رفرکتومتر آزمایشگاهی
پریسماتک

BPTR50-BPTR100

دفترچه راهنما

PrismaTech®
Benchtop Refractometer

Instruction manual

- معرفی
- تنظیمات و کالیبراسیون
- راه‌اندازی
- گارانتی و خدمات پس از فروش

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.

این دفترچهٔ راهنما همراه با رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک، به خریدار تحویل داده می‌شود.

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.

گارانتی:

شرکت کنترل سیستم خاورمیانه تضمین می‌کند که رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک از نظر قطعات به‌کاررفته 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 سنسور باز شده باشد و یا هرکدام از بخش‌ها 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. (http://www.controlsystemco.com/)

فهرست مطالب

۱-۱. اصول رفرکتومتری _____ ۴

۱-۲. رفرکتومتر(بریکس‌متر) آزمایشگاهی پریسماتِک _____ ۵

۱-۲-۱. بخش‌های اصلی _____ ۶

۱-۲-۲. مدل‌های رفرکتومتر (بریکس‌متر) آزمایشگاهی پریسماتک _____ ۷

۱-۳. ملاحظات کلی امنیتی _____ ۷

۱-۴. گارانتی و خدمات پس از فروش _____ ۷

۲-۱. واحد اندازه‌گیری _____ ۱۱

2-2. مشخصات واحد اندازه‌گیری _____ ۱۳

۲-۲-۱. مدل‌ها _____ ۱۳

۲-۲-۲. سرعت اندازه‌گیری _____ ۱۳

۲-۲-۳. حداکثر دمای نمونه _____ ۱۳

۲-۲-۴. درجه حفاظت در برابر رطوبت و گرد و غبار _____ ۱۳

۲-۲-۵. جنس هد _____ ۱۳

۲-۳. واحد نمایش _____ ۱۴

۲-۴. مشخصات واحد نمایش _____ ۱۴

۲-۴-۱. صفحه‌نمایش و ورود پارامترها _____ ۱۴

۲-۴-۲. جنس بدنه اصلی و درجه حفاظت _____ ۱۴

۲-۴-۳. دمای کاری قطعات الکترونیکی _____ ۱۴

۲-۴-۴. ورودی برق تغذیه *220VAC* _____ ۱۵

2-5. ابعاد _____ ۱۶

۳-۱. صفحهٔ شروع به کار _____ ۱۹

۳-۲. صفحهٔ تنظیم دمای اولیه _____ ۲۰

۳-۳. صفحهٔ اصلی (Home) _____ ۲۱

۳-۴. صفحهٔ تنظیمات دستگاه (Setup) ۲۲
3-4-1. صفحهٔ تنظیمات صفحهٔ نمایش (Display Setting) ۲۳
۳-۴-۲. صفحهٔ تنظیمات مربوط به کنترلر PID تطبیقی دمای منشور(Temp. Controller) ۲۴
۳-۵. صفحهٔ کالیبراسیون (Calibration): ۲۵
۳-۶. صفحهٔ عیب‌یابی دستگاه ۲۶
۳-۶-۱. صفحهٔ تنظیمات هشدارها (Alarm Setting) ۲۷
۳-۶-۲. تصویر نور برگشتی از سطح نمونه ۲۸
۳-۷. صفحهٔ تنظیم نحوهٔ ارتباط بخشهای داخلی دستگاه (Communicate) ۲۹
۳-۸. منوی تنظیمات مربوط به کارخانه(Security) ۲۹
۴-۱. کالیبراسیون ۳۳
۴-۱-۱. کالیبراسیون دماسنج ۳۴
4-1-2. کالیبراسیون زاویهٔ شکست ۳۵
4-1-3. کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس ۳۷
۴-۲. انتخاب محل قرار دادن دستگاه ۳۹
۴-۳. دستورالعمل استفاده از دستگاه ۴۰
۴-۳-۱. ذخیرهسازی و مشاهدهٔ نتایج ۴۲
۴-۴. نگهداری و اقدامات دورهای ۴۴
۴-۴-۱. هشدارها ۴۴
۴-۴-۲. بررسی میزان رطوبت واحد سنسور ۴۵
۵-۱. پیوست ۱: نقشهٔ منوهای رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک ۴۹
۵-۲. پیوست ۲: فهرست پارامترهای قابل تنظیم و کلیدهای موجود در واحد نمایش/کنترل ۵۰
پیوست ۳: فهرست هشدارها ۵۲

۱. معرفی

۱-۱-اصول رفرکتومتری

۱-۲-رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک

۱-۳-ملاحظات کلی امنیتی

۱-۴-گارانتی و خدمات پس از فروش

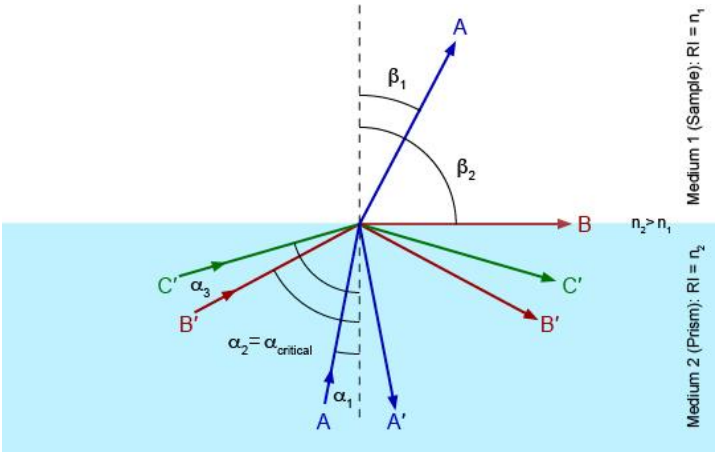
- رفرکتومتری یا به عبارت دیگر اندازه‌گیری میزان شکست نور، یک روش پرکاربرد برای آنالیز محتوای محلول‌ها می‌باشد که بارها و بارها در آزمایشگاه‌ها مورد تأیید قرار گرفته است. از این رو استفاده از رفرکتومتری در بسیاری از روش‌های اندازه‌گیری یک راهکار مناسب به شمار می‌آید. امروزه این روش به طور گسترده در رفرکتومترها (بریکس‌متر) برای اندازه‌گیری بسیاری از پارامترها از قبیل آشکارسازی غلظت، خلوص و دانسیته مایعات در صنایع تولیدی و تبدیلی بکار می‌رود، با این حال تعداد محدودی از کشورها دارای فناوری ساخت دستگاه‌های اندازه‌گیری با این روش هستند.

- امروزه با توجه به نیازمندی آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل کیفی دقیق، استفاده از سنسورهای خودکار که قادر باشند اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر را با دقت و قابلیت بالا انجام دهند غیر قابل اجتناب است. به طور کل می‌توان گفت که این تجهیزات اندازه‌گیری در دو زمینهٔ تحقیقاتی و صنایع تولیدی جهت پایش و کنترل کیفیت پارامترهای مورد نظر استفاده می‌شوند.

- رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک در حقیقت یک سنسور جهت اندازه‌گیری غلظت نمونه‌های مختلف محلول‌ها در آزمایشگاه می‌باشد. این سنسور دارای قابلیت جبران‌سازی اتوماتیک دما توسط سیستم تنظیم دمای استاندارد طراحی شده در آن می‌باشد. کاربر می‌تواند با قرار دادن یک قطره کوچک بر روی منشور این دستگاه، و لمس کردن کلید Start پس از مدت زمان کوتاهی غلظت نمونهٔ مورد نظر را با دقت ۰،۰۵ درصد مشاهده نماید. همچنین کاربر می‌تواند تغییرات دمایی نمونه و پارامترهایی نظیر ضریب شکست نمونه را به طور همزمان مشاهده نماید.

۱-۱. اصول رفرکتومتری

بر اساس قوانین اپتیک، زمانی که نور از یک محیط به محیط دیگری با ضریب شکست نوری متفاوت وارد می‌شود، علاوه بر سرعت، جهت آن نیز تغییر می‌کند. میزان این تغییر جهت بستگی به میزان تفاوت بین ضریب شکست نوری دو محیط دارد. نکتهٔ جالب‌توجه اینجاست که در فصل مشترک این دو محیط علاوه بر تغییر جهت نور ممکن است بازتاب آیینه‌ای نور نیز اتفاق افتد. بازتابش کلی زمانی آغاز می‌گردد که زاویهٔ پرتوهای تابشی به فصل مشترک بیشتر از زاویهٔ بحرانی آن شود. در صورتی که یکی از این دو محیط یک محلول با میزان غلظت خاصی باشد، این زاویه بستگی به میزان غلظت محلول دارد به طوری که هرچقدر پهنای نور بازتاب شده از فصل مشترک دو سطح بیشتر باشد، میزان غلظت محلول کمتر است.



شکل ۱-۱) اصول شکست نور

با توجه به شکل ۱-۱ چند حالت مختلف بسته به میزان زاویهٔ شکست نور ممکن است رخ دهد:

- زمانی که زاویهٔ تابش نور کمتر از زاویهٔ بحرانی باشد (پرتو A با زاویه تابش α_1)، درصد کمی (پرتو A') از نور به داخل محیط اول بازتاب و بقیهٔ آن (پرتو A با زاویه تابش β_1) با تغییر جهت وارد محیط دوم می‌شود.
- وقتی که زاویهٔ تابش برابر زاویهٔ بحرانی ($\alpha_{critical}$) باشد. در صدی از نور فصل مشترک بین دو محیط را طی می‌کند و مابقی آن به داخل محیط اول بازتاب می‌گردد.
- در صورتی که زاویهٔ تابش از زاویهٔ بحرانی بیشتر باشد (پرتو C با زاویه تابش α_3)، کل نور به داخل محیط اول بازتاب می‌شود.

رفرکتومترها با اتکا به همین اصول و اندازه‌گیری زاویهٔ بحرانی و ضریب شکست، غلظت محلول‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند. برای این کار پس از رساندن دمای نمونه به دمای استاندارد رفرکتومتری (۲۰ درجهٔ سانتیگراد)، مرز بین روشنایی و تاریکی (FDP-"First Dark Pixel") و پهنای نور بازتاب شده از فصل مشترک دو محیط توسط یک سنسور نوری به نام CCD تشخیص

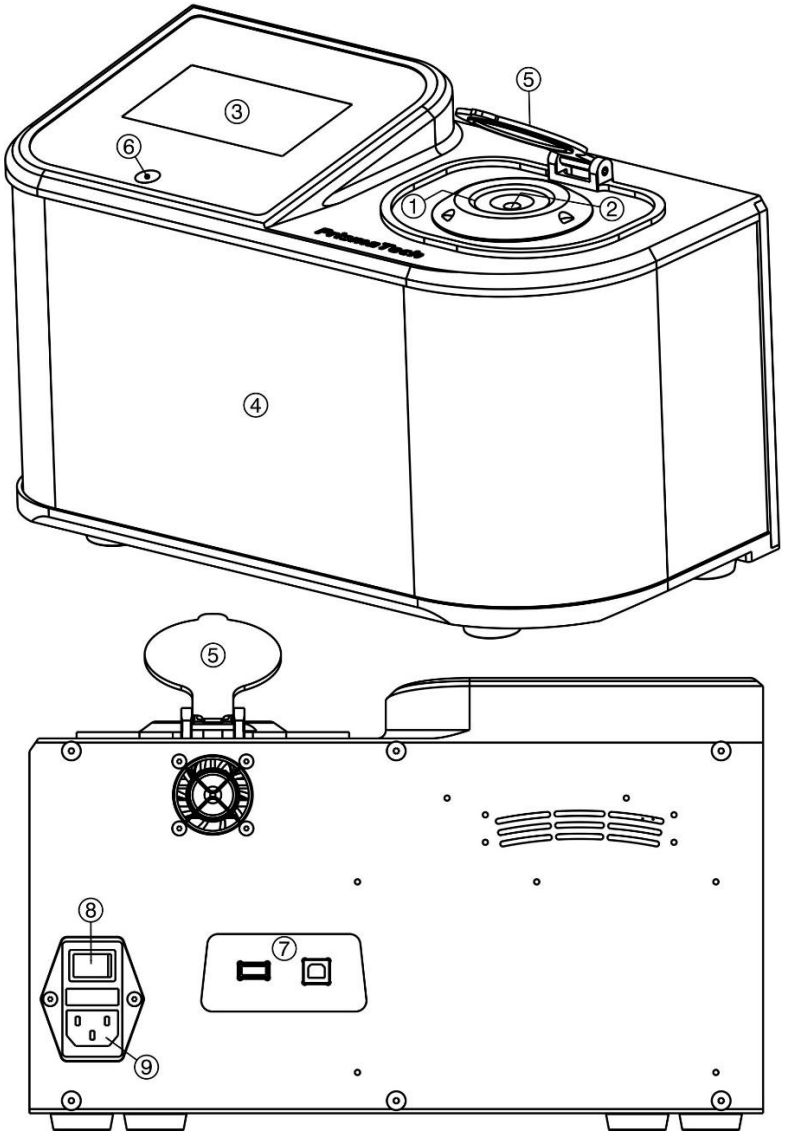
داده می‌شود و با توجه به آن محاسبات لازم برای به دست آوردن غلظت خام انجام می‌شود. پس از آن چند مرحله کالیبراسیون روی آن انجام می‌شود تا غلظت نهایی محاسبه گردد.

۱-۲. رفرکتومتر(بریکس‌متر) آزمایشگاهی پریسماتِک

رفرکتومتر آزمایشگاهی یا رومیزی (BenchTop Refractometer)، با نام تجاری «پریسماتِک»، با فناوری روز دنیا و به‌کارگیری باکیفیت‌ترین قطعات به منظـور اندازه‌گیری، نمایش و کنترل غلـظت (Concentration) محلول‌های شفاف و غیر شفاف طراحی‌شده است. نمونهٔ محلول مورد نظر مستقیماً بر روی منشور این دستگاه قرار می‌گیرد سپس سنسور با اندازه‌گیری ضریب شکست نور و رساندن دمای نمونه به استاندارد رفرکتومتری، پس از انجام محاسبات پیچیده و سه مرحله کالیبراسیون، غلظت محلول را در واحد بریکس (Brix) اندازه‌گیری می‌کند. در نهایت داده‌های حاصل از اندازه‌گیری غلظت ضمن نمایش، از طریق درگاه USB و خروجی چاپگر در اختیار کاربر قرار می‌گیرند. کاربر می‌تواند با متصل کردن یک فلش USB اطلاعات سنسور را بر روی آن ذخیره سازی نماید. همچنین با متصل کردن کابل چاپگر مخصوص رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک، به درگاه چاپگر در پشت سنسور می‌توان اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری را بر روی یک کاغذ چاپ نمود.

۱-۲-۱. بخش‌های اصلی

شکل ۱-۲ قسمت‌های مختلف رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک را نشان می‌دهد. اصلی‌ترین بخش‌های این رفرکتومتر شامل بخش نمونه‌گذاری و بخش نمایشگر می‌باشد که هر کدام از آنها به صورت جداگانه وظیفهٔ مربوط به خود را انجام می‌دهد. در قسمت‌های بعدی همین دفترچهٔ راهنما، عملکرد و ویژگی‌های هر کدام از این بخش‌ها توضیح داده‌شده است.



شکل ۱-۲) بخش‌های اصلی رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک

۱	بخش نمونه‌گذاری	۶	دکمهٔ Power دستگاه
۲	منشور	۷	خروجی‌های USB و Printer
۳	نمایشگر	۸	کلید قطع و وصل تغذیه اصلی دستگاه
۴	جعبه اصلی دستگاه	۹	محل اتصال کابل برق تغذیه
۵	درپوش بخش نمونه‌گذاری		

۱-۲-۲. مدل‌های رفرکتومتر (بریکس‌متر) آزمایشگاهی پریسماتک

واحد سنسور رفرکتومتر(بریکس‌متر) آزمایشگاهی پریسماتک در دو مدل BPTR50 و BPTR100 عرضه می‌گردد که کاربر می‌تواند بسته به محدودهٔ غلظت و دقت اندازه‌گیری مورد نظر خود یکی از این مدل‌ها را استفاده کند.

مدل BPTR100 قادر است میزان غلظت محلول‌ها را از صفر تا 100 Brix با دقت 0.1Brix و مدل BPTR50 از صفر تا 50Brix با دقت 0.05Brix اندازه‌گیری نماید. جدول زیر مشخصات این مدل‌ها را نمایش می‌دهد.

مشخصات مدل‌های آزمایشگاهی رفرکتومتر پریسماتک		
مدل	**BPTR50B**	**BPTR100**
محدودهٔ بریکس	0-50 Brix	0-100Brix
دقت اندازه‌گیری بریکس	0.05Brix	0.1Brix

۱-۳. *ملاحظات کلی امنیتی*

نمونه‌های مورد بررسی ممکن است داغ یا خطرناک باشند. در زمان نمونه‌برداری و تماس با محلول از محافظ و دستکش‌های محافظتی استفاده نمائید و تنها به تماس پیدا نکردن با محلول‌ها اکتفا نکنید.

۱-۴. *گارانتی و خدمات پس از فروش*

رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک دارای خدمات پس از فروش واقعی می‌باشد و در صورت نیاز و به درخواست خریدار کارشناسان شرکت کنترل سیستم خاورمیانه در سریع‌ترین زمان ممکن به محل اعزام می‌شوند و اقدامات لازم را جهت آموزش، راه‌اندازی، کالیبراسیون و رفع عیب انجام خواهند داد.

همچنین شرکت کنترل سیستم خاورمیانه تضمین می‌کند که تمام محصولات تولیدشده در این شرکت از نظر قطعات به کار رفته و همچنین عملکرد آنها عاری از هرگونه نقص باشند. این شرکت متقبل می‌شود که در صورت نیاز، بدون هیچ‌گونه هزینه‌ای اقدام به تعمیر و یا تعویض سیستم نماید. شرایط دیگر مد نظر خریدار با توافق طرفین در قرارداد ذکر خواهد شد.

توجه:

- ⓘ هرگونه نقصی باید حداکثر یک سال پس از خریداری دستگاه به این شرکت اطلاع داده شود.
- ⓘ در صورتی که واحد هرکدام از بخش‌های دستگاه باز شده باشد گارانتی لغو می‌گردد.
- ⓘ لطفاً قبل از ارسال موارد دارای نقص برای سرویس یا تعویض جهت آگاهی از نحوهٔ بسته‌بندی و ارسال محصول، با شرکت تماس حاصل فرمایید. (http://www.controlsystemco.com/)

- ✓ شرایط دقیق گارانتی در برگه گارانتی ارائه شده همراه دستگاه توضیح داده شده است.

۲. عملکرد
و بخش‌های اصلی

۲

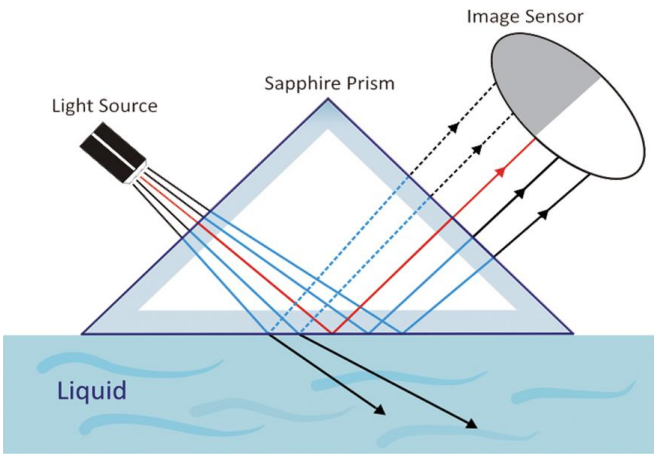
بخش‌های اصلی رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک در شکل ۱-۲ نمایش داده شده است. به طور کلی می‌توان عملکرد این دستگاه را در دو واحد اندازه‌گیری و نمایش خلاصه کرد.

۲-۱. واحد اندازه‌گیری

واحد اندازه‌گیری وظیفهٔ انجام محاسبات مربوط به ضریب شکست را بر عهده دارد.

- این واحد شامل یک بخش اپتیکی است که در آن ابتدا یک دسته از پرتوهای نور از یک منبع نوری مانند LED با زاویه و طول‌موج خاص، مستقیماً به سطح داخلی یک منشور که سطح خارجی آن در تماس با محلول است، تابیده می‌شود. قسمتی از این پرتوها از محلول عبور می‌کند و قسمتی دیگر از سطح آن به داخل منشور بازتاب می‌گردد. نور بازتاب شده از سطح منشور بر روی یک حسگر نور (CCD) منعکس می‌شود. پردازشگر تصویر با توجه به پهنای نور دریافتی توسط CCD ضریب شکست نور و متناسب با آن غلظت محلول مورد نظر را اندازه‌گیری و داده‌های حاصل از اندازه‌گیری را توسط یک کابل به واحد نمایش و کنترل ارسال می‌کند.

شکل۲-۱عملکرد اپتیکی این واحد را به طور شماتیک نمایش می‌دهد.

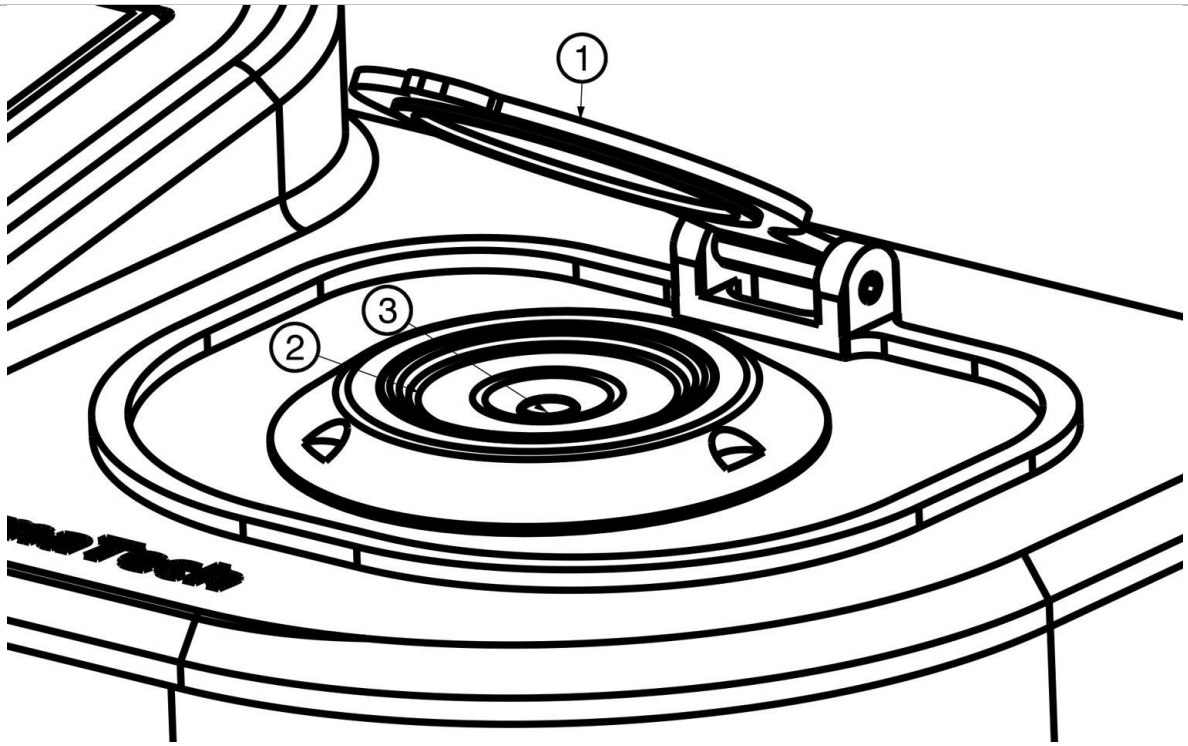


شکل۲-۱) عملکرد اپتیکی واحد سنسور

- قبل از اندازگیری ضریب شکست و غلظت، دمای نمونهٔ مورد نظر به دمای استاندارد در اندازه‌گیری‌های رفرکتومتر می‌رسد. برای این کار از یک سیستم پیشرفتهٔ تنظیم دمای خودکار استفاده می‌گردد. در این سیستم دمای منشور در تماس با نمونه برای مدت زمانی به گونه‌ای کنترل می‌گردد که دمای نمونه به ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد برسد و سپس اندازه‌گیری انجام می‌گردد.

واحد اندازه‌گیری در داخل بدنهٔ اصلی دستگاه قرار داده شده است و از بیرون بدنهٔ اصلی تنها هد و منشور آن قابل رویت است و کاربر می‌بایستی نمونهٔ مورد نظر خود را بر روی منشور قرار دهد.

شکل زیر محل نمونه‌گذاری همراه با درپوش منشور نمایش داده شده است.



شکل۲-۲) بخش نمونه‌گذاری

۱	درپوش منشور	Prism Cap
۲	هد استیل	Stainless Steel Head
۳	منشور	Sapphire Prism

۲

۲-۲. مشخصات واحد اندازه‌گیری

در این بخش مشخصات واحد اندازه‌گیری رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک توضیح داده شده است.

۲-۲-۱. مدل‌ها

واحد سنسور رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک در دو مدل BPTR100 و BPTR50 به بازار عرضه می‌گردد.

- مدل BPTR100 قادر است محدوهٔ غلظت 0 تا 100 Brix را با دقت 0.1Brix اندازه‌گیری نماید.
- مدل BPTR50 قادر است محدوهٔ غلظت 0 تا 50 Brix را با دقت 0.05Brix اندازه‌گیری نماید.

۲-۲-۲. سرعت اندازه‌گیری

واحد سنسور قادر است میزان غلظت و دمای نهایی را پس از چند مرحله کالیبراسیون و جبرانسازی در چند ثانیه نمایش دهد. لازم به ذکر است که کاربر می‌تواند تنظیمات مربوط به میانگین‌گیری و نمایش نهایی را به دلخواه تغییر دهد. توضیحات لازم در رابطه با تنظیمات در بخش چهارم همین دفترچهٔ راهنما آورده شده است.

۲-۲-۳. حداکثر دمای نمونه

تست‌های مختلفی روی این واحد صورت گرفته است که نشان می‌دهد این سنسور قادر است با قابلیت اطمینان بالا در شرایطی با دمای حداکثری 130°C بدون هیچ مشکلی کار کند.

- در صورت نیاز به استفاده از سنسور در شرایطی غیر از این، حتماً با کارشناسان شرکت کنترل سیستم خاورمیانه مشورت نمایید.

۲-۲-۴. درجه حفاظت در برابر رطوبت و گرد و غبار

تمامی بخش‌های داخلی واحد اندازه‌گیری توسط یک بدنهٔ اصلی با درجه حفاظت بالا (IP67) محافظت می‌شوند به طوری که برای استفاده در محیط کارخانجات صنعتی و آزمایشگاه‌ها که ممکن است سرشار از آلودگی، گرد و غبار، مواد شیمیایی، انواع شوینده‌ها و نویزهای مکانیکی، الکتریکی و الکترومغناطیسی باشند کاملاً مقاوم می‌باشد.

- لازم به ذکر است که هنگام استفاده می‌بایست دقت لازم در مورد وارد نشدن رطوبت و گرد و غبار زیاد به داخل جعبهٔ اصلی دستگاه مبذول گردد. چرا که به دلیل ماهیت سیستم جبارنسازی اتوماتیک دما از فن خنک کننده جهت خنک کردن هیت سینک سیستم حرارتی استفاده شده است و ممکن است رطوبت و گرد و غبار از این طریق وارد محفظه گردد و به مدارات الکترونیکی داخل آن آسیب برساند.

۲-۲-۵. جنس هد

در رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک از یک هد از جنس فولاد آلیاژی ضد زنگ 316L[1] استفاده شده است. آزمایش‌های مختلف انجام شده روی جنس این قطعه، نشان داده است که در مقابل مواد شویندهٔ متداول مانند سود سوزآور و اسیدهای شوینده بدون هیچ تغییری مقاومت می‌کند.

- استفاده از این مدل در مواردی مانند اسید هیدروکلریدریک که دارای خاصیت خورندگی بسیار بالا می‌باشد توصیه نمی‌گردد.

[1] - Stainless Steel 316L

۲-۳. واحد نمایش

- واحد نمایش وظیفهٔ انجام محاسبات مربوط به غلظت و کنترل دما را بر عهده دارد. با استفاده از امکانات در نظر گرفته‌شده در این واحد کاربر می‌تواند به سادگی تغییرات دلخواه خود را با استفاده از رابط گرافیکی کاربر (HMI) اعمال نماید. این تنظیمات شامل گسترهٔ وسیعی از پارامترهای محاسبه، کنترل و نمایش غلظت می‌باشد که در بخش چهارم همین دفترچهٔ راهنما توضیحات کاملی راجع به آن داده‌شده است.
- به منظور برقراری ارتباط با واحد اندازه‌گیری و تجهیزات خارجی، درگاه‌های ارتباطی USB، RS485 و Printer برای این واحد در نظر گرفته‌شده است. کاربر می‌تواند از این درگاه‌ها جهت کاربرد مورد نظر خود استفاده نماید.
- واحد نمایش، به‌صورت دقیق و با طراحی منحصربه‌فرد، به منظور پردازش داده‌های دریافتی از واحد اندازه‌گیری و انجام محاسبات لازم جهت سیستم کنترل دمای اتوماتیک نمونه، طراحی‌شده است. این بخش وظیفهٔ نمایش مقادیر اندازه‌گیری شده توسط واحد اندازه‌گیری و همچنین انجام محاسبات کنترلی و ایجاد خروجی‌های مختلف را بر عهده دارد. داده‌های حاصل از اندازه‌گیری غلظت از طریق یک کابل انتقال داده به این واحد ارسال می‌گردد. این داده‌ها بر روی رابط گرافیکی کاربر(HMI)، نمایش داده می‌شوند و کنترلر دمای اتوماتیک، میزان دمای نمونه را پس از لمس کردن دکمهٔ Start به‌صورت PID در عدد استاندارد رفرکتومتری (۲۰ درجه سانتیگراد)، ثابت نگه می‌دارد. واحد نمایش شامل یک صفحهٔ نمایش و ورود پارامترها به صورت لمسی (HMI) می‌باشد. بورد الکترونیکی مربوط به کنترل دما و نمایش داده‌های ارسالی از واحد اندازه‌گیری در داخل جعبهٔ اصلی دستگاه قرار گرفته است.

۲-۴. مشخصات واحد نمایش

مشخصات کلی واحد نمایش رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک به صورت زیر می‌باشد.

۲-۴-۱. صفحه‌نمایش و ورود پارامترها
صفحه‌نمایش در نظر گرفته‌شده برای این واحد یک HMI لمسی به ابعاد 4.3in می‌باشد. این رابط گرافیکی کاربر را قادر می‌سازد ضمن مشاهدهٔ پارامترهای مختلف، تنظیمات مختلف مربوط به رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک را به دلخواه خود تغییر دهد.
۲-۴-۲. جنس بدنه اصلی و درجه حفاظت
بدنهٔ این واحد از جنس پلاستیک آلومینیم می‌باشد و به دلیل ماهیت کنترل اتوماتیک دما (ATC) و نیاز به تبادل هوا از طریق فن‌های خنک کننده، می‌بایست دقت لازم جهت عدم نفوذ رطوبت و گرد و غبار زیاد به داخل محفظهٔ آن انجام پذیرد.
۲-۴-۳. دمای کاری قطعات الکترونیکی
واحد نمایش/کنترل قادر است که در بازهٔ دمایی -5°C تا 50°C بدون مشکل کار کند. لذا در محل نصب باید طوری انتخاب شود که دمای این واحد در محدودهٔ استاندارد خود باقی بماند.

۲

۲-۴-۴. ورودی برق تغذیه 220VAC

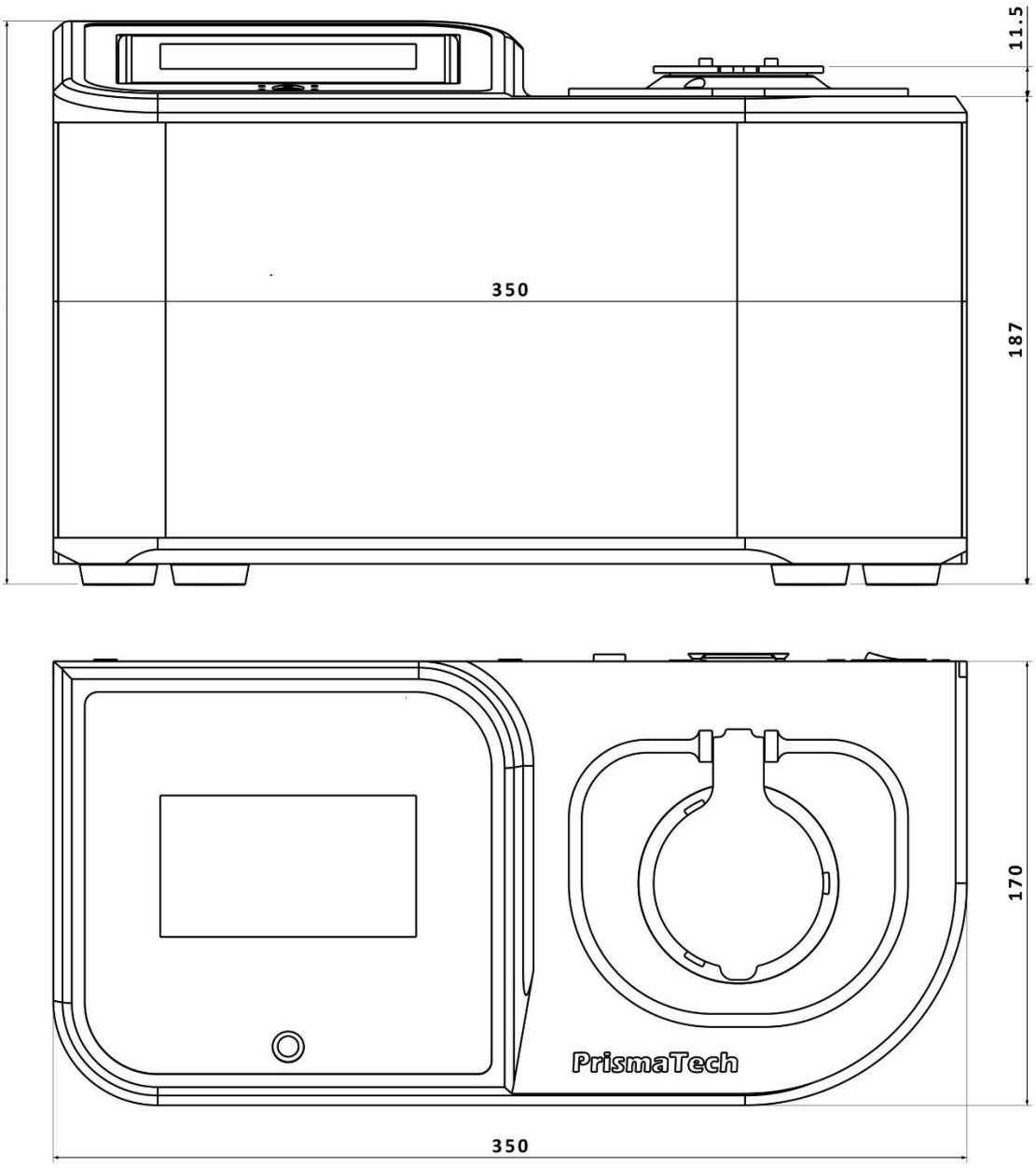
ورودی برق تغذیه 220VAC می‌باشد که می‌بایست از طریق سوکت کابل تغذیه که همراه با دستگاه ارائه می‌گردد، به آن متصل گردد.

در جدول زیر مشخصات کلی الکترونیکی رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک آورده شده است.

مشخصات واحد کنترل/نمایش	
ولتاژ تغذیه	220VAC
دمای کاری قطعات الکترونیکی	-5°C to 50 °C
صفحه‌نمایش	HMI 4.3 inch
پورت سریال	یک عدد RS485
بدنه و درجه حفاظت	پلاستیک ABS با درجه حفاظت IP67
کنترلر PID تطبیقی دما	یک واحد

۲-۵. ابعاد

در شکل۲-۳ ابعاد بیرونی رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک در دو نمای مختلف نشان داده شده است.



شکل۲-۳) ابعاد واحد سنسور

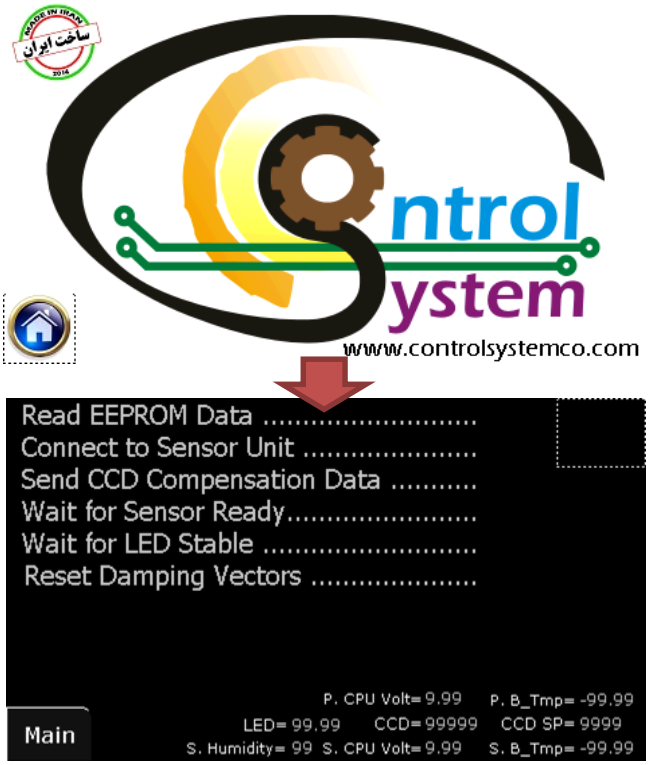
۳.تنظیمات

۳

تمامی تنظیمات رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک توسط رابط گرافیکی کاربر (HMI) که بر روی درب واحد نمایش قرار دارد انجام می‌گردد. در این بخش به توضیح این تنظیمات پرداخته شده است.

۳-۱. صفحهٔ شروع به کار

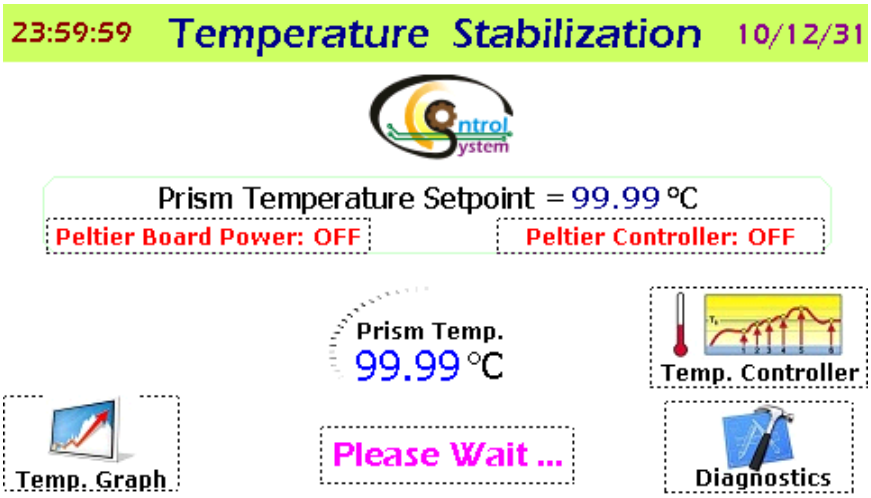
با روشن کردن رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک پس از لحظاتی یک صفحه مانند شکل زیر روی صفحهٔ رابط گرافیکی کاربر ظاهر می‌شود. در این صفحه لوگو و آدرس سایت شرکت کنترل سیستم خاورمیانه را مشاهده می‌کنید. پس از چند ثانیه، صفحهٔ نمایش رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک به صفحهٔ بررسی مشخصات اپتیکی و الکترونیکی وارد می‌شود و پس از بررسی این مشخصات و تنظیم پارامترهای محاسباتی، دستگاه وارد صفحهٔ تنظیم دمای اولیه می‌شود.



شکل ۳-۱) صفحات شروع به کار رفرکتومتر

۳-۲. صفحهٔ تنظیم دمای اولیه

پس از روشن کردن رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک، برای تسریع در تنظیم دمای نمونه، سیستم حرارتی دستگاه ابتدا سعی می‌کند که دمای منشور و قطعات داخلی دستگاه را به نزدیکی ۲۰ درجه سانتیگراد برساند به همین خاطر برای مدتی صفحهٔ تنظیم دمای اولیهٔ خودکار باز می‌شود و پس از اینکه دمای برای مدتی در بازهٔ تعیین شده قرار گرفت سیستم در حالت آماده به کار قرار می‌گیرد.

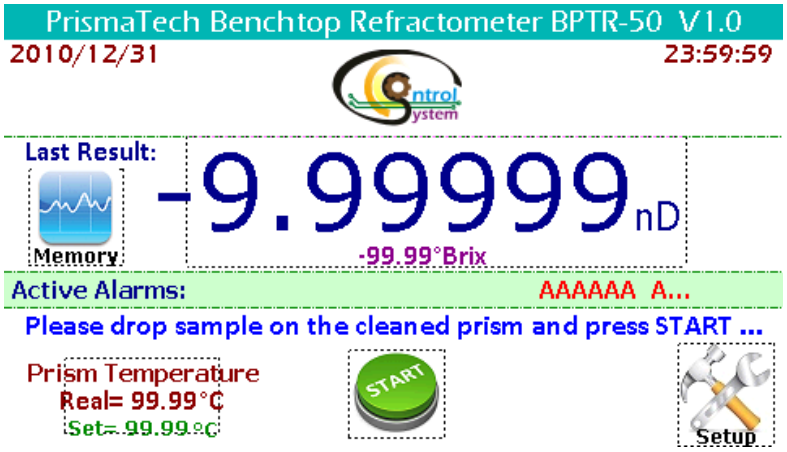


شکل ۳-۲) صفحهٔ تنظیم دمای اولیه

- در این صفحه، دمای منشور به صورت لحظه‌ای نمایش داده می‌شود و کاربر می‌تواند با لمس کردن دکمهٔ Temp Graph، نمودار تغییرات دما را مشاهده نماید. در شکل زیر این صفحه نمایش داده شده است.
- در این مرحله لازم است کمی صبور باشید تا دما در محدودهٔ اولیهٔ خود قرار گیرد.
- جهت سرعت بخشیدن به تنظیم دمای اولیهٔ دستگاه، بهترین کار استفاده از آن در محیطی با دمای بین ۲۰ تا ۲۸ درجهٔ سانتیگراد می‌باشد.

۳-۳. صفحهٔ اصلی (Home)

همان طور که در شکل ۳-۳ مشاهده می‌شود در قسمت بالای این صفحه مقدار اندازه‌گیری شدهٔ غلظت بر حسب Brix (بریکس) و یا بر حسب ضریب شکست نمایش داده می‌شود. کاربر می‌تواند با لمس کردن این قسمت جای ضریب شکست و بریکس را عوض کند. کاربر می‌تواند پس از ورود به این صفحه و قرار دادن یک قطره از نمونهٔ مورد نظر خود بر روی منشور و سپس لمس کردن دکمهٔ سبز رنگ Start، پس از چند ثانیه، غلظت نمونهٔ مذکور را بر روی صفحه نمایش دستگاه مشاهده نماید. در شکل ۳-۳ علائم و پارامترهای موجود در این صفحه معرفی شده‌اند.



شکل ۳-۳) صفحهٔ اصلی(Home)

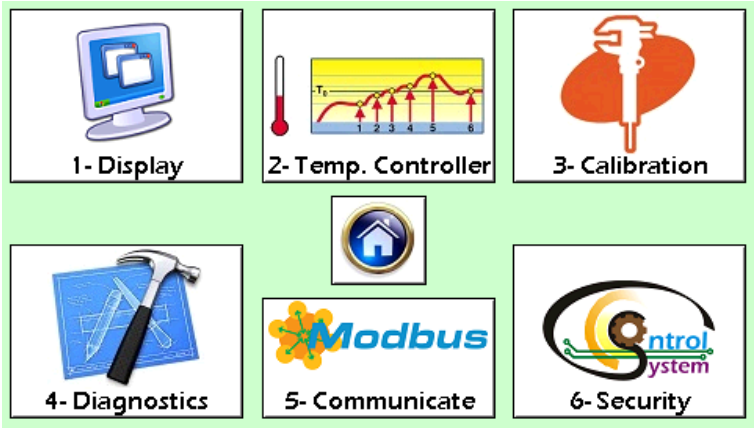
Prism Temperature	**Real**	مقدار دمای کنونی منشور
	Set	مقدار تنظیم شده برای دما (۲۰درجه)
Setup	ورود به صفحهٔ تنظیمات دستگاه	
Start	دکمهٔ شروع اندازه‌گیری	
Last Result	ذخیره سازی نتایج حاصل از آخرین اندازه‌گیری در حافظه	

- استاندارد محاسبهٔ غلظت بر حسب ضریب شکست و بریکس در ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. در صورتی که به هر علتی می‌خواهید نقطهٔ تنظیم دما را به عدد دیگری تغییر دهید می‌بایستی کنترلر دما برای دمای مورد نظر شما مجدداً تنظیم گردد و عمل کالیبراسیون دستگاه در شرایط جدید تکرار شود لذا توصیه می‌شود در این مورد با شرکت کنترل سیستم خاورمیانه تماس حاصل فرمایید.
- نحوهٔ انجام فرآیند نمونه‌گذاری و اندازه‌گیری در بخش چهارم همین دفترچهٔ راهنما به طور کامل توضیح داده شده است.

۳-۴. صفحهٔ تنظیمات دستگاه (Setup)

در این صفحه شش زیر منو وجود دارد که کاربر می‌تواند با ورود به هرکدام از آنها به یکی از تنظیمات دستگاه دسترسی پیدا کند.

شکل ل۳-۴ صفحهٔ تنظیمات دستگاه را نمایش می‌دهد.



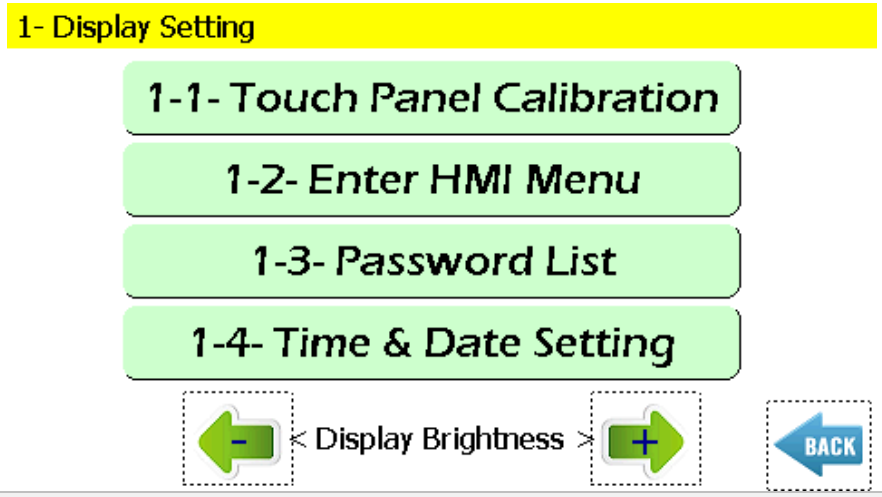
شکل ۳-۴) صفحهٔ هشدارهای فعال

1-Display	تنظیمات مربوط به صفحه نمایش
2-Temp. Controller	تنظیمات مربوط به کنترلر PID تطبیقی دمای منشور
3-Calibration	تنظیمات کالیبراسیون دستگاه
4-Diagnostics	عیب یابی دستگاه
5-Communicate	تنظیمات ارتباط MODBUS بین سخت‌افزارهای داخلی دستگاه
6-Security	تنظیمات امنیتی

☚ در ادامهٔ همین دفترچهٔ راهنما تمامی این تنظیمات توضیح داده شده است.

۳-۴-۱. صفحهٔ تنظیمات صفحهٔ نمایش (Display Setting)

کاربر با استفاده از گزینه‌های موجود در این صفحه می‌تواند عملیاتی همچون کالیبره کردن دقت لمسی صفحه نمایش، تغییر لیست پسوردها، کم یا زیاد کردن نور صفحهٔ نمایش و تنظیمات مربوط به تاریخ و ساعت را انجام دهد (شکل۳-۵).

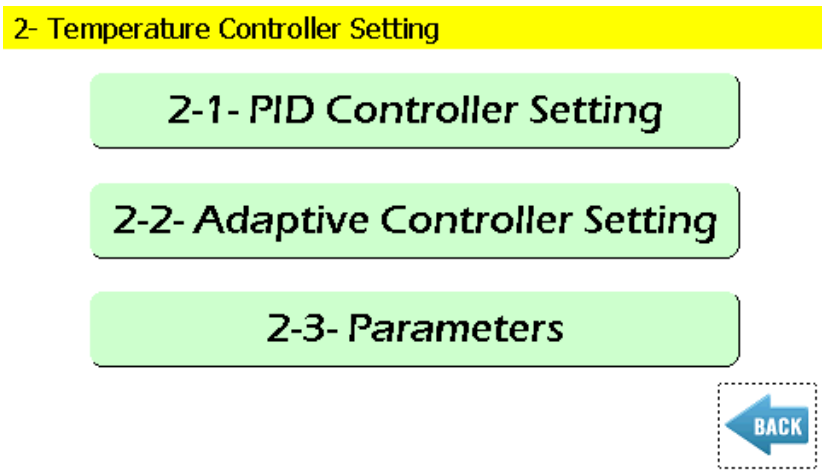


شکل۳-۵) صفحهٔ تنظیمات صفحه نمایش	
1-1-Touch Panel Calibration	تنظیمات کالیبره کردن دقت لمسی صفحه نمایش
1-2-Enter HMI Menu	ورود به صفحهٔ اصلی تنظیمات صفحهٔ نمایش
1-3-Password List	لیست پسوردها
1-4-Time & Date Setting	تنظیمات تاریخ و ساعت
Display Brightness	تنظیم میزان روشنایی صفحه نمایش

۳-۴-۲. صفحهٔ تنظیمات مربوط به کنترلر PID تطبیقی دمای منشور(Temp. Controller)

رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک دارای سیستم خودکار تنظیم دمای منشور می‌باشد. این سیستم به صورت یک کنترلر تطبیقی از طریق یک الگوریتم خاص دمای منشور را در بازهٔ کوچکی حول ۲۰ درجهٔ سانتیگراد نگهداری می‌کند. این سیستم تنظیم دما دارای سه گروه پارامتر می‌باشد که چگونگی عملکرد سیستم را مشخص می‌کند.

شکل ۳-۶ صفحهٔ اصلی این تنظیمات را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶) صفحهٔ تنظیمات مربوط به کنترلر PID تطبیقی دمای منشور

2-1-PID Controller Setting	**تنظیم پارامترهای اصلی کنترلر PID**
2-2-Adaptive Controller Setting	**تنظیم پارامترهای کنترلر تطبیقی**
2-3-Prameters	تنظیم زمانبندی دمایی

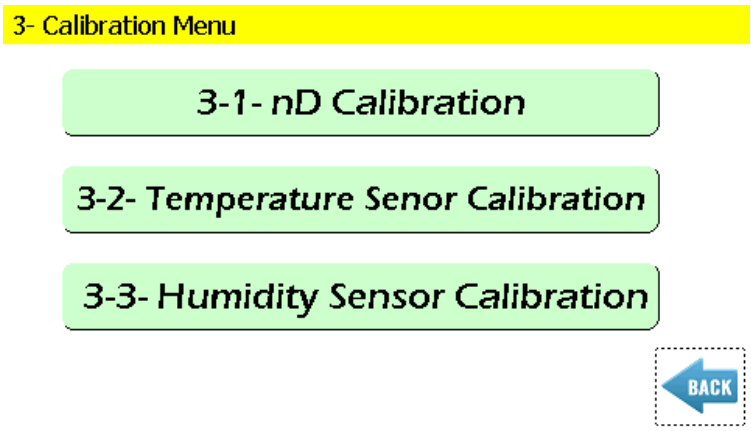
- تنظیمات کنترلر اتوماتیک دمای منشور قبل از فروش دستگاه یک بار توسط واحد تنظیم و کالیبراسیون شرکت کنترل سیستم خاورمیانه انجام شده است. لذا توصیه می‌شود در صورتی که مشکلی در عملکرد سیستم حرارتی وجود ندارد از دستکاری این مقادیر خودداری نمایید و در صورت نیاز، قبل از هر تغییری با کارشناسان شرکت مشورت نمایید.

۳-۵. صفحهٔ کالیبراسیون (Calibration):

تنظیمات مربوط به کالیبراسیون دستگاه در مسیر زیر در دسترس کاربر قرار دارد:

Setup>> 3- Calibration

شکل ۳-۷ صفحهٔ کالیبراسیون دستگاه را نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۷) صفحهٔ کالیبراسیون

3-1- nD Calibration	کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس
3-2- Temperature sensor Calibration	کالیبراسیون سنسور دما
3-3- Humidity Sensor Calibration	کالیبراسیون سنسور رطوبت داخل محفظهٔ واحد اندازه‌گیری

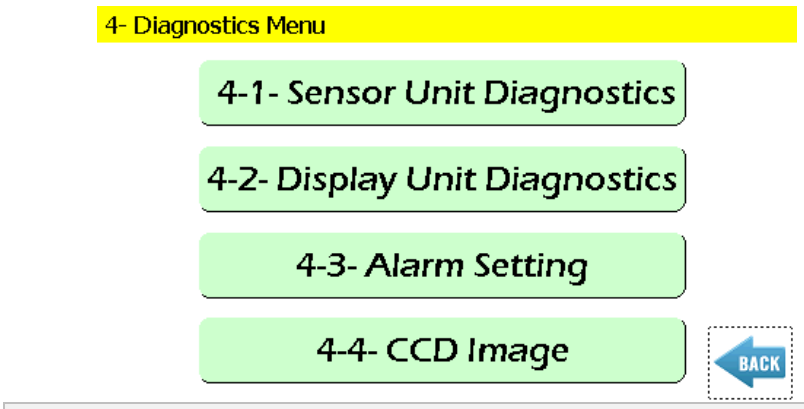
☚ این بخش شامل تمامی مراحل کالیبراسیون دستگاه می‌باشد که به طور کامل در بخش "دستورالعمل استفاده و کالیبراسیون" همین دفترچهٔ راهنما توضیح داده شده است.

۳-۶. صفحهٔ عیب‌یابی دستگاه

در این صفحل تمامی پارامترهای عملکردی دستگاه جهت بررسی و عیب یابی آن در معرض دید کاربر قرار می‌گیرد. مسیر زیر را برای ورود به این صفحه دنبال نمایید:

Setup>> 4-Diagnostics

شکل زیر این صفحه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۸) صفحهٔ عیب‌یابی دستگاه	
4-1- Sensor Unit Diagnostics	پارامترهای عیب‌یابی واحد اندازه‌گیری
4-2- Display Unit Diagnostics	پارامترهای عیب‌یابی واحد نمایش
4-3- Alam Setting	تنظیمات هشدارها
4-4- CCD Image	تصویر نور برگشتی از سطح نمونه

- در صفحات عیب‌یابی واحد اندازه‌گیری و نمایش پارامترهایی نظیر دمای بوردهای الکتریکی، ولتاژ آنها، مدت زمان روشن بودن، مدت زمان Standby، مدت زمان انجام هر سیکل از برنامهٔ پردازندهٔ مرکزی دستگاه و... نمایش داده شده‌است.

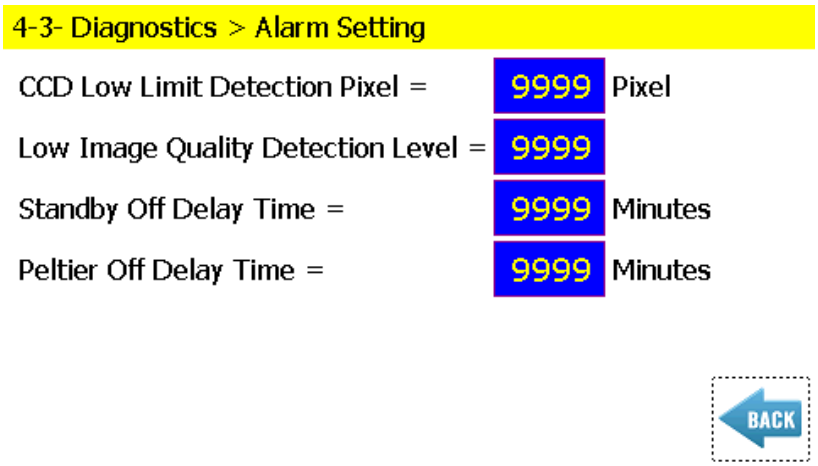
۳-۶-۱. صفحهٔ تنظیمات هشدارها (Alarm Setting)

برای ورود به این بخش مسیر زیر را دنبال نمایید.

Setup >>4-Diagnostics >>4-3- Alarm Setting

با تنظیم مقادیر موجود در این صفحهٔ می‌توان نحوهٔ تشخیص خطا و مدت زمان خاموش شدن اتوماتیک دستگاه را تغییر داد.

شکل زیر این صفحه را نمایش می‌دهد.



شکل ۳-۹) صفحهٔ تنظیمات هشدارها	
CCD Low Limit Detection Pixel	حد پایین تشخیص خطا در CCD
Low Image Quality Detection Level	سطح تشخیص کثیف بودن منشور
Standby Off Delay Time	مدت زمان خاموش شدن اتوماتیک صفحه نمایش
Peltier Off Delay Time	مدت زمان خاموش شدن اتوماتیک سیستم کنترل دما

- صفحهٔ نمایشگر پس از مدت زمانی که در "Standby Off Delay Time " تعیین می‌کنید به طور اتوماتیک خاموش می‌شود. برای روشن کردن مجدد نمایشگر، کلید Power را در پایین نمایشگر لمسی دستگاه فشار دهید.

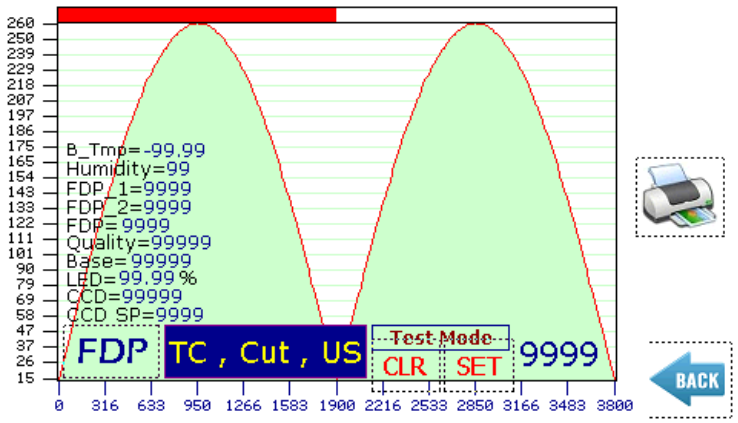
- سیستم تنظیم اتوماتیک دما پس از مدت زمان تعیین شده در "Peltier Off Delay Time" به طور خودکار خاموش می‌شود. برای برای روشن کردن مجدد این سیستم نیز، کلید Power را در پایین نمایشگر لمسی دستگاه فشار دهید.

۳-۶-۲. تصویر نور برگشتی از سطح نمونه

از مسیر زیر وارد این صفحه شوید.

Menu>> 1-Display Unit

در این زیرمنو تصویر نور دریافت شده توسط حسگر نوری دستگاه (CCD) نمایش داده شده است. شکل ۳-۱۰ این صفحه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۰) صفحهٔ تصویر نور برگشتی از سطح نمونه

B_Tmp	دمای بورد الکترونیکی CCD
Humidity	رطوبت بورد الکترونیکی واحد اندازه‌گیری
FDP	مرز بین تاریکی و روشنایی در تصویر دریافتی توسط CCD
Quality	کیفیت تصویر دریافتی توسط CCD
Base	سطح مبنای نور
LED	شدت جریان LED
CCD	سطح نور در CCD
CCD_SP	نقطهٔ تنظیم سطح نور در CCD

- کلید چند وضعیتی که در شکل بالا در حالت "TC, Cut, US" قرار دارد حالت‌های مختلف سیگنال نور پردازش شده را تغییر می‌دهد. برای این کار این کلید را لمس نمایید.

- این نمودار تنها در زمان اندازه‌گیری غلظت (زمان بین Start کردن و مشاهدهٔ نتایج اندازه‌گیری) قابل استناد است.

۳-۷. صفحهٔ تنظیم نحوهٔ ارتباط بخش‌های داخلی دستگاه (Communicate)

در این صفحه پارامترهای مربوط به نحوهٔ برقراری ارتباط بین واحد اندازه‌گیری و واحد نمایش از طریق پروتکل سریال Modbus قابل تنظیم است.

برای دسترسی به این بخش مسیر زیر را دنبال نمایید:

Setup>> 5-Communicate

☚ توصیه اکید می‌گردد که به هیچ عنوان تغییری در پارامترهای این بخش ندهید.

۳-۸. منوی تنظیمات مربوط به کارخانه(Security)

این بخش مربوط به تنظیمات اولیه در شرکت کنترل سیستم خاورمیانه می‌باشد لذا از دسترس کاربر خارج شده است.

۴.دستورالعمل کالیبراسیون و استفاده

به منظور حصول اطمینان از اندازه‌گیری دقیق و عملکرد مناسب و سریع، اصول به کارگیری و استفاده از دستگاه باید با دقت فراوان رعایت شود. توضیحاتی که در این قسمت ارائه شده است برای تمام مدل‌ها قابل‌اعمال می‌باشد.

۴-۱. کالیبراسیون

کالیبراسیون رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک در چند مرحله به ترتیب زیر انجام می‌پذیرد. لازم به ذکر است که برای اندازه-گیری دقیق حتما می‌بایست ترتیب زیر رعایت گردد.

I. کالیبراسیون دماسنج
II. کالیبراسیون زاویهٔ شکست
III. کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس

علاوه بر موارد فوق لازم است سنسور رطوبت داخلی دستگاه نیز به خوبی کالیبره شود. این کار برای مانیتور کردن رطوبت داخل محفظهٔ سنسور انجام می‌پذیرد.

کالیبراسیون دقیق دستگاه نیازمند انجام دقیق مراحل آن می‌باشد. از آنجا که عملکرد نهایی دستگاه به شدت تحت تاثیر صحت کالیبراسیون آن می‌باشد، کالیبراسیون تمامی رفرکتومترهای آزمایشگاهی پریسماتک قبل از خروج از شرکت توسط کارشناسان واحد تنظیم و کالیبراسیون، انجام می‌گردد. لذا توصیه می‌گردد که به منظور جلوگیری از ایجاد خطا در عملکرد دستگاه، قبل از اعمال هرگونه تغییراتی در پارامترهای کالیبراسیون آن، با کارشناسان کالیبراسیون شرکت کنترل سیستم خاورمیانه تماس حاصل فرمایید.

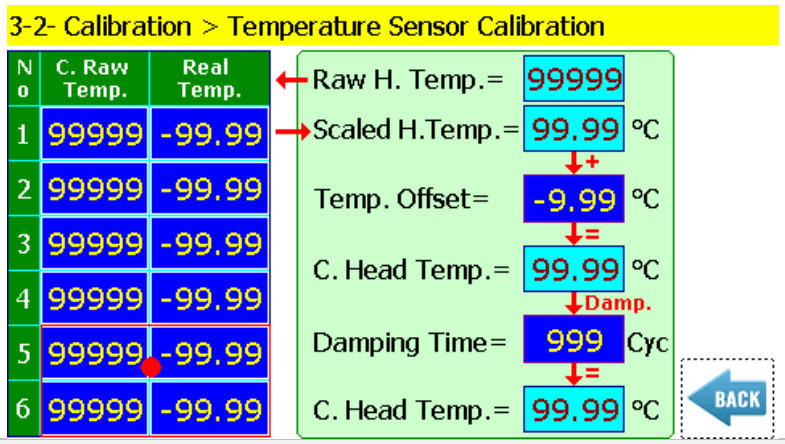
۴-۱-۱. کالیبراسیون دماسنج

به منظور تنظیم اتوماتیک دمای نمونه در دمای استاندارد ۲۰ درجهٔ سانتیگراد لازم است که دماسنج دستگاه به طور کامل تنظیم و کالیبره شود. برای دسترسی به منوی انجام این تنظیمات مسیر زیر را دنبال نمایید.

۴

Setup>> 3-Calibration>> 3-2-Temperature Sensor Calibration

در شکل ۴-۱ منوی کالیبراسیون دماسنج دستگاه نمایش داده شده است.



