هشدار:

☠ محلول‌های مورد بررسی ممکن است داغ یا خطرناک باشند. در این مواقع در صورت تماس با مایع از محافظ و لباس‌های محافظتی استفاده کنید. تنها به تماس پیدا نکردن با محلول‌ها اکتفا نکنید.

☠ در هنگام استفاده مراقب باشید پراب آسیب نبیند و پس از استفاده حتماً پراب را در داخل نگهدارندهٔ آن قرار دهید.

☠ در هنگام تمیز کردن پراب بیش از حد به نوک آن فشار وارد نکنید.

در صورت هرگونه تغییر در محتویات این دفترچه، نسخهٔ جدید آن در سایت اینترنتی شرکت کنترل سیستم خاورمیانه به نشانی **www.ControlSystemco.com** قابل دریافت است.

❖ پسورد پیشفرض برای ورود به منوها "7777777" می‌باشد.

گارانتی:

شرکت کنترل سیستم خاورمیانه تضمین می‌کند که کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** از نظر قطعات به‌کار رفته و همچنین عملکرد آنها عاری از هرگونه نقص باشند. این شرکت متقبل می‌شود که در صورت نیاز، بدون هیچ‌گونه هزینه‌ای اقدام به تعمیر یا تعویض دستگاه نماید.

- هرگونه نقصی باید حداکثر یک سال پس از خریداری دستگاه به شرکت اطلاع داده شود.
- ***در صورتی که هرکدام از بخش‌های دستگاه دستکاری شده باشند گارانتی لغو می‌گردد.***
- شرایط دقیق گارانتی در برگهٔ گارانتی ارائه شده همرا با دستگاه آورده شده است.

لطفاً قبل از ارسال موارد دارای نقص برای سرویس، کالیبراسیون، تنظیمات یا تعویض جهت آگاهی از نحوهٔ بسته‌بندی و ارسال محصول، با شرکت تماس حاصل فرمایید:

(**www.ControlSystemco.com**)

فهرست

بخش اول: کلیات ۱

ویژگی‌ها ۱

بخش دوم: اصول کارکرد دستگاه ۳

کاندوکتانس ۴

ثابت سلول ۴

کانداکتیویتی ۵

روش کار کانداکتیویتی متر ۵

بخش سوم: معرفی ۹

قسمت‌های اصلی ۹

۱- بدنهٔ اصلی: تمامی قطعات الکترونیکی و نمایشگر دستگاه در این قیمت قرار دارد. ۹

۲- پراب ۹

۳- کابل ارتباطی پراب ۹

۴- کانکتور پراب ۱۰

۵- نگهدارندهٔ پراب ۱۰

۶- صفحه نمایشگر لمسی ۴,۳ اینچی ۱۰

۷- دکمهٔ Power ۱۰

اتصالات و پورت‌ها ۱۱

۱-محل اتصال کابل تغذیه ۱۱

۲-کانکتور پراب ۱۲
۳-پورت ارتباط با کامپیوتر ۱۲
۴-پورت USB ۱۳
پراب ۱۴
۱-هد (Head) ۱۴
2-بدنهٔ پراب(Probe Body) ۱۴
۳-گلند کابل گیر(Cable Gland) ۱۴
۴-الکترودها(Short/Long Electrods) ۱۴
۵- محفظهٔ شیشه‌ای پراب (Probe Glass Cover) ۱۵
بخش چهارم: راهنمای استفاده ۱۷
شروع به کار با دستگاه ۱۷
توصیه‌های ضروری ۱۸
ذخیره سازی نتایج حاصل از اندازه‌گیری ۱۹
کالیبراسیون ۲۱
کالیبراسیون دماسنج ۲۱
کالیبراسیون کانداکتیویتی ۲۴

با تشکر از انتخاب شما، کانداکتیویتی‌مترهای آزمایشگاهی **پریسماتک** سری BPTCond قادر به اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی در واحدهای µS/cm، mS/cm و دما در واحد درجه سانتیگراد یا فارنهایت می‌باشند. این دستگاه قابلیت ذخیره‌سازی نتایج حاصل از اندازه‌گیری را همراه با لیبل مخصوص هر اندازه‌گیری تا ۶۰۰۰ نمونه در حافظه خود دارا می‌باشد. این دستگاه قبل از عرضه به صورت کامل با مواد استاندارد کالیبره شده و واحد خدمات پس از فروش شرکت کنترل سیستم خاورمیانه پاسخگوی خدمات مورد نیاز مشتریان می‌باشد.

جهت آگاهی از نحوه استفاده از دستگاه، لطفا این راهنما را به صورت کامل مطالعه نمایید. هرگونه استفاده خارج از موارد ذکر شده در این دفترچه ممکن است باعث ابطال گارانتی دستگاه و یا آسیب جدی به آن گردد.

جهت دسترسی به آخرین نسخهٔ این دفترچهٔ راهنما و همچنین خدمات پشتیبانی فنی محصولات **پریسماتک** می‌توانید به وبسایت ما به نشانی www.ControlSystemco.com مراجعه فرمایید.

