# بسم الله الرحمن الرحیم

راهنمای کاربران

# سیستم تست کلیدهای قدرت

# پرتابل مدل BT12

**(Firmware Version: 12.13)**

و بالاتر

**شرکت تراشه پرداز پویا (تپکو)**

**مهر ماه ۱۴۰۱**

تهران، کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران-کرج، ابتدای بلوار پژوهش، دانشکده کشاورزی تربیت مدرس، پارک علم و فناوری تربیت مدرس ، شرکت تپکو

تلفن تماس: ۰۲۱-۴۴۱۸۰۰۰۲

WWW.TAPCO1.COM INFO@TAPCO1.COM

# فهـرست مطـالب


**1 کلیات ۲**

**۱-۱ ویژگی‌ها ۲**

**۱-۲ تغییر نسبت به دفترچه قبلی ۲**

**۱-۳ راهنمای علامت‌ها ۲**

**۲ صفحه رویی ۳**

**۳ کار با BT12 ٦**

**۳-۱ آماده شدن BT12 ٦**

**۳-۲ صفحه *تست کلید* BR. TEST (Breaker Test) ۸**

۳-۲-۱ انجام یک تست ۹

۳-۲-۲ ذخیره تست انجام شده ۱۲

۳-۲-۳ نحوه تایپ ۱۳

۳-۲-٤ چاپ نتایج تست ۱۳

۳-۲-۵ زمان عمل کنتاکت‌ها ۱۷

**۳-۳ صفحه وضعیت کنتاکت‌ها CONTACTS ۱۸**

**۳-٤ صفحه *تست های اضافی* Ex. TEST (Extra Tests) ۱۹**

**۳-۵ صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده MEMORY ۲۱**

**۳-٦ صفحه *تنظیم* SETUP ۲۱**

۳-٦-۱ پارامترهای تست TEST PARAMETERS ۲۲

۳-٦-۲ زمان داخلی RTC ۲۳

۳-٦-۳ رمز عبور PASSWORD ۲٤

**٤ کانکتورها و کابل‌ها ۲۵**

**۵ کالیبراسیون سنسور خطی ۲۸**

**٦ بردهای داخل BT12 ۳۱**

امکان تغییر برخی محتویات راهنما بدون اطلاع کاربر وجود دارد.

# ۱ کلیات

## ۱-۱ ویژگی‌ها

- سرعت نمونه‌برداری از ورودیهای موردنظر 10KHz
- دارای یک ورودی اِنکودر افزایشی و یک ورودی برای سنسور خطی (اختیاری)
- قابلیت ذخیره ۹۶ تست در حافظه داخلی و انتقال آنها به کامپیوتر
- قابلیت چاپ نتایج تست های انجام شده
- دو ورودی ولتاژ برای بوبین و موتور جهت اندازه‌گیری (AC و DC تفاوتی ندارد)
- قابلیت اندازه‌گیری و نمونه‌برداری از جریان بوبین و موتور
- ۱۶ ورودی برای کنتاکت‌ها
- تحریک یک بوبین وصل و دو بوبین قطع
- قابل اتصال به دو نوع منبع تغذیه (دستی و یا قابل کنترل با کامپیوتر ساخت شرکت **تپکو**)
- ارتباط با کامپیوتر از طریق پورت سریال RS232 و USB

## ۱-۲ تغییر نسبت به دفترچه قبلی

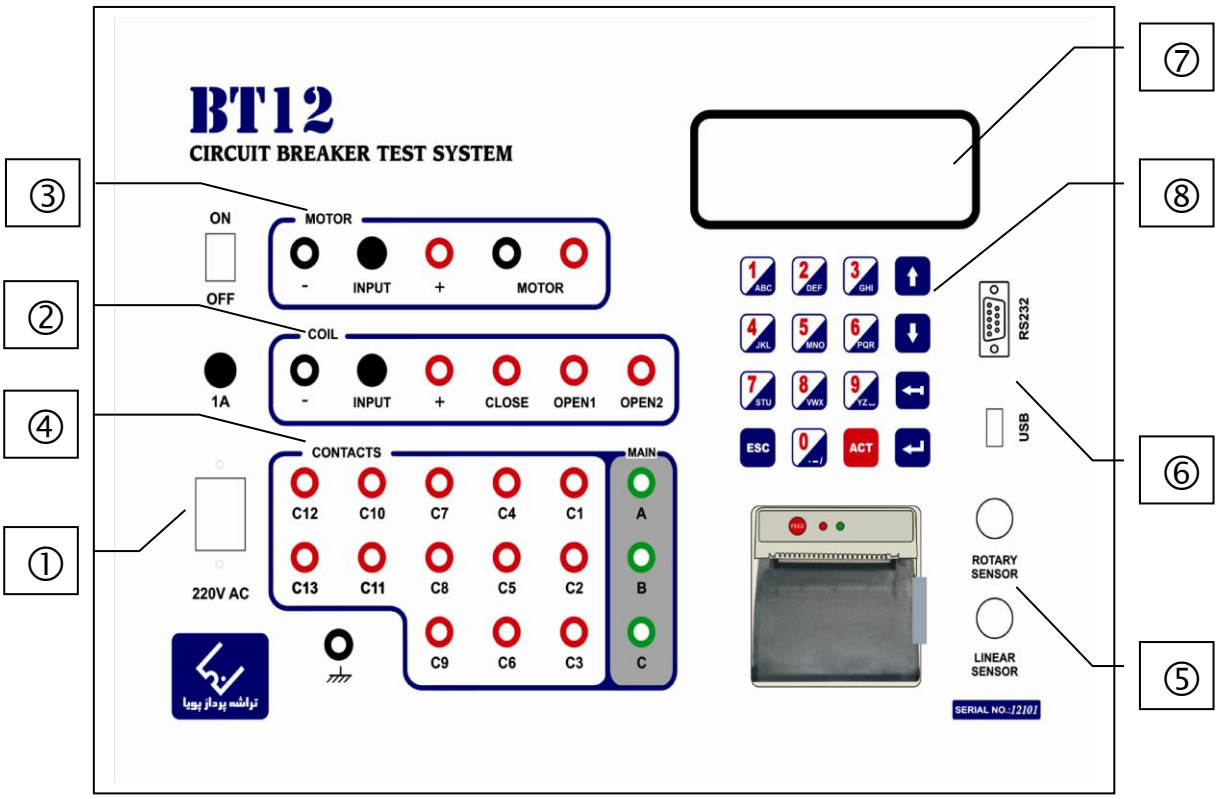
- اصلاح Firmware Version، تاریخ و نام فایل
- بخش **تست های اضافی**: امکان شروع تست با حرکت سنسور

## ۱-۳ راهنمای علامت‌ها

ⓘ : نکته

➢ : پیشنهاد

## ۲ صفحه رویی




روی BT12 مجموعه‌ای از کانکتورها، فیش‌های ورودی و خروجی، صفحه کلید و صفحه نمایش وجود دارد که هر کدام در دسته‌های مجزا از هم قرار گرفته و وظیفه‌ای بر عهده دارند که در ادامه به شرح هر یک می‌پردازیم.

### ۱. تغذیه 220V AC

در این قسمت کانکتور ورودی 220V AC تعبیه شده است. این کانکتور یک پایه نیز برای اتصال زمین (Ground) دارد که **باید حتما" به زمین متصل شود**. کلید ON/OFF برای قطع و وصل این تغذیه می‌باشد. فیوز این تغذیه 0.5A بوده و در بالای کانکتور قرار دارد.

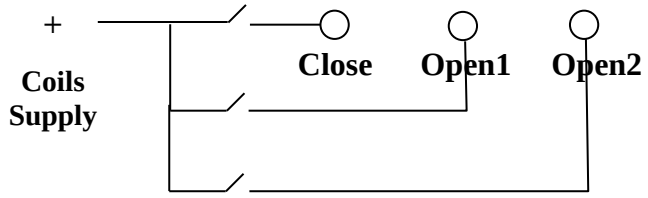
ⓘ یادآوری می‌شود هنگام تست، اتصال زمین را حتما" برقرار کنید. برای اینکار، می‌توانید از فیشی که در کنار کانکتور تغذیه ورودی تعبیه شده است نیز استفاده کنید.

ⓘ کلید ON/OFF فقط 220V AC را قطع و وصل می‌کند و ربطی به منابع تغذیه بوبین و موتور ندارد.

➢ بهتر است هنگامی که BT12 خاموش است تغذیه‌های بوبین و موتور هم خاموش باشند. همچنین، ابتدا BT12 را روشن کنید سپس منابع تغذیه بوبین و موتور.

### ۲. بوبین‌ها (COIL)

در این قسمت فیش‌های مربوط به تغذیه بوبین‌های وصل و قطع تعبیه شده‌اند. دو فیشی که زیر آن INPUT نوشته شده است ورودی تغذیه می‌باشند. این تغذیه ورودی به یک برد فرمان رفته و از آنجا به فیش‌های CLOSE و OPEN1 و OPEN2 متصل می‌شود. به این ترتیب BT12 در موقع لزوم بوبین‌های مذکور را تحریک خواهد کرد.




ⓘ فیش‌های به رنگ قرمز تغذیه + هستند. تغذیه منفی بوبین‌ها را از روی تابلو تامین کنید.

ⓘ فیوز این قسمت 10A است.

### ۳. موتور (MOTOR)

در این قسمت فیش‌های مربوط به تغذیه لازم برای راه‌اندازی موتور تعبیه شده است. از طریق دو فیشی که زیر آنها INPUT نوشته شده است تغذیه موتور وارد BT12 شده و از طریق دو فیش دیگر که بین آنها MOTOR نوشته شده تغذیه به موتور اِعمال می‌شود.

ⓘ فیش‌های به رنگ قرمز قطب + و فیش‌های به رنگ مشکی قطب – هستند.

ⓘ BT12 هیچگونه کنترلی بر روی تغذیه موتور نداشته و به محض برقرار شدن اتصالات و روشن بودن تغذیه، موتور روشن می‌شود.