شکل ۴-۱) منوی کالیبراسیون دماسنج

C. Raw Temp.	عدد خام دماسنج منشور	**Temp. Offset**	آفست دمایی
Real Temp.	دمای واقعی مرجع	**C. Head Temp.**	دما پس از اعمال آفست
Raw H. Temp	عدد خام اندازه گیری شده	**Damping Time**	تعداد سیکل میانگین‌گیری دما
Scaled H. Temp	دمای حاصل از مقیاس جدول	**C. Head Temp.**	دمای نهایی کالیبره شده

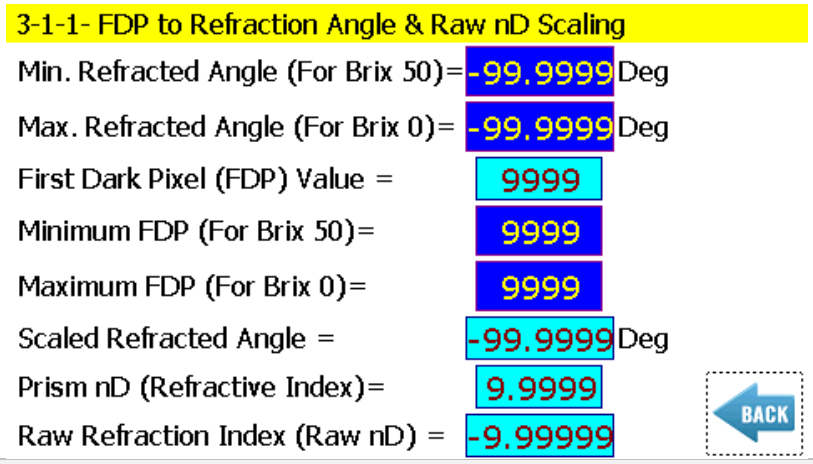
به دلیل تاخیر موجود بین دمای نوک منشور و محل قرارگیری دماسنج دستگاه، انجام دقیق کالیبراسیون دماسنج مستلزم یک سیستم دقیق سنجش و پایش دما می‌باشد برای این کار دماسنج به کار رفته در رفرکتومترهای آزمایشگاهی پریسماتک قبل از مونتاژ جداگانه کالیبره می‌شوند لذا توصیه می‌گردد که در صورتی که مشکلی در اندازه‌گیری دما توسط دستگاه وجود ندارد از تغییر پارامترهای کالیبراسیون دستگاه خودداری نمایید.

۴-۱-۲. کالیبراسیون زاویهٔ شکست

قبل از انجام کالیبراسیون نهایی بر روی ضریب شکست و بریکس نمونه، لازم است که اولین پیکسل تاریک(FDP) در بیشینه و کمینه بازهٔ اندازه‌گیری دستگاه برای آن تعریف شود. این کار با ورود به آدرس زیر انجام می‌گردد.

Setup>> 3-Calibration>> 3-1- nD Calibration>> Refractive Angle Scaling Program

در شکل ۴-۲ تنظیمات این بخش نمایش داده شده است.



شکل ۴-۲) تنظیمات کالیبراسیون اولیهٔ زاویهٔ شکست	
زاویه شکست معادل بریکس ۵۰	**Min Ref Ang(For Brix50)**
زاویه شکست معادل بریکس صفر	**Max Ref Ang(For Brix0)**
اولین پیکسل تاریک	**FDP Value**
مقدار FDP برای ۵۰ بریکس	**Min FDP(For Brix 50)**
مقدار FDP برای صفر بریکس	**Max FDP(For Brix 0)**
مقدار زاویه شکست پس از مقیاس شدن	**Scaled Ref Angle**
ضریب شکست منشور	**Prism nD**
ضریب شکست خام قبل از کالیبراسیون نهایی	**Raw Ref Index**

جهت انجام این مرحله از کالیبراسیون، تنها کافیست دو پارامتر Min FDP(For Brix 50) و Max FDP(For Brix 0) را با ترتیب زیر وارد نمایید.

۴

۱
- یک قطره آب مقطر (صفر بریکس) را روی منشور دستگاه قرار دهید و چند ثانیه صبر کنید که مقدار نشان داده شده در قسمت First Dark Pixel(FDP) value ثابت شود.

۲
- مقدار خوانده شده در First Dark Pixel(FDP) value را در کادر آبی رنگ مقابل Max FDP(For Brix 0) وارد نمایید.

۳
- سطح منشور را با یک دستمال نرم کاملا پاک و خشک نمایید.

۴
- یک قطره محلول با غلظت ۵۰ بریکس(۵۰ درصد وزنی آب/ساکارز) را روی منشور دستگاه قرار دهید و چند ثانیه صبر کنید که مقدار نشان داده شده در قسمت First Dark Pixel(FDP) value ثابت شود.

۵
- مقدار خوانده شده در First Dark Pixel(FDP) value را در کادر آبی رنگ مقابل Max FDP(For Brix 0) وارد نمایید.

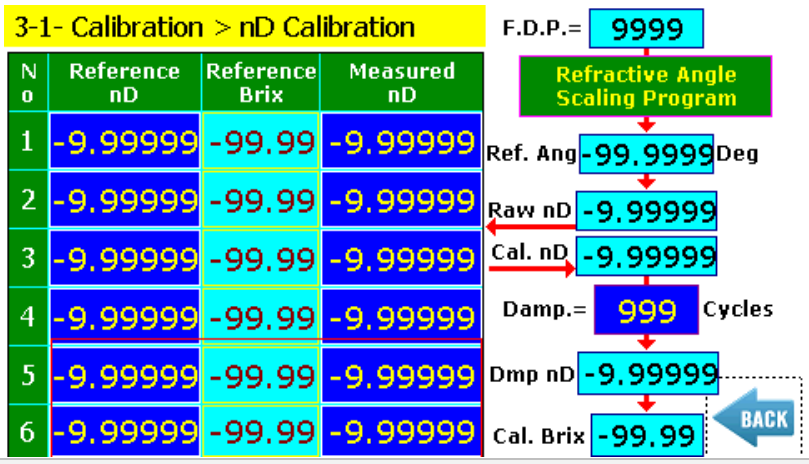
۴-۱-۳. کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس

از طریق آدرس زیر به مرحلهٔ پایانی کالیبراسیون دستگاه وارد شوید:

۴

Setup>> 3-Calibration>> 3-1- nD Calibration

این مرحله مهمترین و تاثیر گذارترین بخش کالیبراسیون دستگاه می‌باشد که می‌بایست با دقت بسیار زیاد انجام شود. در شکل زیر صفحهٔ مربوط به تنظیمات این بخش نمایش داده شده است.



شکل ۴-۳) صفحهٔ کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس

Refrence nD	ضریب شکست مرجع	**Raw nD**	ضریب شکست خام
Reference Brix	بریکس مرجع	**Cal. nD**	ضریب شکست کالیبره شده
Measured nD	ضریب شکست اندازه‌گیری شده	**Damp**	تعداد سیکل میانگین گیری
F.D.P	اولین پیکسل تاریک	**Dmp nD**	ضریب شکست نهایی
Ref. Ang	زاویهٔ شکست	**Cal. Brix**	بریکس نهایی

در الگوریتم طراحی شده برای کالیبراسیون نهایی دستگاه، میزان ضریب شکست خام بدست آمده در محاسبات ابتدایی دستگاه با ورود به برنامهٔ کالیبراسیون مطابق با جدول مقیاس شده و پس از میانگینگیری از آن در چند سیکل کاری دستگاه تبدیل به مقدار نهایی نشان داده شده به عنوان غلظت نهایی نمونه می‌گردد.

برای انجام این مرحله از کالیبراسیون، لازم است ابتدا شش محلول (در مدل BPTR100 یازده محلول) با غلظت‌های 0%Brix، 10%Brix، 20%Brix، ... ، 50%Brix بریکس (در مدل BPTR100 تا غلظت 100%Brix) را به عنوان محلول مرجع جهت کالیبراسیون آماده نمایید. یکی از ساده‌ترین راه‌های آماده سازی این محلول‌ها استفاده از محلول ساکارز در آب مقطر با درصد وزنی به وزنی مشخص است. (صفر گرم ساکارز+۱۰۰گرم آب مقطر معادل 0%Brix، ۱۰گرم ساکارز+۹۰ گرم آب مقطر معادل 10%Brix و...). دقت نمایید که محلول‌های مرجع کالیبراسیون در ظرف‌هایی کاملا در بسته نگهداری شوند.

در جدول زیر نحوهٔ انجام کالیبراسیون نهایی دستگاه با استفاده از پارامترهای موجود در این بخش نمایش داده شده است.

۴

۱
- با یک دستمال نرم و مرطوب سطح منشور را کاملا تمیز و سپس آنرا خشک نمایید.

۲
- مقدار Dmp nD را در صفحهٔ nD Calibration برابر با ۱۵ قرار دهید.

۳
- یک قطره محلول با غلظت صفر بریکس روی منشور بریزید و در صفحهٔ Home دکمهٔ Start را لمس کنید و منتظر بمانید تا غلظت نمونه اندازه‌گیری شود.

۴
- وارد صفحهٔ nD Calibration شوید و عدد مقابل Raw nD را مقابل Reference Brix 0 و زیر ستون Measured nD وارد نمایید.

۵
- مراحل ۱ تا ۳ را برای محلول‌های مرجع با غلظت‌های دیگر نیز انجام دهید. (10%Brix، 20%Brix، 30%Brixو...) و هر بار عدد خوانده شده مقابل Raw nD را در سطر متناظر آن ذیل Measured nD وارد نمایید.

- هر چقدر مراحل کالیبراسیون با حوصلهٔ بیشتری انجام شود، دقت اندازه‌گیری ضریب شکست نمونه و بریکس آن بیشتر خواهد بود.
- اگر در انجام کالیبراسیون و تنظیمات با مشکلی مواجه شدید می‌توانید از طریق ایمیل یا تلفن موضوع را با کارشناسان شرکت کنترل سیستم خاورمیانه در میان بگذارید.

(www.controlsystemco.com)

۴-۲. انتخاب محل قرار دادن دستگاه

رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک در بیشتر موارد با توجه به شرایط جوی می‌تواند در فضاهای باز و مسقف مورد استفاده قرار گیرد. با این حال توصیه می‌شود محلی را برای استفادهٔ دائمی از دستگاه انتخاب کنید که دمای آن بین ۲۰ تا ۲۷ درجهٔ سانتیگراد باشد. این کار سبب می‌گردد که تنظیم دمای منشور با سرعت بیشتری انجام شود و فراجهش کمتری در تنظیم اولیهٔ دما ایجاد شود. همچنین با این کار زمان نشست در سیستم کنترل دما پایین می‌آید.

- دقت کنید که محل قرار دادن دستگاه مرطوب نباشد. رطوبت بیش از حد معمول می‌تواند وارد بخش‌های الکترونیکی دستگاه شود و موجب بروز ایرادات سخت افزاری شود.
- در صورتی که از سنسور در سالن‌های تولید استفاده می‌نمایید بهتر است آن را روی یک جعبه یا میز مخصوص قرار دهید تا از ورود احتمالی آب و مواد مختلف به داخل محفظهٔ آن جلوگیری شود.

۴-۳. دستورالعمل استفاده از دستگاه

برای شروع کار با دستگاه مراحل زیر را به ترتیب دنبال کنید:

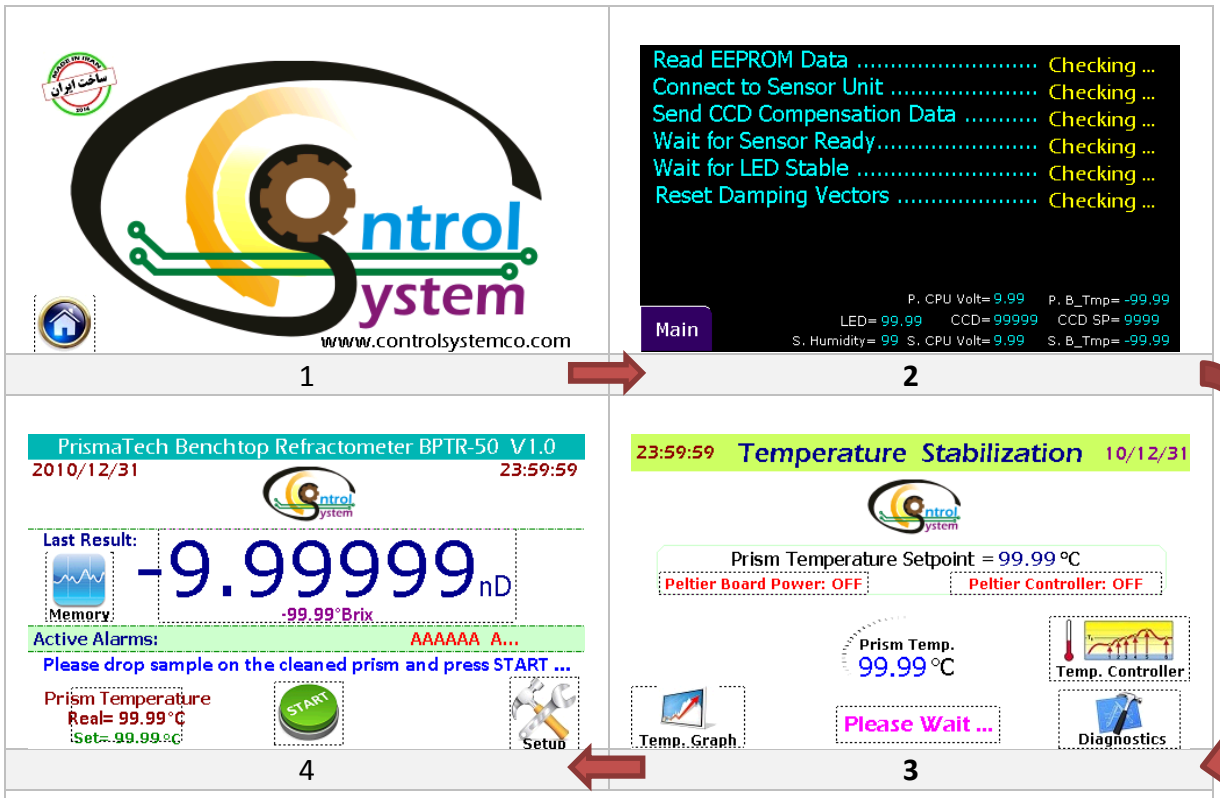
I. دستگاه را در محل مناسب قرار دهید.

II. کابل برق ورودی را به محل ترمینال واقع در پشت دستگاه متصل نمایید و کلید دو وضعیتی برق اصلی که در بالای محل اتصال کابل قرار دارد را روی (1) قرار دهید.

III. دکمهٔ Power را که در زیر صفحه نمایش دستگاه قرار دارد را برای مدت کوتاهی نگهدارید تا دستگاه روشن شود.

IV. منتظر بمانید تا پارامترهای راه‌اندازی دستگاه بررسی شود و وارد صفحهٔ تنظیم دمای اولیهٔ دستگاه شوید.

V. صبر کنید تا سیستم تنظیم دمای خودکار، دمای منشور را به نزدیکی ۲۰ درجهٔ سانتیگراد برساند و نمایشگر وارد صفحهٔ اصلی (Home) شود. دستگاه آمادهٔ نمونه گذاری و اندازه‌گیری غلظت نمونه است.



شکل ۴-۴) مراحل راه‌اندازی اولیهٔ دستگاه

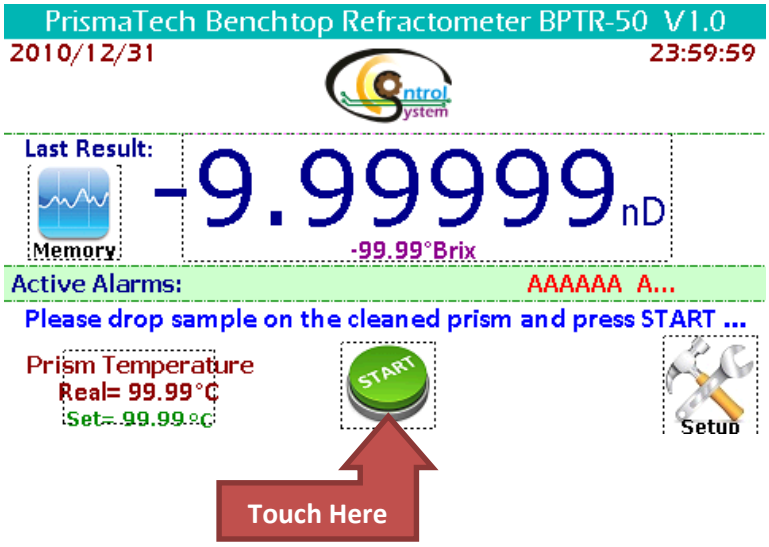
۱- صفحهٔ ابتدایی	۲- چک کردن مشخصات اپتیکی و الکترونیکی
۳- تنظیم دمای اولیه	۴- صفحهٔ اصلی (Home)

پس از انجام مراحل بالا جهت راه‌اندازی اولیه، دستگاه آمادهٔ نمونه گذاری و اندازه‌گیری غلظت نمونه است. برای این منظور مراحل زیر را دنبال نمایید:

i. سطح منشور را کاملا تمیز و خشک نمایید.

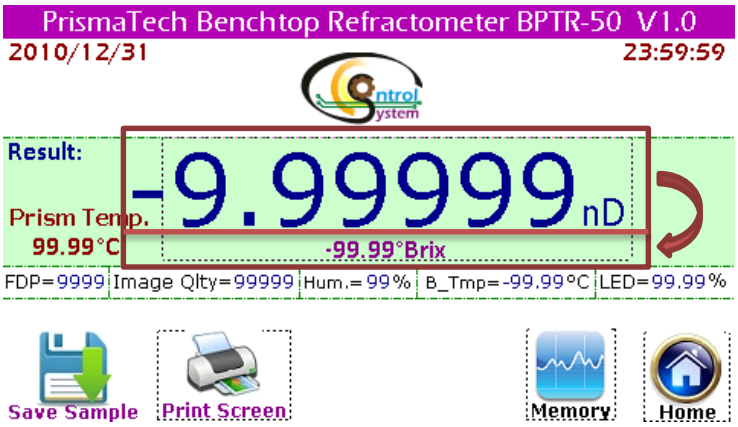
ii. با استفاده از قطره چکان یک قطره از نمونهٔ مورد نظر را روی منشور دستگاه قرا دهید و درب آن را ببندید.

iii. در صفحهٔ اصلی دستگاه (Home) دکمهٔ Start را لمس کنید و منتظر بمانید تا پروسهٔ اندازه‌گیری انجام شود.



شکل ۴-۵) دکمهٔ شروع اندازه‌گیری غلظت

iv. پس از پایان اندازه‌گیری، نتایج حاصل از آن به دو صورت ضریب شکست و یا برحسب درصد بریکس بر روی صفحهٔ دستگاه ظاهر می‌گردد. در این حالت با لمس کردن عدد نمایش داده شده به عنوان غلظت نمونه، می‌توانید جای ضریب شکست و Brix را با یکدیگر تعویض نمایید.



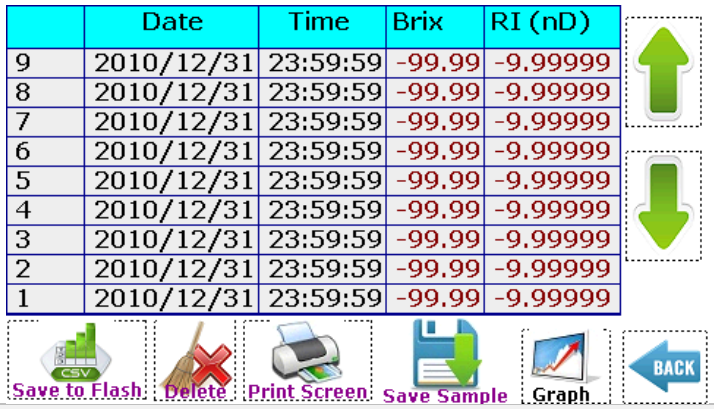
شکل ۴-۶) تعویض محل نمایش غلظت بر حسب ضریب شکست و Brix در صفحهٔ نمایش نتایج

- در صورتی که سطح منشور کثیف باشد در زمان اندازه گیری یک پیام خطا روی نمایشگر دستگاه با عنوان "Prism Coated" نمایش داده می‌شود. در این حالت سطح منشور را با یک دستمال نرم و تمیز پاک و سپس خشک نمایید و مجدداً اندازه‌گیری را انجام دهید.

۴-۳-۱. ذخیره‌سازی و مشاهدهٔ نتایج

در صفحهٔ نمایش نتایج سه دکمه با نام‌های "Save Sample" ، "Print Screen" و "Memory" جهت ذخیره سازی و مشاهدهٔ نتایج قبلی حاصل از اندازه‌گیری، تعبیه شده است.

دکمهٔ "Save Sample"
با لمس کردن این کلید می‌توانید نتایج حاصل از اندازه‌گیری اخیر را در حافظهٔ دستگاه ذخیره‌سازی نموده و در قسمت "Memory" آنرا مشاهده نمایید.
دکمهٔ "Print Screen"
در صورتی که می‌خواهید نتایج اندازه‌گیری را بر روی کاغذ چاپ نمایید می‌بایست چاپگر مخصوص رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک را از طریق پورت تعبیه شده در پشت دستگاه به آن متصل نمایید. سپس دکمهٔ"Print Screen" را لمس نمایید تا نتیجه آخرین اندازه‌گیری بر روی کاغذ چاپ شود.
دکمهٔ "Memory"
تمامی نتایج حاصل از اندازه‌گیری غلظت که در گذشته با استفاده از دکمهٔ "Save Sample" در حافظهٔ دستگاه ذخیره شده است را می‌توانید در این بخش مشاهده نمایید.



شکل ۴-۷) صفحهٔ نتایج ذخیره شده بر روی حافظهٔ دستگاه

Save To Flash	ذخیره‌سازی مقادیر بر روی فلش مموری
Delete	پاک کردن اطلاعات موجود روی حافظه دستگاه
Print Screen	چاپ کردن مقادیر بر روی کاغذ
Save Sample	ذخیره سازی آخرین نتیجهٔ اندازه‌گیری بر روی حافظه دستگاه
Graph	مشاهدهٔ نمودار نتایج ذخیره سازی شده

- در این صفحه کاربر می‌تواند پس از متصل کردن یک فلش مموری را در محل پورت آن در پشت دستگاه و لمس کردن دکمهٔ "Save To Flash" تمامی اطلاعات ذخیره سازی شده بر روی حافظهٔ دستگاه را بر روی فلش مموری با فرمت "CSV" ذخیره سازی نماید.
- اطلاعات ذخیره شده در حافظهٔ دستگاه، پس از هر بار خاموش کردن آن از بین می‌روند. لذا در صورتی که به آنها نیاز دارید قبل از خاموش کردن دستگاه حتماً آنها را ذخیره سازی نمایید.

۴-۴. نگهداری و اقدامات دوره‌ای

رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک به گونه‌ای طراحی و ساخته شده است که نیاز به نگهداری و بازدیدهای منظم دوره‌ای به حداقل رسیده است. زیرا هیچ‌کدام از قطعات به‌کاررفته در آن متحرک نیستند و قطعات الکتریکی با بالاترین دقت و کیفیت انتخاب‌شده‌اند. با این وجود برای حصول اطمینان از سالم ماندن و عملکرد صحیح آن موارد زیر را در نظر بگیرید:

- حتی‌المقدور دستگاه را در محیطی تمیز و بدون رطوبت نگهداری نمایید.
- پس از هر مرحله اندازه‌گیری منشور را با یک دستمال نرم تمیز و سپس خشک کنید.
- بهتر است محل قرار دادن دستگاه دمایی بین ۲۰ تا ۲۸ درجهٔ سانتیگراد داشته باشد.

در این بخش نحوهٔ رفع اشکالاتی که ممکن است به سبب استفادهٔ نامناسب و یا شرایط کاری غیراستاندارد برای رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک ایجاد شود توضیح داده شده است. همچنین به شرح نحوهٔ نگهداری و اقدامات دوره‌ای لازم برای بهبود عملکرد این سیستم پرداخته می‌شود.

۴-۴-۱. هشدارها

ممکن است حین کارکرد سیستم و یا پس از نصب، اشکالاتی در کارکرد دستگاه ایجاد شود. در این هنگام، یک پیام حاوی هشدار مربوطه بر روی صفحهٔ HMI پدیدار می‌شود. هشدارهای متداول در رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک و نحوهٔ برطرف کردن آنها را در جداول زیر مشاهده می‌نمایید.

Prism Coated
در صورتی که سطح منشور کثیف باشد در محل نمایش میزان غلظت در صفحهٔ نتایج، پیغام "Prism Coated" ظاهر می‌گردد. ✎ برای رفع این ایراد با یک دستمال نرم سطح منشور را کاملا تمیز و سپس خشک نمایید و با ورود با صفحهٔ "Home" اندازه‌گیری را مجدداً تکرار کنید.

Low Limit
این هشدار به دو دلیل اتفاق می‌افتد: ✎ بدون اینکه نمونه‌ای روی منشور بگذارید کلید "Start" را لمس کنید. ✎ کالیبراسیون دستگاه بدرستی انجام نشده باشد.

High Limit
این هشدار به دو دلیل اتفاق می‌افتد: ✎ غلظت نمونه بیشتر از محدودهٔ قابل اندازه‌گیری توسط دستگاه باشد. ✎ کالیبراسیون دستگاه بدرستی انجام نشده باشد.

علاوه بر هشدارهای متداولی که بیان شد، چند هشدار دیگر نیز وجود دارند که در صورت ایجاد هرگونه ایراد سخت‌افزاری در دستگاه به کاربر نمایش داده می‌شوند. این هشدارها به صورت منوهای باز شونده به کاربر نمایش داده می‌شوند و کاربر می‌تواند با لمس کردن علامت ضربدر در گوشهٔ آنها، این پیغام‌ها را ببندد.

✎ در صورت مشاهدهٔ هشدارهای سخت‌افزاری دستگاه را خاموش نمایید و با شرکت کنترل سیستم ختورمیانه تماس حاصل فرمایید.

☑ در پیوست شمارهٔ چهار همین دفترچه، فهرست هشدارها و علت آنها آورده شده است.

۴-۴-۲. بررسی میزان رطوبت واحد سنسور

رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتِک مجهز به سنسور تشخیص رطوبت می‌باشد و در صورتی که رطوبت درون واحد سنسور از حد استاندارد (حداکثر 25) بالاتر رود مسئله را از طریق یک پیغام هشدار(High Sensor Humidity) به صورت یک پنجرهٔ جداگانه در صفحهٔ HMI اطلاع می‌دهد.

در صورتی که با پیغام خطای رطوبت بالا مواجه شدید، برق تغذیه را قطع کنید و موضوع را در اسرع وقت به کارشناسان شرکت کنترل سیستم خاورمیانه اطلاع دهید.

۵. پیوست‌ها

۵-۱. پیوست ۱: نقشهٔ منوهای رفرکتومتر آزمایشگاهی پریسماتک

Home	Start	شروع اندازه‌گیری		
	Memory	مشاهدهٔ نتایج ذخیره شده در حافظهٔ دستگاه		
	Setup	1-Display	1-1 Touch Panel Calibration	تنظیمات کالیبره کردن دقت لمسی صفحه نمایش
			1-2 Enter HMI Menu	ورود به صفحهٔ اصلی تنظیمات صفحهٔ نمایش
			1-3 Password List	لیست پسوردها
			1-4Time/Date Setting	تنظیمات تاریخ و ساعت
		2-Temp. Controller	2-1- PID Controller Setting	تنظیم پارامترهای اصلی کنترلر PID
			2-2- Adaptive Controller Setting	تنظیم پارامترهای کنترلر تطبیقی
			2-3- Parameters	تنظیم زمانبندی دمایی
		3-Calibration	3-1- nD Calibration	کالیبراسیون ضریب شکست بر اساس بریکس
			3-2- Temperature Sensor Calibration	کالیبراسیون سنسور دما
			3-3- Humidity Sensor Calibration	کالیبراسیون سنسور رطوبت داخل محفظهٔ واحد اندازه‌گیری
		4-Diagnostics	4-1- Sensor Unit Diagnostics	پارامترهای عیب‌یابی واحد اندازه‌گیری
			4-2- Display Unit Diagnostics	پارامترهای عیب‌یابی واحد نمایش
			4-3- Alarm Setting	تنظیمات هشدارها
			4-4- CCD Image	تصویر نور برگشتی از سطح نمونه
		5-Communicate	تنظیمات ارتباط Modbus بین اجزای الکترونیکی دستگاه	
		6-Security	تنظیمات مربوط به کارخانه	

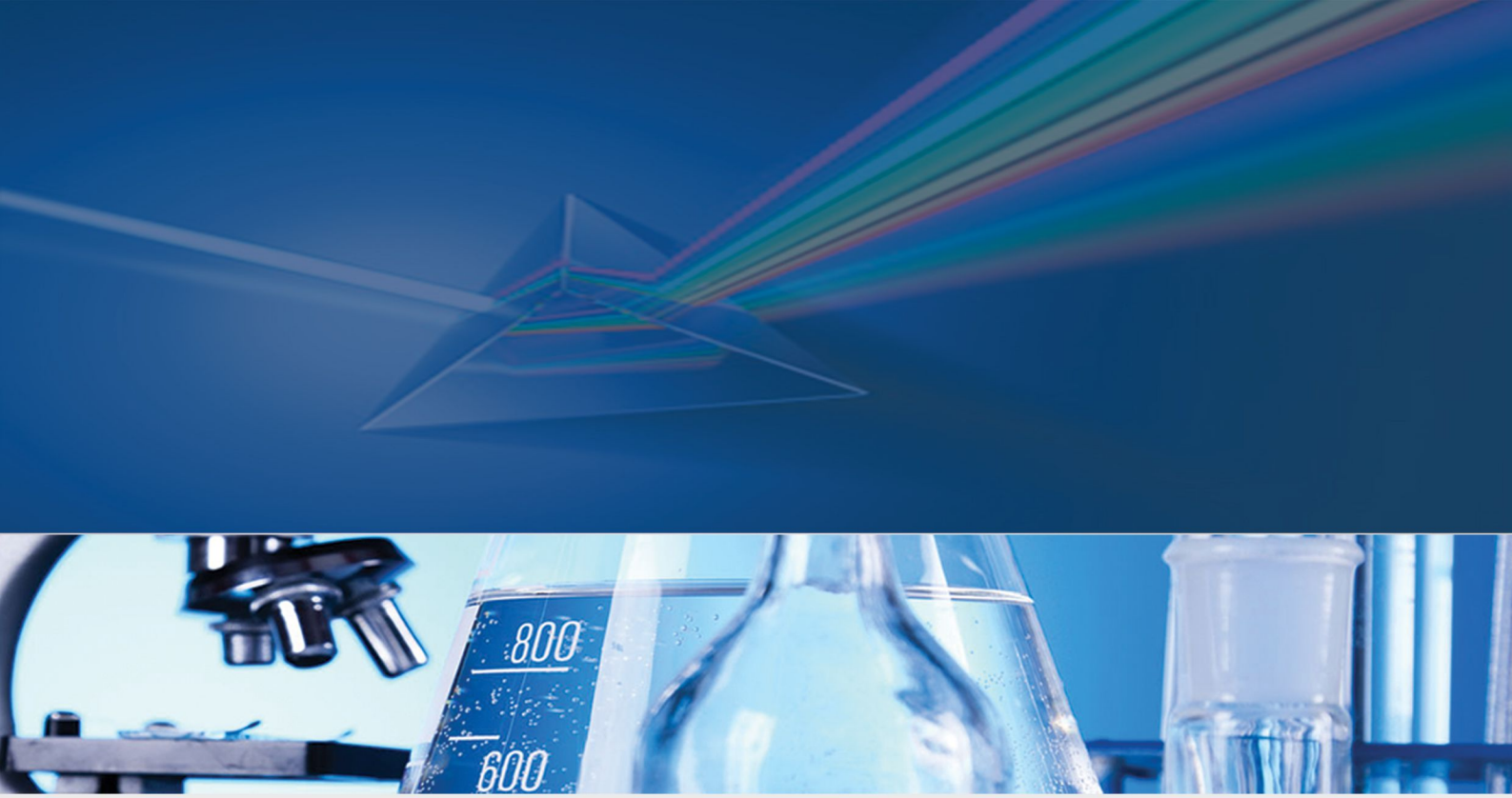
پیوست۲: فهرست پارامترهای قابل تنظیم و کلیدهای موجود در واحد نمایش/کنترل

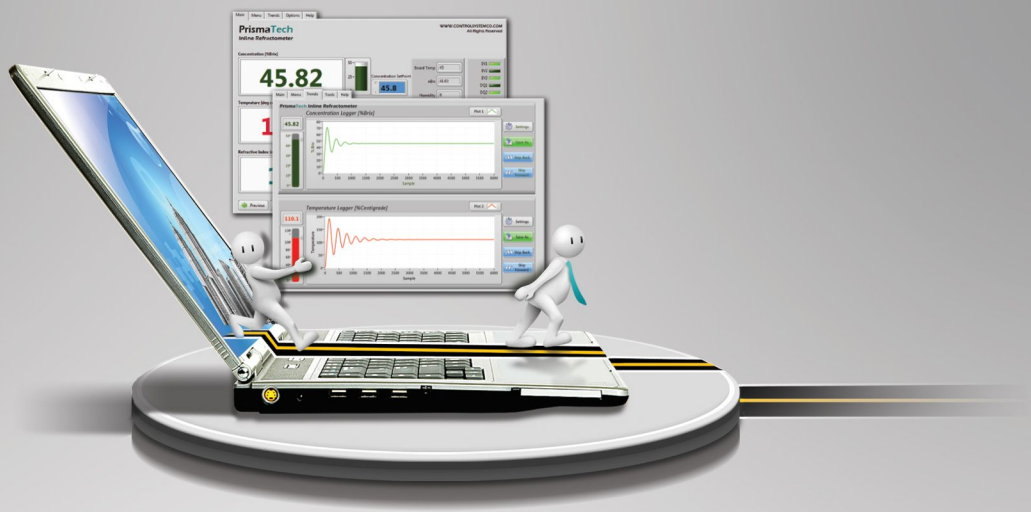
B	
B_Tmp	دمای بورد الکترونیکی CCD
Base	سطح مبنای نور
C	
C. Head Temp.	دمای نهایی کالیبره شده
C. Raw Temp.	عدد خام دماسنج منشور
Cal. Brix	بریکس نهایی
Cal. nD	ضریب شکست کالیبره شده
CCD	سطح نور در CCD
CCD Low Limit Detection Pixel	حد پایین تشخیص خطا در CCD
CCD_SP	نقطهٔ تنظیم سطح نور در CCD
D	
Damp	تعداد سیکل میانگین گیری
Damping Time	تعداد سیکل میانگین‌گیری دما
Delete	پاک کردن اطلاعات موجود روی حافظه دستگاه
Dmp nD	ضریب شکست نهایی
F	
F.D.P	اولین پیکسل تاریک
FDP	مرز بین تاریکی و روشنایی در تصویر دریافتی توسط CCD
FDP Value	اولین پیکسل تاریک
G	
Graph	مشاهدهٔ نمودار نتایج ذخیره سازی شده
H	
Humidity	رطوبت بورد الکترونیکی واحد اندازه‌گیری
L	
Last Result	ذخیره سازی نتایج حاصل از آخرین اندازه‌گیری در حافظه
LED	شدت جریان LED
Low Image Quality Detection Level	سطح تشخیص کثیف بودن منشور
M	
Max FDP(For Brix 0)	مقدار FDP برای صفر بریکس

Max Ref Ang(For Brix0)	زاویه شکست معادل بریکس صفر
Measured nD	ضریب شکست اندازه‌گیری شده
Min FDP(For Brix 50)	مقدار FDP برای ۵۰ بریکس
Min Ref Ang(For Brix50)	زاویه شکست معادل بریکس ۵۰
P	
Peltier Off Delay Time	مدت زمان خاموش شدن اتوماتیک سیستم کنترل دما
Print Screen	چاپ کردن مقادیر بر روی کاغذ
Prism nD	ضریب شکست منشور
Prism Temperature (Real)	مقدار دمای کنونی منشور
Prism Temperature (Set)	مقدار تنظیم شده برای دما (۲۰درجه)
Q	
Quality	کیفیت تصویر دریافتی توسط CCD
R	
Raw H. Temp	عدد خام اندازه گیری شده
Raw nD	ضریب شکست خام
Raw Ref Index	ضریب شکست خام قبل از کالیبراسیون نهایی
Real Temp.	دمای واقعی مرجع
Ref. Ang	زاویهٔ شکست
Reference Brix	بریکس مرجع
Refrence nD	ضریب شکست مرجع
S	
Save Sample	ذخیره سازی آخرین نتیجهٔ اندازه‌گیری بر روی حافظه دستگاه
Save To Flash	ذخیره‌سازی مقادیر بر روی فلش مموری
Scaled H. Temp	دمای حاصل از مقیاس جدول
Scaled Ref Angle	مقدار زاویه شکست پس از مقیاس شدن
Setup	ورود به صفحهٔ تنظیمات دستگاه
Standby Off Delay Time	مدت زمان خاموش شدن اتوماتیک صفحه نمایش
Start	دکمهٔ شروع اندازه‌گیری
T	
Temp. Offset	آفست دمایی

پیوست ۳: فهرست هشدارها

No.	پیغام هشدار	علت هشدار
1	Prism Coated	تشکیل رسوب بر روی منشور
2	Brix Low Limit	غلظت نمونه پایین است
3	Brix High Limit	غلظت نمونه بالاست
4	Panel High CPU Temperature	دمای پردازندهٔ بورد واحد نمایشگر بالاست
5	Panel Low CPU Temperature	دمای پردازندهٔ بورد واحد نمایشگر پایین است
6	Panel 3.3 Volts Error	ولتاژ نمایشگر پایین است
7	Panel EEPROM Save Error	خطا در ذخیره سازی پارامترها
8	Sensor High CPU Temperature	دمای پردازندهٔ بورد واحد اندازه‌گیری بالاست
9	Sensor Low CPU Temperature	دمای پردازندهٔ بورد واحد اندازه‌گیری پایین است
10	Sensor High Board Humidity	رطوبت بالا واحد اندازه‌گیری
11	Sensor Voltage (3.3V) Error	خطا در ولتاژ 3.3V واحد اندازه‌گیری
12	Sensor Voltage (5V) Error	خطا در ولتاژ 5V واحد اندازه‌گیری
13	Sensor Light Source Error (Maybe It is OFF)	خطا در نور LED
14	Sensor Head Temp. Sensor Open Circuit	قطعی در سنسور دمای منشور
15	Sensor CCD Base Level Is High	خطا در حداکثر نور دریافتی توسط CCD
16	Sensor CCD Base Level Is Low	خطا در حداقل نور دریافتی توسط CCD
17	Sensor EEPROM Save Error	خطا در ذخیره سازی پارامترهای سنسور
18	Sensor Disconnected	خطا در ارتباط واحد اندازه‌گیری و واحد نمایشگر





Control System

WWW.CONTROLSYSTEMCO.COM