ویژگی‌ها

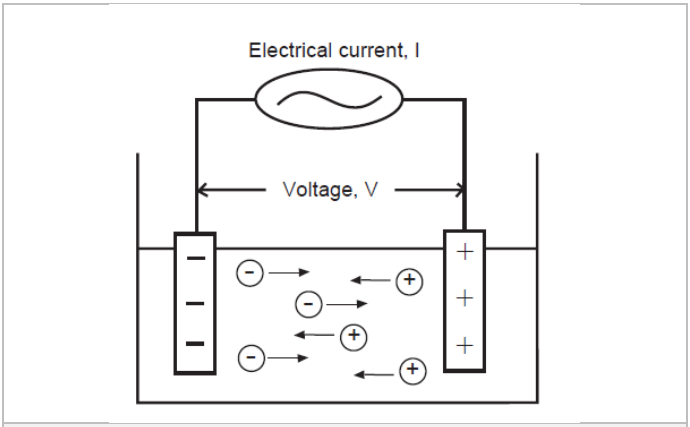
- نمایشگر رنگی لمسی ۴,۳ اینچی
- پراب چهار پل با قابلت اندازه‌گیری دقیق
- قابلیت ذخیره سازی نتایج حاصل از اندازه‌گیری ۶۰۰۰ نمونه
- امکان انتقال مستقیم نتایج بر روی فلش USB
- امکال اتصال مستقیم به پرینتر و چاپ نتایج
- طراحی منحصر به فرد و دقت بالا در اندازه‌گیری
- تغذیه از برق 220VAC شهری بدون نیاز به آداپتور
- کالیبراسیون سریع و آسان
- امکان قفل‌گذاری روی قسمت‌های مختلف تنظیمات

طبق تعریف، کانداکتیویتی قابلیتی از یک محلول، فلز یا گاز است برای عبور جریان الکتریسیته. در محلول‌ها این جریان الکتریکی بوسیلهٔ کاتیون‌ها و آنیون‌ها (یون‌های مثبت و منفی) و در فلزات بوسیلهٔ الکترون‌ها جابجا می‌گردد. می‌توان گفت که قابلیت هدایت الکتریکی محلول‌ها به چند پارامتر مهم بستگی دارد:

- غلظت
- قابلیت حرکت یون‌ها در محلول
- قدرت جاذبه بین یون‌ها
- دما

تمام مواد درجه‌ای از کانداکتیویتی دارند. در محلول‌هایی که با آب ساخته می‌شوند میزان کانداکتیویتی از مقادیر بسیار پایین (برای آب خالص) تا مقادیر بسیار بالا (برای محلول‌های تغلیظ شده) تغییر می‌کند.

میزان کانداکتیویتی محلول‌ها با اعمال یک جریان متغیر الکتریکی (I) به الکترودهایی که در محلول غوطه ور شده‌اند و اندازه‌گیری ولتاژ بدست آمده (V) قابل اندازه‌گیری است. در حین این فرآیند کاتیون‌ها به سمت الکترود منفی (کاتد) و آنیون‌ها به سمت الکترود مثبت (آند) حرکت می‌کنند و به این ترتیب مایع به عنوان یک رسانای الکتریکی عمل می‌کند.



شکل ۱) حرکت یون‌ها در محلول الکترولیت

الکترولیت‌ها موادی هستند که حاوی یون هستند مانند محلول‌هایی از نمک‌های یونی یا موادی که محلول را یونیزه می‌کنند. یون‌های شکل گرفته در محلول مسئولیت حمل بار الکتریکی را بر عهده دارند. الکترولیت‌ها شامل اسیدها بازها و نمک‌ها هستند و می‌توانند ضعیف یا قوی باشند.

الکترولیت‌های قوی آنهایی هستند که به صورت کامل یونیزه شده‌اند بنابراین غلظت یون‌ها در محلول به صورت تناسبی با غلظت الکترولیت اضافه شده به آن رابطه دارد. محلول‌های قوی الکترولیت رسانای جریان الکتریسیته هستند زیرا یون‌های مثبت و منفی می‌توانند به صورت مستقل تحت تاثیر میدان الکتریکی از طرفی به طرف دیگر حرکت نمایند. الکترولیت‌های ضعیف موادی هستند که به طور کامل در محلول یونیزه نشده‌اند. برای مثال استیک اسید به یون استیت و هیدروژن تقسیم می‌شود. بنابراین یک محلول استیک‌اسید هم شامل مولکول می‌شود و هم یون. یک محلول الکترولیت ضعیف نیز می‌تواند جریان الکتریسیته را هدایت کند ولی بدیهی است که نمی‌تواند به خوبی الکترولیت‌های قوی این کار را انجام دهد چرا که در آن یون‌های کمتری برای حمل بارهای الکتریکی از یک الکترود به الکترود دیگر وجود دارد.

مقاومت محلول را می‌توان با استفاده از قانون اهم به صورت زیر محاسبه نمود.

رابطه (۱-۱) $V=RI$

که در آن V اختلاف پتانسیل به ولت، I جریان به آمپر و R مقاومت به اهم می‌باشد.

کاندوکتانس: کاندوکتانس(G) به عنوان عکس مقاومت الکتریکی(R) بین دو الکترود با واحد زیمنس(S) تعریف می‌گردد.

رابطه (۱-۲) $G=1/R\ (S)$

ثابت سلول: این کمیت نسبت فاصلهٔ بین دو الکترود(d) به مساحت الکترودها است و به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

رابطه (۱-۳) $K=d/a$

K: ثابت سلول (cm^{-1})

a: مساحت موثر الکترودها (cm^2)

d: فاصلهٔ بین الکترودها (cm)

کانداکتیویتی: الکتریسیته *جریان* الکترون‌ها می‌باشد و یون‌های موجود در محلول می‌توانند جریان الکتریسیته را هدایت کنند. در واقع کانداکتیویتی قابلیت محلول در عبور دادن این جریان می‌باشد. نکتهٔ شایان ذکر این است که میزان کانداکتیویتی یک نمونه از محلول با تغییر دما تغییر می‌کند.

رابطه (۱-۴) $\kappa=K.G$

κ: کانداکتیویتی (S/cm)

G: کاندوکتانس (S)

K: ثابت سلول (cm^{-1})

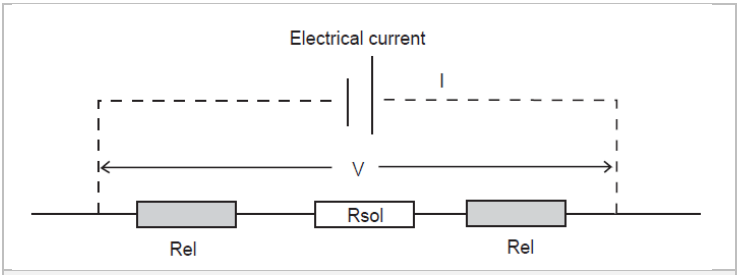
روش کار کانداکتیویتی متر

یک کانداکتیویتی‌متر برای اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی محلول جریان متغیری را با یک فرکانس مشخص به دو الکترود ارسال می‌کند و میزان اختلاف پتانسیل حاصل را اندازه‌گیری می‌نماید. از جریان و اختلاف پتانسیل مذکور برای محاسبهٔ کاندوکتانس[1] محلول(I/V)، مورد استفاده می‌گردد. سپس در قسمت پردازش و محاسبات کانداکتیویتی‌متر از کاندوکتانس و ثابت سلول برای محاسبهٔ میزان کانداکتیویتی محلول مورد نظر استفاده می‌کند.

رابطه (۱-۵) **کانداکتیویتی= ثابت سلول×کاندوکتانس**

همان‌طور که گفته شد و با توجه به شکل ۲، برای اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی یک محلول جریان متغیری با فرکانس مشخص بر روی دو الکترود آند و کاتد به صورت دائم فرستاده می‌شود و ولتاژ حاصله اندازه‌گیری می‌گردد. هدف از این کار تنها اندازه‌گیری مقاومت محلول می‌باشد. در این هنگام یک مقاومت ناخواسته (Rel) ناشی از پولاریزه شدن الکترودها در اثر میدان ایجاد می‌گردد که به صورت سری با مقاومت محلول اندازه‌گیری می‌گردد. همانطور که مشخص است این مقاومت یک اثر ناخواسته است.

[1] -Conductance



شکل۲) اصول کلی اندازه‌گیری کانداکتیویتی

پوشاندن الکترودها با یک لایهٔ پلاتینیوم راهی است که ایجاد اثر پولاریزاسیون را به حداقل می‌رساند و از بروز خطا در اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی محلول جلوگیری می‌نماید. عمل دیگری که می‌تواند تاثیر چشمگیری بر کاهش پولاریزاسیون الکترودها داشته باشد افزایش سطح الکترودها می‌باشد. با این عمل میزان تراکم یا دانسیتهٔ بار بر روی کاتد و آند کاهش می‌یابد و همین امر سبب کاهش میزان پولاریزاسیون بر روی آنها می‌گردد.

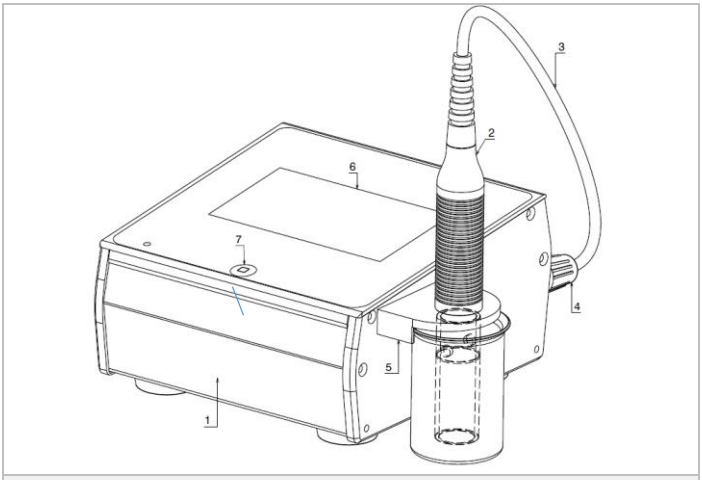
میزان کانداکتیویتی محلول‌های مختلف تا حد زیادی بستگی به مقدار دمای آن محلول دارد اما در بسیاری از مواقع لازم است این وابستگی کانداکتیویتی به دما را از بین برد. به عبارت دیگر باید کانداکتیویتی‌متر طوری کالیبره شود که عددی که به عنوان کانداکتیویتی محلول نمایش می‌دهد و از آن برای کنترل پروسه استفاده می‌شود را همواره در یک دمای استاندارد نمایش دهد. برای این منظور در کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** یک دمای استاندارد به عنوان دمای مرجع در نظر گرفته می‌شود و برنامهٔ کالیبراسیون دستگاه، میزان کانداکتیویتی محلول‌ها را با استفاده از توابع میانیابی لاگرانژ در این دما محاسبه کرده و در نهایت این عدد به عنوان میزان کانداکتیویتی محلول نمایش داده می‌شود و از آن برای تولید سیگنال‌های کنترلی استفاده می‌گردد.

کانداکتیویتی‌مترها به طور کلی به دو دستهٔ اینلاین و آزمایشگاهی تقسیم بندی می‌شوند. کانداکتیویتی‌مترهای آزمایشگاهی برای استفاده در آزمایشگاه‌ها و کارهای پژوهشی طراحی شده‌اند. از طرفی کانداکتیویتی‌مترهای اینلاین با بهره‌گیری از تجهیزات الکترونیکی پیشرفته برای اندازه‌گیری غلظت محلول‌ها در فرآیندهای تولید، طراحی و ساخته شده‌اند و بطور گسترده‌ای در

صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. تفاوت اصلی کانداکتیویتی‌مترهای اینلاین با کانداکتیویتی‌مترهای آزمایشگاهی این است که در نوع اینلاین کانداکتیویتی‌متر مستقیماً بر روی مسیر عبور محلول نصب می‌شود، میزان کانداکتیویتی محلول اندازه‌گیری و در نهایت از آن به عنوان معیاری برای میزان غلظت و رقت محلول مورد نظر استفاده می‌گردد تا کنترل پیوستهٔ آن محقق گردد، ولی در کانداکتیویتی‌مترهای آزمایشگاهی، هر بار پراب دستگاه توسط کاربر در داخل نمونه مورد نظر قرار می‌گیرد و پس از اندازه‌گیریِ، میزان کانداکتیویتی بر روی نمایشگر دستگاه نمایش داده می‌شود.

قسمت‌های اصلی

شکل ۳ قسمت‌های اصلی کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** را نشان می‌دهد.



شکل۳) قسمت‌های اصلی کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی پریسماتک

Case	1	بدنه اصلی
Probe	2	پراب
Probe Cable	3	کابل ارتباطی پراب
Probe Connector	4	کانکتور پراب
Probe Holder	5	نگهدارنده پراب
4.3” Display	6	صفحه نمایشگر لمسی ۴,۳ اینچی
Power Key	7	دکمهٔ Power

۱- **بدنهٔ اصلی:** تمامی قطعات الکترونیکی و نمایشگر دستگاه در این قیمت قرار دارد.

۲- **پراب:** الکترودهای کانداکتیو دستگاه در پراب دستگاه قرار داده شده‌اند. سیگنال های الکتریکی با فرکانس و ولتاژ مخصوص از طریق کابل ارتباطی پراب به الکترودها فرستاده می‌شود و با اندازه‌گیری رفتار الکتریکی محلول نمونه میزان کانداکتیویتی اندازه‌گیری می‌گردد.

۳- **کابل ارتباطی پراب:** سیگنال‌های مربوط به اندازه‌گیری کانداکتیویتی که در بوردهای الکترونیکی دستگاه ایجاد می‌گردد از طریق این کابل به پراب منتقل می‌گردد.

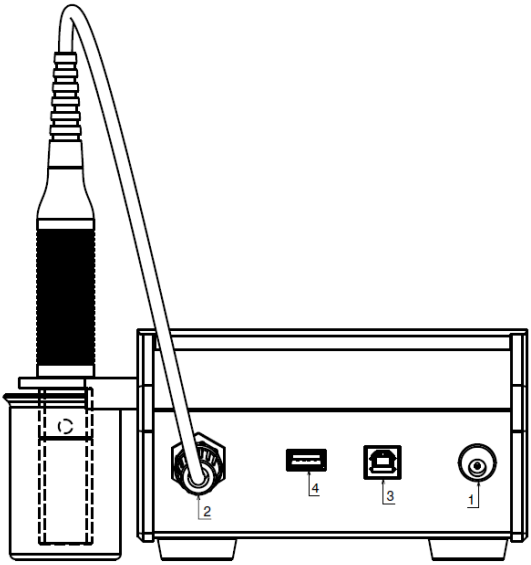
۴- **کانکتور پراب:** کابل ارتباطی پراب از طریق این کانکتور ضد آب به پشت دستگاه متصل می‌گردد

۵- **نگهدارندهٔ پراب:** برای جلوگیری ازآسیب رسیدن به هد پراب پس از اندازه‌گیری پراب در داخل نگهدارندهٔ خود قرار داده می‌شود.

۶- **صفحه نمایشگر لمسی ۴,۳ اینچی:** تمامی نتایج اندازه‌گیری پارامترهای مختلف در این نمایشگر رنگی قابل مشاهده می‌باشد. همچنین تمامی تنظیمات و عملیات کالیبراسیون دستگاه توسط همین نمایشگر لمسی قابل انجام است.

۷- **دکمهٔ Power**: این دکمه که در زیر لیبل قرار گرفته بر روی نمایشگر قرار دارد جهت روشن/خاموش کردن دستگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اتصالات و پورت‌ها



شکل۴) اتصالات و پورت‌ها		
Power Socket	1	محل اتصال کابل تغذیه
Probe Connector	2	کانکتور پراب
Computer Port	3	پورت ارتباط با کامپیوتر
USB Port	4	پورت USB

۱- محل اتصال کابل تغذیه

کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** از طریق اتصال مستقیم به منبع تغذیه 24VDC کار می‌کند. برای این منظور می‌بایست سوکت خروجی منبع تغذیه که در بسته بندی دستگاه

همراه با آن ارائه می‌گردد را به محل آن در پشت دستگاه متصل نمایید (شماره ۱ در شکل ۴).
شکل زیر منبع تغذیه که در بسته‌بندی دستگاه قرار دارد را نشان می‌دهد.

شکل ۵) کابل تغذیه

۲- کانکتور پراب

در سر کابلی که به پراب متصل است یک کانکتور استاندارد قرار دارد که می‌بایست به محل مربوطه در پشت دستگاه متصل گردد. (شماره ۲ در شکل۴) این کانکتور در شکل زیر نمایش داده شده است.

شکل ۶) کانکتور پراب

۳- پورت ارتباط با کامپیوتر

محل اتصال کابل ارتباط با کامپیوتر در شکل ۴ با شماره ۳ مشخص شده است. کاربر می‌تواند اطلاعات مربوط به پارامترهای اندازه‌گیری شده را از طریق این پورت و درگاه سریال به کامپیوتر خود منتقل نماید یا تنظیمات لازم را از طریق کامپیوتر به دستگاه منتقل نماید.

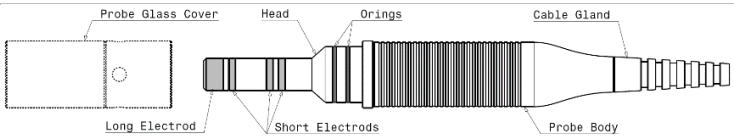
۴- پورت USB

کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** می‌تواند نتایج هر بار اندازه‌گیری را تا ۶۰۰۰ نمونه در حافظه خود ذخیره سازی نماید و کاربر می‌تواند با اتصال یک فلش دیسک USB در محل پورت مربوطه در پشت دستگاه(شماره۴ در شکل۴) نتایج ذخیره سازی شده را به فلش منتقل نماید. کاربر همچنین می‌تواند نتایج اندازه‌گیری را با متصل کردن یک پرینتر مخصوص به این پورت مستقیما بر روی کاغذ چاپ نماید. در شکل ۷ پرینتر مخصوص کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** نمایش داده شده است.

شکل ۷) پرینتر نتایج

پراب

سیگنال‌های تولید شده در بوردهای الکترونیکی موجود در کیس دستگاه از طریق کابل ارتباطی پراب به الکترودهای پراب منتقل می‌شوند. سپس میزان کانداکتیویتی محلول مورد نظر، از طریق اندازه‌گیری خواص الکترونیکی القا شده بین این الکتروها در پردازندهٔ مرکزی دستگاه محاسبه می‌شود. شکل ۸ قسمت‌های مختلف پراب کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** را نشان می‌دهد.



شکل ۸) پراب

۱- هد (Head)

هد پراب از چهار الکترود دوار که توسط رینگ‌های مخصوص از هم فاصله داده شده‌اند تشکیل شده است و در هنگام اندازه‌گیری این قسمت در داخل محلول مورد نظر غوطه ور می‌شود.

- در زمان استفاده مراقب باشد هد پراب به جایی برخورد نکند.

۲- بدنهٔ پراب(Probe Body)

قسمت‌های الکترونیکی پراب در این بدنه قرار دارند.

۳- گلند کابل گیر(Cable Gland)

کابل ارتباطی پراب از این گلند وارد پراب می‌گردد.

۴- الکترودها(Short/Long Electrods)

کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** دارای یک مجموعه الکترود چهار پل (4_Pole) جهت اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی طیف وسیعی از محلول‌ها می‌باشد. این الکترودها از جنس استیل 316L (AISI 316L) می‌باشد که در مقابل خوردگی و تغییر در طول مدت زمان استفاده از دستگاه آسیبی به آنها وارد نمی‌گردد. الکتروهای کوتاه تر در قسمت بالای پراب قرار دارند و

یک الکترود بلند در نوک پراب علاوه بر القای جریان الکتریکی وظیفهٔ اندازه‌گیری دمای نمونه را بر عهده دارد.

۵- محفظهٔ شیشه‌ای پراب (Probe Glass Cover)

به منظور اندازه‌گیری دقیق میزان کانداکتیویتی نمونه مورد نظر در هنگام اندازه‌گیری یک محفظهٔ شفاف دور الکترودها را پوشش می‌دهد که موجب می‌گردد اثر عوامل محیطی بر اندازه‌گیری کاهش یابد.

شروع به کار با دستگاه

جهت شروع به کار با دستگاه مراحل زیر را به ترتیب دنبال نمایید.

۱- قسمت‌های مختلف دستگاه شامل نمایشگر، پراب و کابل تغذیه را به آرامی از جعبه بسته‌بندی دستگاه خارج نمایید.

۲- کانکتور پراب را در جهت درست به محل مربوط به آن در پشت دستگاه متصل نمایید و قسمت عاج دار پایینی آن را نیم دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا در جای خود سفت شود. سپس پراب را در نگهدارندهٔ پراب قرار دهید.

۳- کابل تغذیه را به محل مربوط به آن در پشت دستگاه متصل نمایید.

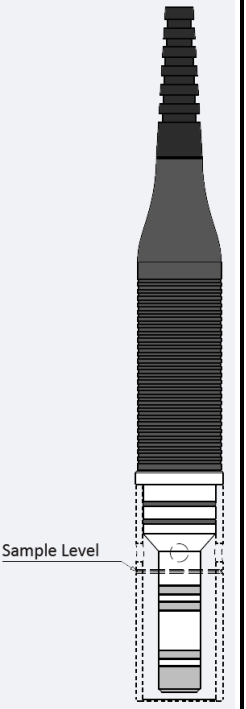
۴- یک بار دکمه Power را (زیر صفحه نمایشگر) بفشارید تا صفحه نمایش روشن شود و دستگاه آماده کار شود.

۵- حال شما می‌توانید با قرار دادن پراب در ظرف حاوی محلول مورد نظر میزان کانداکتیویتی آن را روی صفحهٔ اصلی نمایشگر دستگاه مشاهده نمایید.

- هنگامی که پراب را در داخل نمونه قرار می‌دهید، عبارت **<Wait>** در بالای عدد کانداکتیویتی شروع به چشمک زدن می‌کند. در این حالت صبر کنید تا این نوشته به عبارت سبز رنگ **<Stable>** تغییر وضعیت پیدا کند، حال عدد نمایش داده شده میزان کانداکتیویتی نمونهٔ مورد نظر می‌باشد.

توصیه‌های ضروری

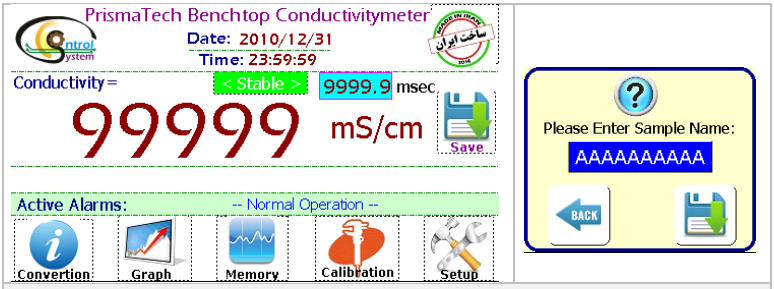
- برای حصول نتایج دقیق‌تر بهتر است محلول درون ظرف شیشه‌ای و یا پلاستیکی ریخته شود (توصیه می‌شود از ظرف شیشه ای موجود در بسته بندی دستگاه استفاده نمایید).
- در صورتی که از ظرف شیشه‌ای همراه با دستگاه استفاده می‌نمایید آنرا تا خط ۴۰ واحد پر نمایید و سپس پراب را به آرامی در داخل آن قرار دهید.
- بهترین حالت قرار دادن پراب در داخل محلول به صورت عمودی و با فاصله از دیواره ها می‌باشد.
- بهتر است در هنگام اندازه‌گیری نوک محفظهٔ شیشه‌ای دور پراب را به کف ظرف بچسبانید.
- وجود حباب و کف در محلول باعث ایجاد خطا در اندازه‌گیری می‌گردد لذا در هنگام اندازه‌گیری این مسئله را در نظر داشته باشید.
- در هنگام اندازه‌گیری پراب حتماً می‌بایست تا خط نشانگر موجود بر روی محفظهٔ شیشه‌ای (مطابق شکل ۹) در نمونه غوطه ور گردد. (نه بیشتر و نه کمتر)
- قبل و بعد از هر بار اندازه گیری حتماً نوک پراب را کاملاً تمیز و سپس خشک نمایید.
- مراقب باشید به نوک پراب آسیبی نرسد و هر بار پس از استفاده آن را در داخل نگهدارندهٔ پراب قرار دهید.
- در هنگام تمیز کردن نوک پراب بیش از اندازه به آن فشار وارد نکنید.



شکل ۹)
خط نشانگر سطح نمونه

ذخیره سازی نتایج حاصل از اندازه‌گیری

پس از اندازه‌گیری میزان کانداکتیویتی، می‌توان نتایج بدست آمده را بر روی حافظهٔ دستگاه و سپس بر روی یک فلش دیسک USB ذخیره سازی نمود. به منظور ذخیره سازی نتایج بر روی حافظهٔ دستگاه، در صفحهٔ اصلی دکمهٔ "Save" را لمس کنید حال پس از وارد نمودن یک نام برای نمونه مورد نظر در کادر ذخیره سازی، نتایج همراه با ساعت و تاریخ نمونه برداری بر روی حافظهٔ دستگاه ذخیره سازی می‌گردد. شکل ۱۰ این دو صفحه را در کنار یکدیگر نمایش می‌دهد.

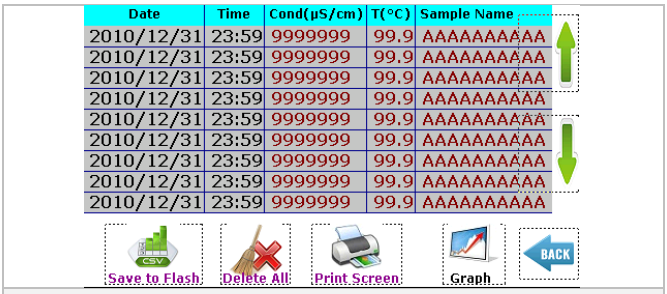


شکل ۱۰) صفحهٔ اصلی و کادر ذخیره سازی نتایج

ورود به منوی تنظیمات دستگاه	Setup	نمودار نتایج اندازه‌گیری شده	Graph
منوی کالیبراسیون دستگاه	Calibration	صفحهٔ تبدیل واحدها	Convertion
صفحهٔ ذخیره سازی نتایج	Memory	دکمهٔ ذخیره سازی نتایج	Save

با لمس دکمه "Memory" وارد صفحهٔ ذخیره سازی (شکل۱۱) شوید. در بالای این صفحه جدولی از نتایج ذخیره سازی شدهٔ اخیر نمایش داده شده است که با استفاده از دو فلش جهت‌دار در سمت راست این جدول می‌توان به تمامی نتایج دسترسی پیدا کرد.

کاربر می‌تواند با استفاده از دکمه‌های لمسی تعبیه شده در پایین این صفحه، عملیاتی نظیر ذخیره سازی اطلاعات بر روی فلش دیسک USB، پاک کردن حافظهٔ دستگاه، گرفتن Screenshot از صفحهٔ نمایش، و مشاهدهٔ نتایج به صورت نمودار را به راحتی انجام دهد.



شکل ۱۱) صفحهٔ ذخیره سازی نتایج

Save to Flash	ذخیره سازی بر روی USB با فرمت CSV برای Micosoft Excel	Print Screen	Screen Shot از جدول و ذخیره سازی بر روی USB
Delete All	پاک کردن تمام داده‌های ذخیره شده	Graph	نمایش نتایج اندازه‌گیری‌های متوالی به صورت نمودار

- به منظور ذخیره‌سازی اطلاعات بر روی فلش دیسک USB ابتدا یک فلش دیسک سالم را به پورت مربوطه در پشت دستگاه متصل نمایید سپس با لمس دکمهٔ "Save to Flash" نتایج با فرمت ".csv" جهت مشاهده در نرم‌افزار Microsoft Excel بر روی فلش ذخیره سازی می‌گردد.
- پس از متصل کردن فلش دیسک USB و لمس دکمهٔ "Print Screen" تصویر کل صفحهٔ نمایش بر روی فلش دیسک با فرمت ".bmp" ذخیره‌سازی می‌گردد.

کالیبراسیون

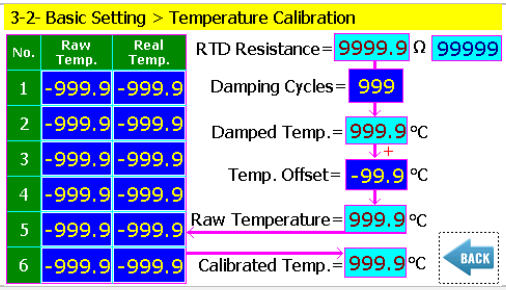
کالیبراسیون نهایی دستگاه در دو مرحله صورت می‌پذیرد. در مرحلهٔ اول سنسور دمای داخلی پراب کالیبره می‌گردد و سپس میزان کانداکتیویتی بر اساس مقادیر مرجع محلول‌های استاندارد تنظیم می‌شود.

کالیبراسیون دماسنج

بسیاری از کانداکتیویتی‌مترها دارای یک سیستم جبرانسازی اتوماتیک دما هستند. برای همین منظور ابتدا با استفاده از یک سنسور دمای دقیق، دمای نمونه اندازه‌گیری می‌شود، سپس محاسبات لازم را جهت جبرانسازی دمایی کانداکتیویتی بر اساس دمای اندازه‌گیری شده انجام می‌گردد. در صفحهٔ کالیبراسیون سنسور دما، کاربر قادر است پارامترهای مربوط به کالیبراسیون سنسور دما را تنظیم نماید. شکل ۱۲ این صفحه را نشان می‌دهد.

جهت کالیبراسیون دماسنج از مسیر زیر وارد منوی این قسمت شوید:

Menu>>3- Basic Setting>>3-2- Temperature Calibration



شکل۱۲) صفحه کالیبراسیون سنسور دما

RTD Resistance	مقاومت اندازه‌گیری شده از سنسور دمای PT1000
Raw Temp	دما قبل از کالیبراسیون
Real Temp	دمای واقعی اندازه‌گیری شده توسط دماسنج مرجع
Damping Cycle	تعداد دفعات میانگین‌گیری از دما جهت کاهش تغییرات لحظه‌ای
Temp Offset	آفست قابل اعمال به دمای کالیبره نشده
Calibrated Temp.	دمای کالیبره شده

- از آنجایی که قبل از تحویل محصول یک بار به صورت دقیق کالیبراسیون دماسنج انجام شده است لذا توصیه می‌شود بجز مواقع ضروری تغییری در پارامترهای کالیبراسیون دماسنج ندهید.
- در صورتی که تنظیمات کالیبراسیون دماسنج را تغییر می‌دهید حتماً می‌بایست یک بار کالیبراسیون کانداکتیویتی را نیز انجام دهید.

برای کالیبراسیون دماسنج، یک دماسنج مرجع که از صحت آن مطمئن هستید را همراه با کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** به صورت همزمان در داخل یک مایع قرار دهید و با ورود به صفحهٔ کالیبراسیون سنسور دما مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. در سطر اول جدول زیر هر دو ستون "Raw Temp" و "Real Temp" عدد صفر را وارد نمایید.
۲. دمای سیال را طوری تنظیم نمایید که دماسنج مرجع ۲۰ درجه سانتی‌گراد را نمایش دهد.
۳. مقدار نشان داده‌شده تحت عنوان "Raw Temperature" را در سطر دوم جدول و در ستون "Raw Temp." وارد نمایید.
۴. مقدار نشان داده‌شده توسط دماسنج مرجع را در سطر دوم و در ستون "Real Temp." وارد نمایید.
۵. با گرم کردن مایع، دمای مرجع را یک مقدار مشخص افزایش دهید و صبر کنید تا دمای آن ثابت شود.
۶. مراحل ۳ تا ۵ را چند مرتبه تکرار کنید با این تفاوت که مقادیر مربوط به هر مرحله را در سطر مربوط به همان مرحله وارد نمایید.

- هر دو مقدار Raw و Real در سطر اول حتماً می‌بایست برابر صفر باشد.
- لازم نیست تمامی شش سطر جدول را تکمیل نمایید. شما می‌توانید تنها دو یا سه سطر اول جدول را کامل کنید و مابقی جدول را صفر قرار دهید اما دقت داشته باشید که دمای نمونهٔ شما از میزان حداقل و حداکثر دمای مرجع (Real Temp) تجاوز نکند.

- هر چقدر کالیبراسیون دماسنج با حوصلهٔ بیشتری انجام شود، دقت اندازه‌گیری دما و کانداکتیویتی بیشتر خواهد بود.
- در انجام مراحل کالیبراسیون دماسنج در هر مرحله به اندازهٔ کافی صبر نمایید تا دمای دماسنج مرجع و دماسنج داخلی کانداکتیویتی‌متر کاملاً با مایع مورد نظر همدما شود و پس از آن مقادیر را در جدول وارد نمایید.

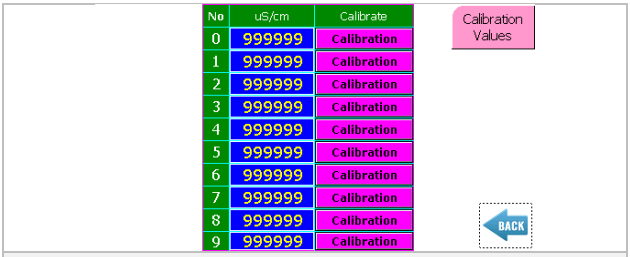
کالیبراسیون کانداکتیویتی

فرآیند کالیبراسیون کانداکتیویتی‌متر آزمایشگاهی **پریسماتک** در چندین مرحله انجام می‌پذیرد که بسیاری از این مراحل در کارخانه و در هنگام تست عملکردی دستگاه انجام پذیرفته است و نیازی نیست که در این تنظیمات تغییری ایجاد شود لذا در صورتی که به هر دلیلی نیاز به کالیبراسیون بود تنها لازم است میزان کانداکتیویتی به صورت میدانی کالیبره گردد.

کالیبراسیون میدانی کانداکتیویتی با استفاده از منوی موجود در مسیر زیر صورت می‌پذیرد.

Menu>> 3-Basic Setting>> 3-4 Conductivity Basic Calibration>> Conductivity Field Calibration

در این صفحه میزان کانداکتیویتی بدست آمده توسط محاسبات انجام شده در پردازندهٔ دستگاه را می‌توان در مقیاس دیگری وارد نمود. برای این منظور لازم است از محلول‌های استاندارد با کانداکتیویتی مشخص استفاده کرد. در شکل ۱۳ صفحهٔ کالیبراسیون میدانی کانداکتیویتی نمایش داده شده است:



شکل ۱۳) صفحهٔ کالیبراسیون میدانی کانداکتیویتی

uS/cm	میزان کانداکتیویتی محلول‌های مرجع استاندارد
Calibrate	دکمهٔ کالیبره

جهت انجام عملیات کالیبراسیون کانداکتیویتی مراحل زیر را مطابق با دستورالعمل به ترتیب انجام دهید.

۱. مقادیر کانداکتیویتی مربوط به محلول‌های مرجع را به ترتیب از کوچک به بزرگ در زیر ستون اول وارد نمایید

۲. محلول استاندارد با کانداکتیویتی کمتر را در ظرف مخصوص همراه با دستگاه بریزید، سپس پراب را در آن قرار دهید.

۳. دکمهٔ کالیبره را بزنید و سپس پیغام نمایش داده شده را تایید نمایید.

۴. پراب را از داخل محلول خارج نموده و آنرا به دقت تمیز نمایید و سپس ظرف محلول را نیز کاملاً خشک و تمیز نمایید.

۵. مراحل ۲ تا ۵ را چند مرتبه به ترتیب برای محلول‌ها با کانداکتیویتی‌های بالاتر تکرار کنید با این تفاوت که در هر مرحله یک سطر پایین‌تر بیایید و دکمهٔ کالیبره مربوط به هر مرحله را در سطر متناظر آن وارد نمایید.

- پس از هر مرحله بسیار دقت نمایید که هد پراب کاملاً تمیز و خشک شده باشد. در غیر این صورت نتایج کالیبراسیون اعتباری نخواهد داشت.
- هر چقدر تعداد نقاطی که در آنها کالیبراسیون میدانی را انجام می‌دهید بیشتر باشد دقت اندازه‌گیری دستگاه بالاتر می‌رود.
- هر چقدر کالیبراسیون با حوصلهٔ بیشتری انجام شود، دقت اندازه‌گیری کانداکتیویتی بیشتر خواهد بود.