

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای کاربران

سیستم تست کلیدهای قدرت

پرتابل مدل BT12

(Firmware Version: 12.20)

و بالاتر

شرکت تراشه پرداز پویا (تپکو)

تیر ماه ۱۴۰۲



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

فهرست مطالب

۲	۱ کلیات
۲	۱-۱ ویژگی ها
۲	۲-۱ تغییر نسبت به دفترچه قبلی
۲	۳-۱ راهنمای علامت ها
۳	۲ صفحه رویی
۶	۳ کار با BT12
۶	۱-۳ آماده شدن BT12
۸	۲-۳ صفحه تست کلید (Breaker Test) BR. TEST
۹	۱-۲-۳ انجام یک تست
۱۲	۲-۲-۳ ذخیره تست انجام شده
۱۳	۳-۲-۳ نحوه تایپ
۱۳	۴-۲-۳ چاپ نتایج تست
۱۷	۵-۲-۳ زمان عمل کنتاکت ها
۱۸	۳-۳ صفحه وضعیت کنتاکت ها CONTACTS
۱۹	۴-۳ صفحه تست های اضافی (Extra Tests) Ex. TEST
۲۲	۵-۳ صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده MEMORY
۲۳	۶-۳ صفحه تنظیم SETUP
۲۳	۱-۶-۳ پارامترهای تست TEST PARAMETERS
۲۴	۲-۶-۳ زمان داخلی RTC
۲۵	۳-۶-۳ رمز عبور PASSWORD
۲۶	۴ کانکتورها و کابل ها
۲۸	۵ کالیبراسیون سنسور خطی
۳۱	۶ بردهای داخل BT12

امکان تغییر برخی محتویات راهنما بدون اطلاع کاربر وجود دارد.

۱ کلیات

۱-۱ ویژگی ها

- سرعت نمونه برداری از ورودیهای مورد نظر 10KHz
- دارای یک ورودی انکودر 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 اندازه گیری (AC و DC تفاوتی ندارد)
- قابلیت اندازه گیری و نمونه برداری از جریان بوبین و موتور
- ۱۶ ورودی برای کنتاکت ها
- 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

۲-۱ تغییر نسبت به دفترچه قبلی

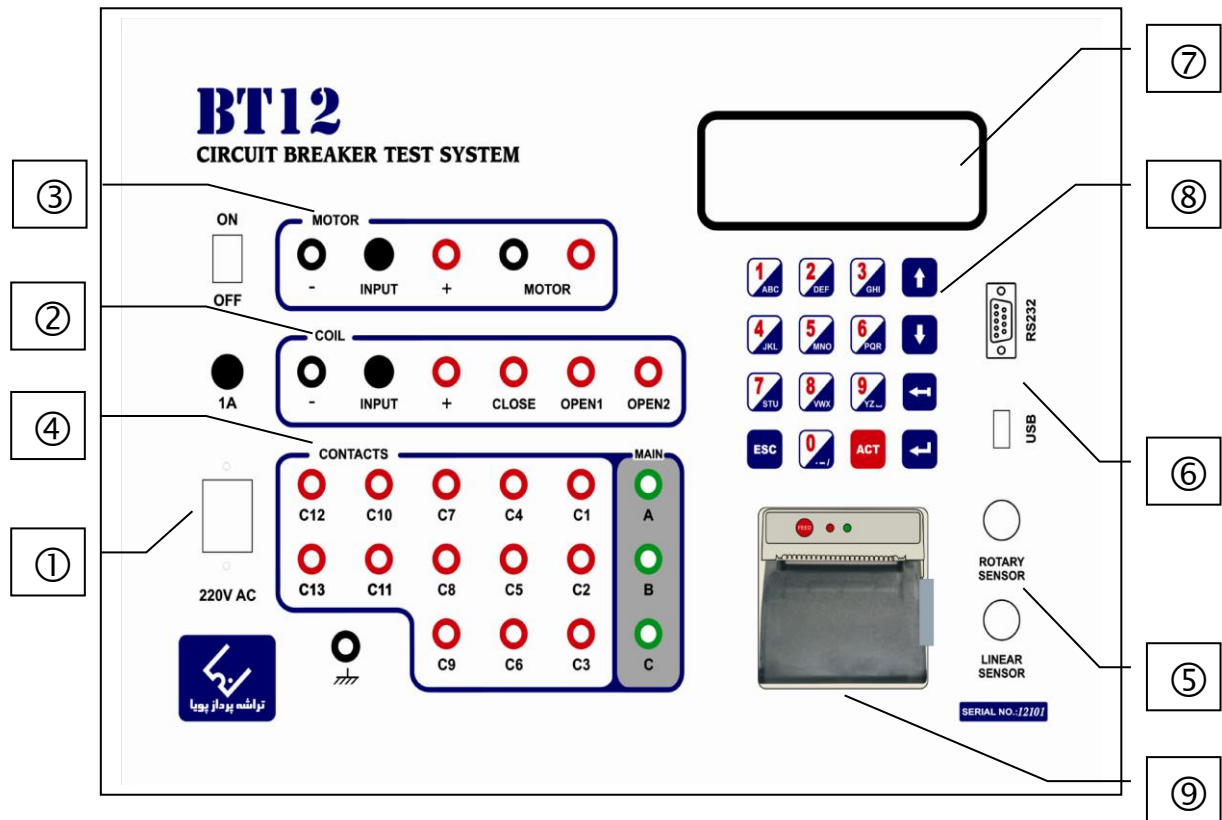
- اصلاح Firmware Version، تاریخ و نام فایل
- افزودن نکات مربوط به صفحه کلیدهای جدید حاوی عبارات View, Del, Save, Print
- عدم امکان تغییر شماره محل ذخیره تست در حافظه

۳-۱ راهنمای علامت ها

ⓘ : 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 حتماً 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.

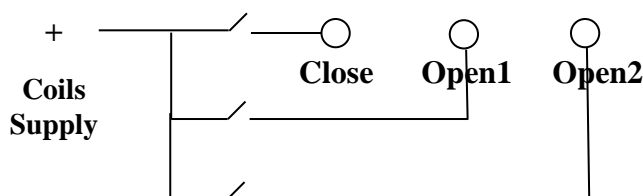
❗ یادآوری می‌شود هنگام تست، اتصال زمین را حتماً برقرار کنید. برای اینکار، می‌توانید از فیشی که در کنار کانکتور تغذیه ورودی تعبیه شده است نیز استفاده کنید.

❗ 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. بوبین ها (COIL)

در این قسمت فیش های مربوط به تغذیه بوبین های وصل و قطع تعبیه شده اند. دو فیشی که زیر آن INPUT نوشته شده است ورودی تغذیه می باشند. این تغذیه ورودی به یک برد فرمان رفته و از آنجا به فیش های CLOSE و OPEN1 و OPEN2 متصل می شود. به این ترتیب BT12 در موقع لزوم بوبین های مذکور را تحریک خواهد کرد.



- ❶ فیش های به رنگ قرمز تغذیه + هستند. تغذیه منفی بوبین ها را از روی تابلو تامین کنید.
- ❷ فیوز این قسمت 10A است.

۳. موتور (MOTOR)

در این قسمت فیش های مربوط به تغذیه لازم برای راه اندازی 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 اعمال می شود.

- ❶ فیش های به رنگ قرمز قطب + و فیش های به رنگ مشکی قطب - هستند.
- ❷ BT12 هیچگونه کنترلی بر روی تغذیه موتور نداشته و به محض برقرار شدن اتصالات و روشن بودن تغذیه، موتور روشن می شود.
- ❸ فیوز این قسمت 10A است.

۴. کنتاکت ها (CONTACTS)

برای اتصال کنتاکت های روی کلید به BT12 و نمونه برداری از وضعیت عملکرد آنها از فیش های تعبیه شده در این قسمت استفاده می شود. فیش ها از A تا C13 نام گذاری شده اند. برای اتصال سه کنتاکت اصلی بایستی فیش های A، B و C را به طرفی از کنتاکت که در پایین کلید قرار دارد وصل کنید. کنتاکت های دیگر (کنتاکت های فرعی) را به فیش های دیگر متصل کنید.

- ❶ طرف دیگر کنتاکت ها یعنی قسمت بالای کلید بایستی حتماً به زمین وصل شود (برای شرح بیشتر به نقشه اتصال BT12 به کلید قدرت مراجعه کنید).

① هنگام کار دقت شود که سر سیم‌های متصل به این فیش‌ها به جاهای دیگر کلید که احتمالاً "ولتاژ روی آنها وجود دارد اتصالی نکند.

5. 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. ① شرح پین‌های این کانکتورها در فصل ۴ آمده است.

6. ارتباط سریال

BT12 از طریق دو پورت به کامپیوتر متصل می‌شود:

- پورت سریال طبق استاندارد RS232
- پورت USB

① شرح پین‌های کانکتور پورت سریال RS232 در فصل ۴ آمده است.

7. صفحه نمایش

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

8. صفحه کلید

برای انجام عملیات مختلف، یک صفحه کلید ۱۶ تایی 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. مثلاً 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 اعمال شود.
- در صفحه اصلی و صفحه تست کلید چنانچه این کلید زده شود یک تست تکی که قابل اجرا باشد به کلید اعمال می‌شود. مثلاً اگر کلید وصل باشد فرمان قطع اعمال می‌شود و برعکس.

① در صفحه اصلی و صفحه تست کلید چنانچه کلید 0 زده شود تحریک بو بین قطع بین OPEN1 و OPEN2 تغییر می کند.

۹. چاپگر

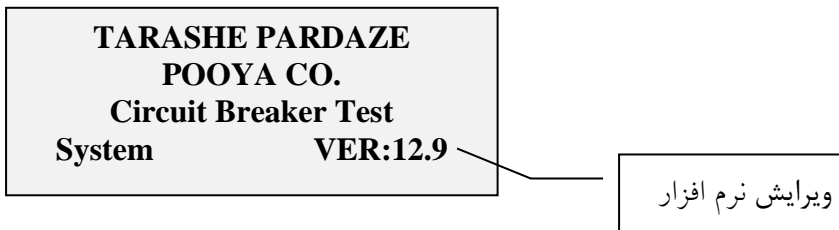
این چاپگر از نوع حرارتی است. کاغذ حرارتی با عرض 57mm مناسب است.

۳ کار با BT12

۱-۳ 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 می شود:



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



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



① در صورت بروز این اشکال با شرکت تپکو تماس بگیرید.

۳. اگر حافظه داخلی BT12 سالم باشد اطلاعات مربوط به تنظیمات BT12 (SETUP) بررسی می شود. در

این مرحله، اگر تنظیمات BT12 به هر دلیلی (مثل پایین آمدن ولتاژ باتری پشتیبان) خراب شده باشد پیغام

زیر ظاهر شده و مقادیر پیش فرض برای تنظیمات ذخیره می شود:

**SETUP CHECKSUM
ERROR!
LOAD DEFAULT**

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

**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.

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

❷ 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 می شود:

**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.

❸ 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 می شود:

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 \uparrow برای مشاهده مقادیر ولتاژ و جریان مربوط به موتور
- زدن کلید \downarrow 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

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

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

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 می باشد. اگر حداقل یکی از این کنتاکتها وصل باشد وضعیت کلید **وصل** و اگر هر سه کنتاکت قطع باشند وضعیت کلید **قطع** نشان داده می شود.
- با زدن یکی از کلیدهای 1 تا 6 یکی از فرمانهای زیر انتخاب میشود:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| CLOSE | ۱. وصل |
| OPEN | ۲. قطع |
| CLOSE-OPEN (CO) | ۳. وصل و قطع همزمان |
| OPEN-TIME-CLOSE (O-T-C) | ۴. قطع تاخیر وصل |
| CLOSE-TIME-OPEN (C-T-O) | ۵. وصل تاخیر قطع |

6. قطع تاخیر وصل و قطع OPEN-TIME-CLOSE-OPEN (O-T-CO)

3-2-1 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 (مثلاً "کلید Close باشد و تست C_T_O انتخاب شود) پیغام زیر ظاهر می شود:

**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 فرمان های لازم به بوبین های کلید قدرت اعمال شده و تست مورد نظر انجام می شود. 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 ویرایش های فرم ور 50 و به بالا، بجای عبارت 3>Prn ACT>Save test، عبارت 9>Save test 0>Prn ظاهر می شود.

در این صفحه غیرهمزمانی کنتاکت های اصلی (A, B, C) نمایش داده می شود.

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

❶ با زدن کلید ACT (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 9) می توانید تست انجام شده را ذخیره کنید (به بخش ۲-۲-۳ ذخیره تست انجام شده مراجعه کنید).

❷ با زدن کلید 3 (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 0) می توانید نتایج تست را چاپ کنید (به بخش ۲-۳-۳ چاپ نتایج تست مراجعه کنید).

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

	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	

صفحه دوم:

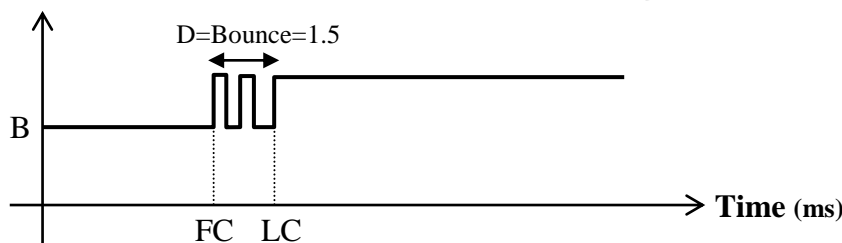
در هر سطر اعداد مربوط به یک کنتاکت نمایش داده می شود.

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

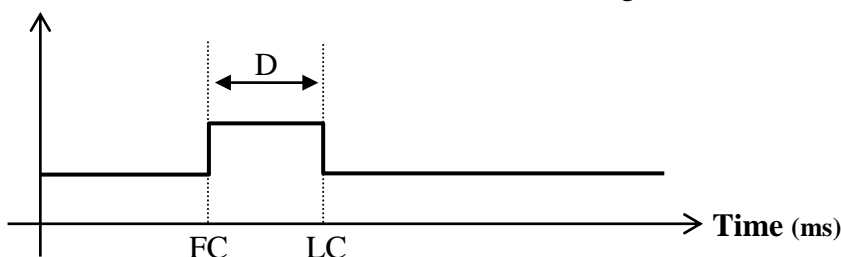
عدد دوم زمان آخرین تغییر در کنتاکت مورد نظر است که تحت عنوان LC (Last Change) می آید.

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

اگر اعداد بالا نتیجه یک فرمان CLOSE باشد مقدار $D=1.5ms$ برای کنتاکت B نشان دهنده اینست که این کنتاکت هنگام وصل 1.5ms Bounce 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 بعدی نتایج تست، کلید \downarrow 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 بعدی نتایج تست، کلید \downarrow را بزنید. به همین ترتیب زمان عملکرد سایر کنتاکت‌ها در صفحات بعدی نشان داده می‌شود.

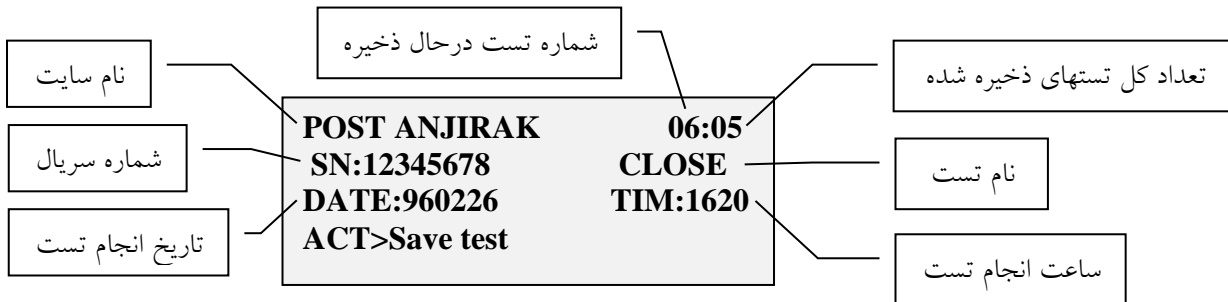
① در هر یک از صفحات بالا با زدن کلید ESC می‌توانید به صفحه تست کلید برگردید.

① برای حرکت بر روی صفحات مختلف نتایج تست، از کلیدهای \downarrow و \uparrow استفاده کنید.

① 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.

۲-۲-۳ ذخیره تست انجام شده

با زدن کلید ACT (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 9) در صفحه اول نمایش نتایج تست صفحه زیر ظاهر میشود:



① 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 ۱۴ حرف/رقم).

① در بخش ۳-۲-۳ نحوه تایپ حروف/ارقام آمده است.

- در فیلد شماره تست در حال ذخیره همیشه شماره اولین ردیف خالی در حافظه نشان داده می شود. شما نمی توانید این فیلد را تغییر دهید.
- 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 دقیقاً 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.

① فیلدهای تاریخ و ساعت را نمیتوانید تغییر دهید.

① 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 در حال ذخیره) ذخیره میشود.

① در صورتی که شماره ردیف معتبر نباشد یا شماره سریال خالی باشد تست ذخیره نخواهد شد.

اگر قبلاً" 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.
- ① در مورد فیلد شماره ردیف حافظه برای ذخیره تست، کلیدها فقط بصورت رقم کار می کنند.

۴-۲-۳ چاپ نتایج تست

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

۱. با زدن کلید ۳ (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 0) در صفحه نمایش نتایج تست:

```

OUT OF SYNC : 0.5 ms

ACT>Save test      3>Prn
  
```

۲. با زدن کلید ۳ (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 0) در صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده:

```

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

① در ویرایش های فرم ور 50 و به بالا، بجای عبارت 3>Prn 2>Del 1>View، عبارت 7>VIEW 0>Prn 8>Del می شود.

پس از زدن کلید ۳ (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 0) 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			
تیپکو			

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.

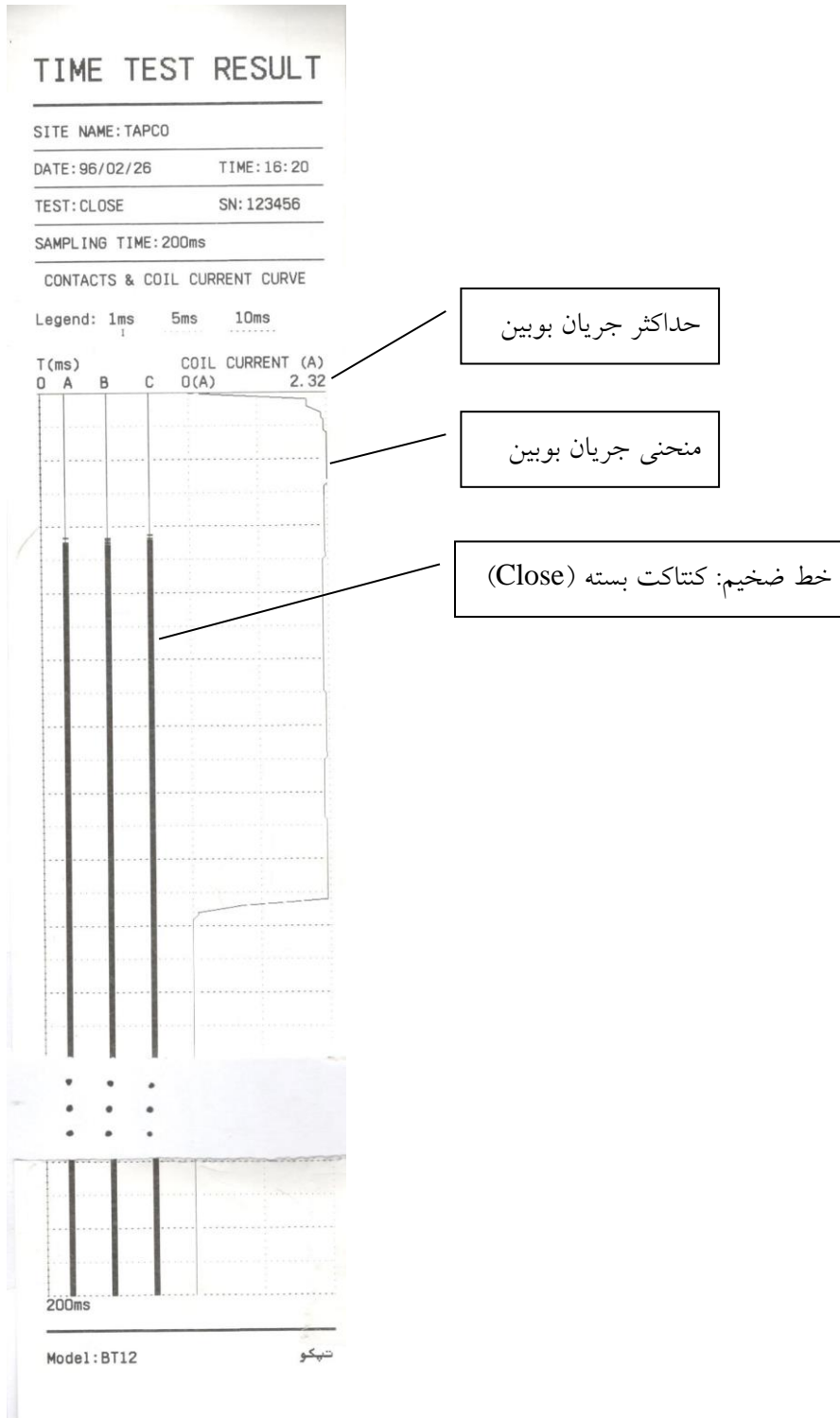
اگر کلید 0 را بزنیید هیچکدام از صفحات بالا چاپ نمی شوند و پیغام زیر ظاهر می شود:

Print curve? (1:Yes)

اگر کلید ESC را بزنیید هیچ چاپی انجام نمی شود.

اگر کلید 1 را بزنیید 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).



❶ 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.

۵-۲-۳ زمان عمل کنتاکت‌ها

برای مشاهده زمان تغییر حالت هر یک از کنتاکت‌ها در طول زمان نمونه برداری در هر تست، در صفحه تست کلید گزینه 8 را انتخاب کنید. با زدن کلید 8 صفحه زیر ظاهر می شود:

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 می شود. با هر بار زدن کلید ↑ زمان به جلو رفته و تا زمانی که یکی از کنتاکت‌ها تغییر کند (وصل یا قطع شود) ادامه می یابد. در این لحظه وضعیت جدید کنتاکت‌ها نشان داده شده و زمان مربوطه نیز در پایین صفحه و در جلوی عبارت **T:** نشان داده می شود. به این ترتیب با هر بار زدن کلید ↑ زمان تا تغییر بعدی جلو رفته و وضعیت جدید کنتاکت‌ها روی صفحه نشان داده می شود. هنگامی که زمان به انتها برسد زمان صفر شده و می توان وضعیت تغییر کنتاکت‌ها را در طول زمان از ابتدا مشاهده کرد. با استفاده از این امکان می توان عملکرد تک تک کنتاکت‌ها را در طول نمونه برداری 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 1 به معنی وصل بودن کنتاکت و 0 به معنی قطع بودن کنتاکت است.

۳-۳ صفحه وضعیت کنتاکت ها CONTACTS

در صفحه تست کلید با زدن کلید 7 صفحه زیر ظاهر می شود:

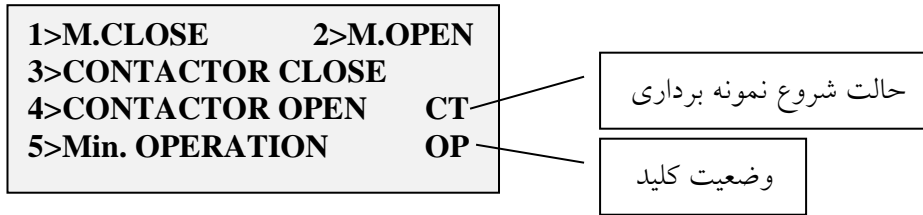
A : 1	C2: 0	C6: 0	C10: 0
B : 1	C3: 0	C7: 0	C11: 0
C : 1	C4: 0	C8: 0	C12: 0
C1: 0	C5: 0	C9: 0	C13: 0

در این صفحه وضعیت وصل یا قطع بودن هر یک از کنتاکت ها نشان داده می شود.

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

۳-۴ صفحه تست های اضافی (Extra Tests) Ex. TEST

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



تست کلیدها بصورت (M.Close, M.Open) MANUAL:

چند کاربرد این نوع تست عبارتست از:

- وصل / قطع کردن کلید را با دست نه از طریق بوبینهای مربوطه
- کلید اصولاً "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، ۶۵۵ 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**

① در ویرایش های فرم ور 50 و به بالا، بجای عبارت 3>Prn 9>Save test عبارت ACT>Save test، عبارت 0>Prn ظاهر می شود.

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 time 1 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 time 1 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.

تست حداقل ولتاژ عملکرد بوبین ها

در این قسمت می توانید حداقل ولتاژی که می تواند بوبین (وصل / قطع) را بدرستی تحریک کند و کلید عمل کند، بدست بیاورید.

- کلید 5 را بزنید.
- صفحه زیر ظاهر می شود:

Voltage Step:5 V

UP,DOWN>Set V. Step

- با زدن کلیدهای UP و DOWN گام ولتاژ را برای تست تعیین کنید. این مقدار نشان می دهد که در اثر چقدر افزایش ولتاژ، بوبین دوباره تحریک شود. هرچقدر این کمتر باشد دقت ولتاژ بدست آمده بیشتر است و در عوض زمان تست ممکن است کمی طولانی شود زیرا باید ولتاژ را آنقدر آهسته بالا ببرید که در مقادیر مورد نظر، تحریک ارسال شود.
- با اتمام تعیین مقدار گام ولتاژ، با زدن دکمه ENTER از این صفحه خارج شوید. صفحه زیر ظاهر می شود:



- انتخاب بوبین برای تست، بطور خودکار و با توجه به وضعیت کلید تعیین می شود. **i**
- جلوی عبارت **Coil Voltage**، ولتاژ ورودی به تستر (از فیش های مربوط به Coil) نشان داده می شود. قاعدتاً، باید ولتاژ را آنقدر کم کنید که بوبین عمل نکند و سپس شروع به بالا بردن ولتاژ کنید. بنابراین، پس از کاهش ولتاژ تا مقدار مناسب، کلید ACT را بزنید تا تست شروع شود.
- پیغام **Test Started** نمایش داده شده و ولتاژ موجود، به بوبین اعمال می شود.
- اگر کلید عمل نکند، تستر منتظر می ماند تا ولتاژ به اندازه گام تعیین شده (**V.Step**) بالا برود.
- هر بار که ولتاژ به اندازه گام تعیین شده بالا برده می شود، یکبار بوبین مورد نظر تحریک شده و وضعیت کلید چک می شود. اگر کلید عمل کرده باشد، صفحه زیر ظاهر می شود:

V.Step:5 V **Test:CL**
Coil Voltage:49 V
Breaker Acted!
0>Print

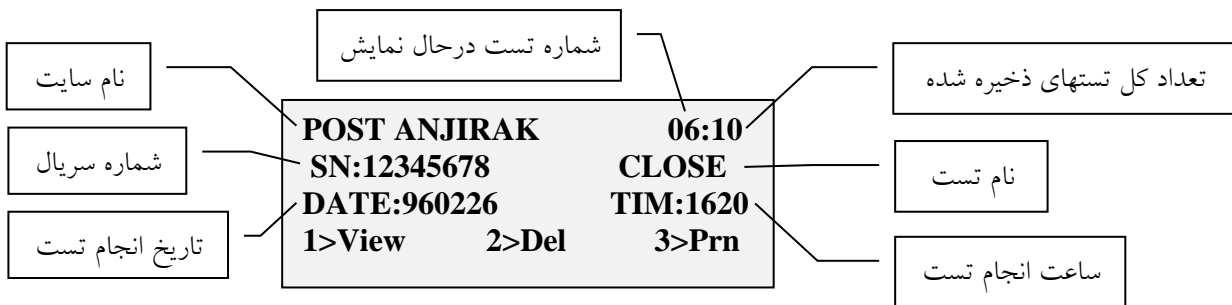
- یعنی، حداقل ولتاژ عملکرد بوبین وصل برای این کلید، 49 ولت است.

- با زدن دکمه 0 نتیجه تست بصورت زیر چاپ می شود:



۵-۳ صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده MEMORY

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



① در ویرایش های فرم ور 50 و به بالا، بجای عبارت 3>Prn 2>Del 1>View، عبارت 7>VIEW 0>Prn 8>Del ظاهر می شود.

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 (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 7) صفحه نمایش نتایج تست برای این تست نشان داده می شود.

2>Del: با زدن کلید 2 (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 8) می توانید تست ذخیره شده را حذف کنید. در پاسخ به سوال **Delete? <ENTER>** بایستی کلید ENTER را بزنید تا تست حذف شود.

3>Prn: با زدن کلید 3 (در ویرایش فرم ور 50 و به بالا کلید 0) می توانید نتایج تست را چاپ کنید.

① به بخش مربوط به ۳-۲-۳ چاپ نتایج تست مراجعه کنید.

❶ 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.

۶-۳ صفحه تنظیم SETUP

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

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

۱-۶-۳ پارامترهای تست TEST PARAMETERS

برای انجام تستهای مختلف، بعضی از پارامترها مثل زمان نمونه برداری، مدت زمان تحریک بوبینها و . . . قابل تنظیم هستند. در این صفحه با زدن کلید 1 صفحه تنظیم باز شده و از طریق آن می توانید هر یک از این مقادیر را متناسب با تست 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 نمونه برداری برای فرمانهای تکی Open و Close. از 0 تا 255ms
- **Sample time2**: مدت زمان نمونه برداری 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 بوبین ها. از 0 تا 255ms

- ① برای حرکت بین سطرهای مختلف یک صفحه از کلیدهای \downarrow و \uparrow استفاده کنید. اگر به آخرین سطر در صفحه اول برسید با زدن کلید \downarrow به صفحه دوم خواهید رفت.
- ① پس از تغییر در هر یک از مقادیر پارامترها بایستی کلید ENTER را بزنید تا مقدار جدید ذخیره شود.
- ① برای خروج از صفحه تنظیم کلید ESC را بزنید.
- ① مقادیری که در جلوی هر یک از پارامترها می بینید مقادیر پیش فرض هستند.

۲-۶-۳ 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:
① 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 مثلاً "12345")، صفحه زیر ظاهر میشود:

Password changed:
12345
Please remember it!

① پیش فرض رمز عبور 1 است.

① رمز عبور را در محل مطمئنی یادداشت کنید تا در صورت لزوم بتوانید به آن مراجعه کنید.

① در صورتی که رمز عبور را فراموش کردید با شرکت تپکو تماس بگیرید.

۴ کانکتورها و کابلها

۱. کانکتورها

• سنسورها

یک کانکتور برای اتصال سنسور خطی و یک کانکتور برای اتصال انکودر 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 انکودرهای ۴ پینه):

شماره پین کانکتور تستر	نام پین بر روی انکودر
۴	سیگنال A
۵	Ground
۶	سیگنال B
۷	ولتاژ +۵

پین‌های کانکتور **ROTARY SENSOR** (مربوط به انکودرهای ۶ پینه):

شماره پین کانکتور تستر	نام پین بر روی انکودر
۴	S00 (سیگنال C)
۵	(Ground) 0 V
۶	S90 (سیگنال A)
۷	+E V (ولتاژ +۵)

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 دی کانکتور ۹ پین مادگی است.

پین ها:

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 می شود.

۲. کابل ها

• برق شهر 220V AC

از کابل های مخصوص و مطمئن استفاده کنید.

• تغذیه ها

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

• ارتباط سریال RS232

نوع: سه سیم، یک طرف به دی کانکتور ۹ پین نری و طرف دیگر به دی کانکتور ۹ پین مادگی
روش ساخت: پین های ۲، ۳ و ۵ دی کانکتورها به هم وصل شود.

• سنسور خطی و انکودر

با توجه به کانکتورهای مربوطه ساخته و استفاده شود.

• کابل های کنتاکت ها

برای هر کنتاکت یک کابل 1*2 استفاده کنید.

۵ کالیبراسیون سنسور خطی

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

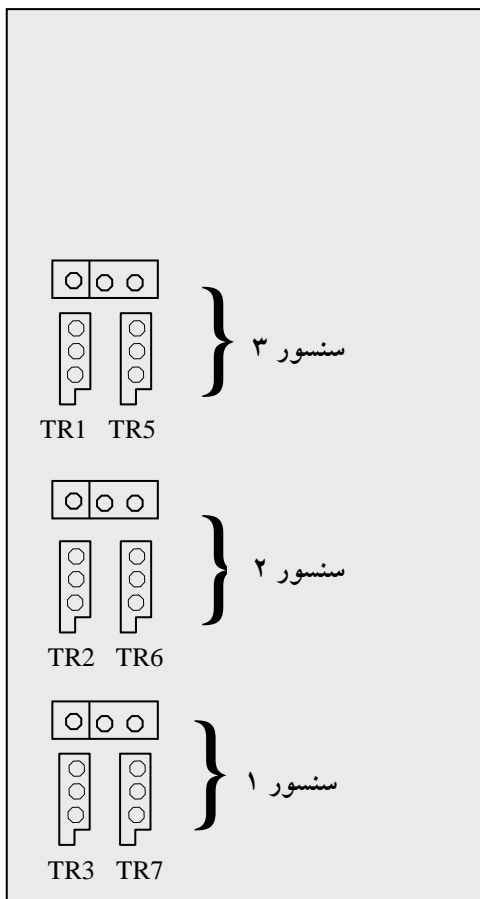
کالیبره کردن مدارات سنسورهای خطی شامل دو مرحله است. در ادامه، عملیات مورد نیاز برای کالیبره کردن یک سنسور شرح داده می شود. برای دیگر سنسورها عملیات مشابه باید انجام گیرد.

① هر سنسور خطی بایستی با مدار مربوط به خودش کالیبره شود. بنابراین سنسورها را شماره گذاری 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 ۶ عدد مولتی ترن 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. مولتی ترن های TR1، TR2 و TR3 مربوط به ولتاژ $V-$ و مولتی ترن های 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:



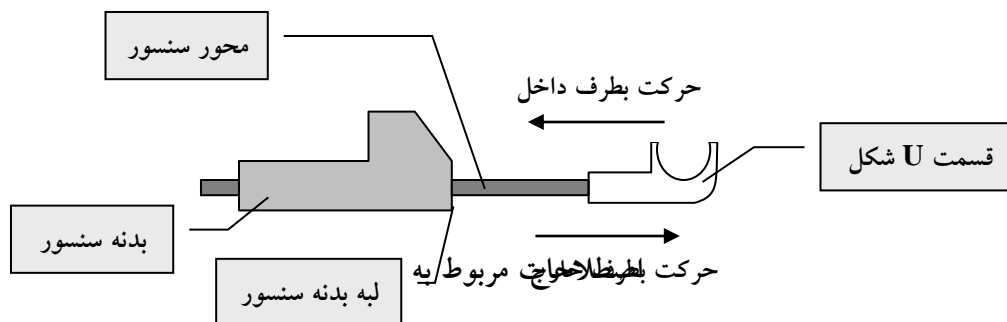
شماره پین	شرح
۱	ولتاژ $V-$
۲	خروجی سنسور
۳	ولتاژ $V+$

① ترتیب شماره پین ها از چپ به راست ۱، ۲ و ۳ است.

② ولتاژها نسبت به Analog Ground مثلا" پایه ۸ در آی سی ADC0804 سنجیده می شوند.

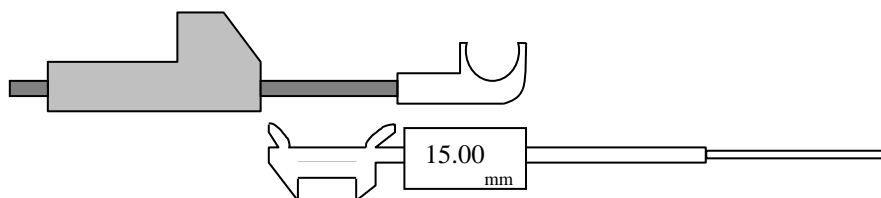
پس از اتصال سنسور به کانکتور مربوطه، ولتاژهای $V+$ و $V-$ بایستی $+10.3$ و -3.5 ولت باشند. برای تنظیم این مقادیر، ابتدا مولتی ترن مربوط به $V+$ سنسور مورد نظر را آنقدر تغییر دهید تا این ولتاژ $+10.3$ ولت شود. سپس مولتی ترن مربوط به $V-$ را تغییر دهید تا بر روی ولتاژ -3.5 ولت تنظیم شود. چون تغییر در یکی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

① هنگام کار دقت لازم را جهت جلوگیری از بروز اشکال در برد مثلاً "اتصال" در اثر لیز خوردن پیچ گوشتی از روی مولتی ترن‌ها داشته باشید. بعنوان مثال توصیه می شود برای تنظیم مولتی ترن‌ها از پیچ گوشتی پلاستیکی استفاده کنید.



مرحله دوم: کالیبراسیون طول

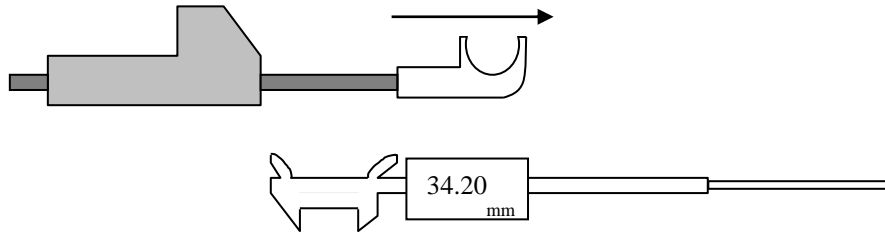
پس از انجام مرحله اول، درحالی که سنسور مورد نظر به کانکتور مربوطه وصل است محور آنرا در وضعیتی قرار می دهیم که به آن نقطه صفر می گوئیم. برای کلیدهای خلا مدل VD4 این وضعیت تقریباً "به شکل زیر است:



① بدنه سنسور را بر روی سطح کار ثابت کنید (مثلاً با نوار چسب).

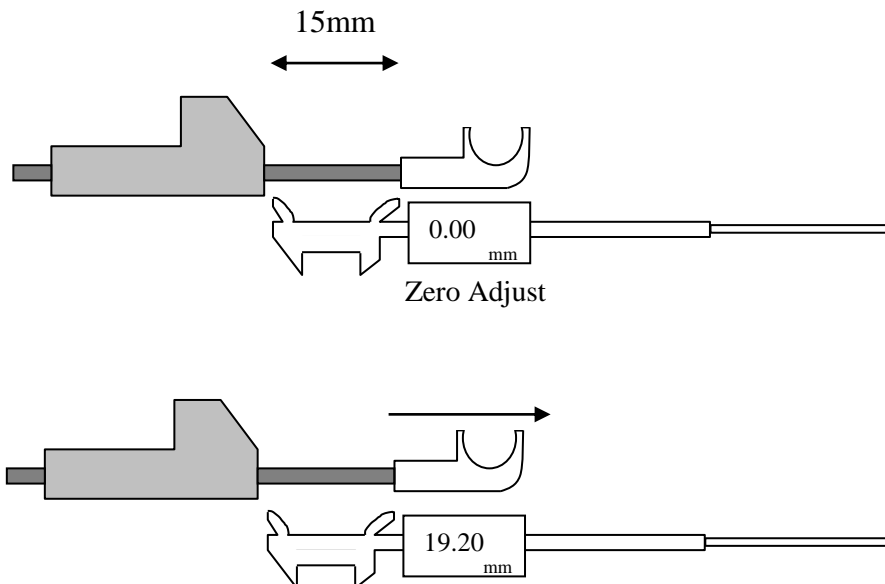
در این وضعیت یعنی نقطه صفر سنسور، ولتاژ پایه ۶ در آی سی ADC0804 متناظر با سنسوری که کالیبره می کنید (که در سمت راست مولتی ترن‌های مربوط به سنسور قرار دارد) نسبت به پایه ۸ بایستی صفر باشد. اگر نبود، مولتی ترن مربوط به ولتاژ $V-$ را تغییر دهید تا این ولتاژ صفر شود.

حال محور سنسور را به اندازه حداکثر طول سنسور که در پنجره تنظیم اطلاعات پایه وارد کرده‌اید (مثلاً 19.2mm) بیرون بکشید. در این حالت، ولتاژ پایه ۶ نسبت به پایه ۸ بایستی 5.11V باشد. اگر نبود، مولتی‌ترن مربوط به ولتاژ +V را تغییر دهید تا این ولتاژ تنظیم شود.



① 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.

② 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:

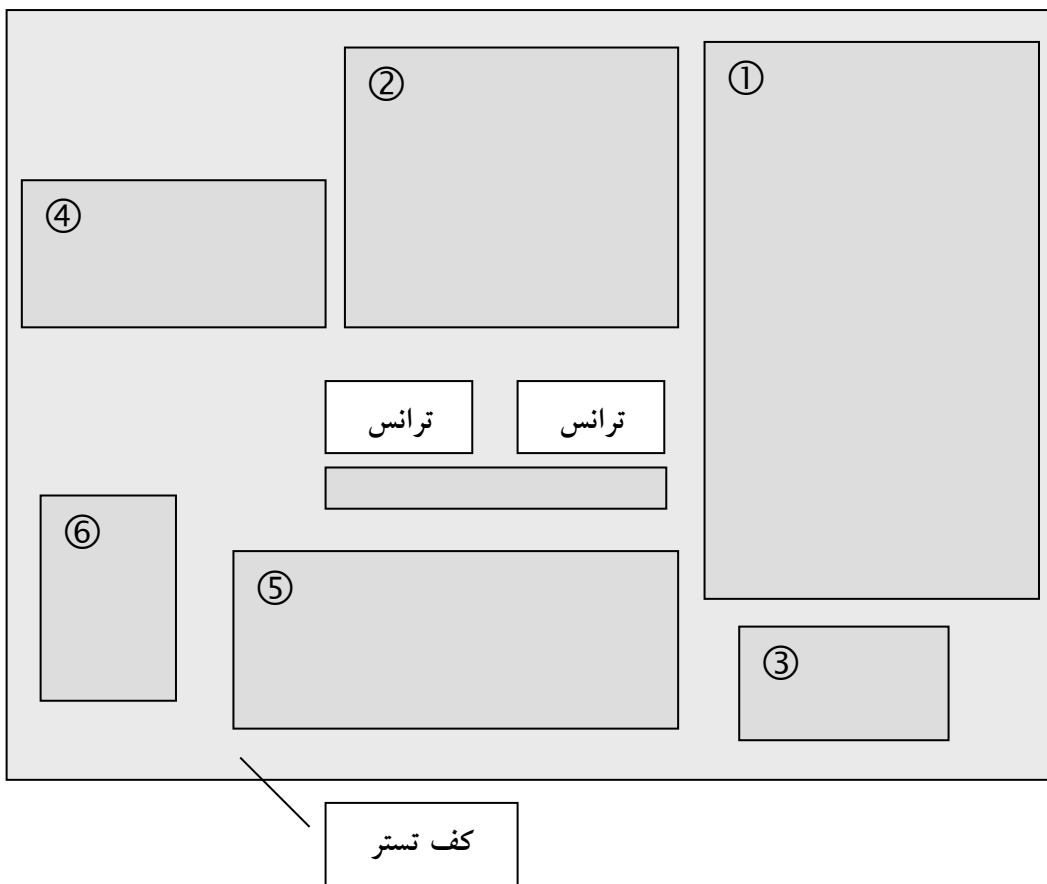


③ اگر پس از اتمام کالیبراسیون باز هم تفاوتی بین آنچه که کامپیوتر نشان می‌دهد با آنچه که کولیس نشان می‌دهد وجود داشت می‌توانید از روش کالیبراسیون سنسورهای خطی که در دفترچه راهنمای کاربران سیستم تست کلیدهای قدرت - نرم‌افزار آمده است استفاده کنید.

① توجه داشته باشید که اصولاً "کالیبراسیون سنسورهای خطی وقتی لازم است که تفاوت بین مقداری که کامپیوتر نشان می دهد و مقداری که واقعا" سنسور تغییر وضعیت داده است (که مثلاً" با یک کولیس دقیق و کالیبره اندازه گرفته شده است) بیشتر از 1mm باشد. بنابراین قبل از انجام کالیبراسیون، در پنجره وضعیت سنسورها و کنتاکت ها سنسور مورد نظر را تست کنید. روش تست به اینصورت است که اولاً، نقطه صفر مناسب باشد (برای کلیدهای خلا مدل VD4 اگر قسمت U شکل تقریباً 15mm نسبت به بدنه سنسور بیرون کشیده شود باید در نرم افزار مقدار صفر دیده شود. ثانیاً، 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.

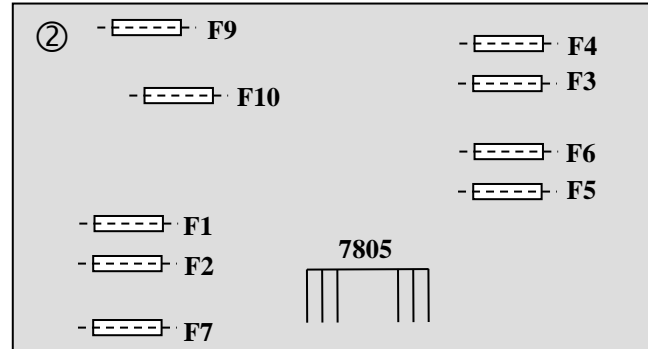
6 بردهای داخل BT12

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



① برد اصلی BT12 است که شامل مدارات میکروکنترلر، اندازه گیری ولتاژ و جریان و مدارات نمونه برداری از انکودر و سنسور خطی می باشد.

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

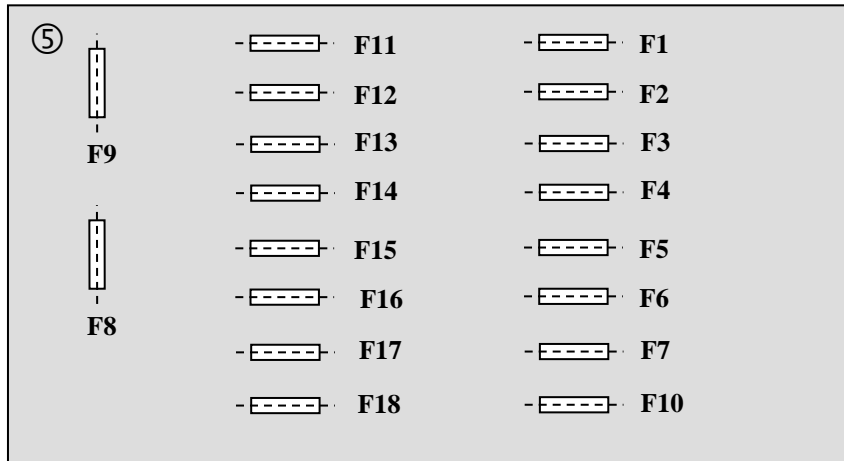


موقعیت	آمپر	شماره فیوز
تغذیه +۱۵ ولت	500 mA	F1
تغذیه -۵ (یا -۹) ولت	500 mA	F2
تغذیه +۵ ولت (بخش اندازه‌گیری بوبین)	100 mA	F3
تغذیه -۵ ولت (بخش اندازه‌گیری بوبین)	100 mA	F4
تغذیه +۵ ولت (بخش اندازه‌گیری موتور)	100 mA	F5
تغذیه -۵ ولت (بخش اندازه‌گیری موتور)	100 mA	F6
تغذیه +۵ ولت (برد اصلی)	1 A	F7
نمونه‌گیری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

نکته ها: