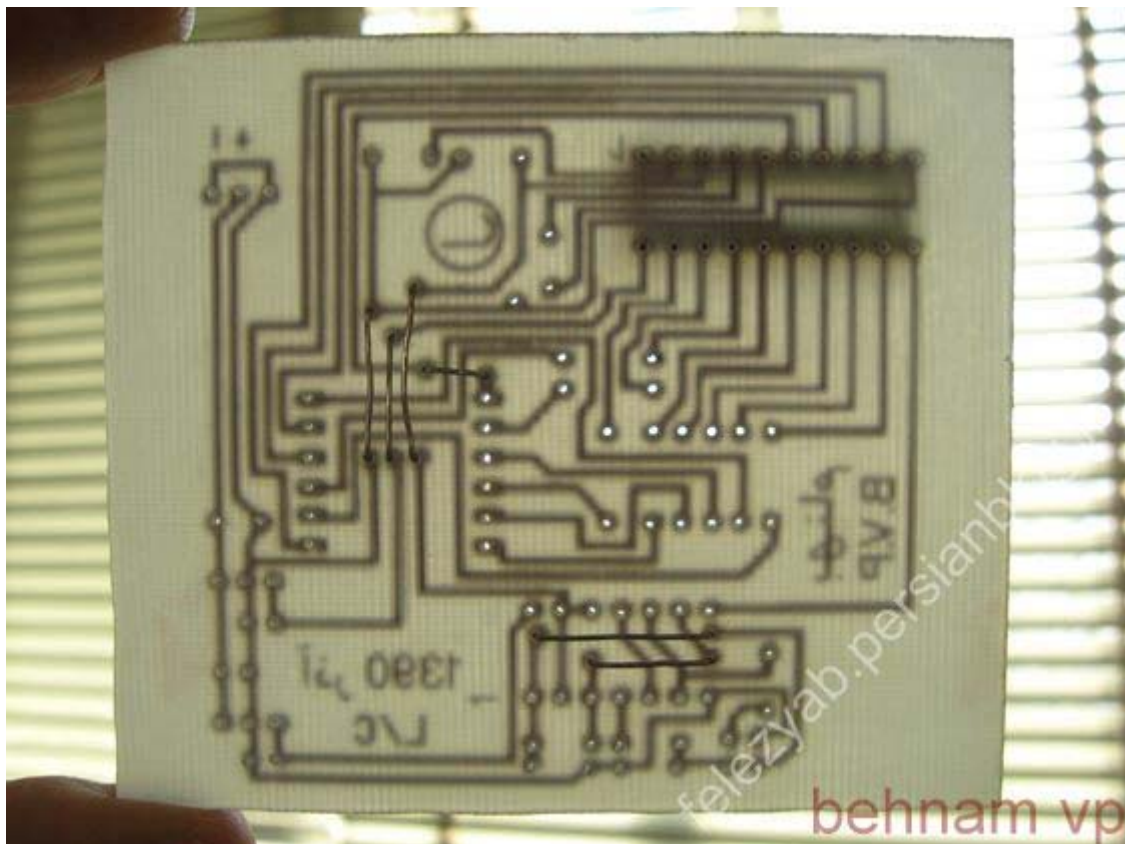






می بینید که سوکت میکرو در پشت فیبر لحیم شده.

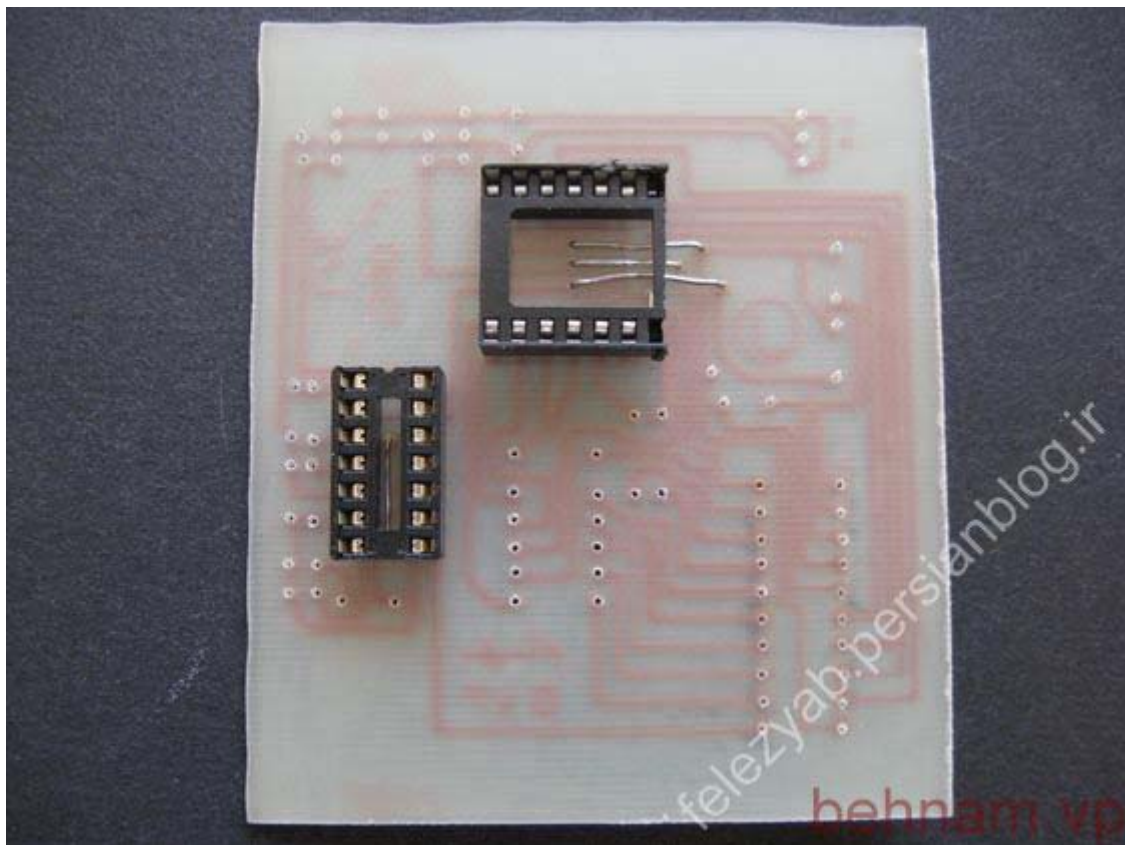
As you see, socket soldered at the back of PCB.



یک عدد سوکت چهل یا بیست پایه پهن را برای جای صفحه نمایش یا display ببرید (نصف کنید) تا روی فیبر لحیم کنید.

یک سوکت 14 پایه هم برای آبیسی دیگر مدار. این دو سوکت بر روی فیبر قرار می گیرند.

Also you can cut a 40 pins socket for display placement.



بقیه قطعات را همینطور لحیم کنید تا مدار کامل شود.

Place other components to complete device.



لحیم قطعات تمام شد. باید آیسی ها را درون سوکتها بگذاریم اما یک نکته:

آیسی 74HC132 باید حتما از نوع HC باشد. در بازار فراوان است و قیمتش 300 (هر عدد سیصد) تومان است.

خواستید تهیه کنید باید به فروشنده همین شماره را بگوئید و تاکید کنید HC باشد. نوع دیگر نمی شود.

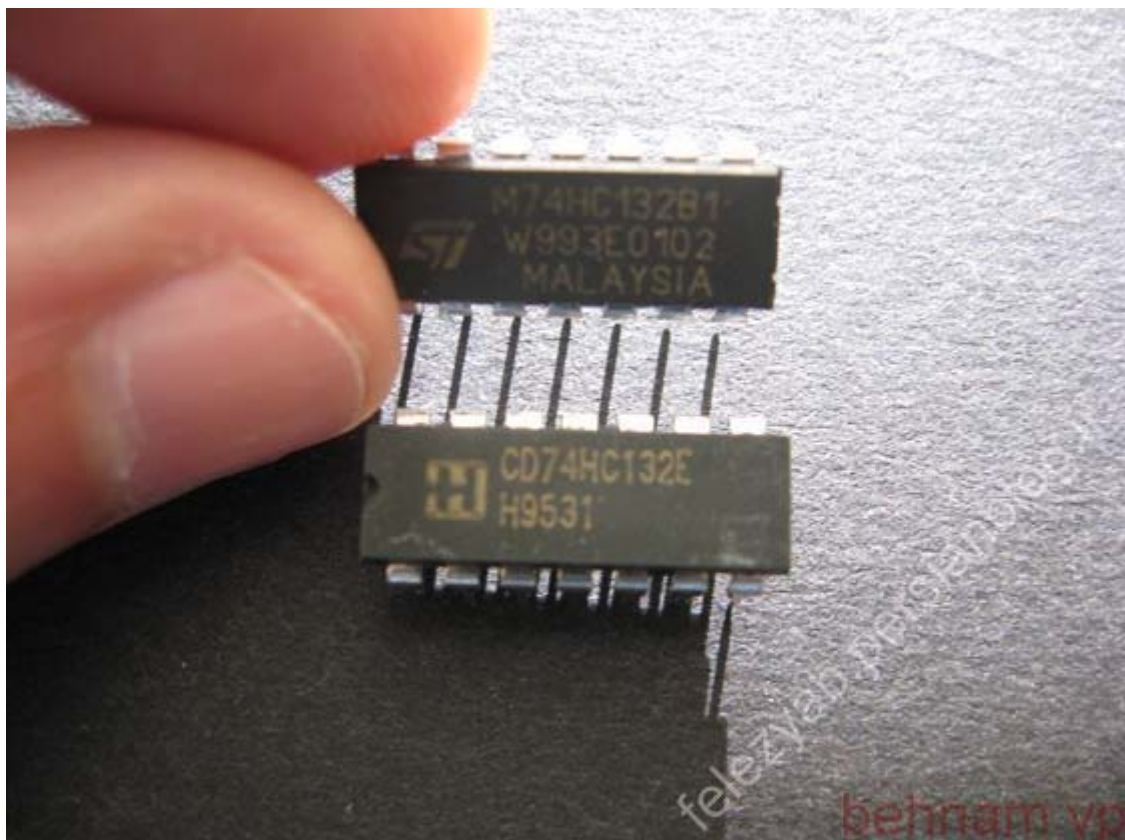
با انواع دیگر 74xx132 نمی شود. فقط HC .

Soldering is finished and time to place ICs.

But remember you must obtain 74HC132.

This device can work just with HC version of 74xx132.

Others do not work.



مگر HC با بقیه چه فرقی دارد؟ نگاه کنید: what differences between HC type and others? See below:

TTL (74xx) True TTL
74L Low power
74S Schottky
74H High speed
74LS Low power - Schottky
74AS Advanced - Schottky
74ALS Advanced - Low power - Schottky
74F(AST) Fast - (Advanced - Schottky)
74C CMOS.....check Vcc levels
74HC (U) High speed - CMOS (Unbuffered output)
74HCT High speed - CMOS - TTL inputs
74AHC Advanced - High speed - CMOS
74AHCT Advanced - High speed - CMOS - TTL inputs
74FCT (-A) Fast - CMOS - TTL inputs (speed variations)
74FCT (-T, -AT) Fast - CMOS - TTL inputs (speed variations)
74AC Advanced - CMOS
74ACT Advanced - CMOS - TTL inputs
74FACT AC, ACT (Q) series
74ACQ Advanced - CMOS - Quiet outputs
74ACTQ Advanced - CMOS - TTL inputs - Quiet outputs

در تصویر پائین یک عدد سیم پیچ به شکل مقاومت می بینید.

شما باید به این سیم پیچها در الکترونیک "سلف" self بگوئید. یادتان باشد به فروشنده هم سلف بگوئید.

هیچوقت به فروشنده نگوئید یک سیم پیچ فلان ظرفیت بده. بگوئید سلف با ظرفیت فلان می خواهید.

In below picture you see an inductor (coil) like resistor.



شما به یک عدد سلف 470 میکروهنری احتیاج دارید.

اما طبق گفته سایت اصلی از هر سلفی بین 470 تا 1 میلی هنری (هزار میکروهنری) می توانید استفاده کنید. فقط وسیله باید تنظیم شود.

بنابراین نگران نباشید.

سلف 470 میکروهنری استاندارد و در بازار ایران فراوان و رایج است. قیمتش هم دانه ای بین دویست تا سیصد تومان است.

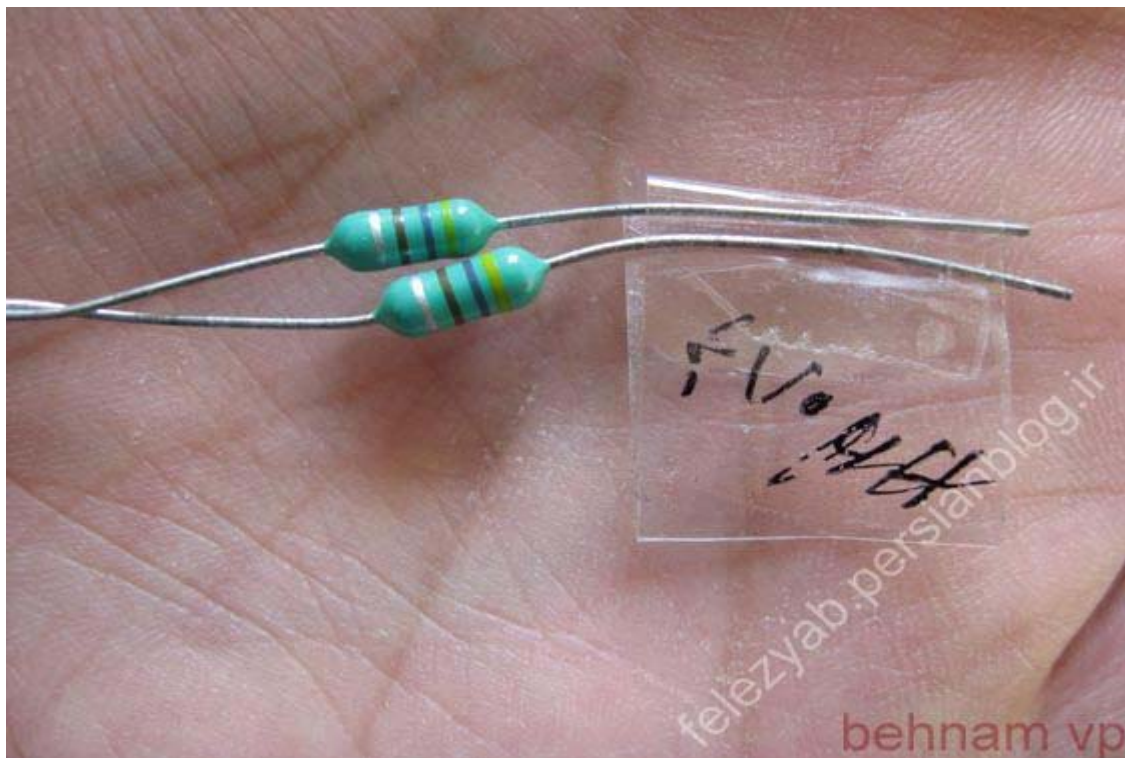
فرقی نمی کند کم وات (وات پائین یا کم قدرت) باشد یا پر وات (وات بالا یا پر قدرت).

کم وات ارزانتر است و معمولاً به شکل مقاومت است. مثل همینی که من استفاده کردم و در تصویر می بینید.

You need one 470 μ H (micro henries) inductor.

According to main author website, you can use inductor between 470 to 1000 μ H and just do adjustment.

470 μ H is a standard and common inductor. So you can find it easily.



اگر سلف 470 میکروهنری پیدا نکردید می توانید دو عدد سلف یک میلی هانری را با هم موازی و استفاده کنید.

دو عدد سلف موازی یک میلی هانری می شود 500 میکروهنری. (می شود نیم میلی هانری).

If you couldn't find 470 μ H, you can use two 1000 μ H (1 milli henries) in parallel.

Two 1000 μ H coil in parallel become 500 μ H.



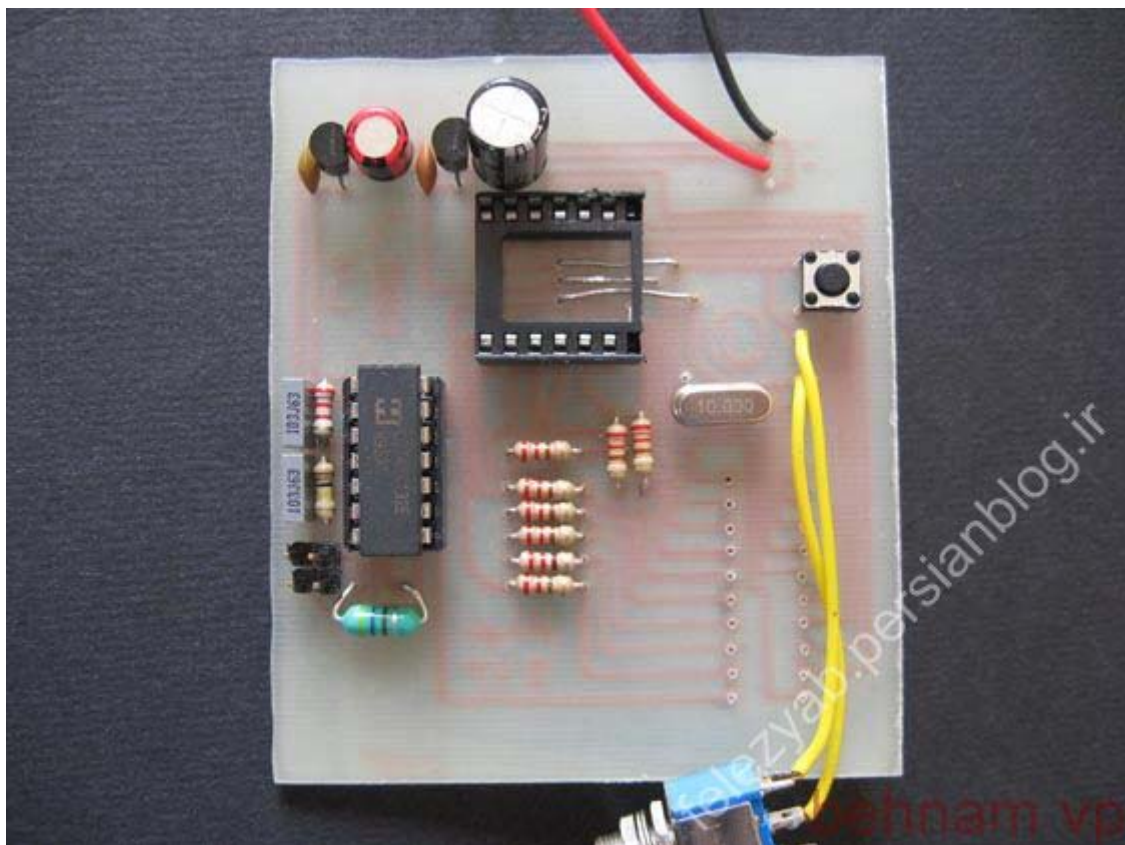
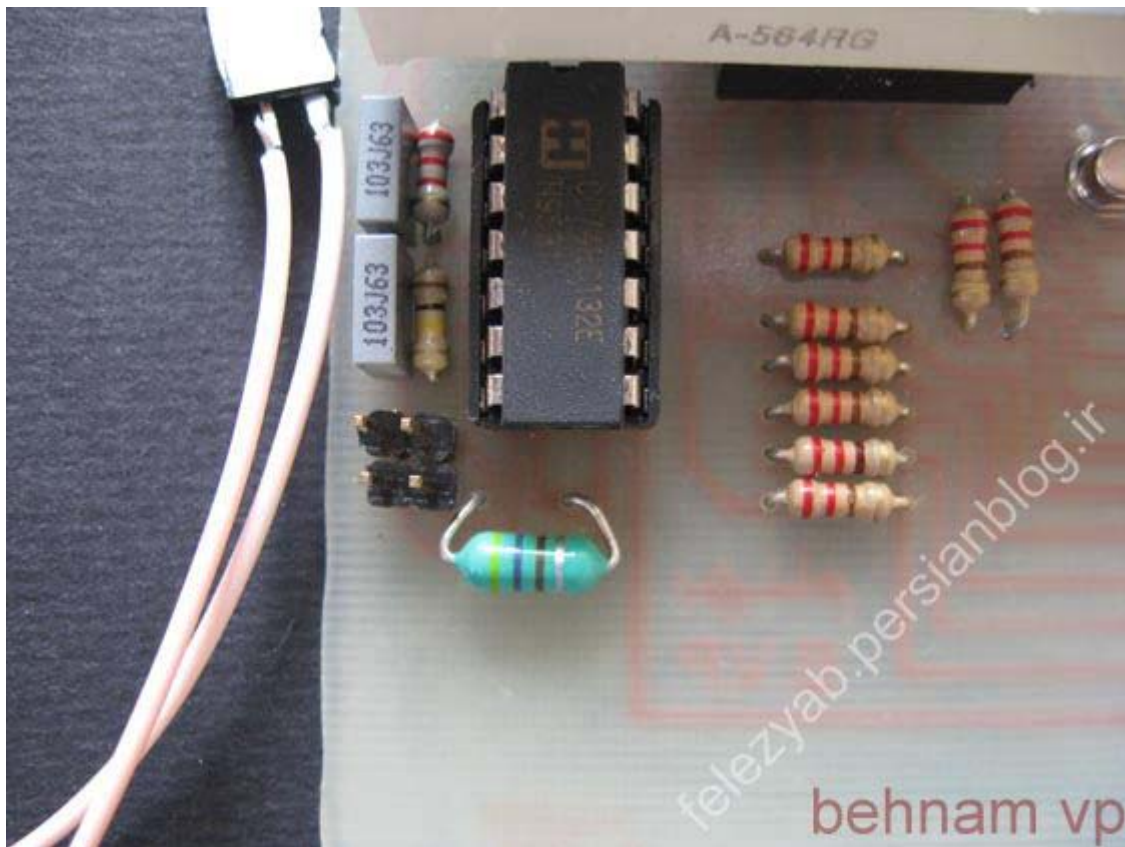
این نوع سلف ها به این شکل در بازار ایران هستند. شکل بشکه ای , مقاومتی, خازنی و غیره.

شکلهای مختلف یک ظرفیت در توان یا وات با هم فرق دارند. در اینجا شکل سلف اهمیتی ندارد هر چه بود می توانید استفاده کنید.

You can use any type or shape of 470 μ H here.

Some of them are high power and some are low power. But here doesn't matter to use what.





نوبت رسید به display یا صفحه نمایش. در تصویر پائین می بینید.

به فروشنده بگوئید "سون سگمنت چهارتایی آند مشترک" می خواهید. یا بگوئید "سون سگمنت چهار رقمی آند مشترک".

الان در شیراز هر عدد هزار تومان است.

آند مشترک یا common anode یعنی مثبت مشترک.

سون سگمنت هم می شود seven segment یعنی هفت قطعه.

معمولا روی سون سگمنت نمی نویسند که چه نوعی هست و این یعنی دردسر.

با باتری 2 تا 3 ولت و اتصال آن به پایه ها می شود فهمید از چه نوعی است. اما گاهی به اختصار روی آنها می نویسند CA که مخفف

Common Anode است و CC و گاهی CK که مخفف Common Cathode است.

در هر صورت یادتان باشد که سون سگمنت چهارتایی (چهار رقمی) آنود مشترک لازم دارید.

(نکته: این نوع سون سگمنت ها حدود 12 سال قبل در ایران کم کم رایج شد. تقریباً با رایج شدن میکروکنترل اینها هم جایشان را در بازار باز کردند.

آن موقع فروشنده ها به اینها سون سگمنت مولتی پلکس می گفتند. Multiplex

دیگر این روزها از این اسامی استفاده نمی شود. آنموقع ما مجبور بودیم بگوئیم: " سون سگمنت مولتی پلکس چهار دیجیت آنود مشترک ".

الحمدلله این کلمات و اسامی قلمبه ور افتادند. این را نوشتم که اگر در حین خرید, فروشنده این را گفت , شما نترسید و خوف نکنید.

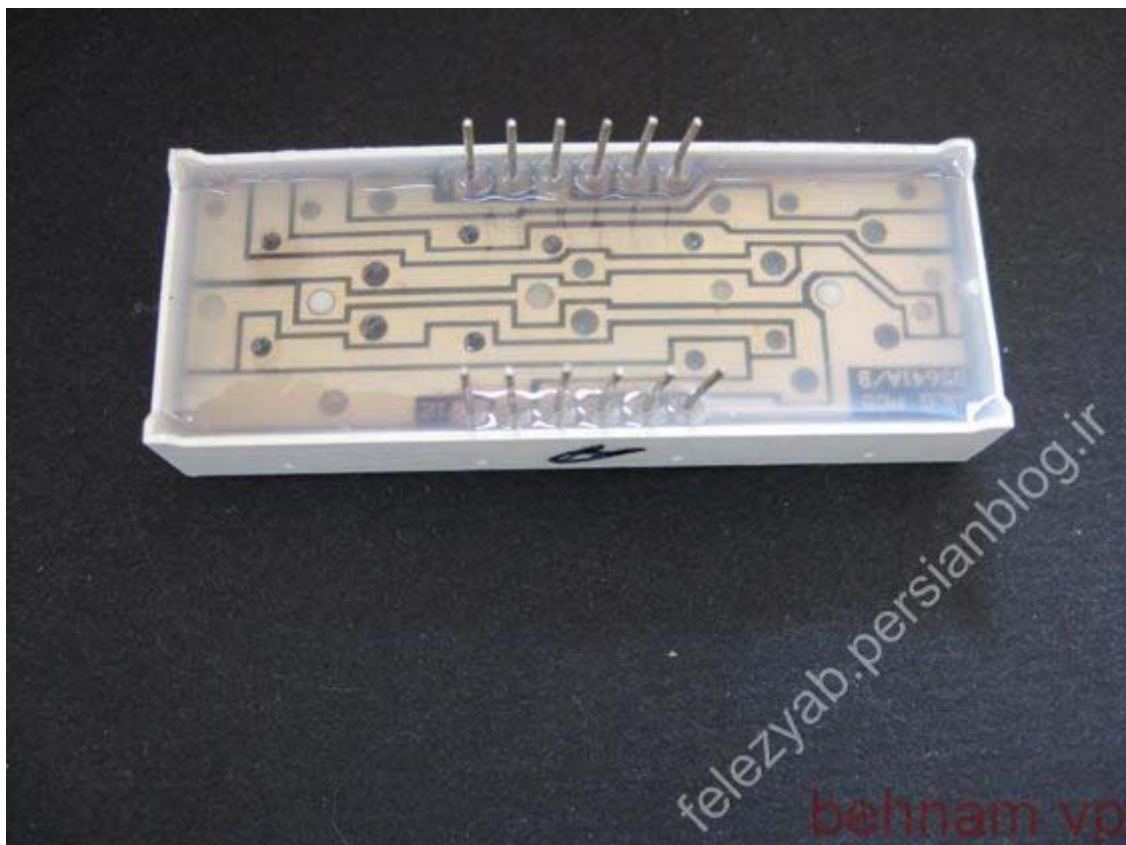
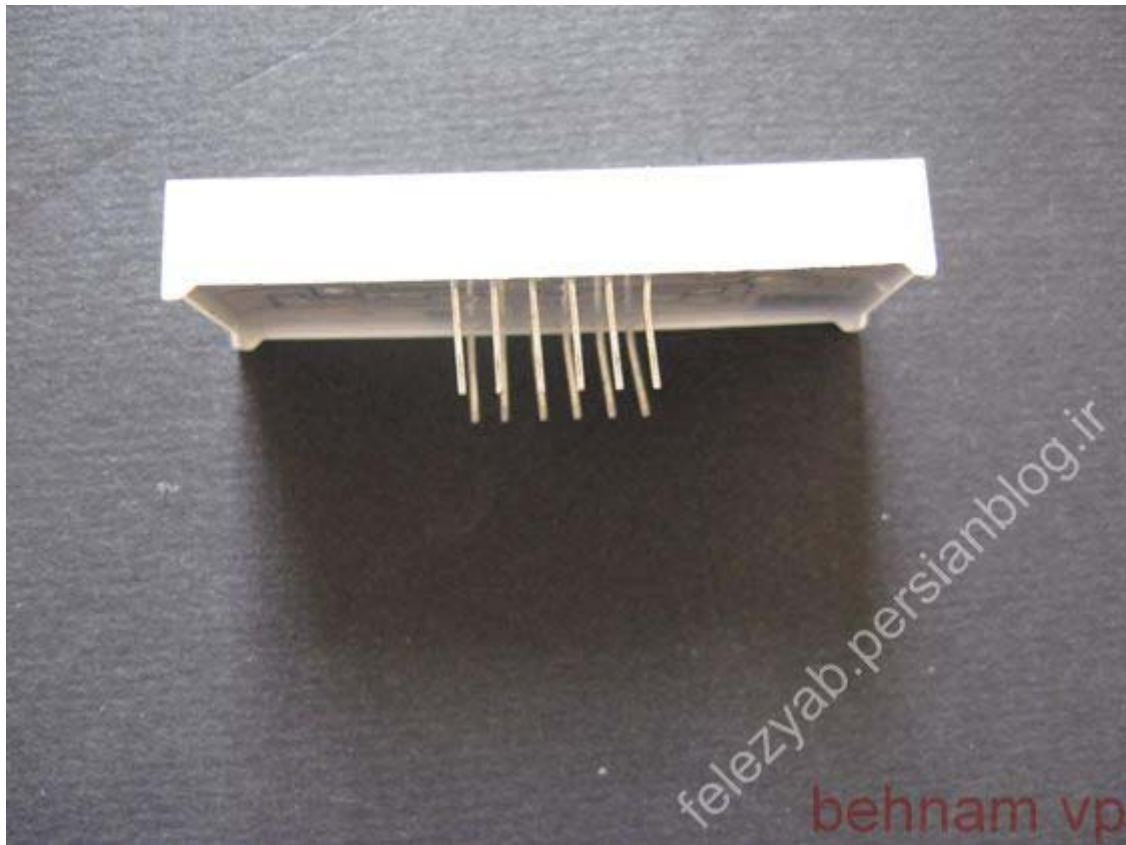
این اسامی در قدیم بود نه الان .)

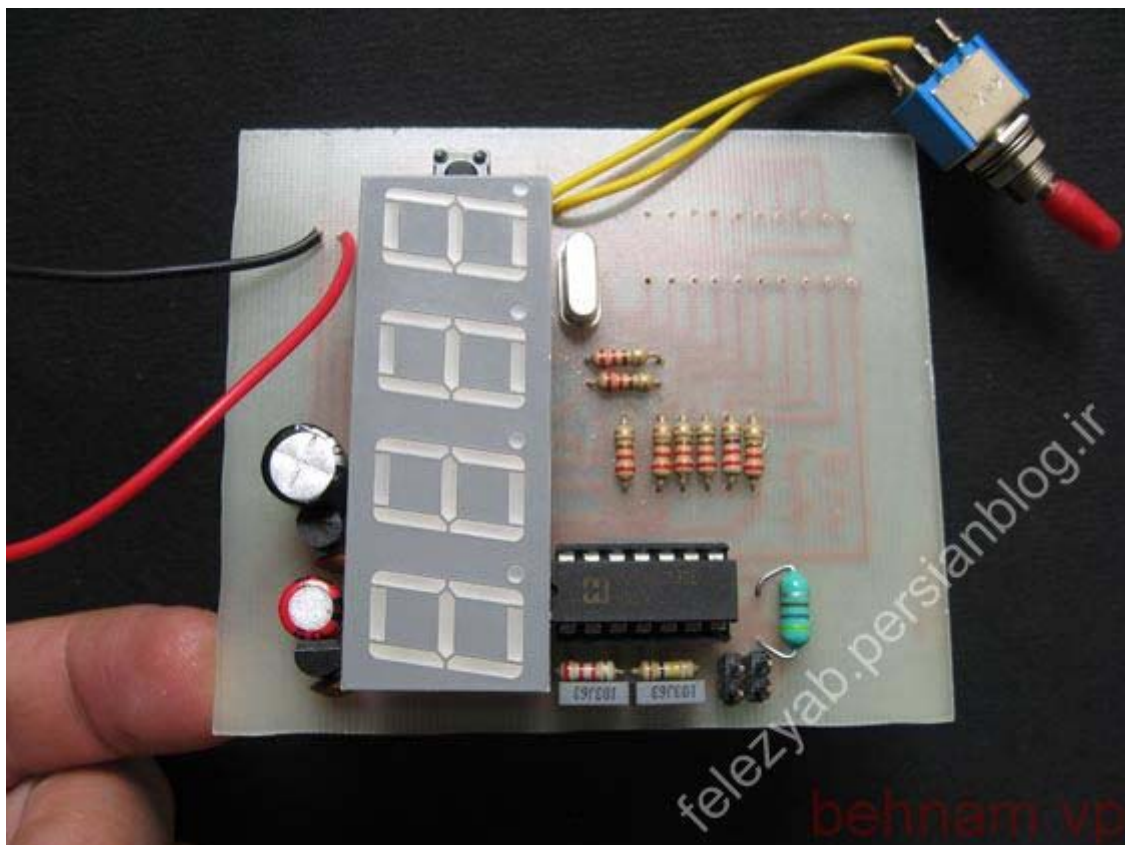
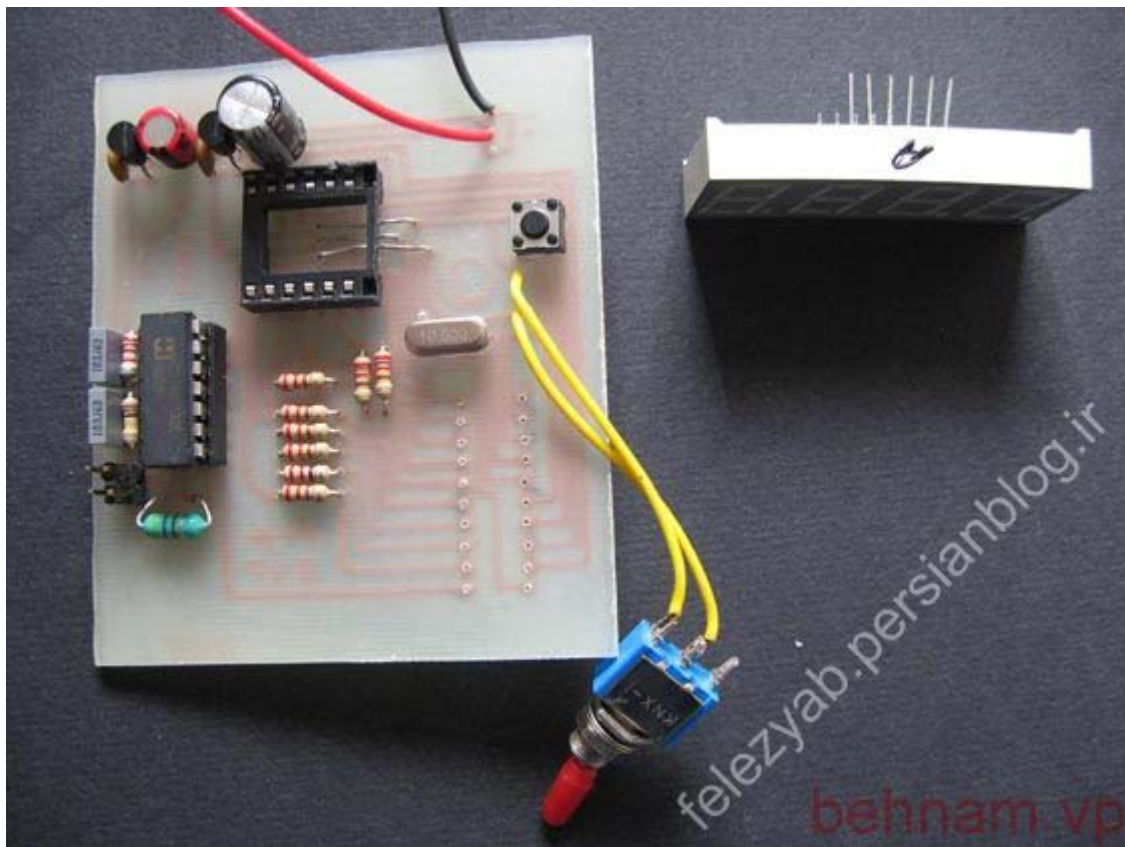
For display you need to use 4 digit common anode seven segment.

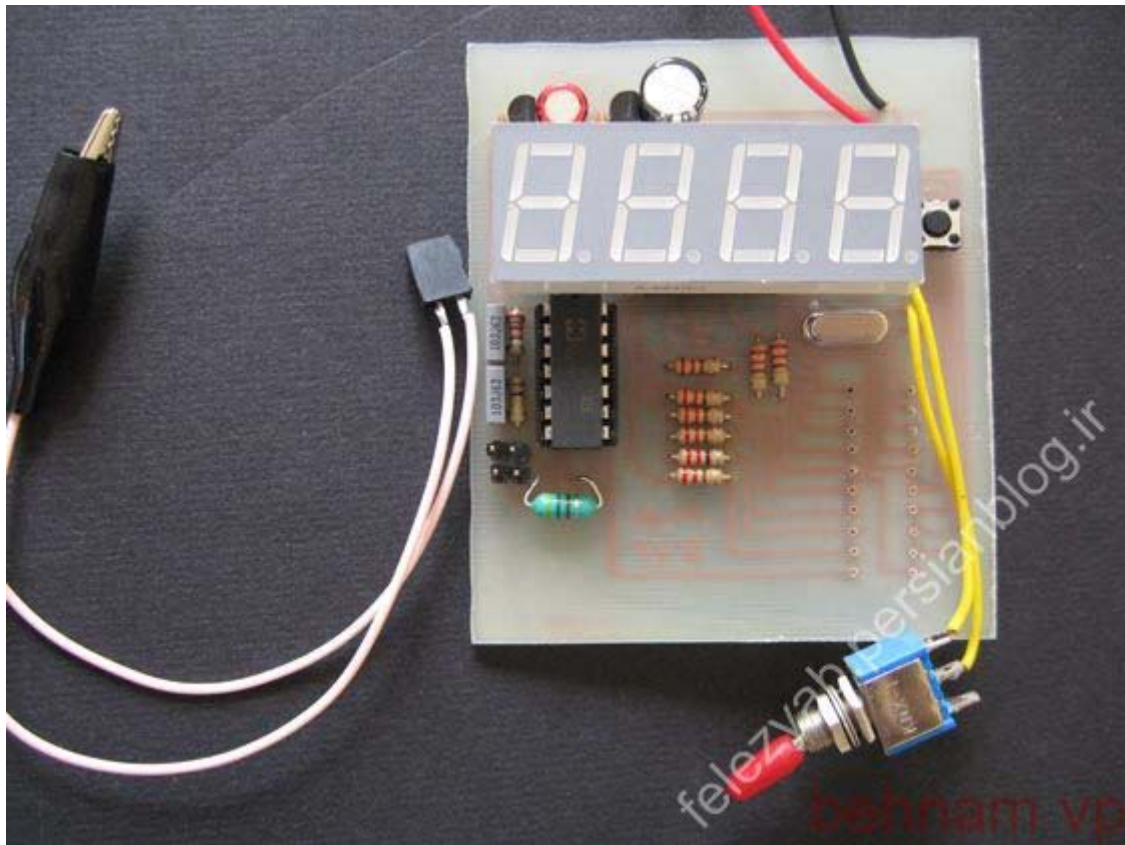
Remember it is **common anode**.

What brand? Not important.









برای پراب (گیره آزمایش) از دو عدد گیره سوسماری و یک تکه از پین هدر استفاده کردم.

شما به ابتکار عمل می توانید از هر نوع فیش و سوکتی که می پسندید استفاده کنید.

For probes, I used 2 crocodile clips and a piece of pin header.



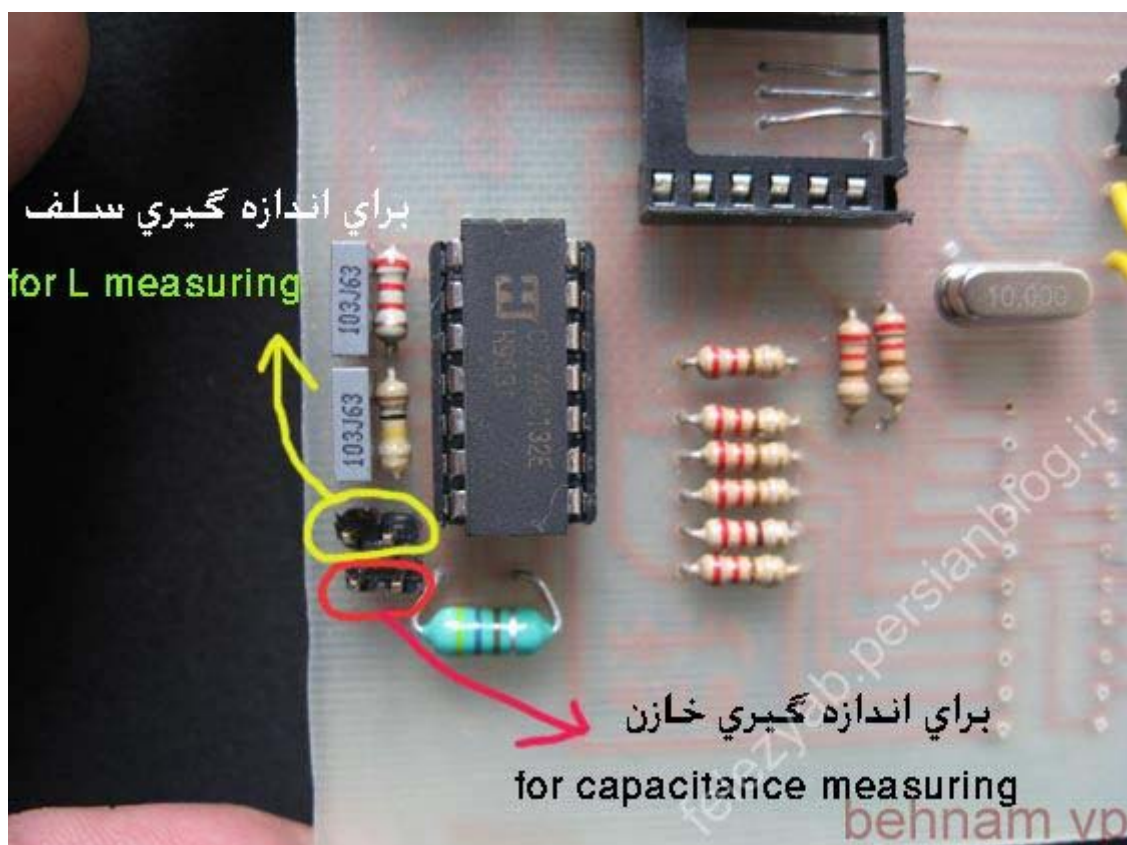


روی فیبر دو قسمت جداگانه برای آزمایش خازن و سلف وجود دارد.

قسمت بالایی برای اندازه گیری اندوکتانس و قسمت پائین برای اندازه گیری ظرفیت خازن.

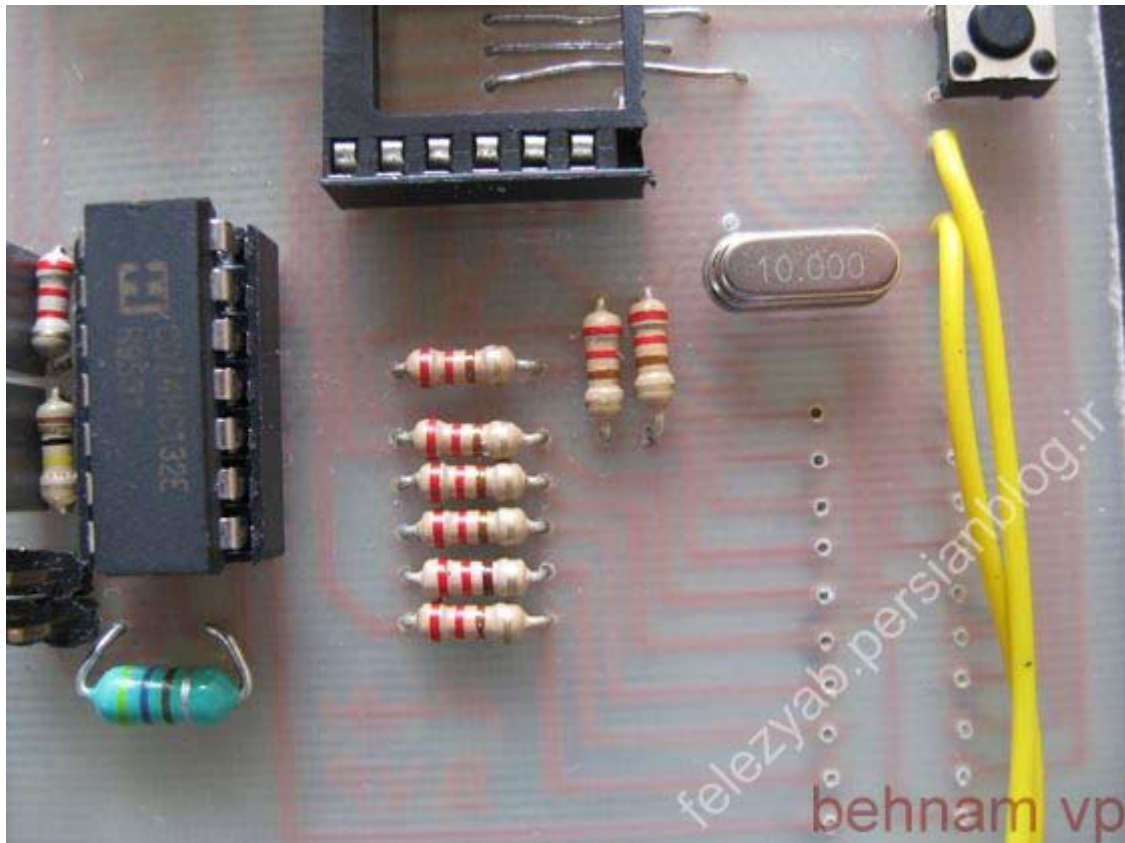
There are 2 places for measuring capacitors and inductors on the PCB.

Upper place is for inductors and lower for capacitors.



کریستال 10 مگاهرتز (ده مگاهرتز) است.

Crystal is 10 Mhz.



وقتی display (دیس پلی) یا همان صفحه نمایش کاملا روشن است حدودا 50 میلی آمپر جریان مصرف می کند.

لطفا متوجه باشید که صفحه نمایشهای مارکهای مختلف مصرف جریان متفاوتی دارند.

مال من قدیمی است که فکر می کنم زیاد مصرف می کند. بنابراین مجبور شدم از ترانس یا آداپتور 9 ولت استفاده کنم.

اگر باتری کتابی 9 ولتی می گذاشتم چون باتریها الان همه بی کیفیت و کم ظرفیت هستند فکر می کنم در مدت 5 دقیقه باتری خالی می شد.

ضمنا برای مدار می توانید از ولتاژ بین 7 تا 12 ولت استفاده کنید. اگر هم خواستید از باتری کتابی 9 ولتی استفاده کنید یادتان باشد که

خیلی سریع آزمایش کنید و طولانی مدت نباشد. در حد یک یا حداکثر دو دقیقه چون باتریها الان خیلی بی کیفیت و ضعیف هستند.

When all digits are on display are on, device consumes 50 mAh current.

For power supply it is better to use transformer but if you want to use 9 volts battery, consider to

Do measurements fast. Because nowadays all batteries are low quality and they can not deliver much currents long time. By 9 volts battery do test maximum for 1 or 2 minute.

For this device you can use 7 to 12 volts DC.



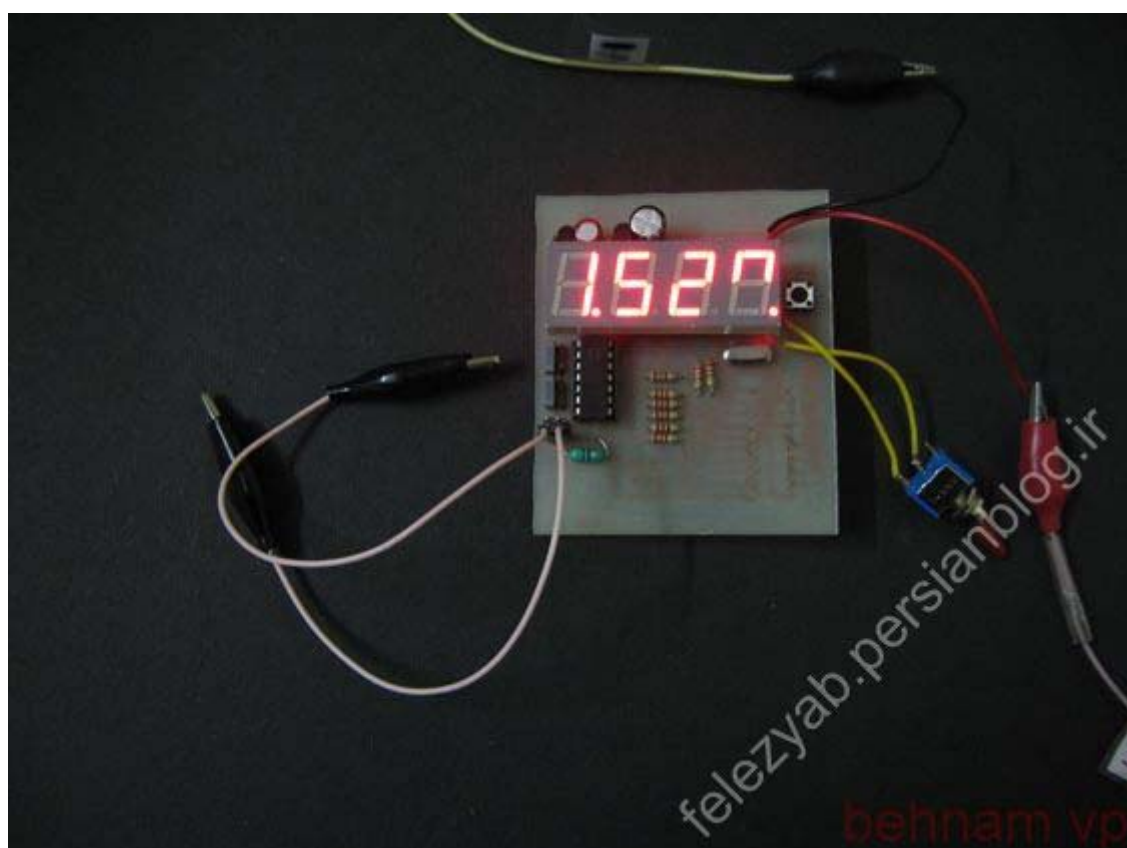
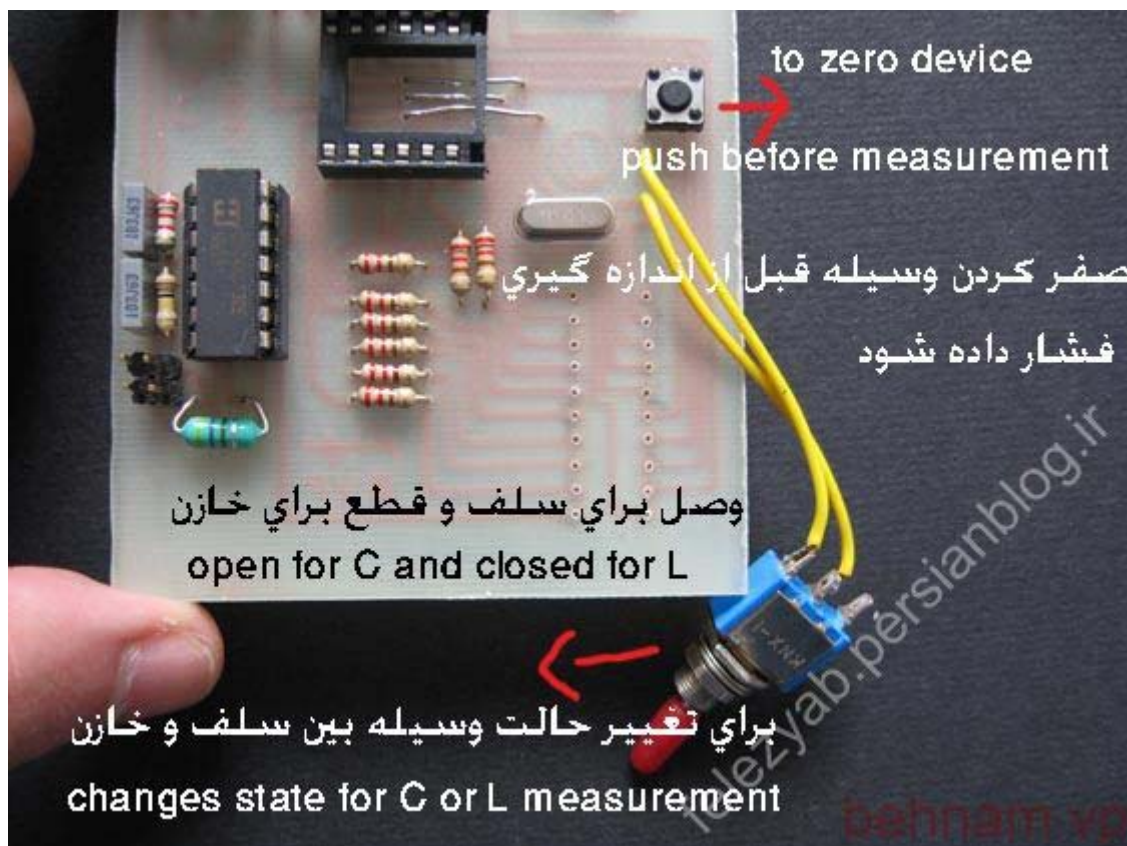
الان وسیله کامل و آماده آزمایش است. Here device is completed and ready to test.



اول از تست خازن شروع می کنم. سیمها را روی سوکت پائینی برای آزمایش خازن می گذارم و با فشار دادن "تک سوئیچ" همان کلیدی که می بینید , همه اعداد را صفر می کنم. "تک سوئیچ" هم یک کلید فشاری است که در حالت عادی قطع است فشار می دهید وصل و رها می کنید قطع می شود. ضمناً قبلاً باید مدار را در حالت تست خازن بگذارید. باید کلید چکشی را در حالت قطع بگذارید. همان کلید آبی که در عکس می بینید.

First I start with capacitor measurement. I place probes on its position. Lower pins.

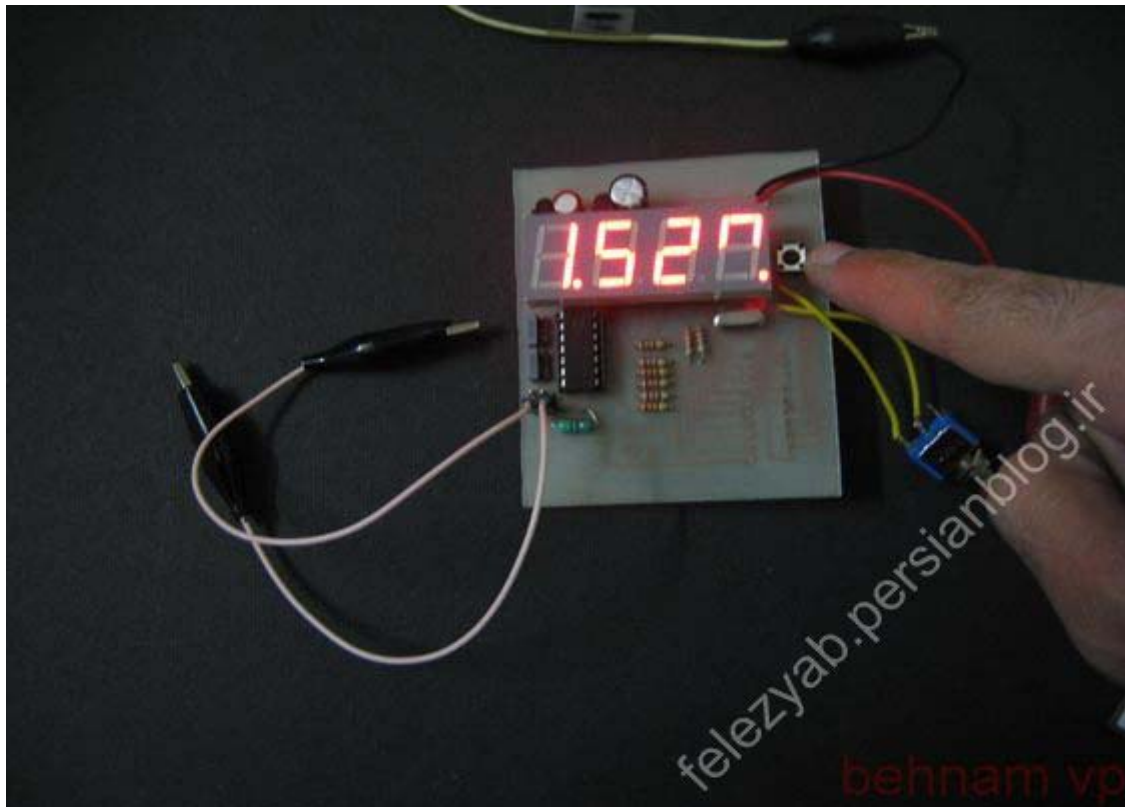
Then I change switch to C measurement position. Next I press zero button to make all digits zero.



در حالیکه گیره ها باز هستند باید کلید zero را فشار دهید تا اعداد صفر شوند. این صفر شدن برای تست خازن است.
فشار دهید و رها کنید.

For zeroing before capacitor test, consider that probes must be open and not connected to each.

Press zero switch and release it to zero all numbers on display.



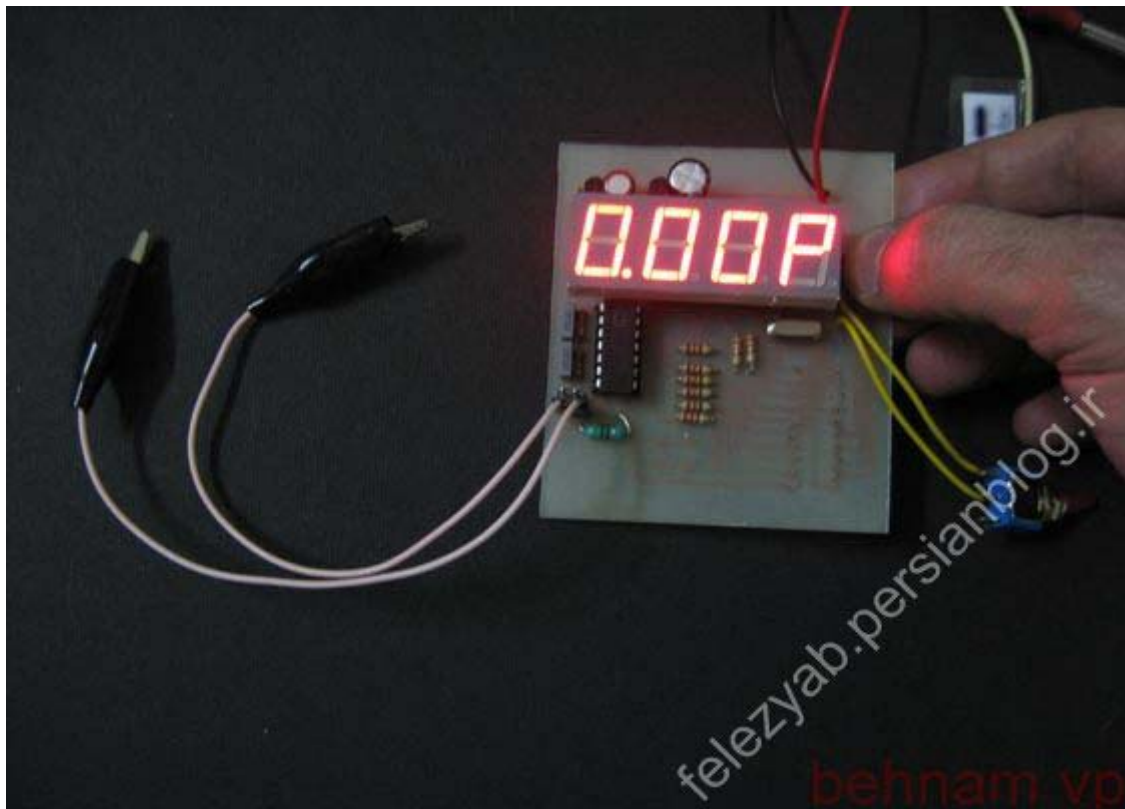
الان صفر شد و آماده اندازه گیری.

درست است که اعداد را صفر می کنید ولی وسیله دوباره شروع به نوشتن اعدادی می کند. این به دلیل میدان الکترواستاتیک دست و بدن است که باعث مقداری خطا در اندازه گیری می شود. مقدار آن فقط چند پیکوفاراد است که قابل چشم پوشی است.

Now all numbers became zero.

When you release zero key, again you see some numbers on display.

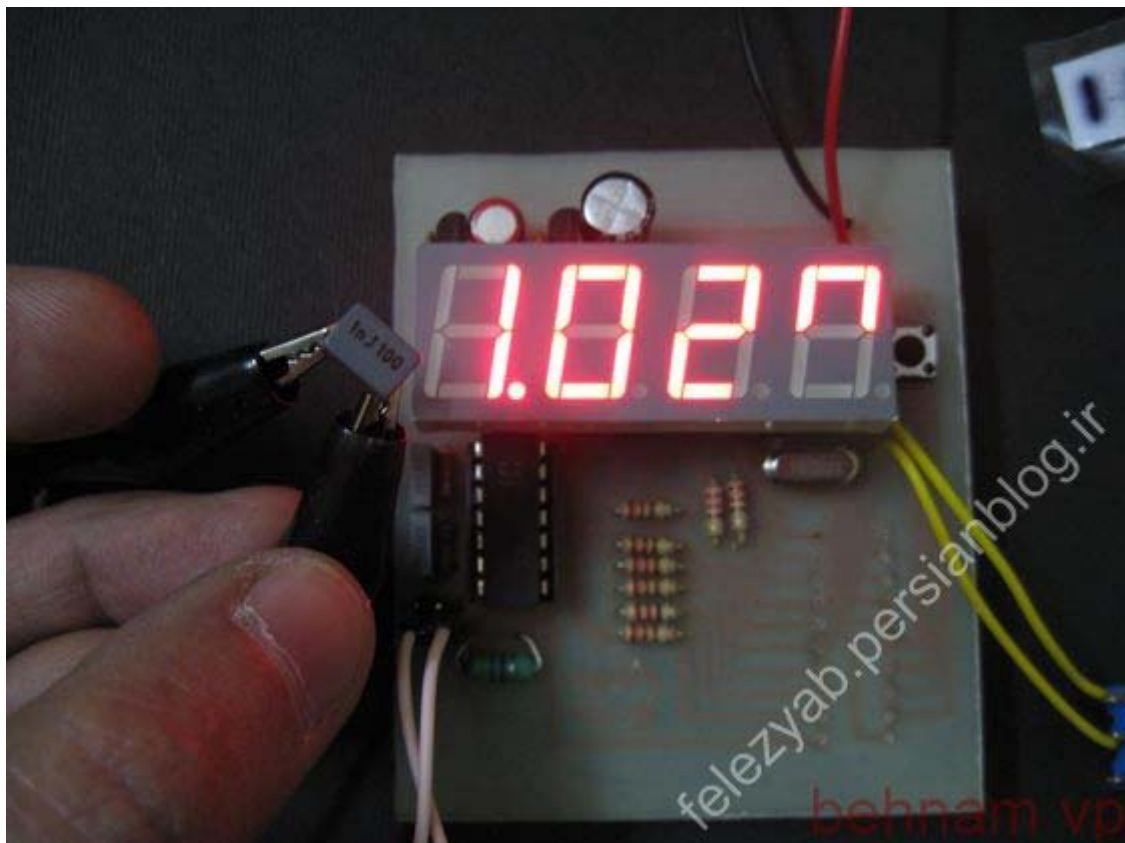
This is due to electrostatic field of your hand and body. It causes a little bit tolerance on reading but it is ignorable.



خازن یک نانوفاراد.

به علامت n در گوشه بالای سمت راست صفحه نمایش نگاه کنید. مخفف nano farad است.

1 nano farad capacitor. Notice to **n** letter on the top right of display.



می بینید که دقیق است. با خازن سنج تجاری همین مقدار است.

As you see. Same with commercial meter.



خازن 3.3 نانوفاراد. 3.3 nano farad.



خازن 10 نانوفاراد. 10 nano farad.



خازن 470 میکروفاراد. به علامت μ میکرو روی صفحه نگاه کنید.

470 μ F. notice to μ on the display.



خازن 220 نانوفاراد. 220 NF.



خازن 100 میکروفاراد. 100 μ F capacitor.

لطفا توجه کنید: روی قطعاتی مانند خازن و مقاومت و سلف , ظرفیتی که نوشته می شود ظرفیت اسمی است.

یعنی اینکه در ظاهر تقریبا آن مقدار است اما در عمل و اندازه گیری ممکن است اختلاف داشته باشد.

در تصویر پائین خازن بطور اسمی 100 میکروفاراد است ولی در عمل می بینید که تقریباً 92 میکروفاراد است.

Please notice:

on components such as capacitors, resistors and coils (inductors), the written value is "nominal value".

Means that component practically may has another value that differs from nominal.

For example in below picture you see 100 μ F capacitor but practically it is 92 μ F. so real value is 92 μ F.



خازن 27 پیکوفاراد. 270 PF.

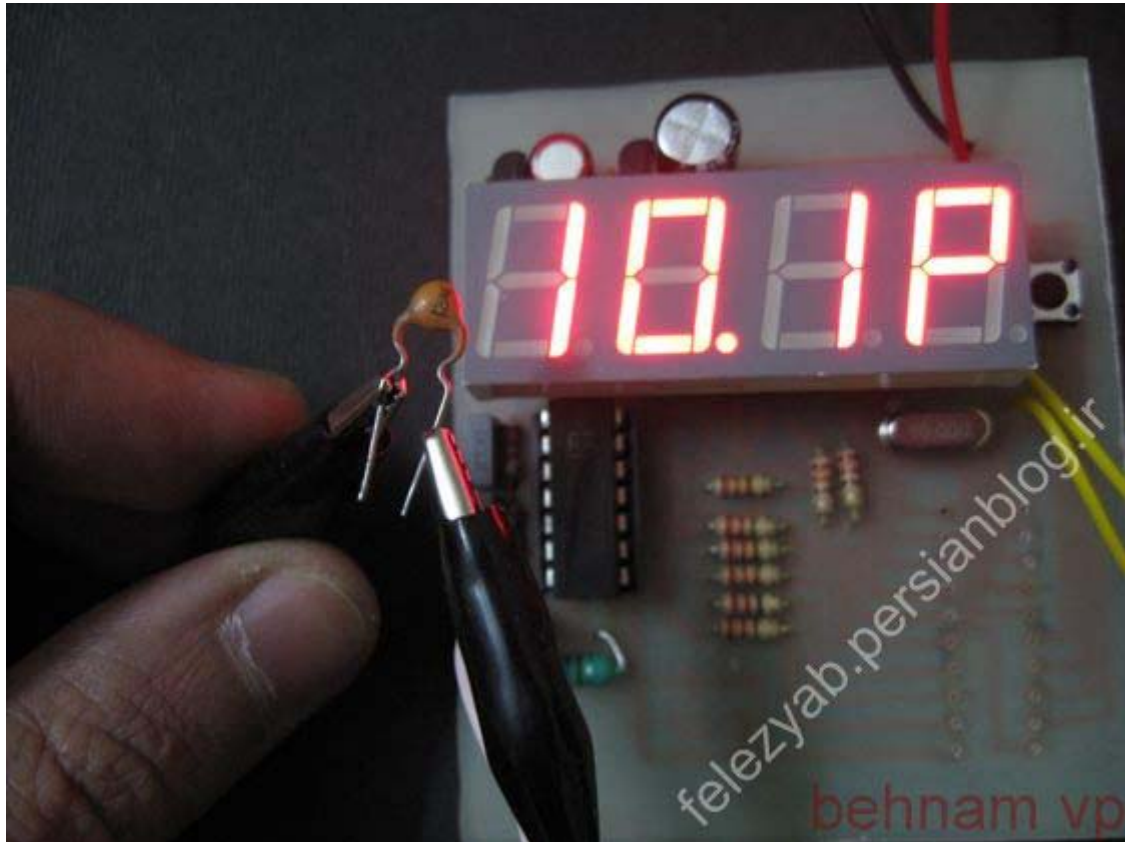


خازن 10 پیکوفاراد. به علامت P روی صفحه نگاه کنید. مخفف pico farad است.

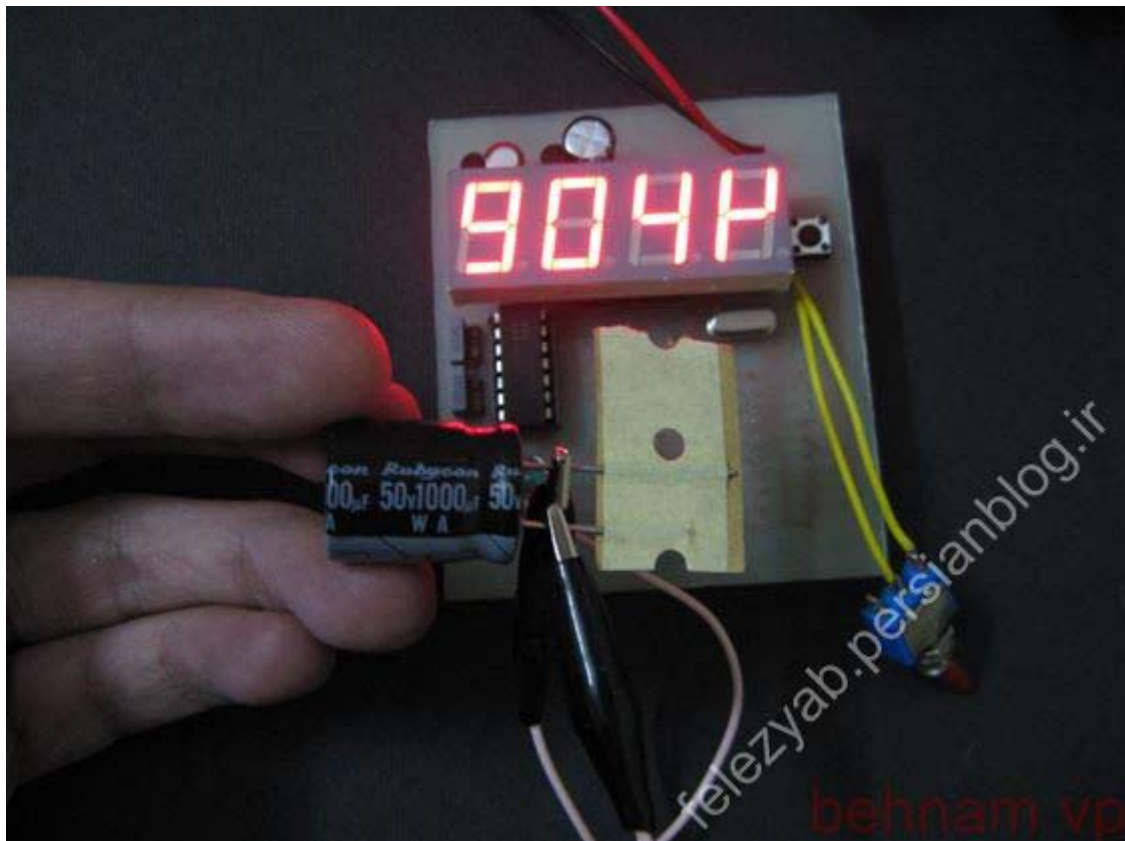
این اندازه گیری برای خودم خیلی جالب بود چون خازن سنج تجاری که دارم نمی تواند این را اندازه بگیرد ولی این وسیله دست ساز می تواند.

10 PF (pico farad) capacitor. Notice to letter P on display.

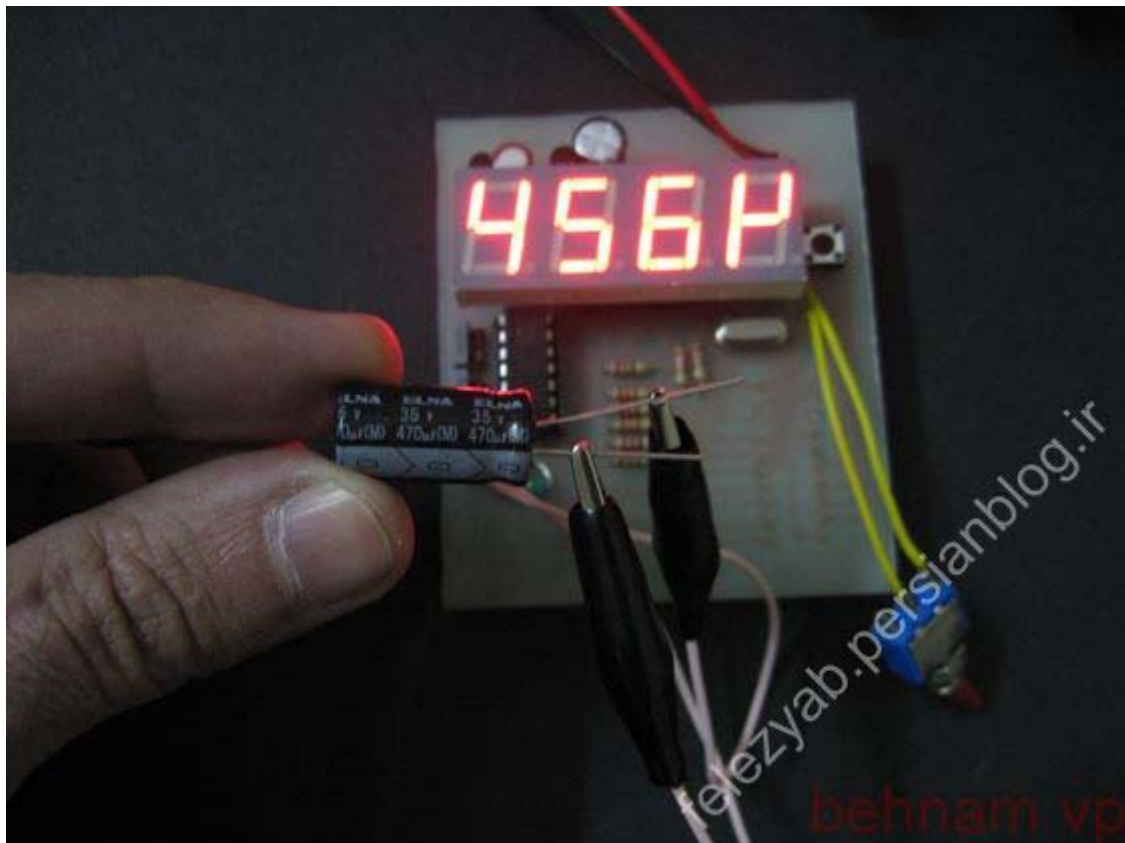
This measurement was interesting for me because my commercial Cap meter can not measure it. due to its tolerance.



خازن 1000 میکروفاراد. $1000\mu F$



خازن 470 میکروفاراد. $470\mu\text{F}$.



حالا کلید و پراب را تغییر وضعیت می دهیم تا تعدادی سیم پیچ (سلف) اندازه گیری کنیم.

Now, I change probes position. also related switch to measure few coils inductance.



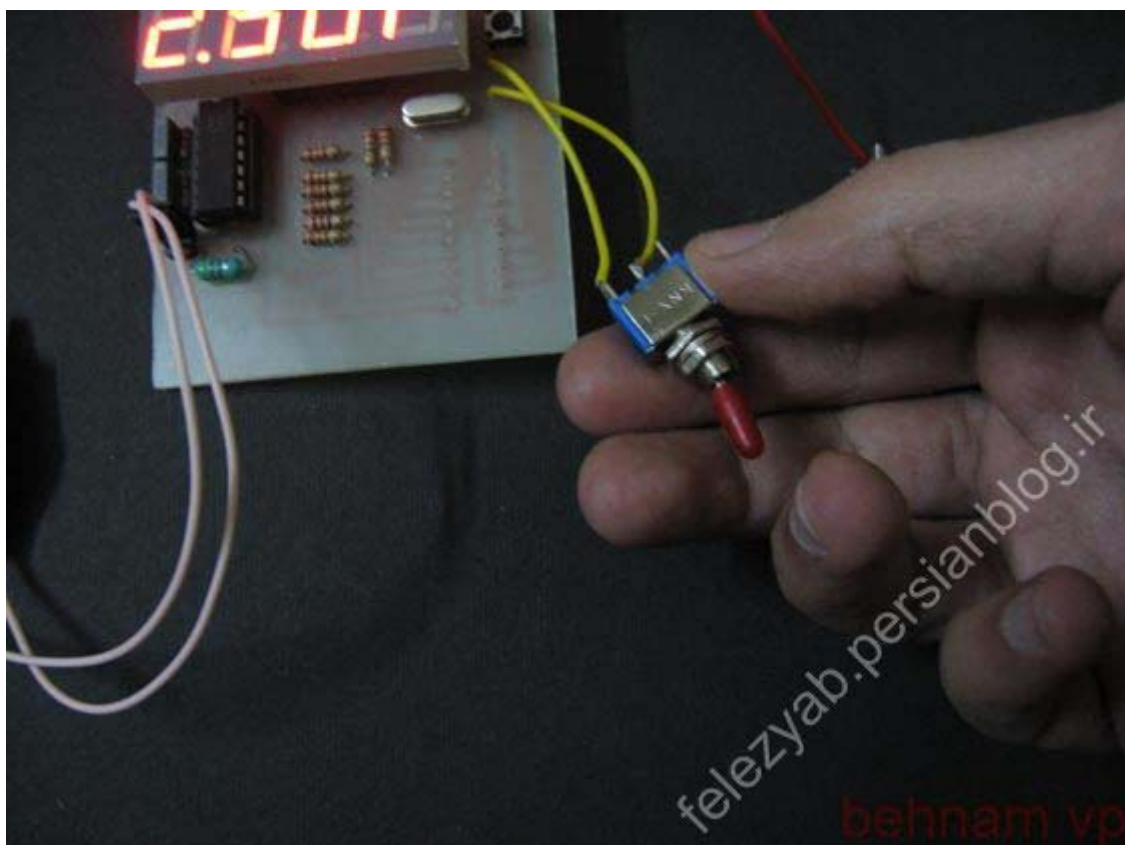
اول جای گیره ها را روی مدار تغییر می دهیم و در وضعیت تست برای سلف می گذاریم.

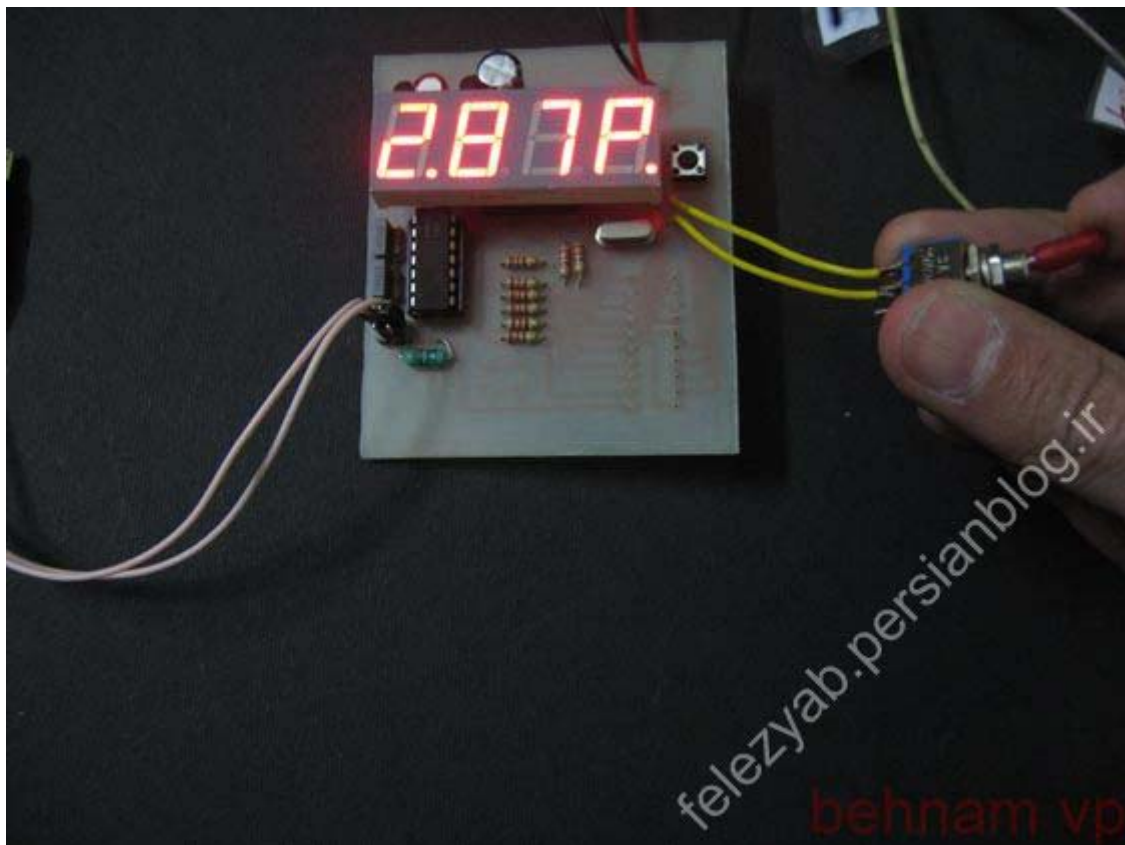
First I change probes position on PCB for inductance measurement.



کلید را در حالت وصل می گذارم تا مدار در حالت تست سلف قرار گیرد.

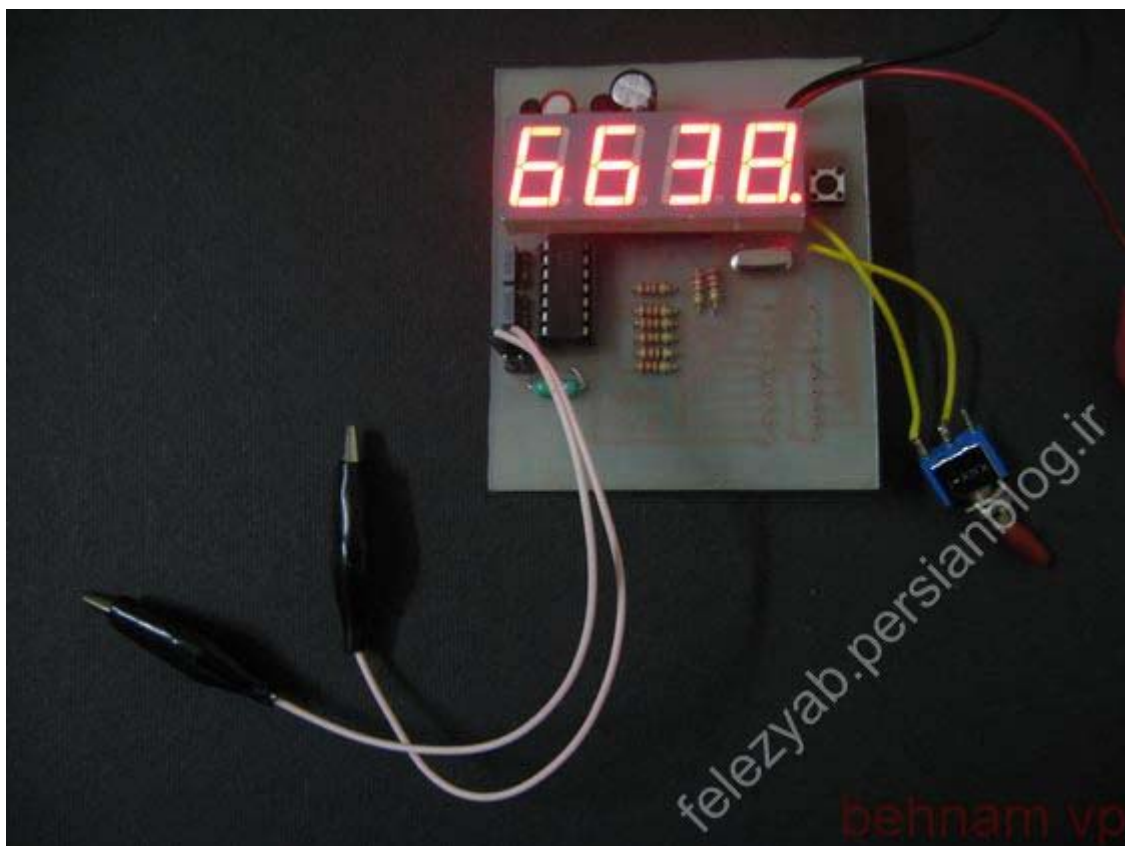
Then, I switch the key to turn device to inductor test state.





کلید را که وصل کنید مدار اعدادی را نشان می دهد. این اعداد مهم نیستند. هر چه بود مهم نیست.

When you switch the key, it shows some numbers. These are not important. Don't worry.



حالا برای zero یا صفر کردن مدار اول **گیره ها را به هم وصل می کنیم.**

یادتان هست که برای zero کردن خازن , گیره ها باید باز باشند ولی در اینجا برای zero کردن سلف باید گیره ها را اول به هم وصل کنید.

Now, for zeroing device in inductance measurement state , first connect probes to each other.

(if you remember, for zeroing capacitor, probes must be open but for zeroing coils, probes must be connected to each).



در حالیکه گیره ها به هم وصل هستند کلید zero را فشار می دهیم تا مدار صفر شود.

While probes are connected to each, press zero button to make device zero.



After became zero, like above picture, disconnect probes. Device is ready to test inductors.

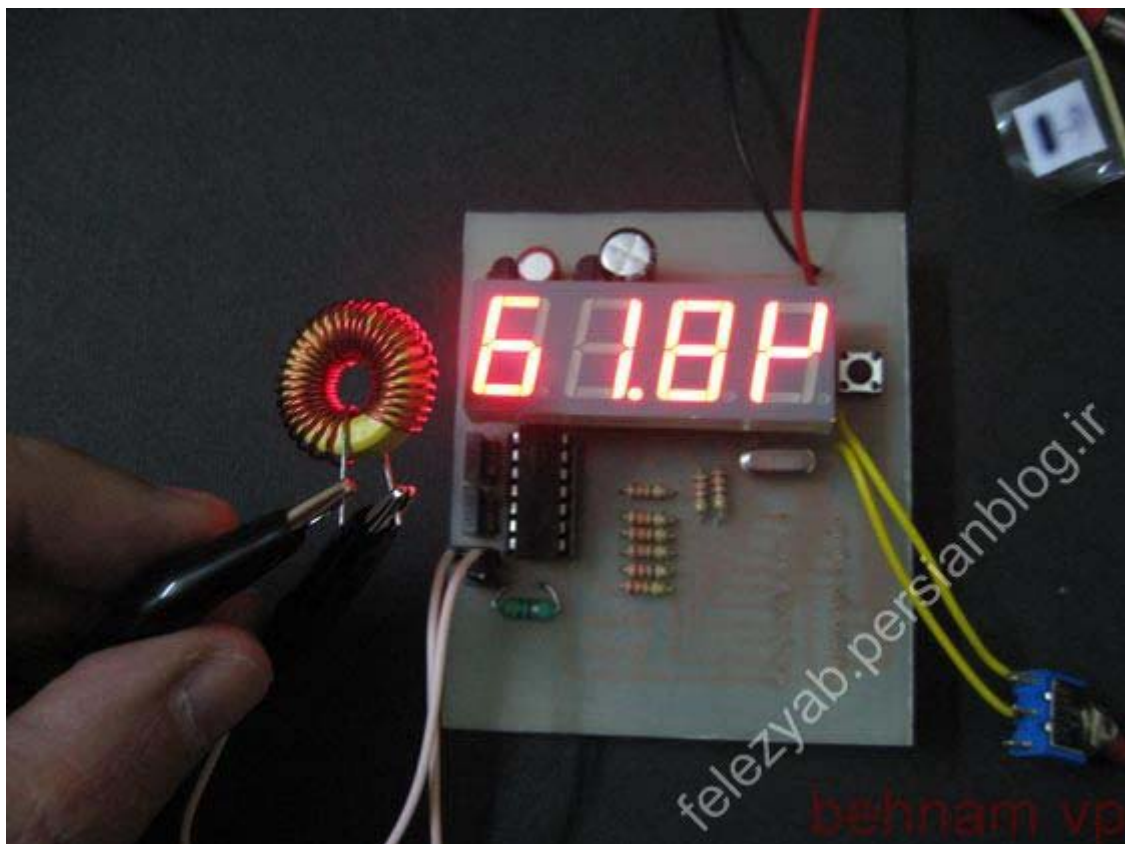
بعد از اینکه صفر شد, مثل تصویر بالا , گیره ها را از هم جدا می کنیم. مدار آماده تست سلف است.

حالا سیم پیچها را به گیره ها وصل کنید تا ظرفیتشان را اندازه بگیرید.

سلف 325 میکروهنری. inductance is 325 micro henries.



تقریباً 62 میکروهنری. approx 62 μ H.(micro henries).



این سلف بطور اسمی 100 میکروهنری است ولی می بینید که مقدار عملی و واقعی 98.5 میکروهنریست.

یادتان باشد دو نوع ظرفیت داریم:

ظرفیت اسمی و ظرفیت واقعی

This inductor nominally is 100 μ H but you see practically is 98.5 μ H. it is its real value.

So remember there are 2 values:

Nominal value and practical value (or real value).



این سلف بشکه ای وات بالا هم همینطور. ظرفیت اسمی 100 میکرو هانری و ظرفیت واقعی 107 میکرو هانری است.

This high power barrel shape inductor, nominally is 100 μ H but real value is 107 μ H.



ظرفیت اسمی 100,000 صد هزار میکرو هانری یعنی 100 میلی هانری است. اما در عمل ظرفیت واقعی 110 میلی هانری است.

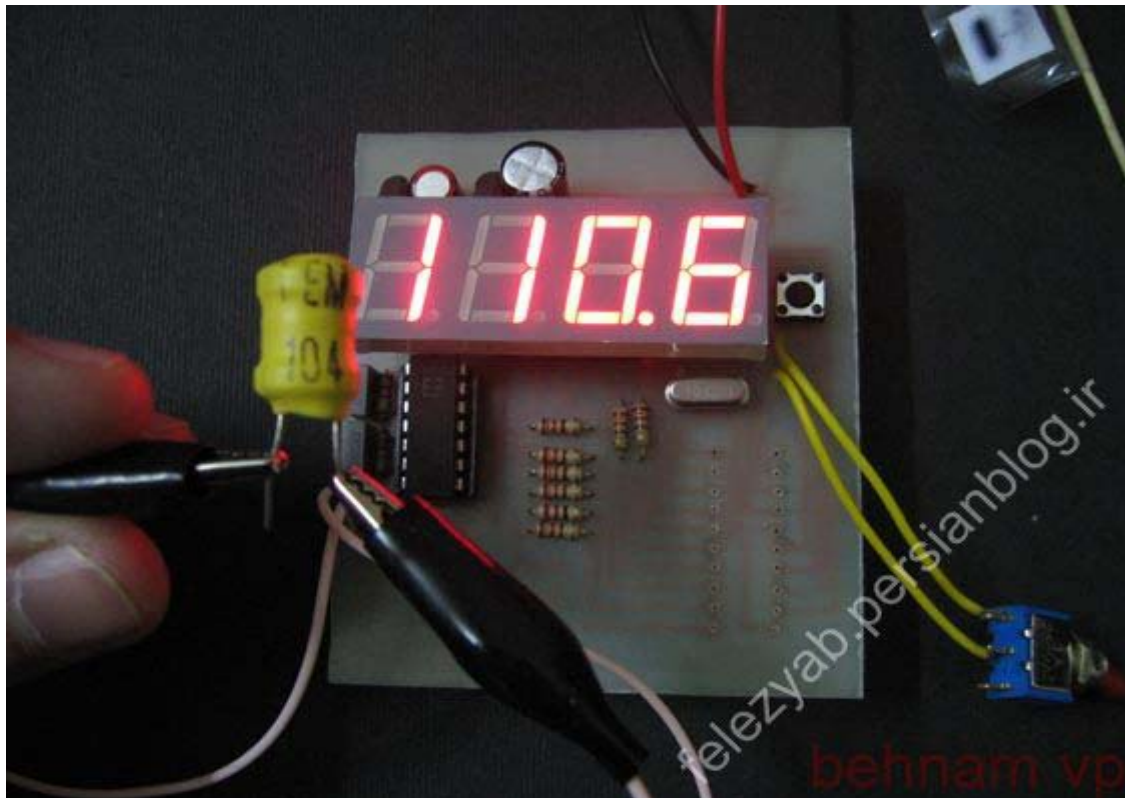
لطفا به صفحه نمایش دقت کنید. همانطور که می بینید برای ظرفیت " میلی " روی صفحه نمایش علامت نمی بینید.

پس یادتان باشد اگر حرف ندیدید یعنی ظرفیت از میکرو بیشتر و میلی است.

Please notice: As you see in below picture, there is no letter on display. Why?

It means the value is milli henries. So if you didn't see letter like P,N, μ means value is milli.

Below inductor is 110 mH.(milli henries).



در تصویر پائین همان سلف بالاست که با وسیله تجاری اندازه گرفتیم.(سلف سنج یا سلف متر).

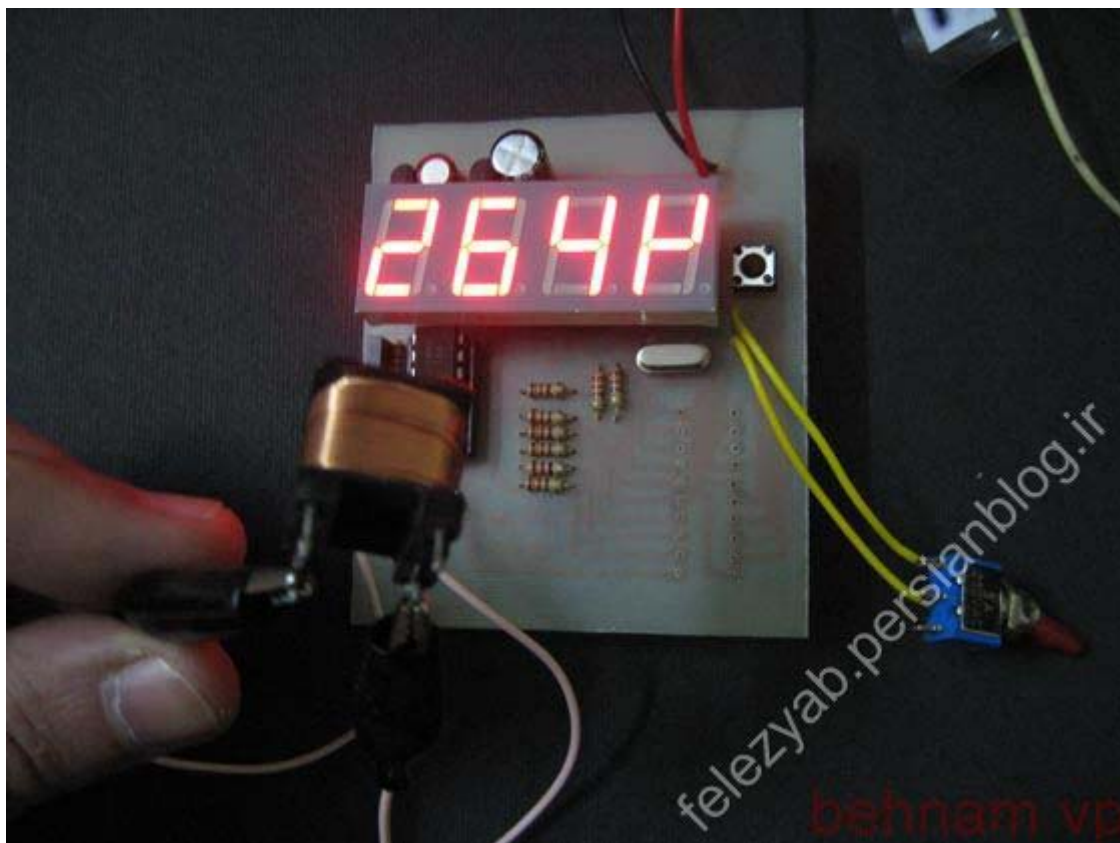
می بینید که اختلاف قابل چشم پوشی است. چون این اختلاف در ظرفیتهای زیاد مانند این کم محسوب می شود.

I measured above inductor also with commercial meter.

You see it has just a little ignorable difference. In high value it is ignorable.



سیم پیچ یک ترانس شکسته. A broken transformer coil.



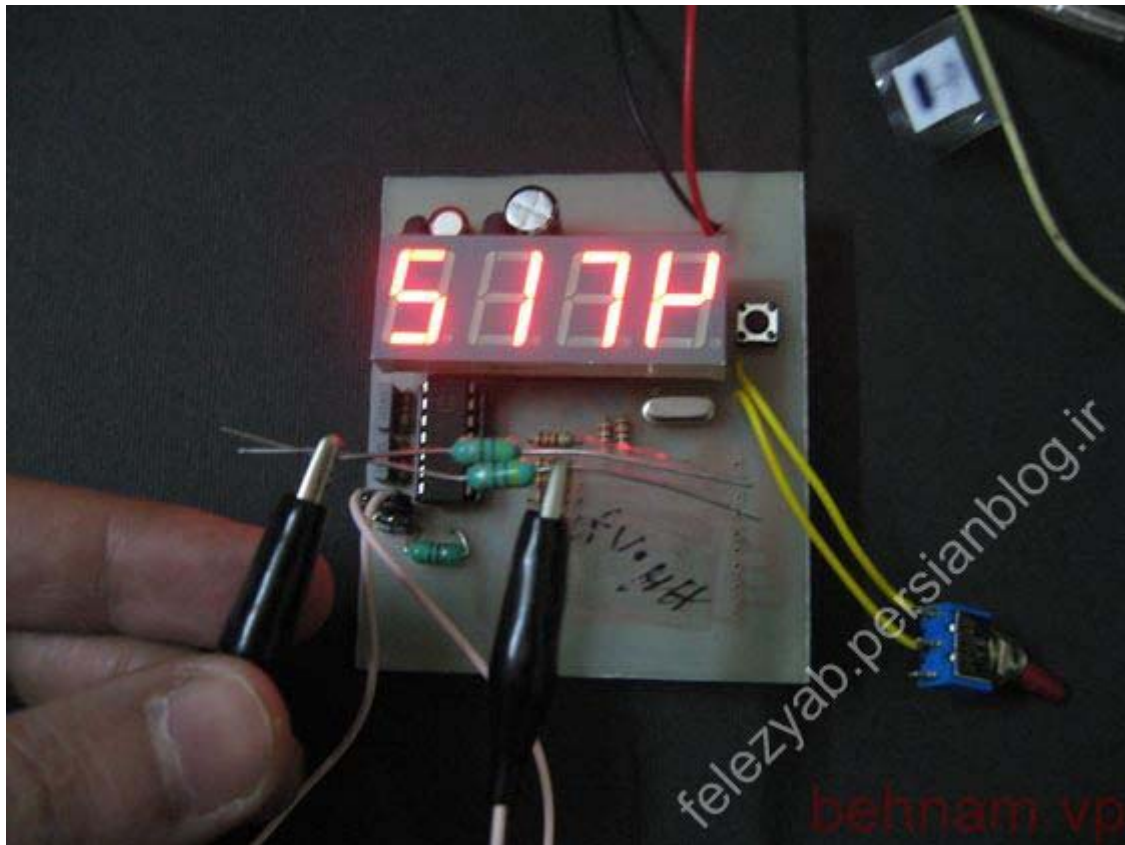
ظرفیت اسمی یک میلی هانری و ظرفیت واقعی تقریبا 1.2 میلی هانری است.

Nominal inductance is 1 mH but practical value is approx 1.2 mH.

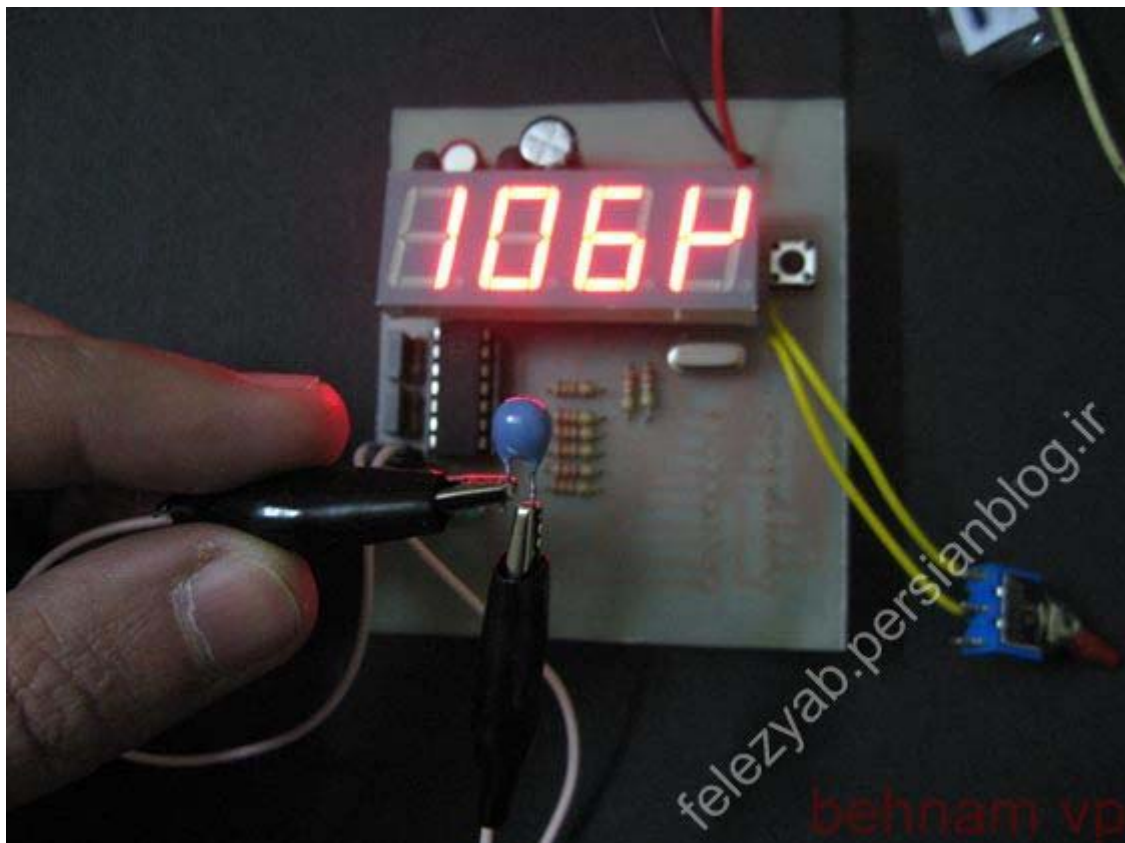


اینها هم همان سلف 470 میکروهانری هستند که در همین وسیله استفاده کردم. می بینید که ظرفیت واقعیشان 517 میکروهانری است.

These inductors are 470 μ H low power inductors that I used in this device. You see real inductance is 517 μ H.



106 μ H



در تصاویر پائین سیم پیچهای دو نمونه فلزیاب را می بینید.

In the below picture, you see to coils of 2 types of metal detectors.



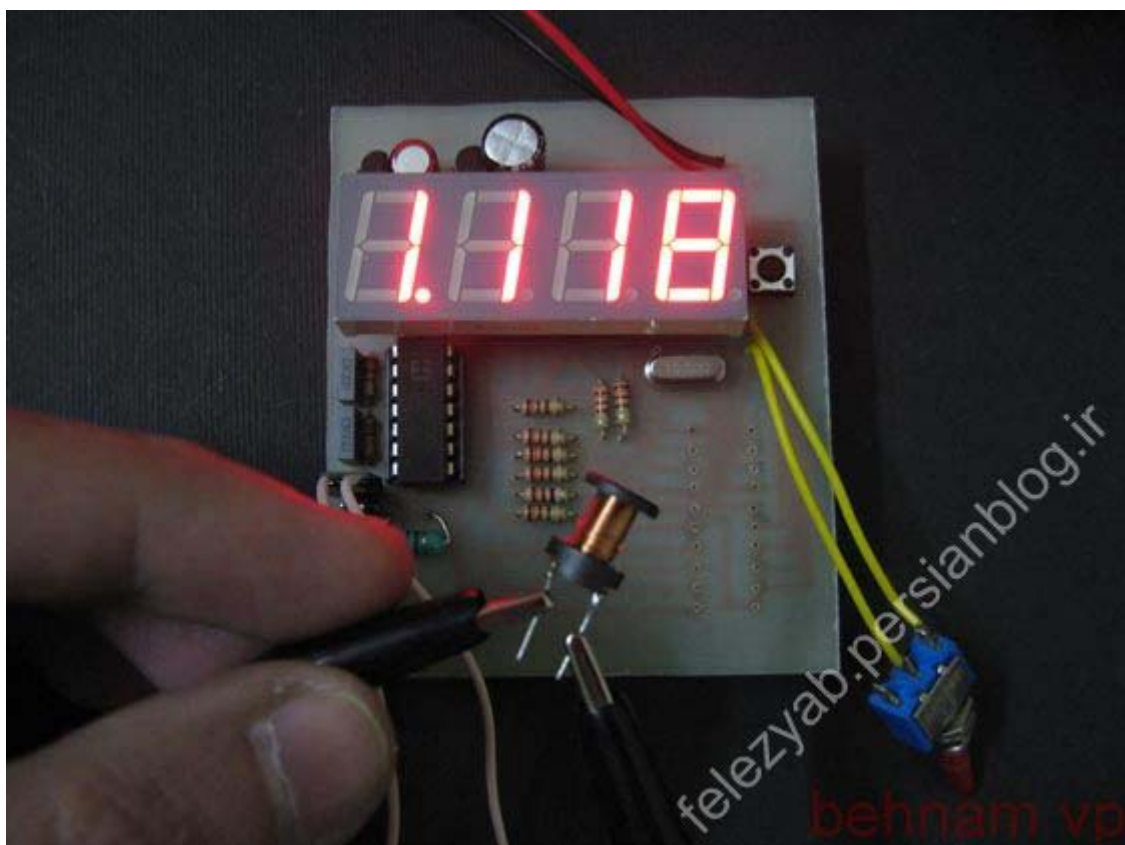
یازده میلی هانری ظرفیت سیم پیچ کوچک. Small coil is 11mH.



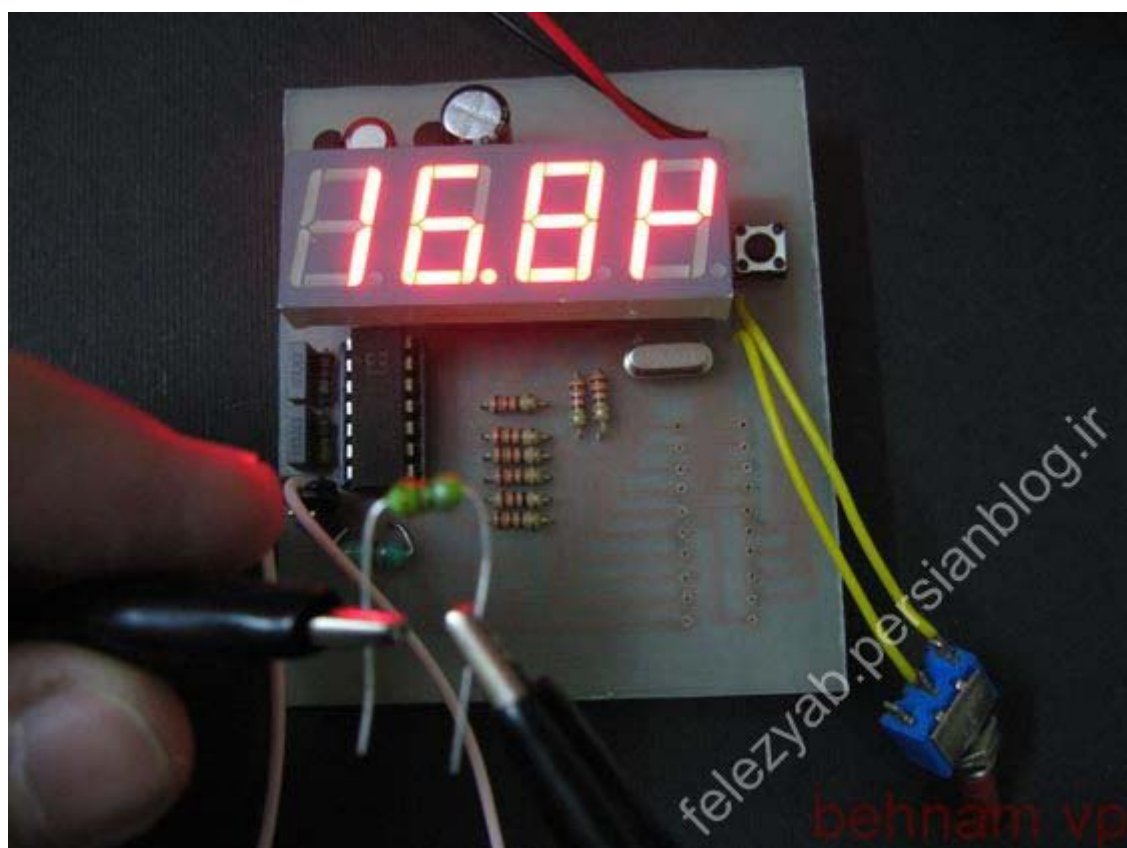
2.6 میلی هانری ظرفیت سیم پیچ بزرگ. (2600 میکرو هانری). Large coil is 2.6mH (2600 micro henries).



یک سلف یک میلی هانری بدون غلاف. A one milli henries coil without cover.

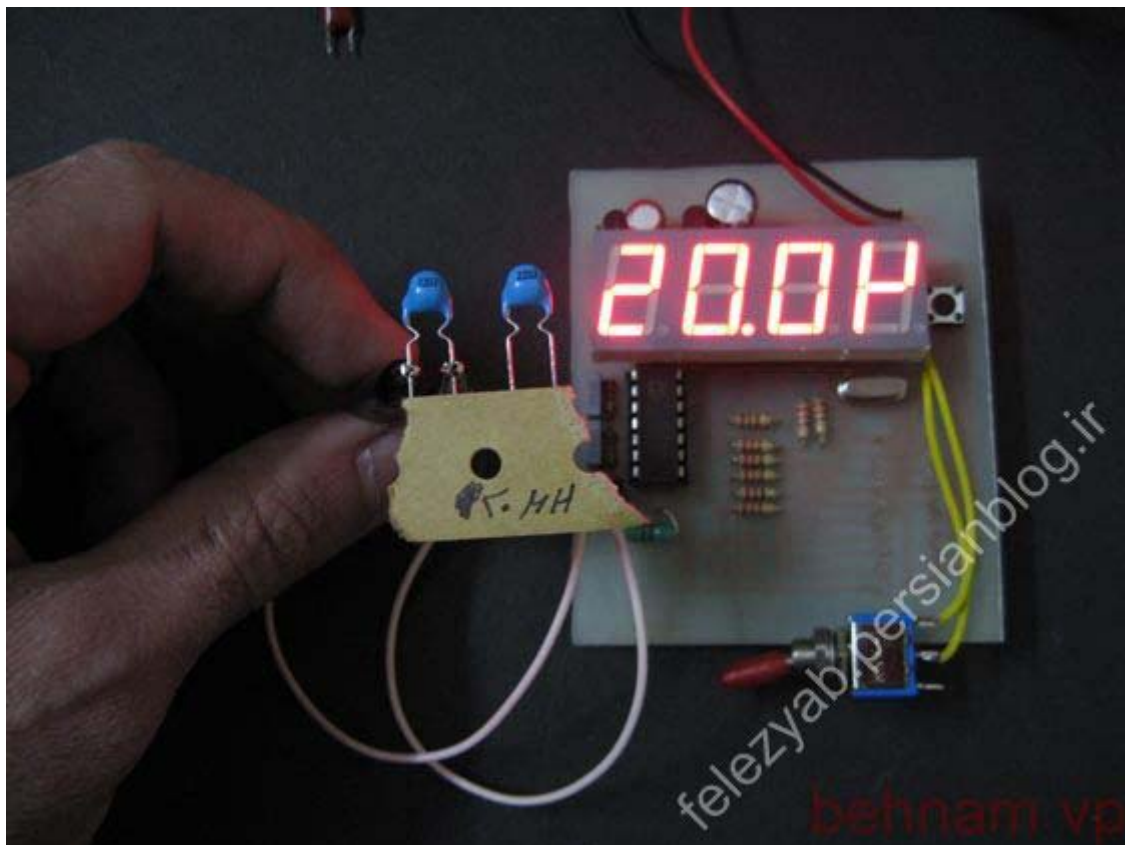


تقریباً 17 میکروهنری. Approx 17mH.



36.4 μ H





سلف پائین جالب بود. سلف متر تجاری به دلیل خطا یا همان تolerانس نتوانست اینرا اندازه بگیرد اما وسیله دست ساز توانست.

Below coil was interesting for me.

Commercial inductance meter couldn't measure it because of faulty tolerance that had.

But this simple meter can measure it easily and accurately.



هائپور که می بینید ظرفیتش 5 (پنج) میکروهنری است.

در بازار سلف متری که بتواند در حد 5 میکروهنری اندازه بگیرد یا گیرتان نمی آید یا خیلی گران است.

حتی اگر هم وسیله تجاری گران با این دقت تهیه کنید معلوم نیست که بتواند تا حد 5 میکرو هانری اندازه بگیرد.

اما این وسیله ارزان و دست ساز به راحتی می تواند.

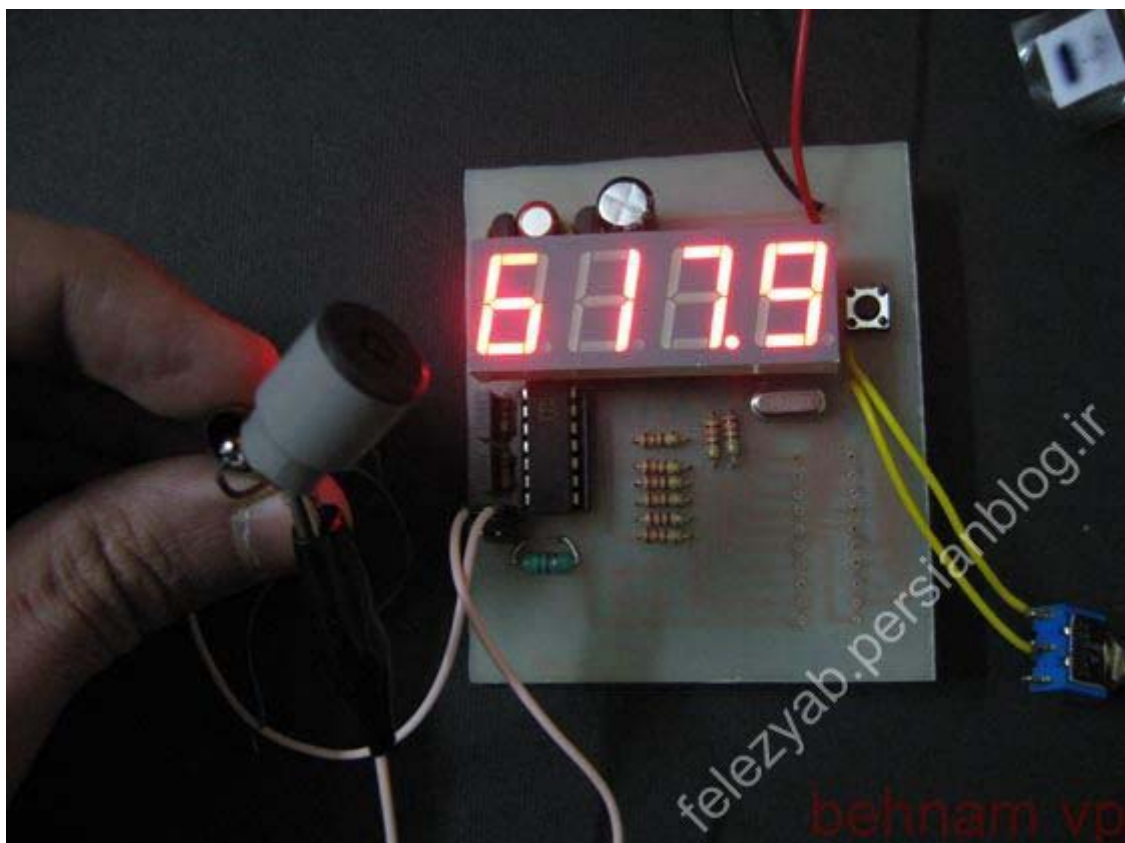
As you see, its inductance is 5 μ H.

In the market, a meter that be able to measure, down to 5 μ H is so expensive.

But this simple device can measure it easily.



سلف پائین تقریباً 618 میلی هانری است. Approx 618 mH.

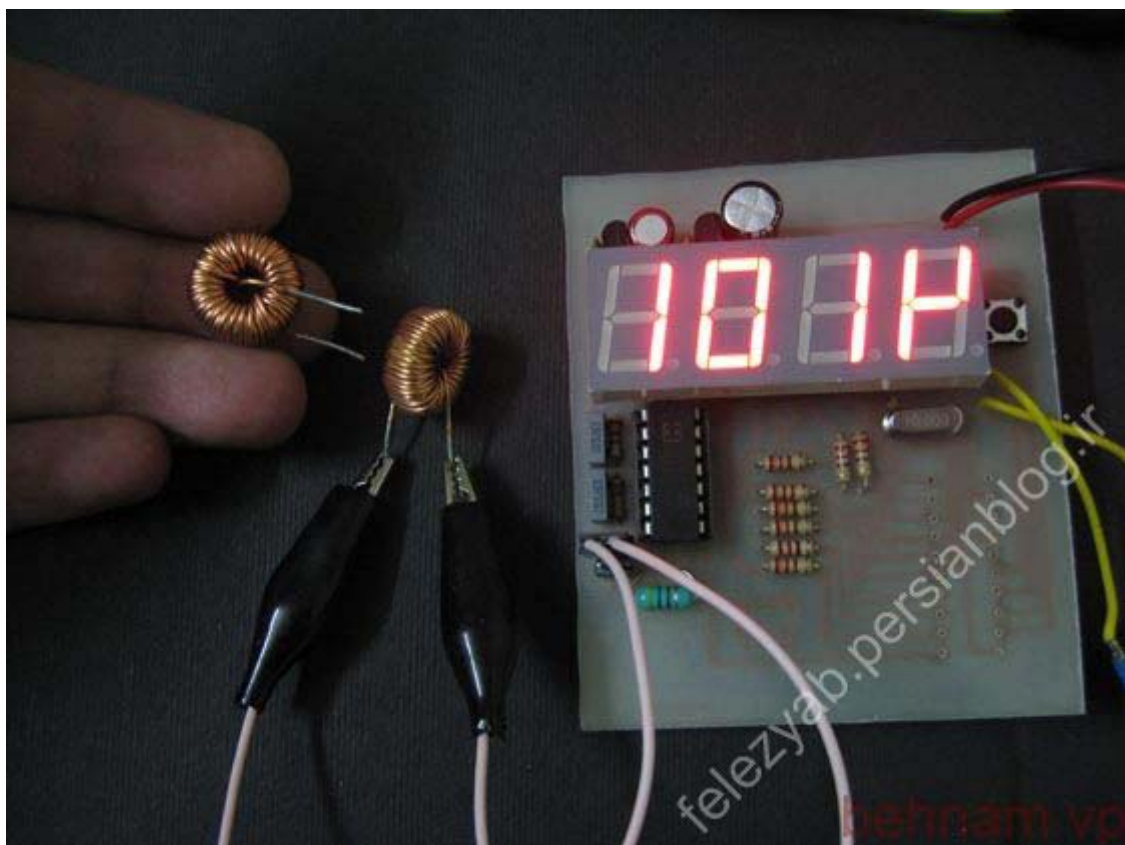
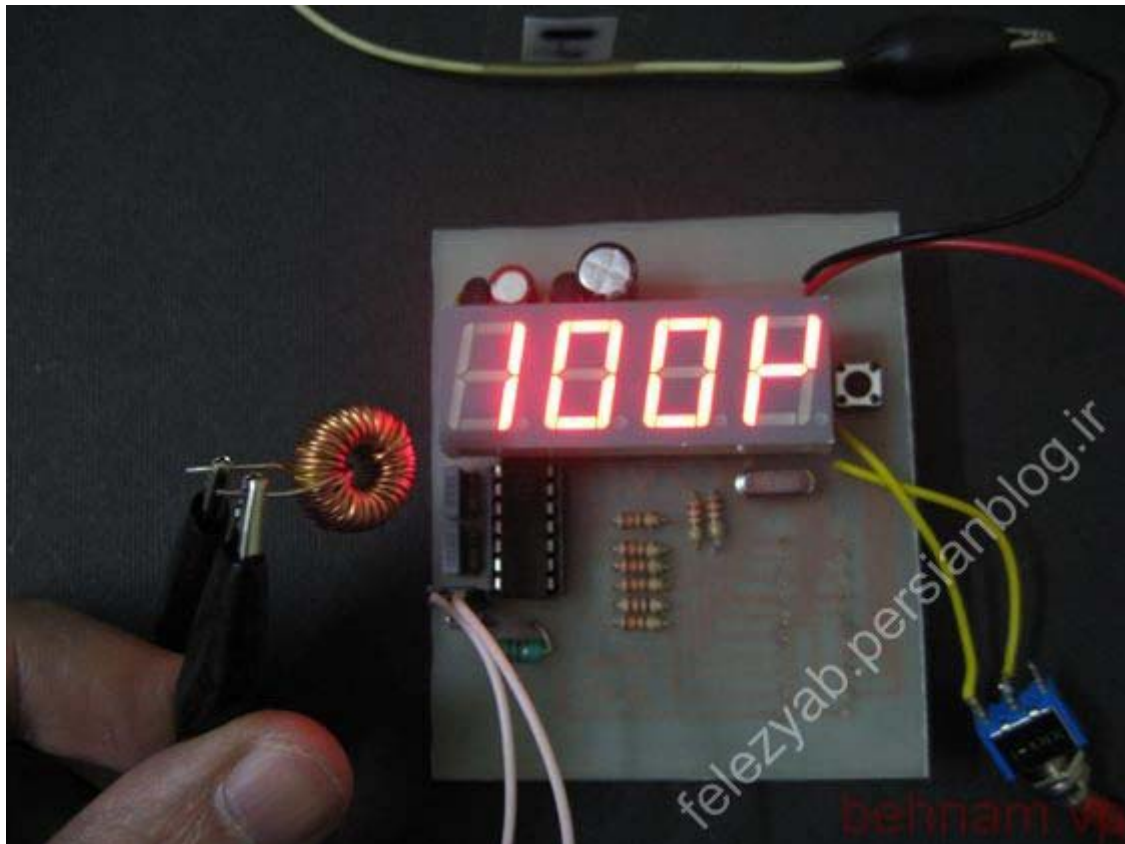


اگر دو سیم پیچ یا همان سلف را با هم موازی یا سری کنیم , اندوکتانس آن چطور می شود؟

من دو تا سلف 100 میکروهنری با هسته فریت ferrite دارم.

If we place 2 or more inductors in parallel or series, what will be the result?

I have two 100 μ H ferrite core inductors.



آنها را با هم موازی کردم و می بینید که اندوکتویته کل نصف شد. 50 میکروهنری.

I put them in parallel. Inductance decreased. Became 50 μ H.

یادتان باشد که فرمول محاسبه اندوکتیویتی یا ظرفیت القائی کل در سلفهای موازی این است:

$$1/L_1 + 1/L_2 = 1/L \text{ فرضا برای دو تا سلف می شود:}$$



آن دو تا را با هم سری کردم و می بینید که ظرفیت کل با هم جمع و دو برابر شد.

I put them in series. Inductance increased. Became 205μH.

$$L_1 + L_2 = L \text{ فرمول:}$$

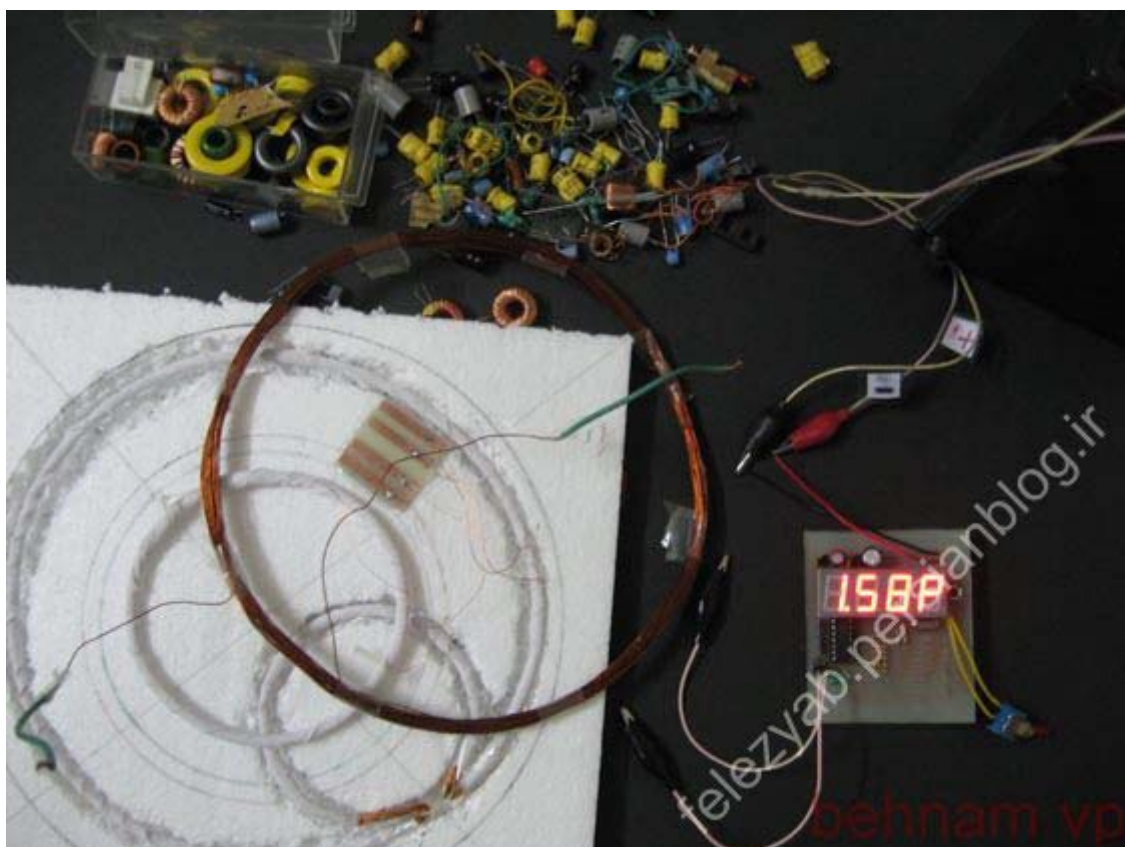


کم حجم و کم قطعه و ساده و ارزان. Small, simple to build and cheap.



با این وسیله شما می توانید تسلط بهتر و بیشتری بر ساخت کاردستی فلزیاب یا هر وسیله ای که احتیاج به سلف دارد, داشته باشید.

By this device you have more control on building metal detectors or other devices that use coils.



How to adjust (calibrate) it:

چگونه این وسیله را تنظیم (کالیبره) کنیم:

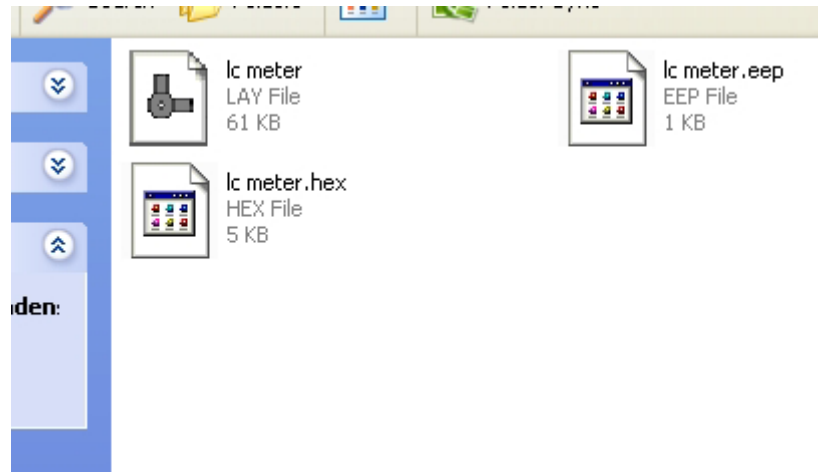
از پروگرام کردن شروع می کنیم. دو فایل در پوشه وجود دارد. یکی برای قسمت flash میکروکنترلر که به فرمت hex است و

دیگری به فرمت eep که برای قسمت eeprom میکروکنترلر است. هر کدام را باید در قسمت مخصوص خودش در میکروکنترلر پروگرام کنید.

There are 2 files for programming microcontroller.

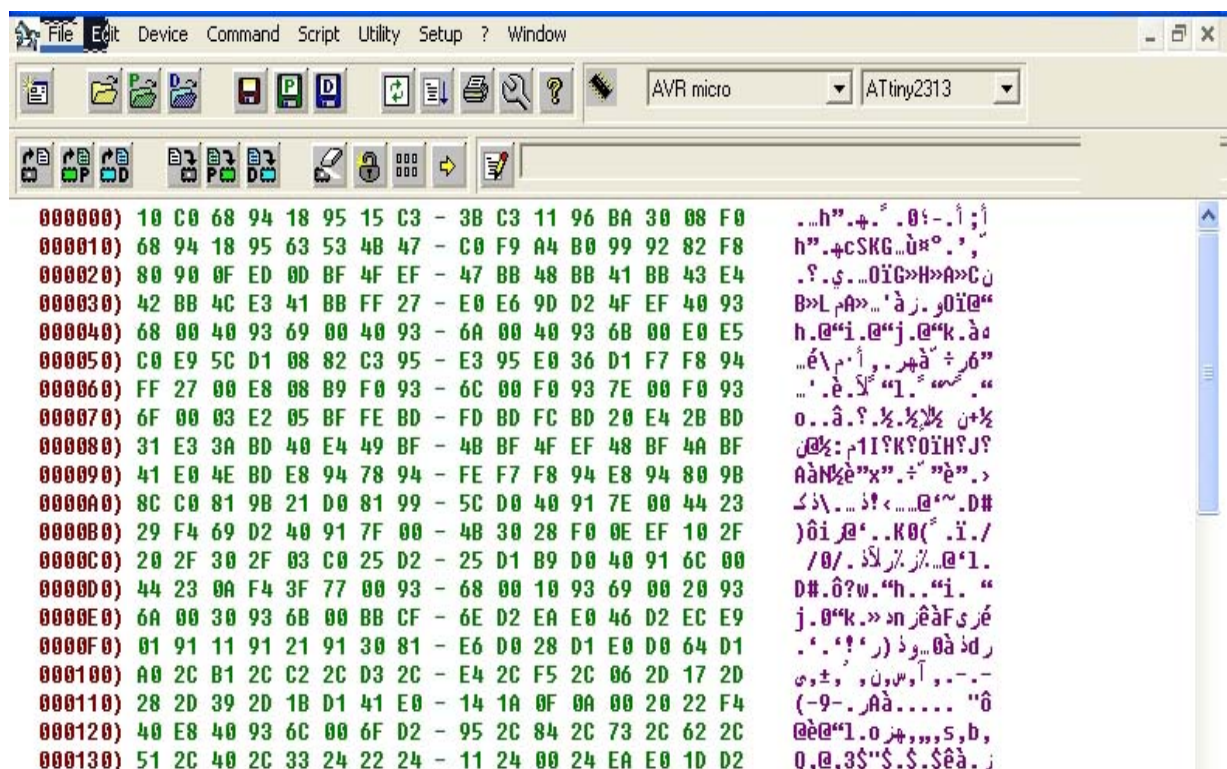
One is eep for eeprom and the other is hex for flash section.

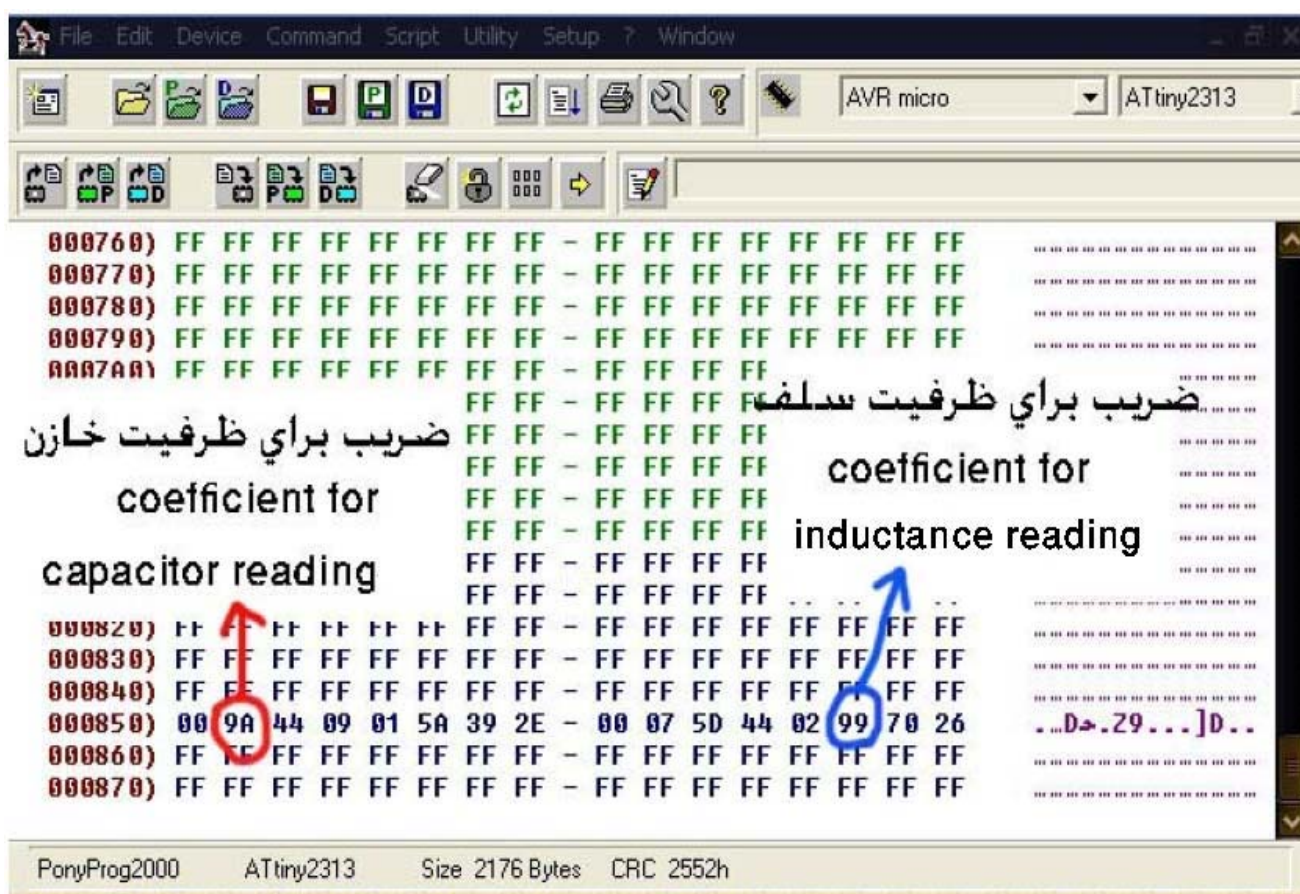
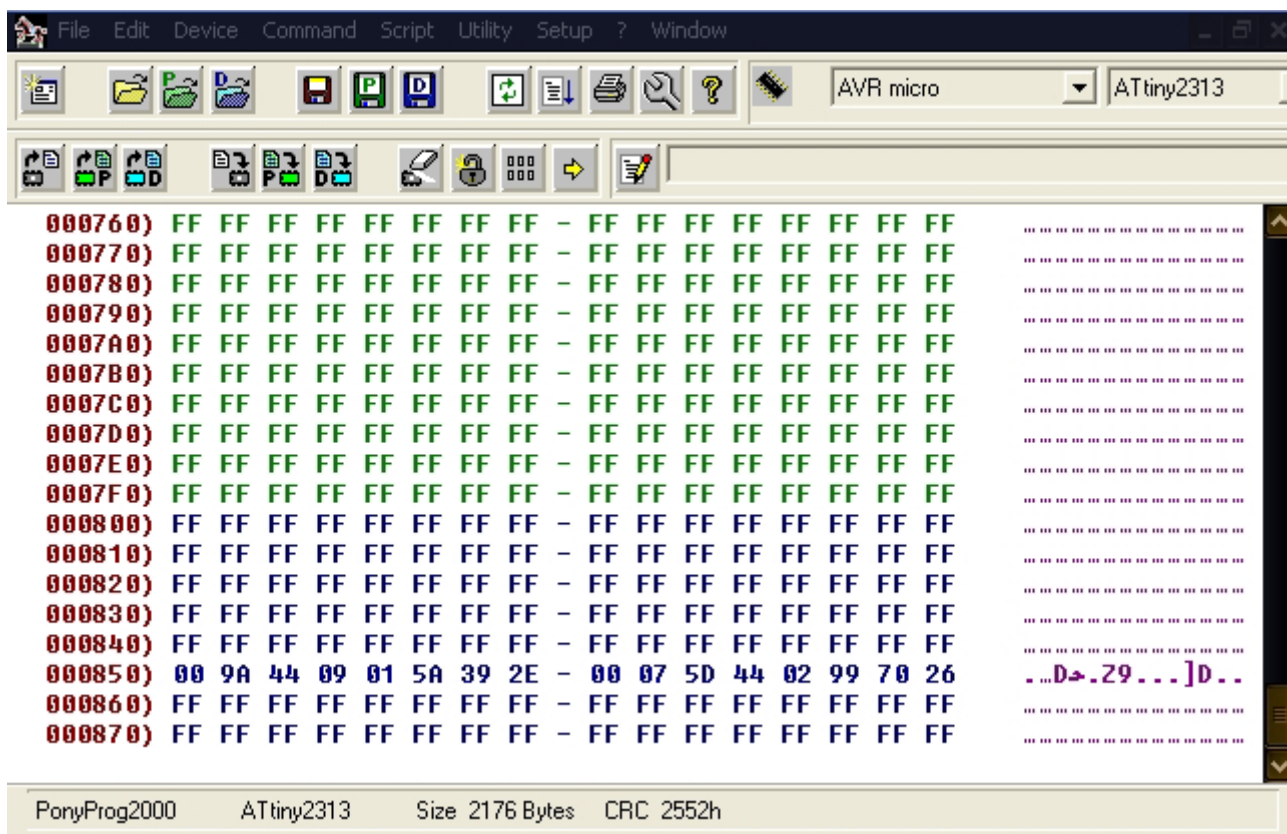
You must write both of them on microcontroller.(ATTiny2313).



از کنار برنامه با کلیک پائین صفحه بروید تا به آخرین خطوط eeprom برسید.

on sidebar, click down to see eeprom command hex codes.





تغییر دو ضریب بالا که الان کد هگز هستند باعث تغییر در خواندن مقدار ظرفیت خازن و سلف می شود.

هر کدام مستقل عمل می کنند. مثلاً اگر مال خازن را تغییر دادید فقط روی خازن اثر دارد و نه روی سلف و بالعکس.

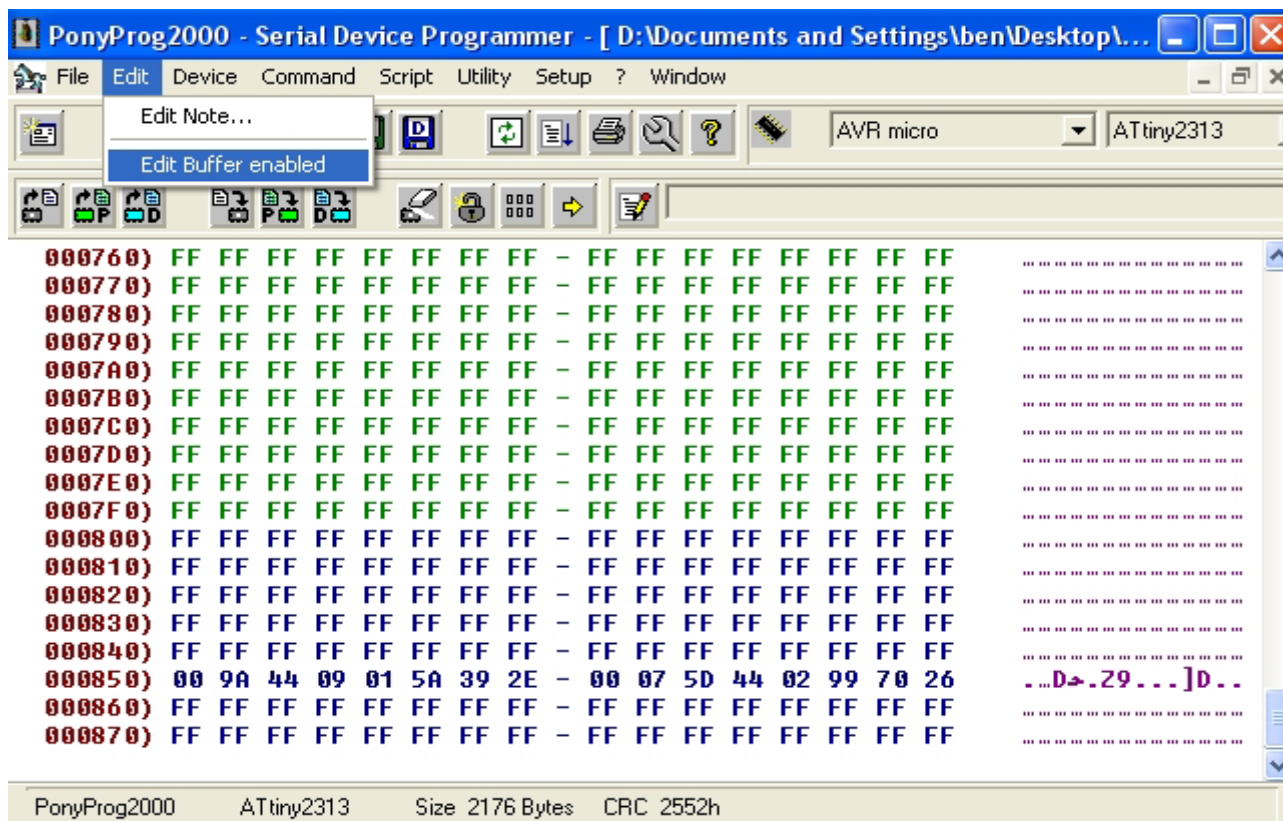
فرضا می خواهید مقدار خواندن خازن را تغییر دهید. اینکار کنید:

اول به قسمت edit در برنامه ponyprog بروید و با کلیک روی edit buffer آنرا فعال یا enable کنید.

In the above picture you see 2 hex codes. These are independent coefficients. One for capacitor reading and one for inductors reading.

See an example. I want to change capacitor reading value. Do this:

First in edit section of ponyprog, by click on edit buffer , make it enable.



حالا روی هر کدی که کلیک کنید (کلیک چپ)، پنجره ای برای انجام تغییرات باز می شود.

من روی 9A کلیک کردم و پنجره پیدا شد. 9A ضریب خازن است. همانطور که می بینید مقدار دسی مال decimal آنرا هم نوشته.

شما باید decimal را تغییر دهید و بعد ok کنید تا برنامه بطور اتوماتیک آنرا به هگز تبدیل و در خط فرمان جایگزین کند.

خب چقدر تغییر دهیم؟

بستگی به مقدار خطای وسیله شما دارد.

اگر عدد 154 را کم کنید ، مقدار خواندن ظرفیت خازن کم می شود و اگر این عدد را زیاد کنید طبعاً مقدار خواندن زیاد می شود.

مثلاً اگر به جای عدد 154 عدد 120 بگذارید ممکن است به جای 100 نانوفاراد نشان بدهد 80 نانوفاراد و اگر به جایش عدد 180 بگذارید

ممکن است به جای 100 نانوفاراد نشان بدهد 130 نانوفاراد. بنابراین به خطای وسیله شما بستگی دارد.

Now, if you do left click on any code, a new screen for changing code will appear.

I clicked on 9A and its screen appeared. 9A is coefficient for capacitor reading. As you see its decimal value also is written.

You must change decimal value and ok it and software will convert it to hex code value and

replace it in main hex code automatically.

How much we should change?

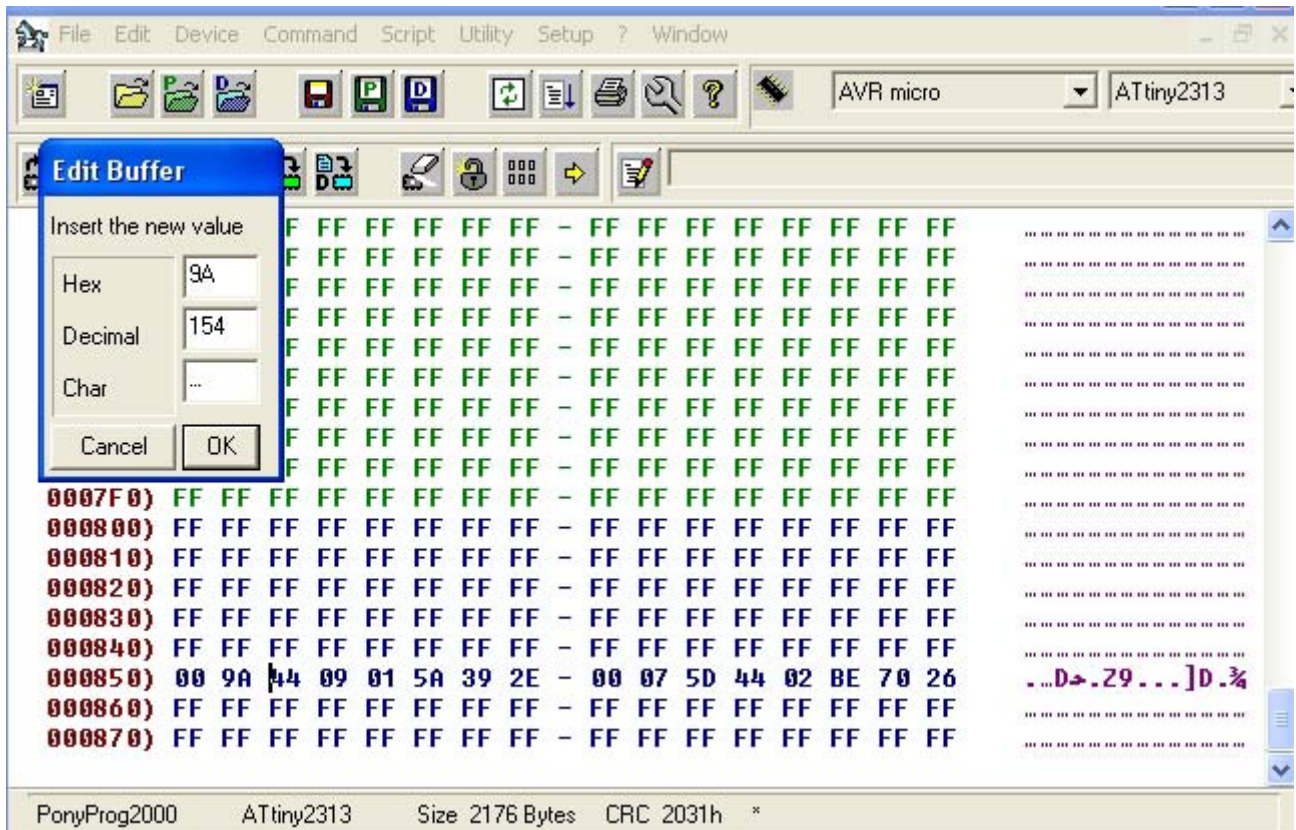
It depends on your device inaccuracy.

For example if you decrease 154, measured value of capacitors will decrease.

And if you increase 154, obviously capacitors reading will increase.

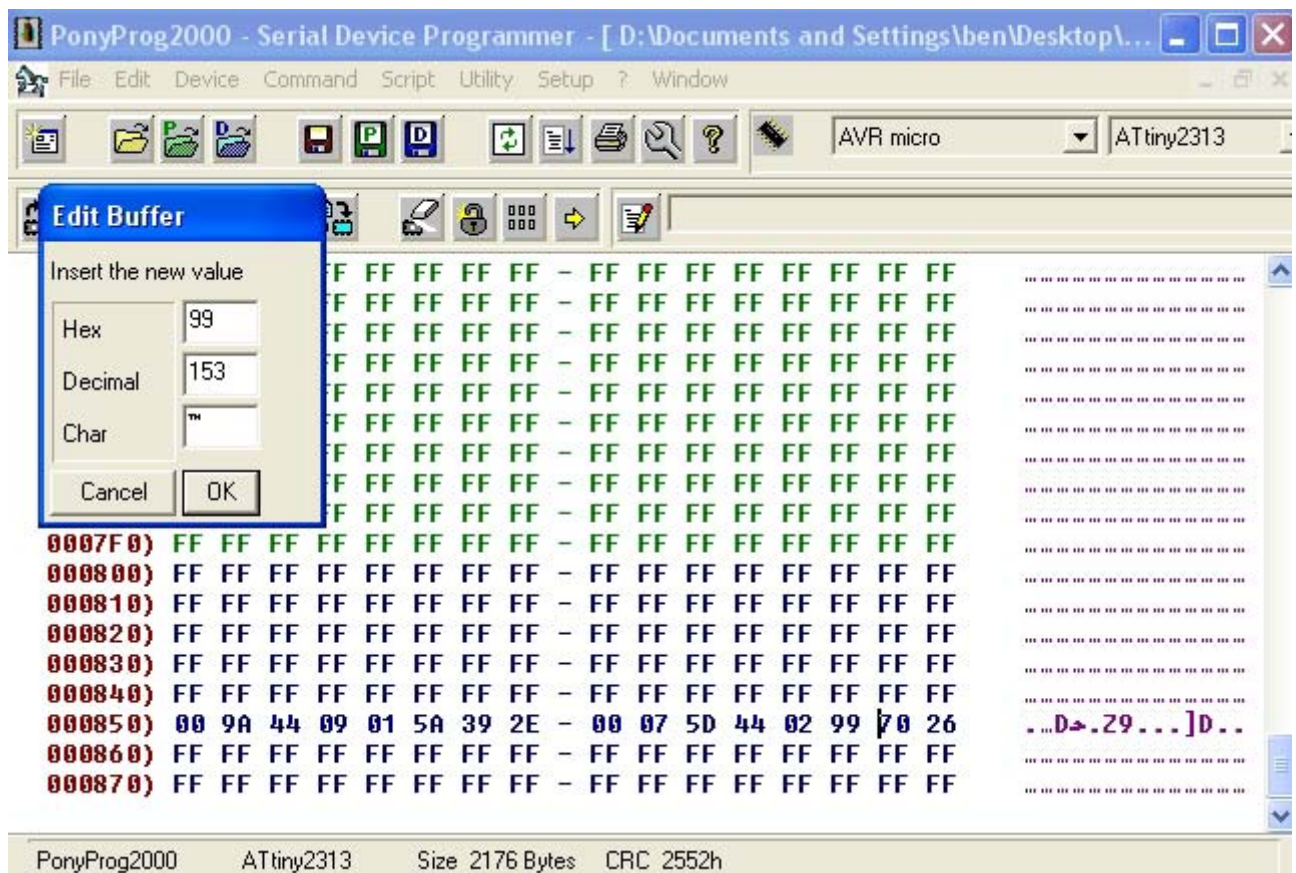
For example if you instead of 154 write 120, perhaps instead of showing 100 nano farad it shows 80 nano farad.

And if you place 180 instead, perhaps it shows 130 nano farad instead of 100 nano farad.



می رویم سراغ ضریب سلف (سیم پیچ). الان من روی کد هگز 99 کلیک کردم.

Now time for coil (self, inductor) coefficient adjustment. Now I did click on 99 hex code.



وسیله را که ساختم دیدم که همه سلف ها را نصف ظرفیت واقعی نشان می دهد.

چند بار عدد دسیمال آنرا که 153 است زیاد کردم تا بالاخره عدد مناسب یعنی ضریب مناسب را پیدا کردم.

فکر می کنم حدودا یازده بار تغییر دادم و پروگرام کردم تا پیدا شد. نزدیک و نزدیکتر شدم تا به عدد مناسب رسیدم.

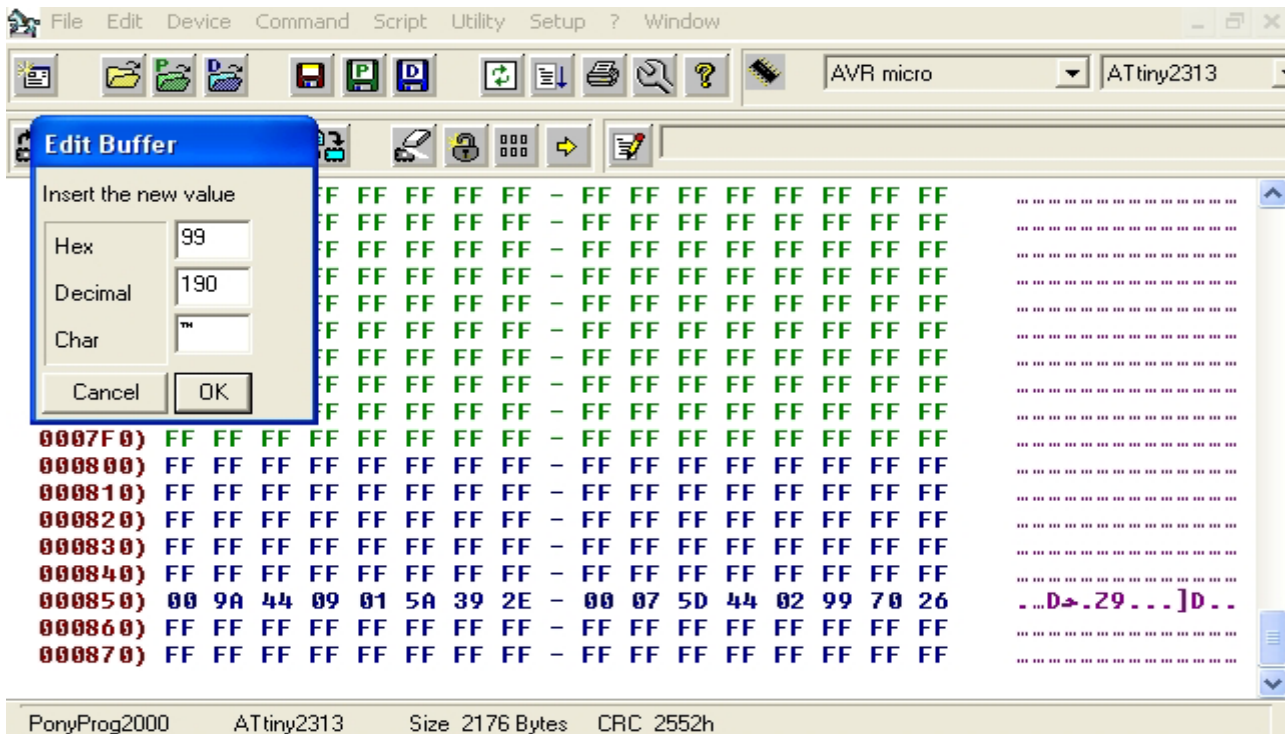
عدد مناسب برای وسیله من 190 است بنابراین آنرا به 190 تغییر دادم و ok کردم.

When I measured inductors for first time, it showed all values in half.

So I had to increase inductance coefficient. I increased "153" several times and eventually found proper coefficient number.

I think 11 times I increased 153 little by little until found.

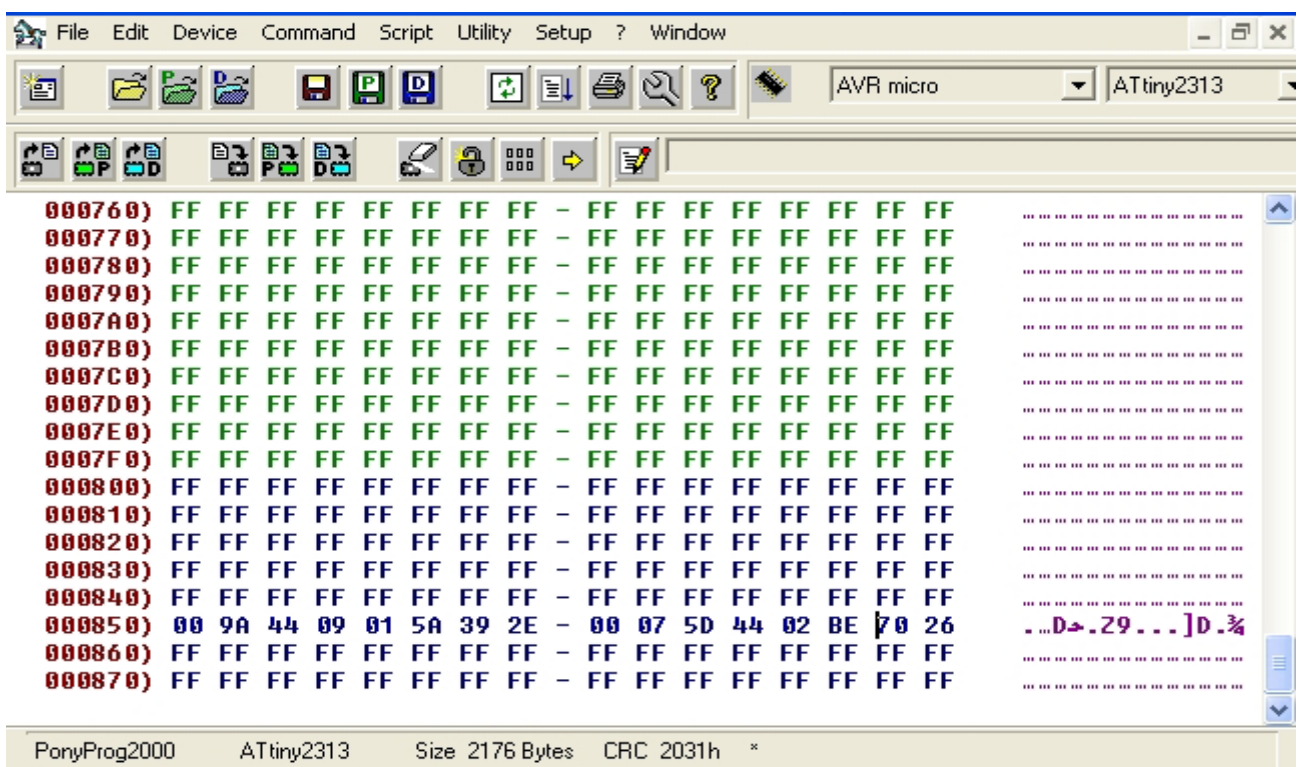
Proper coefficient for inductors in my device was 190. So I changed it to 190.



همانطور که می بینید برنامه عدد 190 را به کد هگز تغییر داد و در خط فرمان نوشت. قبلا کد هگز 99 بود الان شد کد هگز BE. در تصویر پائین پیداست.

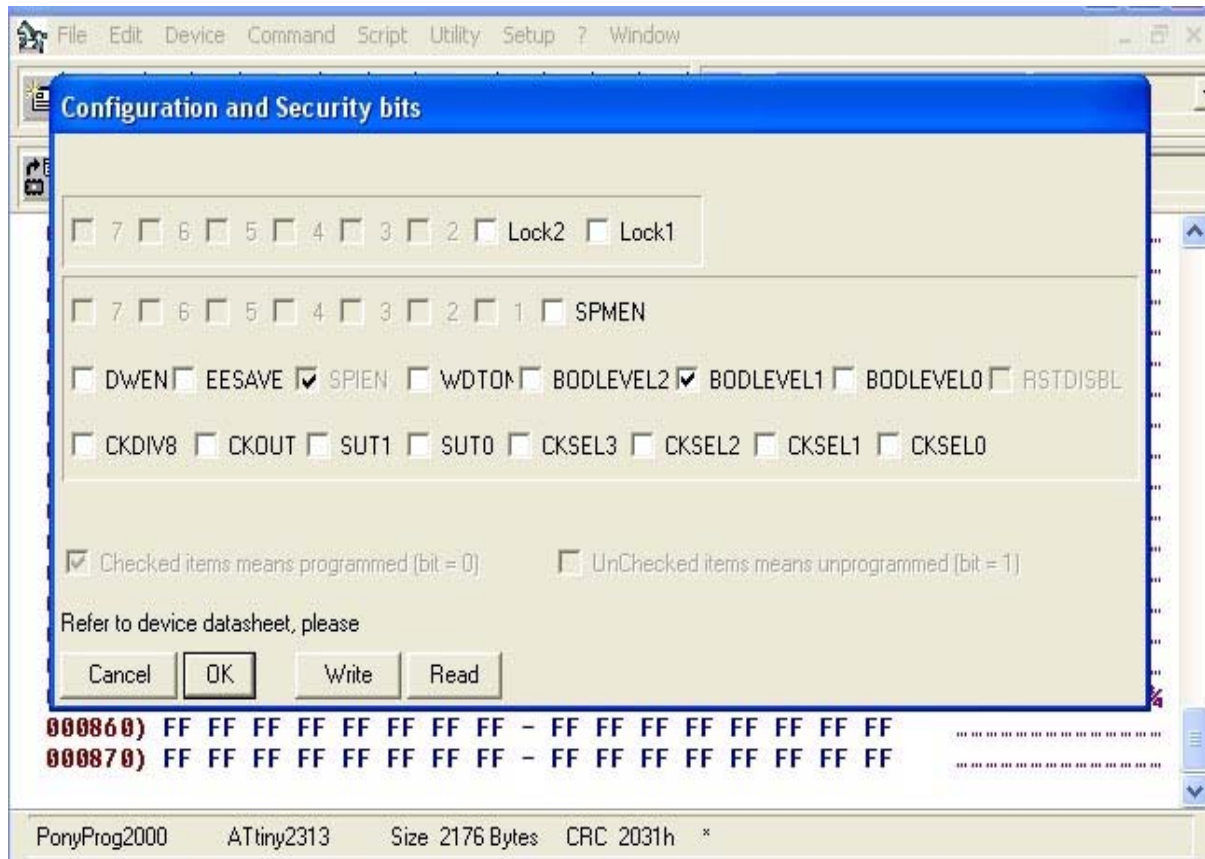
As you see, ponyprog changed number 190 to equal hex value and placed in command line.

Before was 99 and now becomes "BE" hex code. Picture below:



تا اینجا راه ایجاد تغییر در کد هگز برای تنظیم دقت وسیله را دیدید. باید فیوز بیت را هم برای پروگرام کردن تنظیم کنید.

Until now you have seen device adjustment. Remember to set fuse bits correctly for programmer.



Also you need capacitors and inductors references for this adjustment.

I mean you need 2 or more capacitors and inductors that you know their exact values.

If you don't have commercial capacitance meter or multimeter equipped with CAP meter, then take one 100 μ F and One 1 nano farad Capacitors and go to electronic tools shop. Ask sales person if his/her multimeter has CAP meter, kindly measure your CAPs accurately.

If they asked, you need for what? Tell them you need for capacitance meter calibration.

It just takes 1 minute and almost always they do it for you for free.

By the way, it is not important if your capacitance became 80 or 90 or 105 μ F or ... any value.

Just it is important for you to know the exact value of your capacitor.

Also do same way for inductor. Take one 100 μ H and one 1000 μ H inductors and do same as capacitors.

How to know how much is inaccuracy of the device?

Measure those reference capacitors and inductors, if measured values were higher than real value, so decrease coefficients.

If measured values were lower than real value, so increase coefficients.

If you couldn't find a commercial meter to find exact values of your references, don't worry.

Assume that your inductor has real and exact value and set your device with it.

In the worst condition your device may has 10% inaccuracy. But I think it will be less than 10%.

Any way, it is better to build this device to have at least an inductance meter.

Also remember, for reference you can use any value that you want.

Just for example I mentioned those values for references.

از کجا بفهمیم که خطای دستگاه چقدر است؟

شما به reference (رفرنس یا مرجع) یا شاخص احتیاج دارید. شما به یک سلف و خازن از قبل مشخص شده احتیاج دارید.

یعنی چی؟ از کجا بباوریم؟

اگر خازن سنج ندارید و مولتی متر مجهز به خازن سنج هم ندارید. یک عدد خازن 100 میکروفاراد و یک عدد خازن 100 نانوفاراد بردارید و به مغازه یا تعمیرگاه الکترونیکی بروید و از فروشنده خواهش کنید آن خازن را اگر مولتی مترش خازن سنج دارد برایتان دقیقا اندازه بگیرد.

اگر پرسید برای چه می خواهید , بگوئید برای تنظیم و کالیبره کردن یک خازن سنج می خواهید.

معمولا به رایگان برایتان انجام می دهند. فقط یک دقیقه طول می کشد.

ضمنا مهم نیست که آن خازن ظرفیتش بشود 80 یا 90 یا 105 میکروفاراد یا هر چیز دیگر. مهم این است که ظرفیت یک خازن را دقیقا بدانید.

همینطور برای سلف.

یک سلف 100 میکروهنری و یک عدد سلف 1 میلی هنری تهیه کنید. از نوع ارزان و کم وات تهیه کنید. نیازی به خرج اضافه و دقت و وسواس نیست.

یادم نیست ولی فکر می کنم دو ماه پیش سلف وات پائین شکل مقاومتی دانه ای 150 تومان خریدم. (صدوپنجاه تومان یا دویست تومان).

اینها را هم از فروشنده خواهش کنید برایتان اندازه بگیرد. اگر پرسید بگوئید برای تنظیم کاردستی "سلف متر" یا "سلف سنج" می خواهید.

این سلف و خازن را برای همیشه در جایی مطمئن و مشخص نگهدارید چون آنها شاخص های شما برای کالیبراسیون یا تنظیم وسایل شما هستند.

اگر نتوانستید کسی را پیدا کنید که ظرفیت سلف و خازن برای شما بطور دقیق اندازه بگیرد, ناراحت نشوید.

فرض بر این بگذارید که آن سلف که خریده اید ظرفیتش دقیق است. مشکلی نیست.

اگر سلف 100 میکروهنری دارید فرض کنید که واقعا 100 میکرو هست و بر همان اساس تنظیم کنید تا مدار فعلا تنظیم شود و داشته باشید.

در بدترین حالت فکر می کنم حداکثر 10 درصد خطا داشته باشید ولی کمتر از این است.

در هر صورت آن خازنها و سلف ها را با وسیله اندازه بگیرید و ببینید چقدر نشان می دهد.

اگر کمتر نشان داد بنابراین ضریب را زیاد کنید.

اگر بیشتر نشان داد بنابراین ضریب را کم کنید تا بالاخره به مقدار درست برسید.

اگر مقدار خازن را درست نشان داد لازم نیست ضریبش را تغییر دهید. هر کدام که مناسب نبود تغییر دهید.

ضمنا شما برای شاخص یا رفرنس از هر ظرفیت و مقداری که می خواهید یا می پسندید می توانید استفاده کنید.

فقط برای مثال نوشتم خازن و سلف با فلان ظرفیت.

اما یادتان باشد که قبل از اندازه گیری سلف و خازن باید وسیله را **zero یا صفر کنید**.

هر بار که وسیله را روشن و خاموش می کنید طبعاً zero (صفر کردن) هم لازم است .

انشاءالله موفق باشید.

Important:

I want to inform you that, **I was not and I am not member of any webpage or forum**. Neither in my country (iran), nor other countries. No where.

My activity is just in my weblog and 4shared.com for uploading files.

If (emphasis on if), somewhere on the net , someone introduced himself "behnam", that is not me and I don't have

Any relation with him. This is just due to similarity between names.

Corresponding with me just possible via my emails and I do not have any friend or representative or partner.

No phone number, no address.

So, be careful of claims. I informed you just for safety. nothing more.

Thanks for your time.

تذکر بسیار مهم:

به اطلاع خوانندگان و علاقه مندان مقالات و کاردستی ها می رسانم که من در هیچ سایت و انجمن ایرانی یا خارجی عضو نیوده و نیستم.

محل فعالیت من فقط در وبلاگ خودم هست و اگر در جایی در خصوص مقالات در وب سایت یا انجمنی شخصی خود را بهنام معرفی کرده این فقط شبیه بودن اسم است و ارتباطی به من ندارد.

دوباره تاکید می کنم که در هیچ کجا در اینترنت عضو نیستم و از من شماره تلفن یا آدرسی وجود ندارد.

ارتباط با من فقط از طریق ایمیل که در همین مقاله موجود است امکان دارد و من هیچ شریک یا دوست یا همکار یا نماینده در ایران یا خارج از کشور ندارم. بنابراین مراقب ادعای افراد باشید. فقط برای اطلاع و جلوگیری سوء استفاده بوسیله افراد مخرب و شیاد و عدم خسارت و صدمه به شما بیان شد.

تاکید من بیشتر در بخش **کاردستیهای فلزیاب** است که باید شدیداً احتیاط کنید و با نهایت دقت و تحقیق با افراد مدعی برخورد کنید.

از اینکه وقت گذاشتید و مطالعه کردید، متشکرم.

تهیه شده توسط بهنام

شیراز 18 آذر 1390 جمعه

Provided by: Behnam

9 December 2011

Iran, Shiraz city

لیست هزینه ها به تاریخ 18 آذر 1390 شیراز:

در مجموع این وسیله هفت هزار تومان هزینه ساخت دارد.

سون سگمنت چهار رقمی آند مشترک هر عدد هزار تومان.(آنود یا مثبت مشترک)

میکروکنترلر ATtiny2313 (تای نی بیست و سه سیزده) هر عدد سه هزار تومان.

آیسی 74HC132 هر عدد سیصد تومان.

فیبر و مقاومت و آیسی رگولاتور و کلید و خازن جمعاً دوهزار تومان.

تمامی قطعات این کاردستی در همه جا پیدا می شود و کاملاً معمولی و رایج هستند.

Overall it costs 6 U.S \$ to collect this meter in my country.

آدرس تهیه قطعات الکترونیک از این نوع در شیراز:

1- خیابان لطفعلی خان زند (چهار راه خیرات) - روبروی سینما شیراز - پاساژ زمانی - طبقه همکف - ایران آییسی

www.ir-ic.mihanblog.com

2-خیابان مشیر فاطمی - پاساژ قائم طبقه بالا- ایران آسا و ایران مدال و تراشه (سه مغازه)

3-خیابان لطفعلی خان زند - چهارراه مشیر - سه راه انوری - پاساژ وحدت طبقه بالا- میکرو الکترونیک

4-خیابان داریوش - پاساژ کازرونیان - پردیس الکترونیک

از طریق پست برای سراسر ایران هم می توانید هر قطعه ای را تهیه کنید:

www.dspic.ir

www.elcshop.ir

www.roboeq.com

www.javanelec.com

All files are available in my shared folder on 4shared.com

Free to download.

My email: ایمیل جهت ارتباط و مکاتبه:

felezyab@yahoo.com or behnamvp@gmail.com (both work).

all files for all projects, available in my shared folder. Free to download:

<http://www.4shared.com/dir/21118950/250a0168/sharing.html>

My weblog:

www.felezyab.persianblog.ir

Also I have provided 1 short movie shows this device in action.

It is available to download in my shared folder in practical DIY LC meter subfolder.

Thanks for your time. Good luck.

نقشه و فایل hex و فیبر مدار برای دانلود در وبلاگ موجود است.

یک فیلم کوتاه طرز کار برای اطمینان دانش آموزان که برای کم حجم شدن به فرمت WMV تبدیل شده.

برای تماشای آن به برنامه خاصی نیاز ندارید. خود ویندوز نشان می دهد. فیلم و فایل های طرز ساخت برای دانلود در وبلاگ موجود است.

از اینکه وقت گذاشتید و مطالعه کردید متشکرم.



عناوین مطالب وبلاگ "فلزیاب" www.felezyab.persianblog.ir

مقالات و کاردستی های ارائه شده قبلی و موجود در وبلاگ تا قبل از تاریخ 18 آذر 1390: می توانید به وبلاگ رفته در قسمت آرشیو یا در قسمت عناوین وبلاگ موضوع دلخواه را پیدا و دانلود کنید.

- « جمعه ۲۰ آبان ۱۳۹۰ :: کاردستی بیست و دوم- خازن سنج و ESR متر (مقاومت داخلی خازن در فرکانس و AC)
- « جمعه ۲۰ آبان ۱۳۹۰ :: مقاله هفتم- راه تنظیم تستر یا آزمایش کننده قطعات الکترونیک برای دقت بیشتر
- « جمعه ۱۱ شهریور ۱۳۹۰ :: کاردستی بیست و یکم- تستر یا آزمایش کننده قطعات الکترونیک و شناسایی آنها
- « دوشنبه ۱۷ مرداد ۱۳۹۰ :: مقاله ششم- قسمت سوم و آخر بررسی فلزیاب ماینر و توضیح ضعیف بودن و معایب آن
- « جمعه ۳۰ اردیبهشت ۱۳۹۰ :: کاردستی بیستم- فلزیاب دلتا پالس راهنمای تصویری ساخت کاملاً عملی
- « دوشنبه ۲۹ فروردین ۱۳۹۰ :: کاردستی نوزده ام- مولد موج یا فانکشن ژنراتور با آیسی XR2206
- « جمعه ۲۰ اسفند ۱۳۸۹ :: مقاله پنجم- چگونه شارژر کامپیوتر لپ تاپ یا مشابه را تعمیر کنیم.
- « جمعه ۲۲ بهمن ۱۳۸۹ :: کاردستی هجده ام- فرکانس متر دیجیتال بسیار ساده با میکروکنترلر تا 40 مگاهرتز
- « جمعه ۱۷ دی ۱۳۸۹ :: کاردستی هفده ام- فانکشن ژنراتور یا مولد موج سینوسی و مثلثی و مربعی با ICL8038
- « جمعه ۵ آذر ۱۳۸۹ :: کاردستی شانزده ام- سوئیچ یا کلید یا رله کنترل شونده با مادون قرمز
- « جمعه ۱۴ آبان ۱۳۸۹ :: کاردستی پانزده ام- تبدیل کننده 12 ولت دی سی به 24 ولت دی سی 1 آمپر

- « سه شنبه ۲۰ مهر ۱۳۸۹ :: کاردستی چهارده ام- دماسنج دیجیتال ساده و ارزان با نمایشگر
- « جمعه ۱۹ شهریور ۱۳۸۹ :: کاردستی سیزده ام- مسافت سنج یا فاصله یاب اولتراسونیک
- « جمعه ۲۹ مرداد ۱۳۸۹ :: مقاله چهارم- کاربرد کابل RG58 و کانکتور BNC در فلزیاب
- « جمعه ۱ مرداد ۱۳۸۹ :: کاردستی دوازده ام- تهیه ولتاژ مثبت و منفی با استفاده از سوئیچینگ - بسیار ساده
- « دوشنبه ۱۴ تیر ۱۳۸۹ :: جواب سوال درباره عمق کاوش و حساسیت فلزیاب clone pi
- « جمعه ۱۱ تیر ۱۳۸۹ :: مقاله سوم- استفاده از پاور کامپیوتر به جای منبع تغذیه
- « سه شنبه ۲۵ خرداد ۱۳۸۹ :: جواب به سوال درباره جایگزینی و مشابه قطعه MCP3201 در فلزیاب clone pi
- « شنبه ۱ خرداد ۱۳۸۹ :: مقاله دوم- بررسی سخت افزار فلزیاب ماینر 4 - قسمت دوم
- « جمعه ۲ اردیبهشت ۱۳۸۹ :: مقاله اول- نقدی بر عملکرد فلزیاب ماینر 4 و سخت افزار آن
- « جمعه ۲۰ فروردین ۱۳۸۹ :: کاردستی یازدهم- پروگرامر بسیار ساده برای AT89s
- « شنبه ۷ فروردین ۱۳۸۹ :: کاردستی دهم- پروگرامر بسیار ارزان ساده و عملی برای میکروکنترلر های PIC
- « دوشنبه ۲ فروردین ۱۳۸۹ :: کاردستی نهم- وسیله ای برای آزمایش و امتحان اپ امپ یا تقویت کننده عملیاتی
- « جمعه ۹ بهمن ۱۳۸۸ :: کاردستی هشتم- اسیلوسکوپ ساده با صفحه نمایش گوشی موبایل نوکیا قدیمی
- « جمعه ۲۵ دی ۱۳۸۸ :: کاردستی هفتم- پروگرامر سنسور دمای DS1621
- « جمعه ۱۱ دی ۱۳۸۸ :: کاردستی ششم- نشان دهنده ولتاژ و جریان مصرفی با میکروکنترلر
- « جمعه ۲۷ آذر ۱۳۸۸ :: کاردستی پنجم- تستر یا آزمایش کننده سلامت قطعات الکترونیک
- « جمعه ۱۵ آبان ۱۳۸۸ :: کاردستی چهارم- معرفی فلزیاب کلون پی آی و بعضی از امکانات آن- کاملاً ساخت عملی
- « جمعه ۱ آبان ۱۳۸۸ :: کاردستی سوم- استفاده از شارژر مسافرتی موبایل برای باتری فلزیاب
- « جمعه ۱۷ مهر ۱۳۸۸ :: کاردستی دوم- راهنمای ساخت آسان دسته حمل برای فلزیاب
- « شنبه ۱۱ مهر ۱۳۸۸ :: کاردستی اول- ساخت سریع و آسان کوئل یا سیم پیچ برای فلزیاب با روش دو میخ