ⓘ فیوز این قسمت 10A است.

### ٤. کنتاکت‌ها (CONTACTS)

برای اتصال کنتاکت‌های روی کلید به BT12 و نمونه‌برداری از وضعیت عملکرد آنها از فیش‌های تعبیه شده در این قسمت استفاده می‌شود. فیش‌ها از A تا C13 نام‌گذاری شده‌اند. برای اتصال سه کنتاکت اصلی بایستی فیش‌های A، B و C را به طرفی از کنتاکت که در پایین کلید قرار دارد وصل کنید. کنتاکت‌های دیگر (کنتاکت‌های فرعی) را به فیش‌های دیگر متصل کنید.

ⓘ طرف دیگر کنتاکت‌ها یعنی قسمت بالای کلید بایستی حتما" به زمین وصل شود (برای شرح بیشتر به **نقشه اتصال BT12 به کلید قدرت** مراجعه کنید).

ⓘ هنگام کار دقت شود که سر سیم‌های متصل به این فیش‌ها به جاهای دیگر کلید که احتمالا" ولتاژ روی آنها وجود دارد اتصالی نکند.

**۵. سنسورها**

برای اتصال سنسورهای مختلف از کانکتورهای تعبیه شده در این قسمت استفاده کنید. LINEAR SENSOR برای اتصال سنسور خطی از نوع مقاومتی و ROTARY SENSOR برای اتصال انکودر چرخشی می‌باشد.

ⓘ شرح پین‌های این کانکتورها در فصل٤ آمده است.

**٦. ارتباط سریال**

BT12 از طریق دو پورت به کامپیوتر متصل می شود:

- پورت سریال طبق استاندارد RS232
- پورت USB

ⓘ شرح پین‌های کانکتور پورت سریال RS232 در فصل٤ آمده است.

**۷. صفحه نمایش**

صفحه نمایش از نوع LCD کاراکتری شامل چهار سطر و بیست ستون (20*4) با نور پشت (Backlight) است. توضیحات لازم در مورد اطلاعات مختلف که روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود در قسمت‌های بعدی داده خواهد شد.

**۸. صفحه کلید**

برای انجام عملیات مختلف، یک صفحه کلید ١٦تایی بر روی BT12 وجود دارد که شامل کلیدهای زیر است:

- **کلیدهای ارقام 0 تا 9**: برای وارد کردن حروف و ارقام. همچنین، انتخاب منوهای مختلف که روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.
- **کلید ENTER ( ↵ )**: به معنی تایید
- **کلیدهای جهتی( ↑ ↓ )** : برای حرکت روی سطرهای مختلف که در صفحه نمایش ظاهر می‌شود.
- **کلید ESC**: برای خروج از وضعیت فعلی که روی صفحه نمایش وجود دارد و برگشت به وضعیت قبل. مثلا" برگشت از صفحه ***تنظیم*** به صفحه ***اصلی***.
- **کلید Backspace (⇐)**: برای پاک کردن در زمان ورود اطلاعات یا انجام بعضی عملیات خاص که در جای خود توضیح داده می‌شود.
- **کلید ACT**: در صفحه ***تست کلید*** پس از انتخاب یک تست، در صورتی که تست قابل اجرا باشد بایستی کلید ACT زده شود تا فرمان مناسب به کلید اِعمال شود.

  در صفحه ***اصلی*** و صفحه ***تست کلید*** چنانچه این کلید زده شود یک تستِ تکی که قابل اجرا باشد به کلید اِعمال می‌شود. مثلا" اگر کلید وصل باشد فرمان قطع اِعمال می‌شود و برعکس.

ⓘ در صفحه ***اصلی*** و صفحه ***تست کلید*** چنانچه کلید 0 زده شود تحریک بوبین قطع بین OPEN1 و OPEN2 تغییر می کند.

# ۳ کار با BT12

## ۳-۱ آماده شدن BT12

آماده شدن BT12 مستلزم طی شدن مراحل زیر است:

۱. پس از روشن شدن BT12 پیغام زیر بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود:

**TARASHE PARDAZE**
**POOYA CO.**
**Circuit Breaker Test**
**System VER:12.9**

ویرایش نرم افزار

۲. در این مرحله پیغام **RAM TEST ...** ظاهر شده و درستی حافظه داخلی BT12 بررسی می‌شود:

**RAM TEST . . .**

اگر اشکالی وجود داشته باشد پیغام زیر ظاهر شده و BT12 در همین حالت باقی خواهد ماند:

**RAM TEST ERROR!**

ⓘ در صورت بروز این اشکال با شرکت **تپکو** تماس بگیرید.

۳. اگر حافظه داخلی BT12 سالم باشد اطلاعات مربوط به تنظیمات BT12 (SETUP) بررسی می‌شود. در این مرحله، اگر تنظیمات BT12 به هر دلیلی (مثل پایین آمدن ولتاژ باتری پشتیبان) خراب شده باشد پیغام زیر ظاهر شده و مقادیر پیش‌فرض برای تنظیمات ذخیره می‌شود:

**SETUP CHECKSUM**
**ERROR!**
**LOAD DEFAULT**

٤. در این مرحله، پیغام **SAVED TESTS ...** ظاهر شده و درستی اطلاعات مربوط به تستهای ذخیره شده بررسی می‌شود:

```
RAM TEST . . .
SAVED TESTS . . .
```

اگر در اطلاعات هر یک از تستهای ذخیره شده اشکالی مشاهده شود صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

```
RAM TEST . . .
SAVED TESTS . . .
LOC:01   Error!
Delete?   <ENTER>
```

جلوی عبارت **LOC:** شماره ردیف تستی که اشکال داشته نشان داده میشود. با زدن کلید ENTER میتوانید تست را حذف کنید. در صورت زدن هر کلید دیگری غیر از ENTER تست حذف نخواهد شد و بررسی تستهای ذخیره شده ادامه می یابد.

ⓘ با زدن کلید ESC بررسی درستی تستهای ذخیره شده منتفی میشود.

ⓘ اگر تست خرابی را حذف نکنید ممکن است در مشاهده مجدد اطلاعات آن با داده های نادرست برخورد کنید.

۵. پس از مرحله بالا، پیغام **RTC TEST ...** ظاهر شده و درستی زمان داخلی BT12 بررسی می‌شود:

```
RAM TEST . . .
SAVED TESTS . . .
RTC TEST . . .
```

اگر زمان داخلی BT12 اشکالی داشته باشد صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

```
RAM TEST . . .
SAVED TESTS . . .
RTC ERROR!
```

و پس چند ثانیه صفحه تنظیم زمان داخلی BT12 ظاهر می شود و می توانید زمان را اصلاح کنید.

ⓘ به بخش ***۳-۵-۲ زمان داخلی BT12*** مراجعه کنید.

پس از عبور از مراحل بالا ***صفحه اصلی*** به شکل زیر ظاهر شده و BT12 آماده کار می‌شود:

```
87/01/17            15:27:19
1>BR. TEST          2>Ex. TEST
3>MEMORY            4>SETUP
COIL: 0 V
```

در سطر اول، تاریخ و ساعت داخلی BT12 نشان داده می شود.

در ***صفحه اصلی*** عملیات زیر قابل انجام است:

- زدن یکی از کلیدهای 1، 2، 3 و 4 برای ورود به صفحات دیگر
- زدن کلید ↑ برای مشاهده مقادیر ولتاژ و جریان مربوط به موتور
- زدن کلید ↓ برای مشاهده مقادیر ولتاژ و جریان مربوط به بوبین
- زدن کلید 0 برای انتخاب OPEN1 یا OPEN2 بعنوان بوبین قطع در تست های حاوی فرمان قطع

## ۳-۲ صفحه *تست کلید* BR. TEST (Breaker Test)

برای ورود به این صفحه، در صفحه ***اصلی*** کلید 1 را بزنید. صفحه زیر ظاهر می‌شود:

```
1>CLOSE        2>OPEN
3>CO           4>O-T-C
5>C-T-O        6>O-T-CO
7>CONTACT      8>TIME     CL
```

در این صفحه عملیات زیر قابل انجام است:

- زدن یکی از کلیدهای 1 تا 6 برای انجام یک تست
- زدن کلید 7 برای مشاهده وضعیت کنتاکتها (به بخش **۳-۳** مراجعه کنید)
- زدن کلید 8 برای مشاهده زمان‌های تغییر حالت کنتاکت‌ها
- مشاهده وضعیت کلید در پایین صفحه سمت راست: **OP** به معنی **Open**، **CL** به معنی **Close**

معیار وصل یا قطع بودن کلید سه کنتاکت A، B و C می‌باشند. اگر حداقل یکی از این کنتاکت‌ها وصل باشد وضعیت کلید **وصل** و اگر هر سه کنتاکت قطع باشند وضعیت کلید **قطع** نشان داده می‌شود.

با زدن یکی از کلیدهای 1 تا 6 یکی از فرمان‌های زیر انتخاب میشود:

| | |
|---|---|
| ۱. وصل | CLOSE |
| ۲. قطع | OPEN |
| ۳. وصل و قطع همزمان | CLOSE-OPEN (CO) |
| ٤. قطع تاخیر وصل | OPEN-TIME-CLOSE (O-T-C) |
| ۵. وصل تاخیر قطع | CLOSE-TIME-OPEN (C-T-O) |
| ٦. قطع تاخیر وصل و قطع | OPEN-TIME-CLOSE-OPEN (O-T-CO) |

### ۳-۲-۱ انجام یک تست

برای انجام یک تست شماره مورد نظر را انتخاب کنید (یکی از کلیدهای 1 تا 6 را فشار دهید).

ⓘ اگر تست قابل انجام نباشد (مثلا" کلید Close باشد و تست C_T_O انتخاب شود) پیغام زیر ظاهر می‌شود:

```
TEST IS NOT
APPLICABLE!

PRESS ANY KEY . . .
```

اگر تست قابل انجام باشد پیغام زیر ظاهر خواهد شد:

```
TEST NAME:
CLOSE
PRESS "ACT" KEY!
```

نام تست انتخاب شده

با زدن کلید ACT فرمان‌های لازم به بوبین‌های کلید قدرت اِعمال شده و تست مورد نظر انجام می‌شود. پس از انجام تست نتایج بدست آمده در چند صفحه قابل مشاهده خواهد بود:

***صفحات نمایش نتایج تست:***

**صفحه اول:**

```
OUT OF SYNC : 0.5 ms
CLOSING TIME: 21.7 ms

ACT>Save test          3>Prn
```

در این صفحه غیرهمزمانی کنتاکت‌های اصلی (A, B, C) نمایش داده می‌شود.

مقداری که بعنوان Closing Time نمایش داده می شود در واقع زمان وصل کنتاکتی است که دیرتر از همه وصل شده است (زمان وصل آن از همه بزرگتر است). در این مثال، بین زمانهای 21.6، 21.7 و 21.2 زمان وصل کنتاکت B که 21.7 است و از همه بزرگتر است بعنوان زمان وصل کلید نشان داده می شود.

ⓘ در مورد مانور قطع، عبارت Opening Time به همراه زمان قطع کنتاکتی که از همه زودتر قطع شده است (زمان قطع آن از همه کوچکتر است) نمایش داده می شود.

ⓘ اگر از بین کنتاکت های اصلی یکی (یا بیشتر) از آنها عمل نکند این اشکال با عبارت Fault Operation به همراه نام کنتاکتی که عمل نکرده است بصورت زیر نشان داده می شود:

```
OUT OF SYNC : 0.5 ms
CLOSING TIME:    ? ms
Fault Operation: B
ACT>Save test          3>Prn
```

ⓘ با زدن کلید ACT می توانید تست انجام شده را ذخیره کنید (به بخش ***۳-۲-۲ ذخیره تست انجام شده*** مراجعه کنید).

ⓘ با زدن کلید 3 می توانید نتایج تست را چاپ کنید (به بخش ***۳-۲-۳ چاپ نتایج تست*** مراجعه کنید).

برای رفتن به صفحه بعدیِ نتایج تست، کلید ↓ را بزنید. صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

**صفحه دوم:**

| | FC | LC | D | ms |
|---|---|---|---|---|
| A: | 21.6 | 22.3 | 0.7 | |
| B: | 21.7 | 22.7 | 1.0 | |
| C: | 21.2 | 22.0 | 0.8 | |

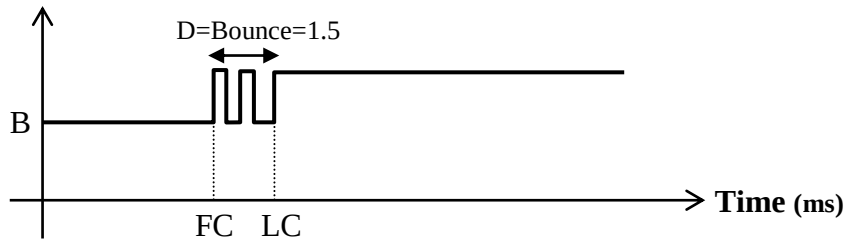
در هر سطر اعداد مربوط به یک کنتاکت نمایش داده می‌شود.

عدد اول زمان اولین تغییر در کنتاکت مورد نظر است که تحت عنوان FC (First Change) می‌آید.

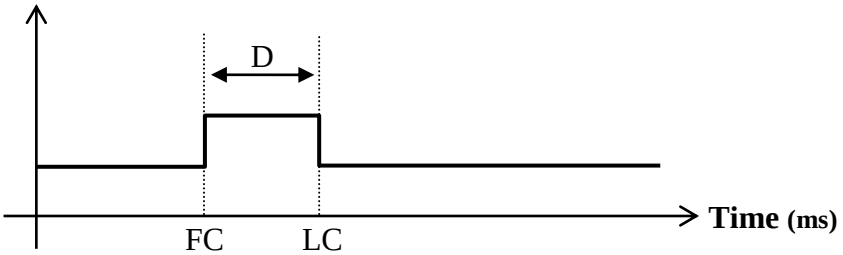
عدد دوم زمان آخرین تغییر در کنتاکت مورد نظر است که تحت عنوان LC (Last Change) می‌آید.

عدد سوم فاصله زمانی بین اولین و آخرین تغییر در کنتاکت مورد نظر است که تحت عنوان D (Difference) می‌آید.

اگر اعداد بالا نتیجه یک فرمان CLOSE باشد مقدار D=1.5ms برای کنتاکت B نشان دهنده اینست که این کنتاکت هنگام وصل Bounce 1.5ms داشته است:




بعنوان مثالی دیگر، نمودار زیر نشان دهنده عملکرد کنتاکت B در قبال فرمان وصل و قطع همزمان است. در این حالت D مدت زمان فعال بودن کنتاکت B را نشان می دهد:




برای رفتن به صفحه بعدیِ نتایج تست، کلید ↓ را بزنید. صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

**صفحه سوم:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **C1:** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| **C2:** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| **C3:** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |
| **C4:** | **0.0** | **0.0** | **0.0** |

اعداد نمایش داده شده در این صفحه نیز در دنباله صفحه قبل بوده و نتایج مربوط به کنتاکت‌های C1، C2، C3 و C4 می‌باشند.

برای رفتن به صفحه بعدیِ نتایج تست، کلید ↓ را بزنید. به همین ترتیب زمان عملکرد سایر کنتاکتها در صفحات بعدی نشان داده می شود.

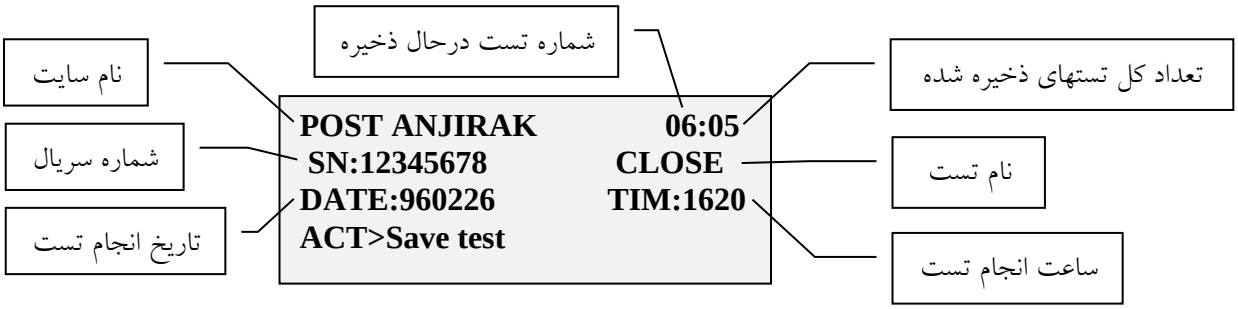
ⓘ در هر یک از صفحات بالا با زدن کلید ESC می‌توانید به صفحه ***تست کلید*** برگردید.

ⓘ برای حرکت بر روی صفحات مختلفِ نتایج تست، از کلیدهای ↓ و ↑ استفاده کنید.

ⓘ هنگامی که در صفحه ***تست کلید*** هستید و می‌خواهید نتایج آخرین تست انجام شده را مشاهده کنید (صفحه **نتایج تست کلید**) کلید Backspace را بزنید.

### ۳-۲-۲ ذخیره تست انجام شده

با زدن کلید ACT در صفحه اول ***نمایش نتایج تست*** صفحه زیر ظاهر میشود:




ⓘ صفحه ***نمایش نتایج تست*** به دو صورت فعال میشود:

۱. بطور خودکار پس از انجام یک تست
۲. با زدن کلید Backspace در صفحه ***تست کلید***

با زدن کلیدهای ↓ و ↑ می توانید بین فیلدهای مختلف حرکت کرده و مشخصات کلید تست شده را وارد کنید:

- در فیلد **نام سایت** نام محل انجام تست را وارد کنید (حداکثر ۱٤ حرف/رقم).

ⓘ در بخش ***۳-۲-۳ نحوه تایپ*** حروف/ارقام آمده است.

- در فیلد **شماره تست درحال ذخیره** همیشه شماره اولین ردیف خالی در حافظه پیشنهاد میشود. شما می توانید این شماره را به دلخواه تغییر دهید (از 01 تا 96). اگر قبلا" در آن شماره ردیف تستی ذخیره شده باشد بازنویسی (Overwrite) خواهد شد.
- در فیلد **شماره سریال کلید** حداکثر یک عدد ۸ رقمی می توانید وارد کنید. توجه داشته باشید که مبنای تخلیه اطلاعات تستهای ذخیره شده در کامپیوتر همین شماره سریال است. بنابراین، تمام تستهای انجام شده برای یک کلید بایستی با یک شماره سریال دقیقا" یکسان ذخیره شوند.
- در فیلد **تاریخ انجام تست** بطور خودکار تاریخ انجام تست از زمان داخلی BT12 استخراج و نمایش داده میشود. این تاریخ بعنوان **تاریخ انجام آزمایش** در کامپیوتر ذخیره خواهد شد.
- **در فیلد** ساعت انجام تست بطور خودکار ساعت انجام تست از زمان داخلی BT12 استخراج و نمایش داده میشود. این فیلد در کامپیوتر ذخیره نمیشود ولی برای تعیین تقدم و تاخر انجام تستها مفید است.

ⓘ فیلدهای تاریخ و ساعت را نمیتوانید تغییر دهید.

ⓘ برای پاک کردن ارقام تایپ شده کلید Backspace را بزنید.

با زدن کلید ACT اطلاعات مربوط به تست در شماره ردیف تعیین شده (در فیلد **شماره تست درحال ذخیره**) ذخیره میشود.

ⓘ در صورتی که شماره ردیف معتبر نباشد یا شماره سریال خالی باشد تست ذخیره نخواهد شد.

اگر قبلا" در این شماره ردیف تستی ذخیره شده باشد پیغام **OVERWRITE? <ENTER>** ظاهر میشود که فقط در صورت زدن کلید ENTER تست ذخیره خواهد شد.

### ۳-۲-۳ نحوه تایپ

بر روی کلیدهایی که حاوی ارقام هستند حروفی نیز دیده می شود. هنگام تایپ یک عبارت در یک فیلد (مثل نام سایت یا شماره سریال)، قوانین زیر اعمال می شود:

- وقتی کلیدی را برای اولین بار بزنید در پایین LCD سمت راست حروف آن کلید ظاهر می شود. اگر قبل از سپری شدن زمانی در حدود 1.5 ثانیه دوباره همان کلید را بزنید کرسر به حرف بعدی می رود. این عمل بصورت چرخشی بر روی حروف این کلید (که در پایین LCD نمایش داده شده اند) انجام می شود.
- اگر برای 1.5 ثانیه هیچ کلیدی نزنید حرفی که کرسر بر روی آن است در فیلد مربوطه ثبت می شود.
- اگر قبل از سپری شدن 1.5 ثانیه کلید دیگری (از کلیدهای حاوی ارقام) را بزنید در همان لحظه حرفی که کرسر بر روی آن است در فیلد مربوطه ثبت می شود و حروف کلید جدید بر روی LCD نمایش داده می شود.
- اگر قبل از سپری شدن 1.5 ثانیه کلید ENTER را بزنید در همان لحظه حرفی که کرسر بر روی آن است در فیلد مربوطه ثبت می شود.
- در فیلد **نام سایت**، وقتی کلیدی را برای اولین بار می زنید کرسر بر روی اولین حرف موجود بر روی کلید قرار می گیرد نه بر روی رقم.
- در فیلد **شماره سریال**، وقتی کلیدی را برای اولین بار می زنید کرسر بر روی رقم موجود بر روی کلید قرار می گیرد. به این ترتیب، اگر شماره سریال عددی باشد می توانید به سرعت آنرا وارد کنید.

ⓘ در مورد فیلد **شماره ردیف حافظه برای ذخیره تست**، کلیدها فقط بصورت رقم کار می کنند.

### ۳-۲-٤ چاپ نتایج تست

در دو حالت زیر می توانید نتایج تست را چاپ کنید:

۱. با زدن کلید ۳ در صفحه **نمایش نتایج تست**:

```
OUT OF SYNC : 0.5 ms

ACT>Save test          3>Prn
```

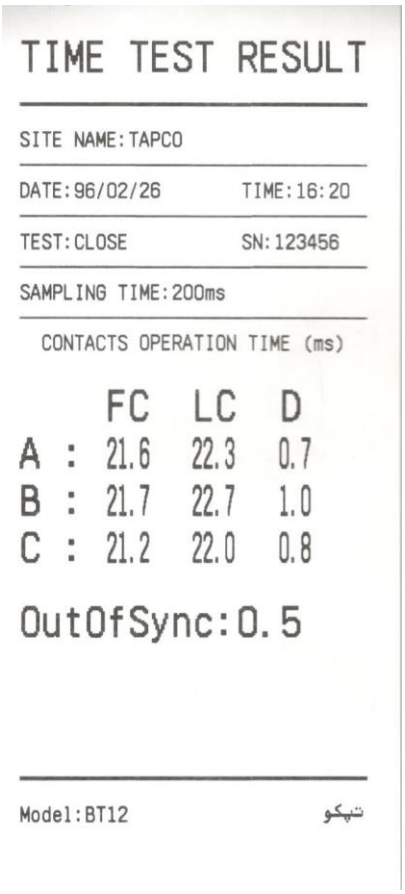
۲. با زدن کلید ۳ در صفحه ***مشاهده تستهای ذخیره شده***:

```
POST ANJIRAK          06:05
 SN:12345678          CLOSE
DATE:960226          TIM:1620
1>View     2>Del     3>Prn
```

پس از زدن کلید ۳ پیغام زیر در پایین صفحه ظاهر می شود:

Print page? (0/1/2/3)

اگر کلید 1 را بزنید فقط نتایج تست کنتاکتهای اصلی (A، B و C) چاپ می شود:



TIME TEST RESULT

SITE NAME: TAPCO

DATE: 96/02/26 TIME: 16:20

TEST: CLOSE SN: 123456

SAMPLING TIME: 200ms

CONTACTS OPERATION TIME (ms)

| | FC | LC | D |
|---|---|---|---|
| A : | 21.6 | 22.3 | 0.7 |
| B : | 21.7 | 22.7 | 1.0 |
| C : | 21.2 | 22.0 | 0.8 |

OutOfSync: 0.5

Model: BT12 تپکو

اگر کلید 2 را بزنید فقط نتایج تست ۸ کنتاکت اول (A تا C5) چاپ می شود:

TIME TEST RESULT

SITE NAME: TAPCO

DATE: 96/02/26 TIME: 16:20

TEST: CLOSE SN: 123456

SAMPLING TIME: 200ms

CONTACTS OPERATION TIME (ms)

| | FC | LC | D |
|---|---|---|---|
| A : | 21.6 | 22.3 | 0.7 |
| B : | 21.7 | 22.7 | 1.0 |
| C : | 21.2 | 22.0 | 0.8 |

OutOfSync: 0.5

| | | | |
|---|---|---|---|
| C1 : | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| C2 : | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| C3 : | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| C4 : | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| C5 : | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Model: BT12 تپکو

اگر کلید 3 را بزنید در چاپ بالا، نتایج تست ۱۶ کنتاکت (از A تا C13) چاپ می شود.

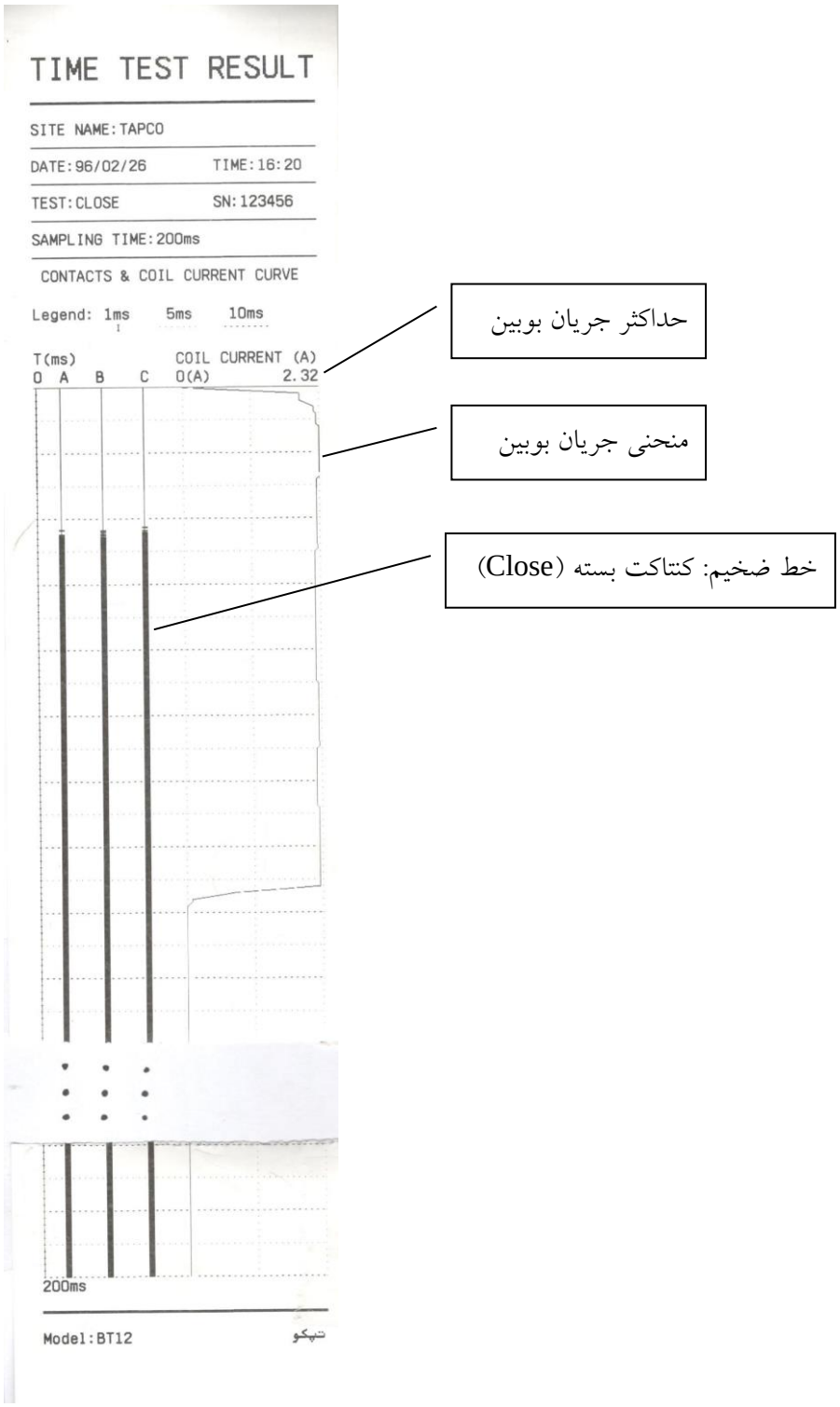
اگر کلید 0 را بزنید هیچکدام از صفحات بالا چاپ نمی شوند و پیغام زیر ظاهر می شود:

Print curve? (1:Yes)

اگر کلید ESC را بزنید هیچ چاپی انجام نمی شود.

اگر کلید 1 را بزنید منحنی ها مشابه زیر چاپ می شوند:

**نکته:** اگر تغذیه بوبین AC باشد حداکثر جریان چاپ شده در واقع مقدار پیک جریان است (نه مقدار rms).



ⓘ اگر فرمان چاپ در صفحه **نمایش نتایج تست** اجرا شود (قبل از ذخیره تست در حافظه) نام سایت و شماره سریال بصورت علامت" ؟" چاپ می شوند.

### ۳-۲-۵ زمان عمل کنتاکت‌ها

برای مشاهده زمان تغییر حالت هر یک از کنتاکت‌ها در طول زمان نمونه‌برداری در هر تست، در صفحه ***تست کلید*** گزینه 8 را انتخاب کنید. با زدن کلید 8 صفحه زیر ظاهر می‌شود:

```
Which Contacts?
1>A-C5
2>C6-C13
```

بر اساس کلید زده شده در این صفحه (1 یا 2) یکی از صفحه های زیر نمایش داده می شود.

```
A  : 0        C2: 0
B  : 0        C3: 0
C  : 0        C4: 0
C1: 0         C5: 0    T: 0.0  ms
```

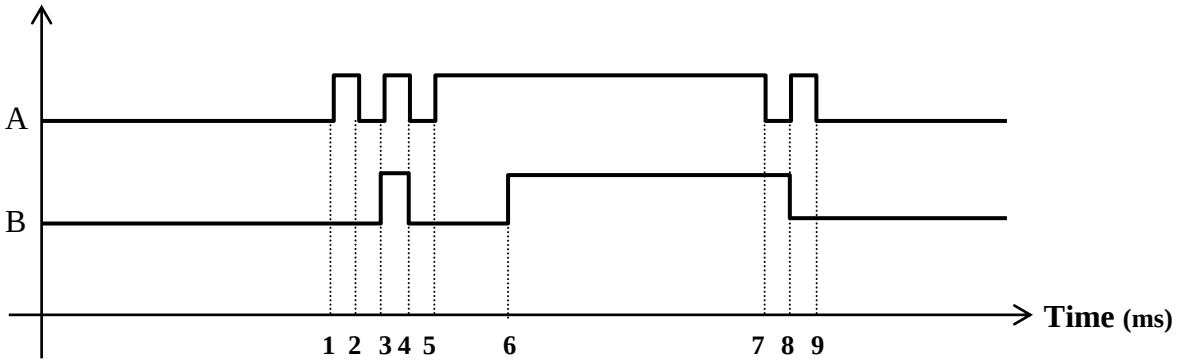
کلید 1 (A-C5)

```
C6: 0         C10: 0
C7: 0         C11: 0
C8: 0         C12: 0
C9: 0         C13: 0   T: 0.0  ms
```

کلید 2 (C6-C13)

در این صفحه ها وضعیت کنتاکت‌ها در زمان هایی که حداقل یکی از آنها تغییر کرده باشند نشان داده می‌شود. با هر بار زدن کلید ↑ زمان به جلو رفته و تا زمانی‌که یکی از کنتاکت‌ها تغییر کند (وصل یا قطع شود) ادامه می‌یابد. در این لحظه وضعیت جدید کنتاکت‌ها نشان داده شده و زمان مربوطه نیز در پایین صفحه و در جلوی عبارت **T:** نشان داده می‌شود. به این ترتیب با هر بار زدن کلید ↑ زمان تا تغییر بعدی جلو رفته و وضعیت جدید کنتاکت‌ها روی صفحه نشان داده می‌شود. هنگامی که زمان به انتها برسد زمان صفر شده و می‌توان وضعیت تغییر کنتاکت‌ها را در طول زمان از ابتدا مشاهده کرد. با استفاده از این امکان می‌توان عملکرد تک تک کنتاکت‌ها را در طول نمونه‌برداری بررسی کرد.

در مثال زیر نقاط 1، 2 و ... زمان هایی هستند که هر بار با زدن کلید ↑ نشان داده می شوند:



برای هر یک از این نقاط وضعیت کنتاکت های A و B بصورت زیر است:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| **B** | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

ⓘ 1 به معنی وصل بودن کنتاکت و 0 به معنی قطع بودن کنتاکت است.

## ۳-۳ صفحه وضعیت کنتاکت‌ها CONTACTS

در صفحه ***تست کلید*** با زدن کلید 7 صفحه زیر ظاهر می‌شود:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A : 1** | **C2: 0** | **C6: 0** | **C10: 0** |
| **B : 1** | **C3: 0** | **C7: 0** | **C11: 0** |
| **C : 1** | **C4: 0** | **C8: 0** | **C12: 0** |
| **C1: 0** | **C5: 0** | **C9: 0** | **C13: 0** |

در این صفحه وضعیت وصل یا قطع بودن هر یک از کنتاکت‌ها نشان داده می‌شود.

ⓘ 1 به معنی وصل بودن کنتاکت و 0 به معنی قطع بودن کنتاکت است.

## ۳-٤ صفحه تست های اضافی Ex. TEST (Extra Tests)

برای ورود به این صفحه، در صفحه ***اصلی*** کلید 2 را بزنید. صفحه زیر ظاهر می‌شود:

حالت شروع نمونه برداری

```
1>MANUAL CLOSE          CT
2>MANUAL OPEN
3>CONTACTOR CLOSE
4>CONTACTOR OPEN        OP
```

**تست کلیدها بصورت MANUAL:**

چند کاربرد این نوع تست عبارتست از:

- وصل/ قطع کردن کلید را با دست نه از طریق بوبینهای مربوطه
- کلید اصولا" بوبین وصل/ قطع ندارد.
- وصل/ قطع کلید توسط مداری انجام میشود که در شروع اعمال فرمان به کلید آنقدر تاخیر دارد که در حالت تست عادی (منوی BR. TEST) در مدت زمان نمونه برداری تعیین شده نمی گنجد.

در این صفحه عملیات زیر قابل انجام است:

- زدن کلید 1 به معنی شروع تست برای حالت وصل (Close)
- زدن کلید 2 به معنی شروع تست برای حالت قطع (Open)
- زدن کلید ESC برای خروج از این صفحه

حالت شروع نمونه برداری:

- CT: یعنی با عمل کردن یکی از کنتاکت های اصلی نمونه برداری شروع می شود.
- SE: یعنی با حرکت سنسور (چرخشی یا خطی) نمونه برداری شروع می شود.

با زدن یکی از کلیدهای 1 یا 2 صفحه زیر ظاهر میشود:

```
WAIT FOR MANUAL
MANEUVER …

Hold Any Key to Exit
```

در این صفحه، تستر منتظر عمل کردن یکی از کنتاکتهای اصلی (A,B,C) می ماند.

ⓘ برای خروج از این صفحه باید کلید عمل کند یا یکی از کلیدها را به مدت یک ثانیه فشار دهید. حداکثر زمان انتظار در این حالت، ٦٥٥ ثانیه (حدود ۱۱ دقیقه) است. پس از سپری شدن این زمان، تستر از این وضعیت خارج میشود.

پس از عمل کردن کلید صفحه زیر ظاهر میشود:

```
OUT OF SYNC : 0.9 ms
START DELAY: 2.84  s
CLOSING TIME: 21.7 ms
ACT>Save test          3>Prn
```

تاخیر اولیه شروع عمل کردن کلید، تحت عنوان START DELAY نشان داده میشود.

بقیه عملیات مثل مشاهده ذخیره کردن نتایج تست، چاپ و ... همانند حالت تست عادی (BR. TEST) است. فقط در چاپ، START DELAY هم چاپ میشود.

## تست کلیدهای کنتاکتوری

کلیدهای کنتاکتوری در واقع همانند یک کنتاکتور هستند یعنی با تحریک بوبین، کلید وصل می شود ولی به محض برداشتن تحریک از روی بوبین کلید قطع می شود (وصل نمی ماند).

مانور وصل:

- کلید 3 را بزنید.
- صفحه زیر ظاهر می شود:

**TEST NAME**
**CLOSE**
**PRESS "ACT" KEY!**

- با زدن کلید ACT مانور انجام می شود.
- **نکته:** زمان نمونه برداری در این حالت دو برابر زمانی است که در صفحه تنظیمات برای پارامتر Sample time1 تعیین شده است. همچنین، زمان تحریک بوبین دو برابر زمانی است که در صفحه تنظیمات برای پارامتر Excite time تعیین شده است.

مانور قطع:

- کلید 4 را بزنید.
- صفحه زیر ظاهر می شود:

**TEST NAME**
**OPEN**
**PRESS "ACT" KEY!**
**Close Time: 1.0 sec**

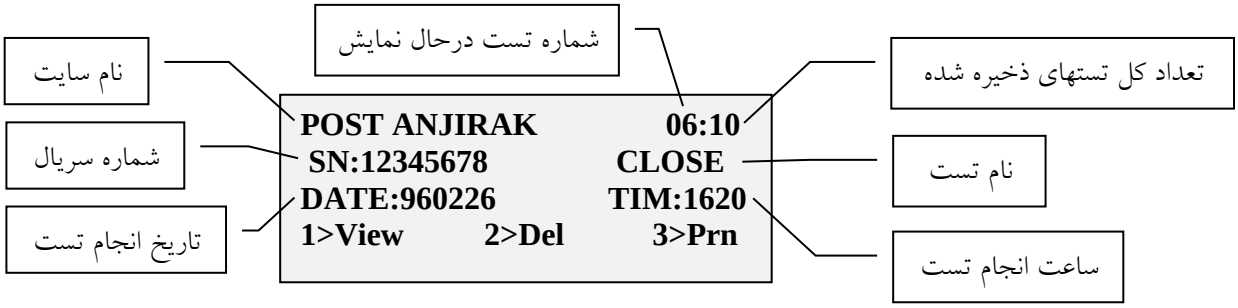
- با زدن کلید ACT مانور انجام می شود.
- **نکته:** زمان نمونه برداری در این حالت همان زمانی است که در صفحه تنظیمات برای پارامتر Sample time1 تعیین شده است.
- از آنجاییکه کلید کنتاکتوری همیشه باز است، قبل از مانور قطع، باید برای مدت زمانی کلید بسته نگهداشته شود سپس با برداشتن تحریک از روی بوبین، نمونه برداری مانور قطع شروع شود.
- مدت زمان وصل نگهداشتن کلید قبل از قطع بصورت زیر محاسبه می شود:

Interdelay CO /10

یعنی مقداری که در صفحه تنظیمات برای پارامتر Interdelay CO تعیین شده است تقسیم بر ۱۰ زمان وصل نگهداشتن کلید را نشان می دهد. مثلاً اگر این تنظیم 150 باشد، زمان وصل نگهداشتن کلید 1.5 ثانیه خواهد بود.

## ۳-۵ صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده MEMORY

با زدن کلید 3 در صفحه **اصلی** می توانید تستهای ذخیره شده را مجددا" مشاهده کنید:




با کلیدهای ↓ و ↑ می توانید بر روی تستهای ذخیره شده در حافظه حرکت کرده و اطلاعات آنها را مشاهده کنید.

اگر کلید، کنتاکتوری بوده است در محل **نام سایت** عبارت CONTACTOR برای مدت کوتاهی نمایش داده می شود.

در پایین صفحه لیست کلیدهای عملیاتی قابل اجرا آمده است:

**1>View**: با زدن کلید 1 صفحه **نمایش نتایج تست** برای این تست نشان داده می شود.

**2>Del**: با زدن کلید 2 می توانید تست ذخیره شده را حذف کنید. در پاسخ به سووال **Delete? <ENTER>** بایستی کلید ENTER را بزنید تا تست حذف شود.

**3>Prn**: با زدن کلید ۳ می توانید نتایج تست را چاپ کنید.

ⓘ به بخش مربوط به ***۳-۲-۳ چاپ نتایج تست*** مراجعه کنید.

ⓘ با زدن کلید 4 می توانید تمام تستهای ذخیره شده را حذف کنید (اگرچه بر روی صفحه، کلید 4 نشان داده نشده است). پیغام **Delete All? <ENTER>** دوبار ظاهر میشود که برای حذف تمام تستها بایستی در هر دوبار کلید ENTER را بزنید.

## ۳-۶ صفحه *تنظیم* SETUP

در ***صفحه اصلی*** با زدن کلید 4 صفحه زیر ظاهر میشود:

**1>TEST PARAMETERS**
**2>RTC**
**3>PASSWORD**

### ۳-۶-۱ پارامترهای تست TEST PARAMETERS

برای انجام تست‌های مختلف، بعضی از پارامترها مثل زمان نمونه‌برداری، مدت زمان تحریک بوبین‌ها و . . . قابل تنظیم هستند. در ***این*** صفحه با زدن کلید 1 صفحه ***تنظیم*** باز شده و از طریق آن می‌توانید هر یک از این مقادیر را متناسب با تستِ مورد نظر تنظیم کنید. صفحه ***تنظیم*** از دو صفحه تشکیل شده است:

**صفحه اول**:

```
Sample time1  : 200 ms
Sample time2  : 100 ms
Interdelay OC : 300 ms
Interdelay CO : 300 ms
```

پارامترهای قابل تنظیم در این صفحه عبارتند از:

- **Sample time1**: مدت زمان نمونه‌برداری برای فرمان‌های تکی Close و Open . از 0 تا 255ms
- **Sample time2**: مدت زمان نمونه‌برداری برای فرمان‌های چندتایی CO، C-T-O، O-T-C ، O-T-CO از 0 تا 200ms
- **Interdelay OC**: تاخیر بین فرمان O-T-C . از 0 تا 999ms
- **Interdelay CO**: تاخیر بین فرمان C-T-O از 0 تا 999ms

**صفحه دوم**:

```
Excite time    : 75    ms
```

- **Excite time**: مدت زمان تحریک بوبین‌ها. از 0 تا 255ms

ⓘ برای حرکت بین سطرهای مختلف یک صفحه از کلیدهای ↓ و ↑ استفاده کنید. اگر به آخرین سطر در صفحه اول برسید با زدن کلید ↓ به صفحه دوم خواهید رفت.

ⓘ پس از تغییر در هر یک از مقادیر پارامترها بایستی کلید ENTER را بزنید تا مقدار جدید ذخیره شود.

ⓘ برای خروج از صفحه ***تنظیم*** کلید ESC را بزنید.

ⓘ مقادیری که در جلوی هر یک از پارامترها می‌بینید مقادیر پیش‌فرض هستند.

### ۳-۶-۲ زمان داخلی RTC

برای تنظیم زمان داخلی BT12 کلید 2 را بزنید. صفحه زیر ظاهر میشود:

```
        Enter Password
Cur. Password:
```

رمز عبور را وارد کنید. اگر رمز عبور صحیح باشد صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

ⓘ پیش فرض رمز عبور 1 است.

```
            SET  RTC
MODE:     (0>SOL 1>CHRS)
DATE: 870117    (YYMMDD)
TIME: 154806    (HHMMSS)
```

***فیلد MODE:***

- اگر 0 وارد کنید به معنی آنست که تاریخ بصورت شمسی در نظر گرفته شود.
- اگر 1 وارد کنید به معنی آنست که تاریخ بصورت میلادی در نظر گرفته شود.

***فیلد DATE:*** بایستی بصورت زیر وارد شود:

YYMMDD

YY: سال بصورت دو رقمی

MM: ماه بصورت دو رقمی

DD: روز بصورت دو رقمی

***فیلد TIME:*** بایستی بصورت زیر وارد شود:

HHMMSS

HH: ساعت بصورت دو رقمی

MM: دقیقه بصورت دو رقمی

SS: ثانیه بصورت دو رقمی

### ۳-۶-۳ رمز عبور PASSWORD

برای تنظیم رمز عبور BT12 کلید 3 را بزنید. صفحه زیر ظاهر میشود:

```
        Enter Password
Cur. Password:
```

رمز عبور جاری را وارد کنید. اگر رمز عبور صحیح باشد صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

```
        Enter Password
New Password:
```

با وارد کردن رمز عبور جدید (حداکثر ۵ رقم مثلا" 12345)، صفحه زیر ظاهر میشود:

```
Password changed:
            12345
Please remember it!
```

ⓘ پیش فرض رمز عبور 1 است.

ⓘ رمز عبور را در محل مطمئنی یادداشت کنید تا در صورت لزوم بتوانید به آن مراجعه کنید.

ⓘ در صورتی که رمز عبور را فراموش کردید با شرکت **تپکو** تماس بگیرید.

# ٤ کانکتورها و کابل‌ها

## ۱. کانکتورها

- **سنسورها**

یک کانکتور برای اتصال سنسور خطی و یک کانکتور برای اتصال انکودِر بر روی صفحه رویی پیش‌بینی شده است. کاربرد پین‌های این کانکتورها در زیر آمده است:

**پین‌های کانکتور LINEAR SENSOR (مربوط به سنسور خطی):**

| شماره پین کانکتور تستر | شرح |
|---|---|
| ۱ | ولتاژ + |
| ۲ | خروجی |
| ۳ | ولتاژ – |

**پین‌های کانکتور ROTARY SENSOR (مربوط به انکودِرهای ٤ پینه):**

| شماره پین کانکتور تستر | نام پین بر روی انکودر |
|---|---|
| ٤ | سیگنال A |
| ٥ | Ground |
| ٦ | سیگنال B |
| ۷ | ولتاژ ٥+ |

**پین‌های کانکتور ROTARY SENSOR (مربوط به انکودِرهای ٦ پینه):**

| شماره پین کانکتور تستر | نام پین بر روی انکودر |
|---|---|
| ٤ | S00 (سیگنال C) |
| ٥ | 0 V (Ground) |
| ٦ | S90 (سیگنال A) |
| ۷ | E V+ (ولتاژ ٥+) |

**نکته: برای برعکس کردن خروجی سیگنالها نسبت به جهت چرخش انکودر، بجای سیگنالهای C و A، سیگنالهای D و B را استفاده کنید.**

- **پورت سریال**

از نوع دی‌کانکتور ۹ پین مادگی است.

**پین‌ها:**

| شماره پین کانکتور تستر | شرح |
|---|---|
| ۲ | TXD (ارسال داده به کامپیوتر) |
| ۳ | RXD (دریافت فرمان از کامپیوتر) |
| ۵ | Ground |

- **برق ورودی**

ورودی برق شهر 220V/50Hz از طریق این کانکتور به BT12 وصل می‌شود.

## ۲. کابل‌ها

- **برق شهر 220V AC**

از کابل‌های مخصوص و مطمئن استفاده کنید.

- **تغذیه‌ها**

کابل مربوط به ورودی تغذیه موتور را حداقل 2*1.5 و بوبین را حداقل 2*1 انتخاب کنید.

- **ارتباط سریال RS232**

**نوع:** سه سیم، یک طرف به دی‌کانکتور ۹ پین نری و طرف دیگر به دی‌کانکتور ۹ پین مادگی

**روش ساخت:** پین‌های ۲، ۳ و ۵ دی‌کانکتورها به هم وصل شود.

- **سنسور خطی و اِنکودر**

با توجه به کانکتورهای مربوطه ساخته و استفاده شود.

- **کابل‌های کنتاکت‌ها**

برای هر کنتاکت یک کابل 2*1 استفاده کنید.

## ۵ کالیبراسیون سنسور خطی

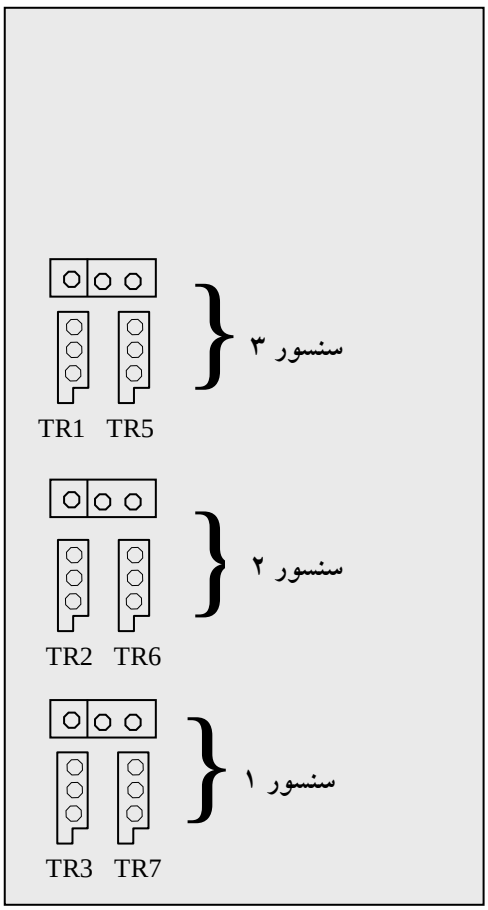
در استفاده از سنسورهای مختلف مثل دما، نور، جابجایی و . . . در مدارات دیجیتالی، کالیبره کردن مدارات مربوط به سنسورها بسیار مهم است. به عبارت دیگر بایستی آنچه که در خروجی سنسور ظاهر می‌شود با آنچه که مدار دیجیتالی تشخیص داده و تفسیر می‌کند یکسان باشد.

کالیبره کردن مدارات سنسورهای خطی شامل دو مرحله است. در ادامه، عملیات مورد نیاز برای کالیبره کردن یک سنسور شرح داده می‌شود. برای دیگر سنسورها عملیات مشابه باید انجام گیرد.

ⓘ هر سنسور خطی بایستی با مدار مربوط به خودش کالیبره شود. بنابراین سنسورها را شماره‌گذاری کرده و اگر سنسوری را بعنوان سنسور شماره ۱ کالیبره کردید بایستی همیشه بعنوان سنسور ۱ استفاده شود مگر آنکه کالیبراسیون را دوباره انجام دهید.

**مرحله اول: تنظیم ولتاژها**

اگر برد اصلی را از بالا نگاه کنید در گوشه پایین سمت چپ ٦ عدد مولتی‌ترن خواهید دید که مطابق شکل، هر دو عدد از آنها مربوط به یکی از سنسورها است. هر سنسور دو ولتاژ +V و -V لازم دارد. مولتی‌ترن‌های TR1، TR2 و TR3 مربوط به ولتاژ -V و مولتی‌ترن‌های TR5، TR6 و TR7 مربوط به ولتاژ +V هستند.




هر سنسور دارای یک کانکتور ۳ پین جهت اتصال به برد اصلی است که نام هر پین در زیر آمده است:

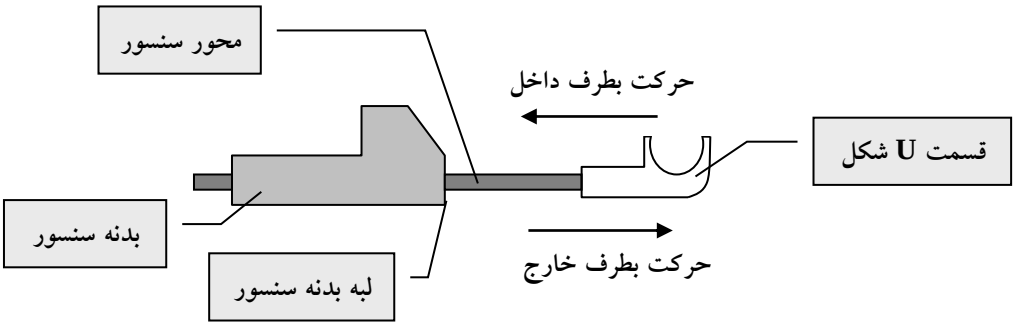
| شماره پین | شرح |
|---|---|
| ۱ | ولتاژ -V |
| ۲ | خروجی سنسور |
| ۳ | ولتاژ +V |

ⓘ ترتیب شماره پین‌ها از چپ به راست ۱، ۲ و ۳ است.

ⓘ ولتاژها نسبت به Analog Ground مثلا" پایه ۸ در آی‌سی ADC0804 سنجیده می‌شوند.

پس از اتصال سنسور به کانکتور مربوطه، ولتاژهای +V و -V بایستی 10.3+ و 3.5- ولت باشند. برای تنظیم این مقادیر، ابتدا مولتی‌ترن مربوط به +V سنسور مورد نظر را آنقدر تغییر دهید تا این ولتاژ 10.3+ ولت شود. سپس مولتی‌ترن مربوط به -V را تغییر دهید تا بر روی ولتاژ 3.5- ولت تنظیم شود. چون تغییر در یکی از ولتاژها بر روی ولتاژ دیگر تأثیر می‌گذارد سیکل تغییر در دو مولتی‌ترن را چند بار انجام دهید تا هر دو ولتاژ، تا حد امکان به مقادیر گفته شده نزدیک شوند.

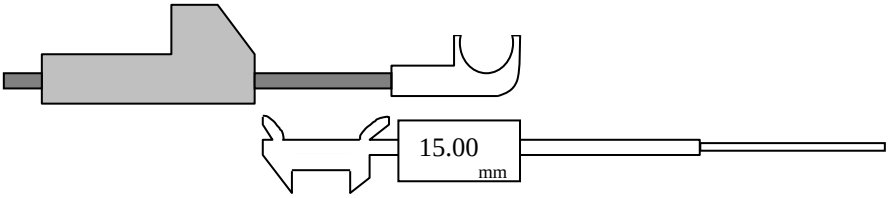
ⓘ هنگام کار دقت لازم را جهت جلوگیری از بروز اِشکال در برد مثلا" اتصالی در اثر لیز خوردن پیچ‌گوشتی از روی مولتی‌ترن‌ها داشته باشید. بعنوان مثال توصیه می‌شود برای تنظیم مولتی‌ترن‌ها از پیچ‌گوشتی پلاستیکی استفاده کنید.




**اصطلاحات مربوط به سنسور**

**مرحله دوم: کالیبراسیون طول**

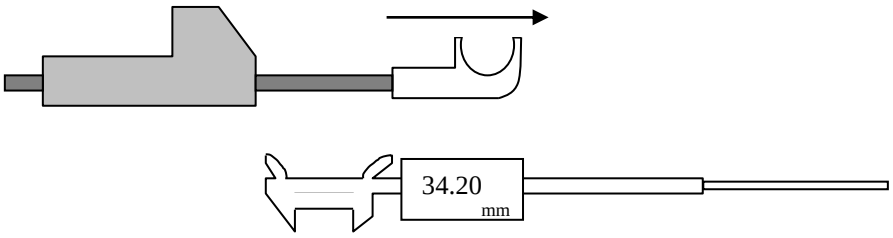
پس از انجام مرحله اول، درحالیکه سنسور مورد نظر به کانکتور مربوطه وصل است محور آنرا در وضعیتی قرار می‌دهیم که به آن **نقطه صفر** می‌گوییم. برای کلیدهای خلا مدل VD4 این وضعیت تقریبا" به شکل زیر است:




ⓘ بدنه سنسور را بر روی سطح کار ثابت کنید (مثلا" با نوار چسب).

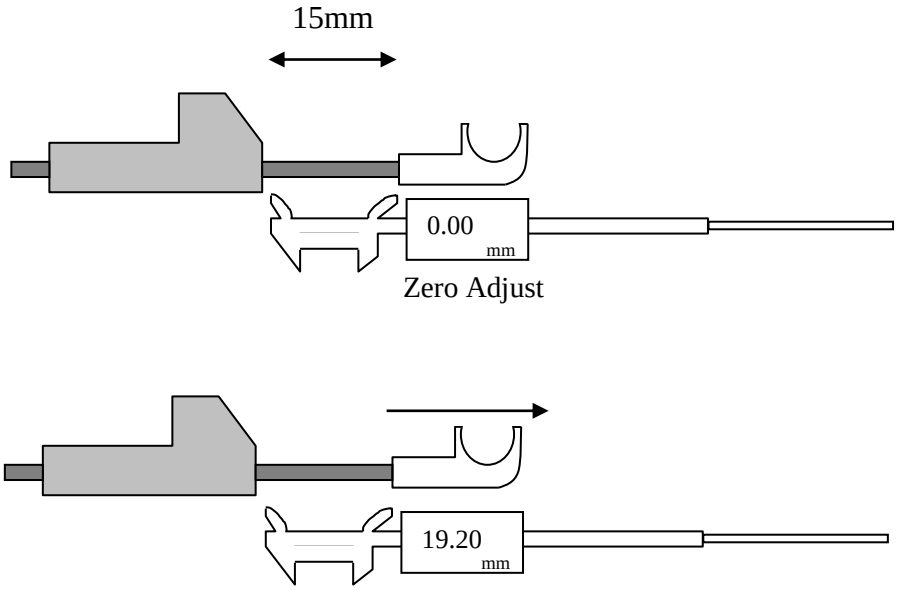
در این وضعیت یعنی **نقطه صفر** سنسور، ولتاژ پایه ٦ در آی‌سی ADC0804 متناظر با سنسوری که کالیبره می‌کنید (که در سمت راست مولتی‌ترن‌های مربوط به سنسور قرار دارد) نسبت به پایه ۸ بایستی صفر باشد. اگر نبود، مولتی‌ترن مربوط به ولتاژ -V را تغییر دهید تا این ولتاژ صفر شود.

حال محور سنسور را به اندازه حداکثر طول سنسور که در پنجره ***تنظیم اطلاعات پایه*** وارد کرده‌اید (مثلا" 19.2mm) بیرون بکشید. در این حالت، ولتاژ پایه ٦ نسبت به پایه ۸ بایستی 5.11V باشد. اگر نبود، مولتی‌ترن مربوط به ولتاژ +V را تغییر دهید تا این ولتاژ تنظیم شود.




ⓘ از آنجاییکه تغییر در یکی از مولتی‌ترن‌ها ولتاژ مربوط به مولتی‌ترن دیگر را کمی تغییر می‌دهد، سیکل بالا را چند بار تکرار کنید تا هر دو ولتاژ تا حد امکان بر روی مقادیر گفته شده تنظیم شوند.

ⓘ برای راحتی کار می‌توانید صفر کولیس را با حالت **نقطه صفر** سنسور یکی کنید تا عملیات بالا راحت‌تر انجام شود. در اینصورت دو وضعیت ذکر شده به شکل زیر خواهند بود:

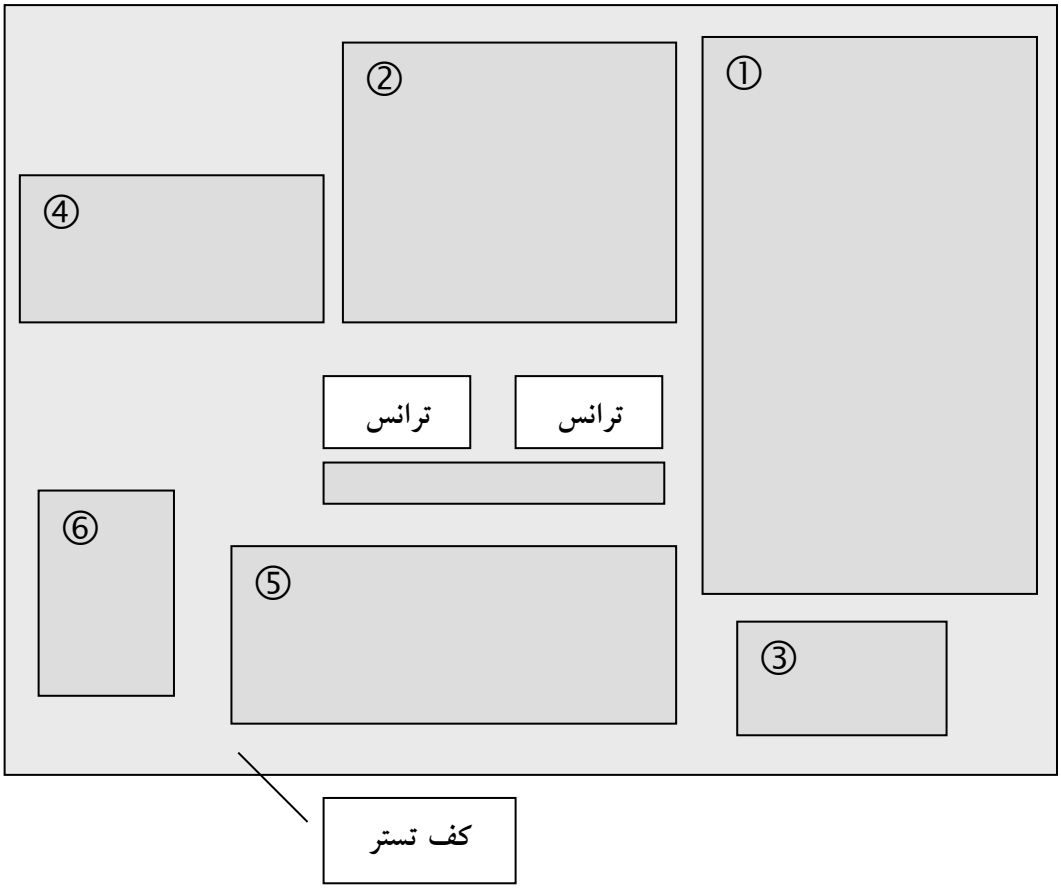


ⓘ اگر پس از اتمام کالیبراسیون باز هم تفاوتی بین آنچه که کامپیوتر نشان می‌دهد با آنچه که کولیس نشان می‌دهد وجود داشت می‌توانید از **روش کالیبراسیون سنسورهای خطی** که در **دفترچه راهنمای کاربران سیستم تست کلیدهای قدرت – نرم‌افزار** آمده است استفاده کنید.

ⓘ توجه داشته باشید که اصولا" کالیبراسیون سنسورهای خطی وقتی لازم است که تفاوت بین مقداری که کامپیوتر نشان می‌دهد و مقداری که واقعا" سنسور تغییر وضعیت داده است (که مثلا" با یک کولیس دقیق و کالیبره اندازه گرفته شده است) بیشتر از 1mm باشد. بنابراین قبل از انجام کالیبراسیون، در پنجره ***وضعیت سنسورها و کنتاکت‌ها*** سنسور مورد نظر را تست کنید. روش تست به اینصورت است که اولا"، نقطه صفر مناسب باشد (برای کلیدهای خلا مدل VD4 اگر قسمت U شکل تقریبا" 15mm نسبت به بدنه سنسور بیرون کشیده شود باید در نرم‌افزار مقدار صفر دیده شود. ثانیا"، با تغییر در وضعیت سنسور و **بیرون کشیدن** قسمت U شکل (برای کلیدهای خلا مدل VD4 تا 34.2mm) نبایستی تفاوت مقدار در کامپیوتر و مقدار واقعی بیشتر از 1mm باشد.

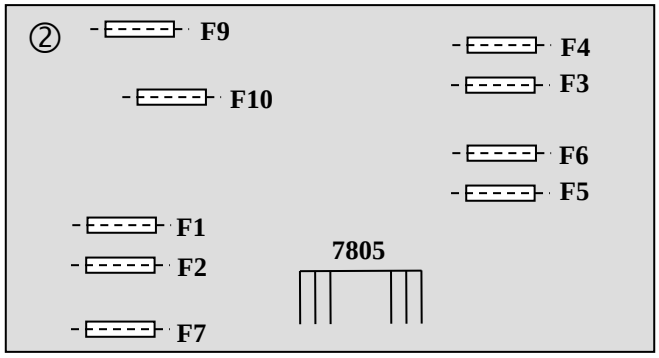
## ٦ *بردهای داخل* BT12

داخل BT12 شش برد مدارچاپی وجود دارد که نحوه قرار گرفتن آنها در شکل زیر آمده است:



① برد اصلی BT12 است که شامل مدارات میکروکنترلر، اندازه‌گیری ولتاژ و جریان و مدارات نمونه‌برداری از اِنکودر و سنسور خطی می‌باشد.

② برد تغذیه است. در شکل و جدول زیر موقعیت و وظیفه هر یک از فیوزهای روی این برد آورده شده است:

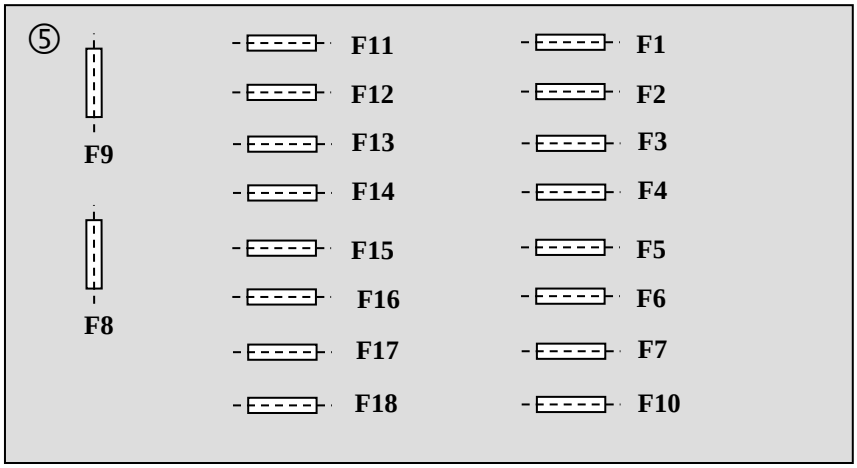



| موقعیت | آمپر | شماره فیوز |
|---|---|---|
| تغذیه ۱۵+ ولت | 500 mA | F1 |
| تغذیه ۵– (یا ۹–) ولت | 500 mA | F2 |
| تغذیه ۵+ ولت (بخش اندازه‌گیری بوبین) | 100 mA | F3 |
| تغذیه ۵– ولت (بخش اندازه‌گیری بوبین) | 100 mA | F4 |
| تغذیه ۵+ ولت (بخش اندازه‌گیری موتور) | 100 mA | F5 |
| تغذیه ۵– ولت (بخش اندازه‌گیری موتور) | 100 mA | F6 |
| تغذیه ۵+ ولت (برد اصلی) | 1 A | F7 |
| نمونه‌گیری از ولتاژ بوبین | 50 mA | F9 |
| نمونه‌گیری از ولتاژ موتور | 50 mA | F10 |

③ برد ارتباط سریال با کامپیوتر

④ برد فرمان مربوط به تغذیه بوبین‌های وصل و قطع.

⑤ برد کنتاکت‌ها. در شکل و جدول زیر موقعیت و وظیفه هر یک از فیوزهای روی این برد آورده شده است:




| شماره فیوز | آمپر | موقعیت | شماره فیوز | آمپر | موقعیت |
|---|---|---|---|---|---|
| F1 | 100 mA | کنتاکت A | F11 | 100 mA | کنتاکت C6 |
| F2 | 100 mA | کنتاکت B | F12 | 100 mA | کنتاکت C7 |
| F3 | 100 mA | کنتاکت C | F13 | 100 mA | کنتاکت C8 |
| F4 | 100 mA | کنتاکت C1 | F14 | 100 mA | کنتاکت C9 |
| F5 | 100 mA | کنتاکت C2 | F15 | 100 mA | کنتاکت C10 |
| F6 | 100 mA | کنتاکت C3 | F16 | 100 mA | کنتاکت C11 |
| F7 | 100 mA | کنتاکت C4 | F17 | 100 mA | کنتاکت C12 |
| F10 | 100 mA | کنتاکت C5 | F18 | 100 mA | کنتاکت C13 |
| F8 | 250 mA | تغذیه ۱۲+ (مربوط به ولتاژی که به کنتاکت‌های کلید می‌رود) | | | |
| F9 | 500 mA | تغذیه ۱۲+ (در خروجی ترانس مربوطه که قرار است ۱۲+ ولت را تأمین کند) | | | |

**************************

# Notes: نکته‌ها: