

بسم الله الرحمن الرحيم

راهنمای کاربران

سیستم تست کلیدهای قدرت

پرتابل مدل BT121

(Firmware Version: 121.5)

و بالاتر

طراحی و ساخت

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

فهرست مطالب

۲	۱ کلیات
۲	۱-۱ ویژگی‌ها
۲	۲-۱ تغییر نسبت به دفترچه قبلی
۲	۳-۱ راهنمای علامت‌ها
۳	۲ صفحه رویی
۷	۳ کار با BT121
۷	۱-۳ آماده شدن BT121
۹	۲-۳ صفحه تست کلید (Breaker Test) BR. TEST
۹	۱-۲-۳ انجام یک تست
۱۳	۲-۲-۳ ذخیره تست انجام شده
۱۴	۳-۲-۳ نحوه تایپ
۱۴	۴-۲-۳ چاپ نتایج تست
۱۸	۵-۲-۳ زمان عمل کنتاکت‌ها
۱۹	۳-۳ صفحه وضعیت کنتاکت‌ها CONTACTS
۲۰	۴-۳ صفحه تست های اضافی (Extra Tests) Ex. TEST
۲۲	۵-۳ صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده MEMORY
۲۲	۶-۳ صفحه تنظیم SETUP
۲۲	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 کابل‌ها
۲۸	۵ کالیبراسیون سنسور خطی

امکان تغییر برخی محتویات راهنما بدون اطلاع کاربر وجود دارد.

۱ کلیات

۱-۱ ویژگی‌ها

- دارای باتری داخلی
- تغذیه ورودی از 100 ولت تا 240 ولت AC یا DC
- سرعت نمونه برداری از ورودیهای موردنظر 10KHz
- دارای یک ورودی انکودر افزایشی و سه ورودی برای سنسور خطی (اختیاری)
- قابلیت تست کلیدهای قدرت بدون مکانیزم فرمان و کلیدهای کنتاکتوری
- 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 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 USB

۲-۱ تغییر نسبت به دفترچه قبلی

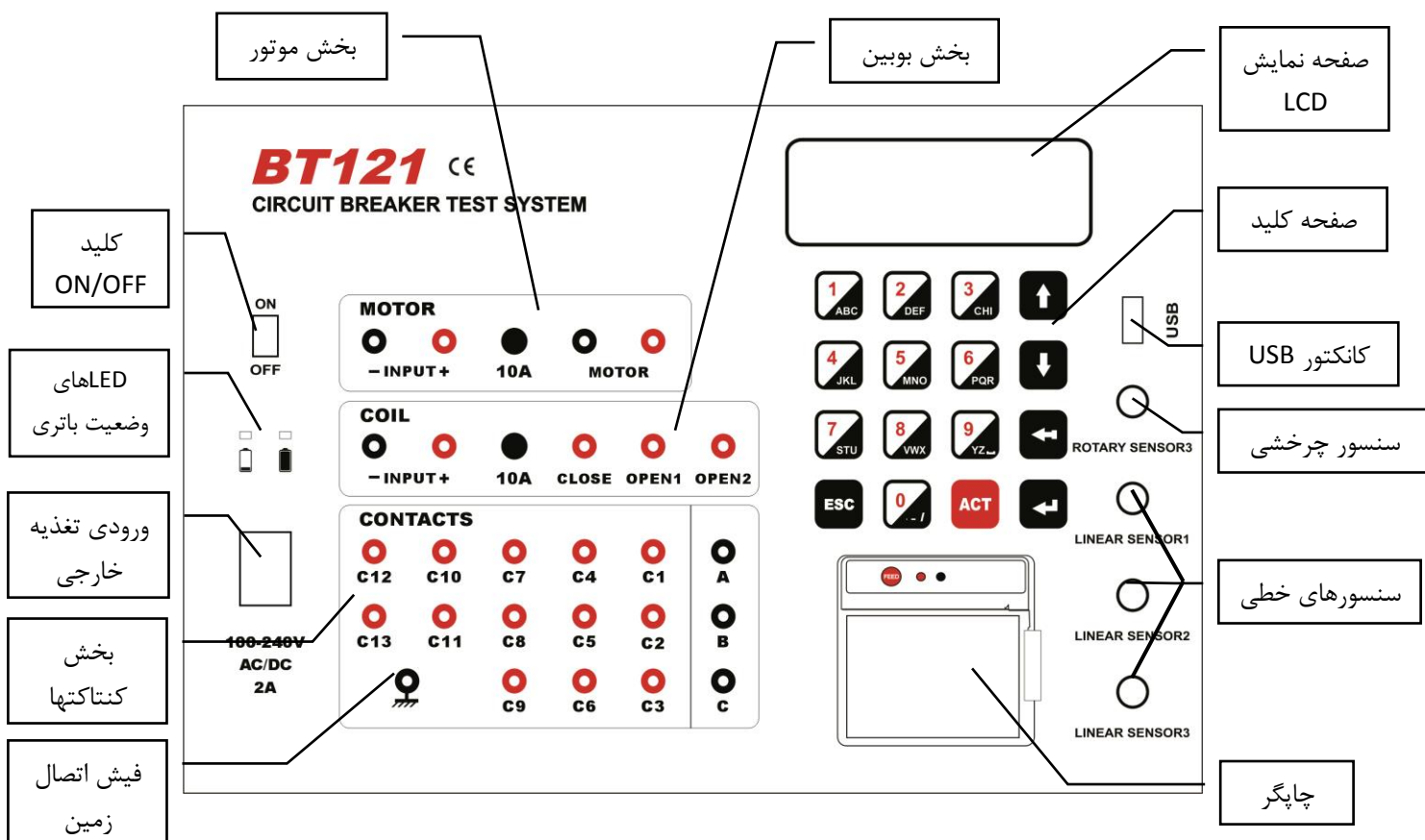
- اصلاح Firmware Version، تاریخ و نام فایل
- بخش انجام یک تست: شرح نمایش Closing/ Opening Time بعد از مانورهای تکی
- اصلاح صفحه نمایش نتایج تست در بخش های تست کلیدهای کنتاکتوری و چاپ نتایج تست

۳-۱ راهنمای علامت‌ها

① : نکته

◀ : پیشنهاد

۲ صفحه رویی



بر روی BT121 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. ورودی تغذیه خارجی

در این قسمت کانکتور ورودی تغذیه خارجی تعبیه شده است. تغذیه خارجی می‌تواند از 100 ولت تا 240 ولت AC یا DC باشد. فیوز این تغذیه 2A است. با اتصال این کانکتور به تغذیه خارجی، یک LED که در زیر کانکتور قرار دارد روشن خواهد شد.

۲. کلید ON/ OFF

اگر تغذیه خارجی وصل نباشد، BT121 با باتری داخلی روشن می‌شود و واضح است که اگر باتری خالی باشد BT121 روشن نخواهد شد.

اگر تغذیه خارجی وصل باشد BT121 با این تغذیه روشن می‌شود و در عین حال باتری داخلی هم شارژ می‌شود. **i** کلید ON/OFF ربطی به قطع و وصل منابع تغذیه بوبین و موتور ندارد.

بهبتر است هنگامی که BT121 خاموش است تغذیه‌های بوبین و موتور هم خاموش باشند. همچنین، ابتدا BT121 را روشن کنید سپس منابع تغذیه بوبین و موتور.

۳. فیش اتصال زمین

برای اتصال BT121 به زمین از این فیش استفاده کنید.
 ⓘ یادآوری می‌شود هنگام تست، اتصال زمین را حتماً برقرار کنید.

۴. LED های وضعیت باتری

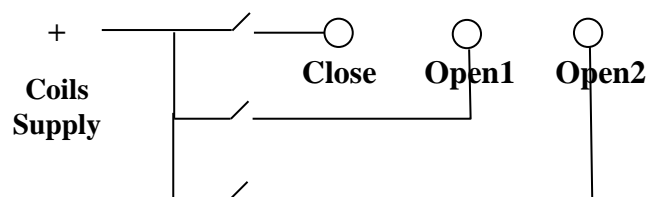
اگر دستگاه به تغذیه خارجی متصل نباشد:

LED های بالای آیکون های وضعیت باتری پر و باتری خالی فقط وقتی BT121 به تغذیه خارجی وصل نیست معنی دارد:

- روشن بودن LED باتری پر یعنی باتری به اندازه کافی شارژ دارد.
 - روشن بودن LED باتری خالی یعنی باتری خالیست و نیاز به شارژ دارد.
- ⓘ در صورتی که ولتاژ باتری کم باشد ممکن است چاپ با مشکل مواجه شود. مثلاً چاپ انجام نشود یا کمرنگ باشد.

۵. بخش بوبین (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 BT121 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.

۶. بخش 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 BT121 شده و از طریق دو فیش دیگر که بین آنها MOTOR نوشته شده تغذیه به موتور اعمال می‌شود.

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

BT121 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.

۷. بخش کنتاکت‌ها (CONTACTS)

برای اتصال کنتاکت‌های روی کلید به BT121 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 حتماً به زمین وصل شود (برای شرح بیشتر به نقشه اتصال BT121 به کلید قدرت مراجعه کنید).

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

۸. سنسورهای خطی و چرخشی

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 فصل [۴ کانکتورها و کابلها](#) آمده است.

۹. کانکتور USB

BT121 از طریق کانکتور پورت USB به کامپیوتر وصل می‌شود.

۱۰. صفحه نمایش LCD

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.

۱۱. صفحه کلید

برای انجام عملیات مختلف، یک صفحه کلید ۱۶ تایی بر روی BT121 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 می‌شوند.
- کلید ENTER (↵): به معنی تایید
- کلیدهای جهتی UP و DOWN (↑ ↓): برای حرکت روی سطرها 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 بوبین قطع بین OPEN1 و OPEN2 تغییر می‌کند.

۱۲. چاپگر

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

۳ کار با BT121

۱-۳ آماده شدن BT121

آماده شدن BT121 مستلزم طی شدن مراحل زیر است:

۱. پس از روشن شدن BT121 پیغام زیر بر روی صفحه نمایش ظاهر می شود:

TARASHE PARDAZE
POOYA CO.
Circuit Breaker Test
System VER:121.4

ویرایش نرم افزار Firmware

۲. در این مرحله پیغام **RAM TEST ...** ظاهر شده و درستی حافظه داخلی BT121 بررسی می شود:

RAM TEST ...

اگر اشکالی وجود داشته باشد پیغام زیر ظاهر شده و BT121 در همین حالت باقی خواهد ماند:

RAM TEST ERROR!

① در صورت بروز این اشکال با شرکت **تیپکو** تماس بگیرید.

۳. اگر حافظه داخلی BT121 سالم باشد اطلاعات مربوط به تنظیمات BT121 (SETUP) بررسی می شود.

در این مرحله، اگر تنظیمات BT121 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 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 می‌یابد.

❶ با زدن کلید ESC بررسی درستی تستهای ذخیره شده منتهی 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 BT121 بررسی می‌شود:

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

اگر زمان داخلی BT121 اشکالی داشته باشد صفحه زیر ظاهر خواهد شد:

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

و پس چند ثانیه صفحه تنظیم زمان داخلی BT121 ظاهر می‌شود و می‌توانید زمان را اصلاح کنید.

❶ به بخش [زمان داخلی RTC](#) مراجعه کنید.

پس از عبور از مراحل بالا **صفحه اصلی** به شکل زیر ظاهر شده و BT121 آماده کار می‌شود:

96/10/17	15:27:19
1>BR. TEST	2>Ex. TEST
3>MEMORY	4>SETUP
COIL: 0 V	OP

در سطر اول، تاریخ و ساعت داخلی BT121 نشان داده می‌شود.

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

- زدن یکی از کلیدهای 1، 2، 3 و 4 برای ورود به صفحات دیگر
- زدن کلید UP برای مشاهده مقادیر ولتاژ و جریان مربوط به موتور
- زدن کلید DOWN 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 می‌شود:

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

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 وضعیت کنتاکتها** 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:

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
OPEN-TIME-CLOSE-OPEN (O-T-CO)	۶. قطع تاخیر وصل و قطع

۱-۲-۳ انجام یک تست

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

❶ اگر تست قابل انجام نباشد (مثلاً "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 اعمال 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 می‌شود 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 می‌شود. ❶ 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 می‌شود. ❶ اگر از بین کنتاکت‌های 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 می‌شود:

OUT OF SYNC : 21.7 ms
CLOSING TIME: ? ms
Fault Operation: B
ACT>Save test 3>Prn

❶ با زدن کلید ACT می‌توانید تست انجام شده را ذخیره کنید (به بخش [۲-۲-۳ ذخیره تست انجام شده](#) مراجعه کنید).

❶ با زدن کلید 3 می‌توانید نتایج تست را چاپ کنید (به بخش [۴-۲-۳ چاپ نتایج تست](#) مراجعه کنید). برای رفتن به صفحه بعدی نتایج تست، کلید DOWN 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	

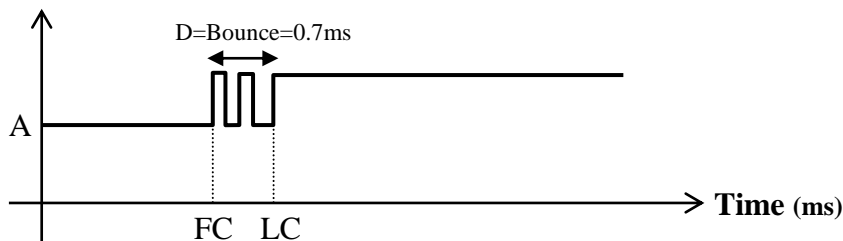
در هر سطر اعداد مربوط به یک کنتاکت نمایش داده می شود.

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

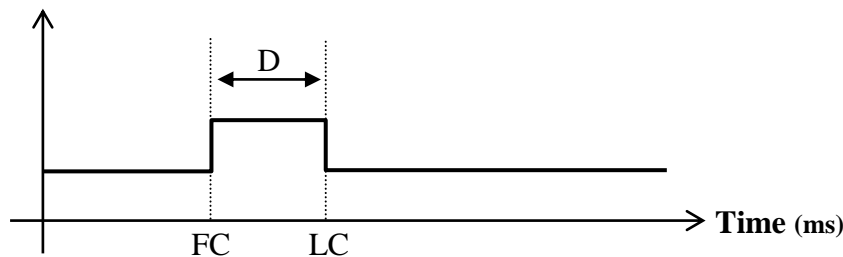
عدد دوم زمان آخرین تغییر در کنتاکت مورد نظر است که تحت عنوان LC (Last Change) می آید.

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 $D=0.7ms$ برای کنتاکت A نشان دهنده اینست که این کنتاکت هنگام وصل $0.7ms$ Bounce داشته است:



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



برای رفتن به صفحه بعدیِ نتایج تست، کلید DOWN 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 کنتاکت های C1, C2, C3 و C4 می باشند.

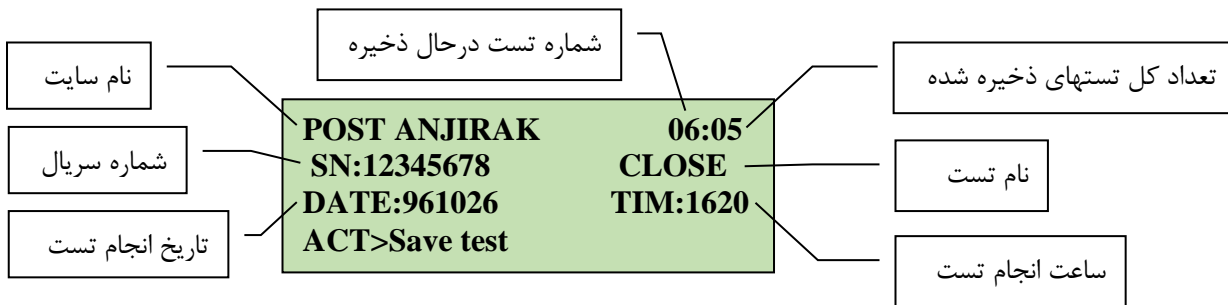
برای رفتن به صفحه بعدیِ نتایج تست، کلید DOWN را بزنید. به همین ترتیب زمان عملکرد سایر کنتاکتها در صفحات بعدی نشان داده می شود.

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

- ❶ برای حرکت بر روی صفحات مختلفِ نتایج تست، از کلیدهای UP و DOWN استفاده کنید.
- ❷ 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 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 UP و DOWN 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 ۲-۲-۳ نحوه تایپ حروف/ارقام آمده است.

- در فیلد شماره تست در حال 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 قبلاً در آن شماره ردیف تستی ذخیره شده باشد بازنویسی (Overwrite) خواهد شد.

① بهتر است این فیلد را تغییر ندهید.

- 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 BT121 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 BT121 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 **<ENTER> OVERWRITE?** 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 صفحه نمایش نتایج تست:

OUT OF SYNC : 0.5 ms	
CLOSING TIME: 21.7 ms	
ACT>Save test	3>Prn

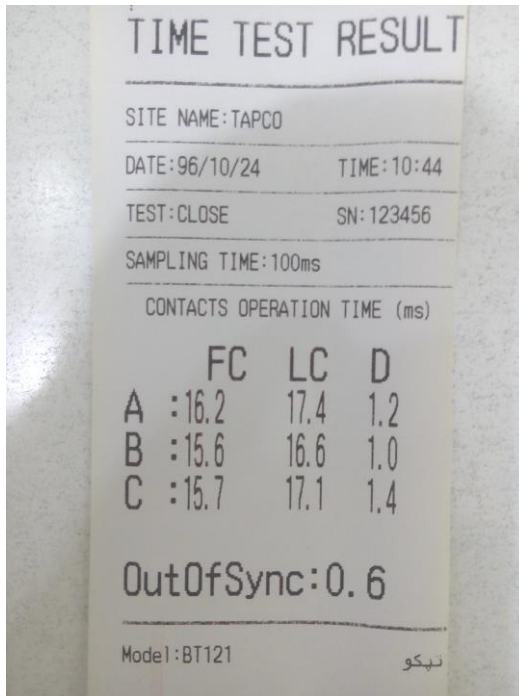
۲. با زدن کلید ۳ در صفحه مشاهده تستهای ذخیره شده:

POST ANJIRAK	06:05
SN:12345678	CLOSE
DATE:961026	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 بزنیید فقط نتایج تست کنتاکتهای اصلی (A، B و C) چاپ می شود:



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

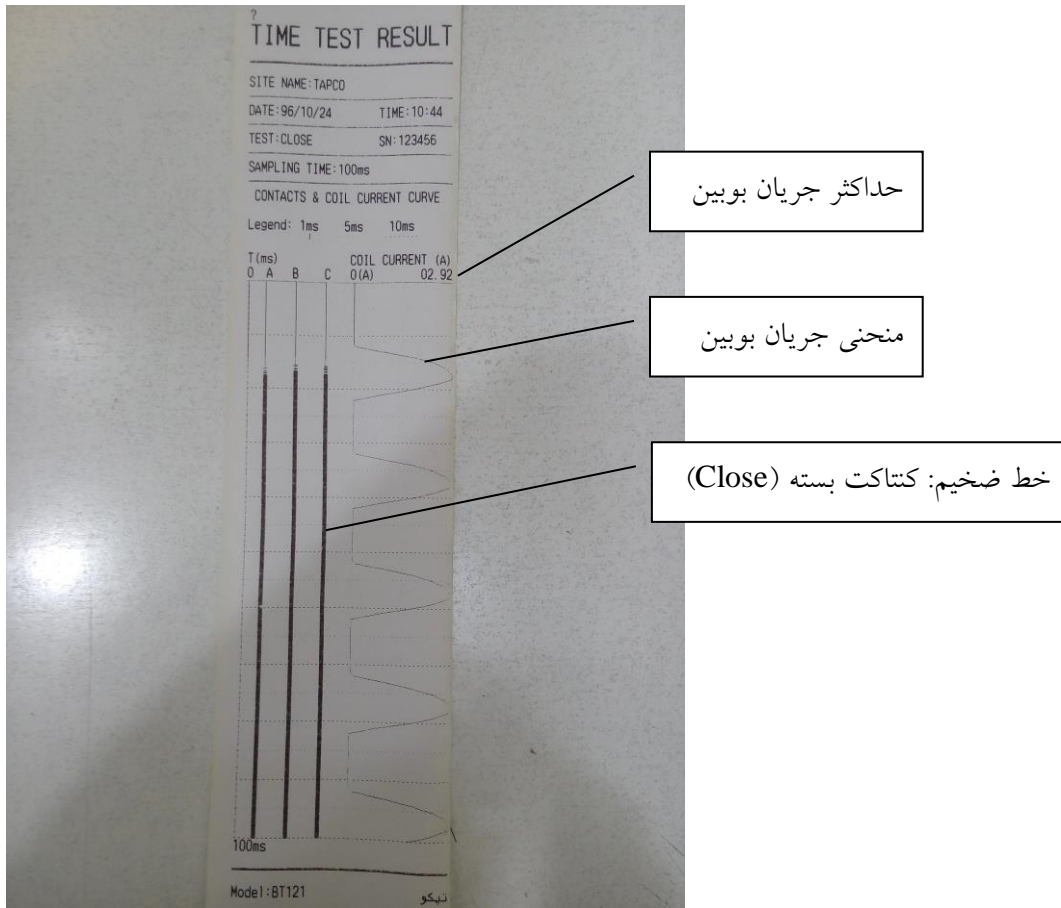
TIME TEST RESULT			
SITE NAME: TAPCO			
DATE: 96/10/24		TIME: 10:44	
TEST: CLOSE		SN: 123456	
SAMPLING TIME: 100ms			
CONTACTS OPERATION TIME (ms)			
	FC	LC	D
A	: 16.2	17.4	1.2
B	: 15.6	16.6	1.0
C	: 15.7	17.1	1.4
OutOfSync: 0.6			
C1	0.0	0.0	0.0
C2	0.0	0.0	0.0
C3	0.0	0.0	0.0
C4	0.0	0.0	0.0
C5	0.0	0.0	0.0
Model: BT121		تیگو	

اگر کلید 3 را بزنی در چاپ بالا، نتایج تست ۱۶ کنتاکت (از A تا C13) چاپ می شود.
اگر کلید 0 را بزنی هیچکدام از صفحات بالا چاپ نمی شوند و پیغام زیر ظاهر می شود:

Print curve? (1:Yes)

اگر کلید ESC را بزنی 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 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

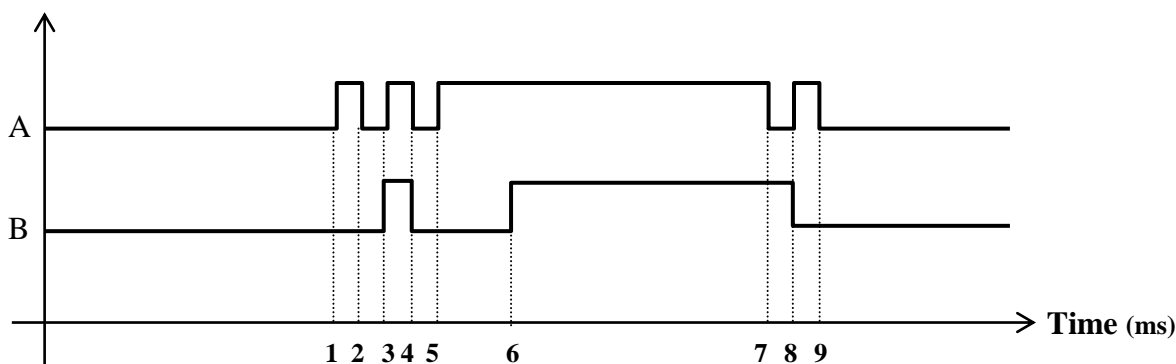
بر اساس کلید زده شده در این صفحه (1 یا 2) یکی از صفحه‌های زیر نمایش داده می‌شود.

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

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

در این صفحه‌ها وضعیت کنتاکت‌ها در زمان‌هایی که حداقل یکی از آنها تغییر کرده باشند نشان داده می‌شود. با هر بار زدن کلید UP زمان به جلو رفته و تا زمانی که 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 UP 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 ... زمان‌هایی هستند که هر بار با زدن کلید UP نشان داده می‌شوند:



برای هر یک از این نقاط وضعیت کنتاکت‌های 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 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 1 به معنی وصل بودن کنتاکت و 0 به معنی قطع بودن کنتاکت است.

۴-۳ 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:

1>MANUAL CLOSE
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 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
- 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. **i** برای خروج از این صفحه یا بایستی یکی از کنتاکتهای اصلی 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 یکی از کنتاکتهای اصلی 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 یکی از کنتاکتهای اصلی، 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 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**

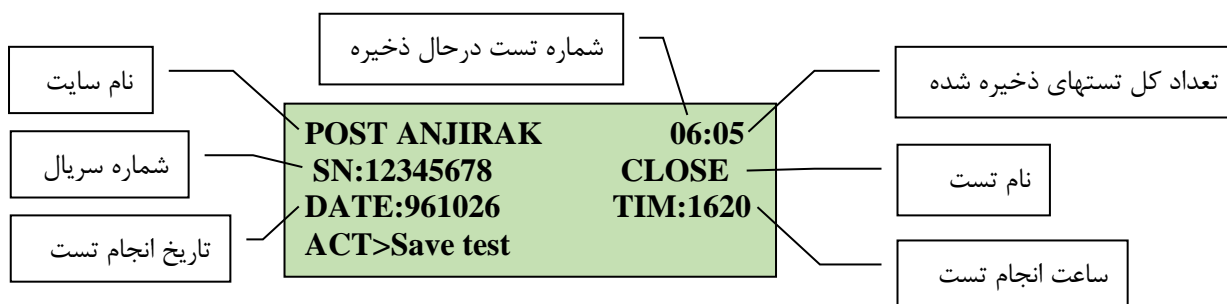
- با زدن کلید ACT مانور انجام می شود.
- **نکته:** زمان نمونه برداری در این حالت همان زمانی است که در صفحه تنظیمات برای پارامتر Sample time تعیین شده است.
- از آنجاییکه کلید کنتاکتوری همیشه باز است، قبل از مانور قطع، باید برای مدت زمانی کلید بسته نگهداشته شود سپس با برداشتن تحریک از روی بوبین، نمونه برداری 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 می‌توانید تستهای ذخیره شده را مجدداً مشاهده کنید:



با کلیدهای UP و DOWN می‌توانید 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 می‌شود.

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 می‌شود.

2>Del: با زدن کلید 2 می‌توانید 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 3 می‌توانید نتایج تست را چاپ کنید.

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

❷ با زدن کلید 4 می‌توانید 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 دو بار 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 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 نمونه‌برداری برای فرمان‌های تکی Open و Close. 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

- ① برای حرکت بین سطرهای مختلف یک صفحه از کلیدهای UP و DOWN استفاده کنید. اگر به آخرین سطر در صفحه اول برسید با زدن کلید DOWN به صفحه دوم خواهید رفت.
- ② پس از تغییر در هر یک از مقادیر پارامترها بایستی کلید ENTER را بزنید تا مقدار جدید ذخیره شود.
- ③ برای خروج از صفحه تنظیم کلید ESC را بزنید.
- ④ مقادیری که در جلوی هر یک از پارامترها می‌بینید مقادیر پیش‌فرض هستند.

۳-۶-۲ زمان داخلی RTC

برای تنظیم زمان داخلی BT121 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

PASSWORD رمز عبور ۳-۶-۳

برای تنظیم رمز عبور BT121 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.

② رمز عبور را در محل مطمئنی یادداشت کنید تا در صورت لزوم بتوانید به آن مراجعه کنید.

③ در صورتی که رمز عبور را فراموش کردید با شرکت **تیپکو** 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 سنسورهای 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)

① برای برعکس کردن خروجی سیگنالها نسبت به جهت چرخش انکودر، بجای سیگنالهای C و A، سیگنالهای D و B را استفاده کنید.

• تغذیه خارجی

تغذیه خارجی می‌تواند از 100 ولت تا 240 ولت AC یا DC باشد.

۲. کابل‌ها

- کابل تغذیه خارجی

از کابل مخصوص و مطمئن استفاده کنید.

- تغذیه‌های بوبین و موتور

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

- ارتباط USB

از کابل مخصوص و مطمئن استفاده کنید.

- سنسور خطی و اینکودر

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 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.

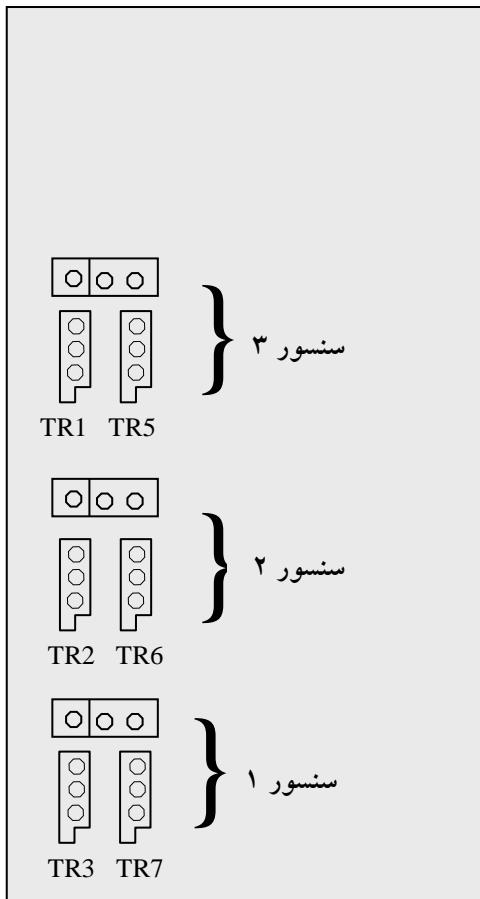
کالیبره کردن مدارات سنسورهای خطی شامل دو مرحله است. در ادامه، عملیات مورد نیاز برای کالیبره کردن یک سنسور شرح داده می شود. برای دیگر سنسورها عملیات مشابه باید انجام گیرد.

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 $V+$

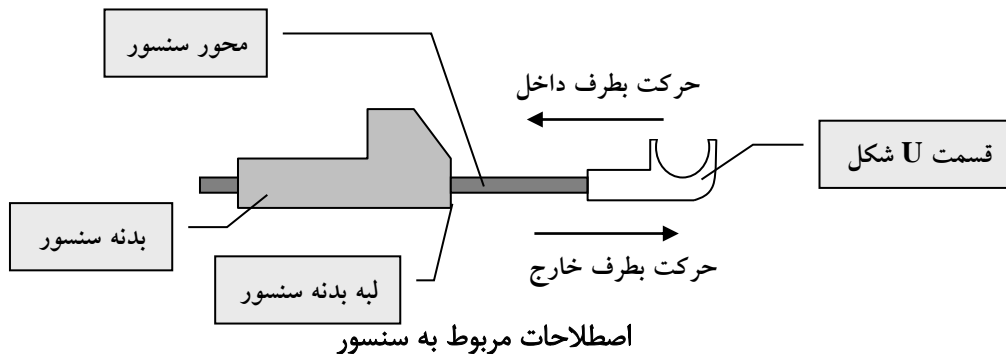
① ترتیب شماره پین ها از چپ به راست ۱، ۲ و ۳ است.

② ولتاژها نسبت به Analog Ground مثلاً "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

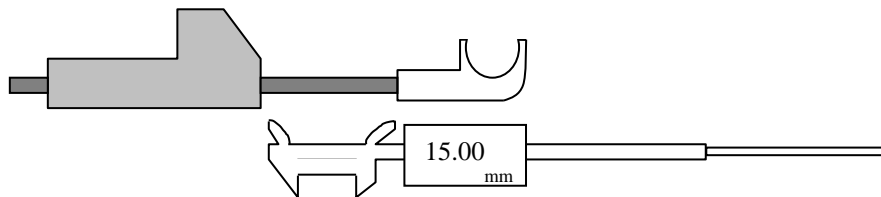
ولتاژ دیگر تأثیر می‌گذارد سیکل تغییر در دو مولتی‌ترن را چند بار انجام دهید تا هر دو ولتاژ، تا حد امکان به مقادیر گفته شده نزدیک شوند.

① هنگام کار دقت لازم را جهت جلوگیری از بروز اشکال در برد مثلاً "اتصال در اثر لیز خوردن پیچ‌گوشتی از روی مولتی‌ترن‌ها داشته باشید. بعنوان مثال توصیه می‌شود برای تنظیم مولتی‌ترن‌ها از پیچ‌گوشتی پلاستیکی استفاده کنید.



مرحله دوم: کالیبراسیون طول

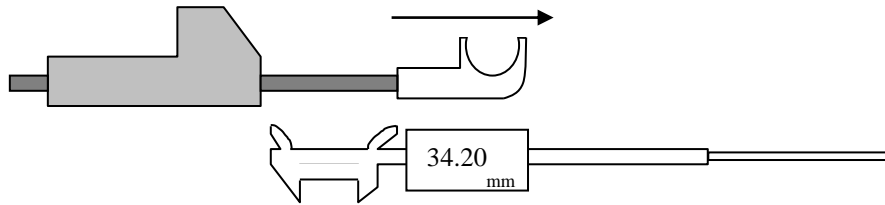
پس از انجام مرحله اول، درحالی‌که سنسور مورد نظر به کانکتور مربوطه وصل است محور آنرا در وضعیتی قرار می‌دهیم که به آن نقطه صفر می‌گوییم. برای کلیدهای خلا مدل VD4 این وضعیت تقریباً به شکل زیر است:



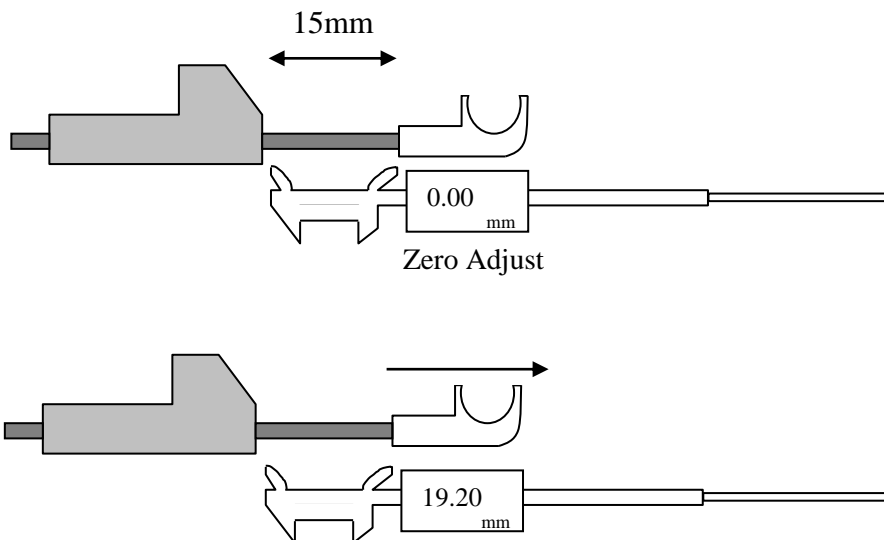
① بدنه سنسور را بر روی سطح کار ثابت کنید (مثلاً با نوار چسب).

در این وضعیت یعنی نقطه صفر سنسور، ولتاژ پایه ۶ در 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 (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.



- ❶ از آنجاییکه تغییر در یکی از مولتی ترن ها ولتاژ مربوط به مولتی ترن دیگر را کمی تغییر می دهد، سیکل بالا را چند بار تکرار کنید تا هر دو ولتاژ تا حد امکان بر روی مقادیر گفته شده تنظیم شوند.
- ❷ برای راحتی کار می توانید صفر کولیس را با حالت **نقطه صفر** سنسور یکی کنید تا عملیات بالا راحت تر انجام شود. در اینصورت دو وضعیت ذکر شده به شکل زیر خواهند بود:



- ❸ اگر پس از اتمام کالیبراسیون باز هم تفاوتی بین آنچه که کامپیوتر نشان می دهد با آنچه که کولیس نشان می دهد وجود داشت می توانید از روش کالیبراسیون سنسورهای خطی که در دفترچه راهنمای کاربران سیستم تست کلیدهای قدرت - نرم افزار آمده است استفاده کنید.

❹ توجه داشته باشید که اصولاً کالیبراسیون سنسورهای خطی وقتی لازم است که تفاوت بین مقداری که کامپیوتر نشان می دهد و مقداری که واقعاً 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.

Notes:

نکته‌ها: