



راهنمای نصب و راه اندازی دستگاه
اندازه گیری اندازه ذرات و پتانسیل زیتا
PMX 200CS

فهرست مطالب

1- مقدمه

1-1 اهداف این دستورالعمل

1-2 معرفی دستگاه

1-3 زیر سیستم های Nanotrac

1-4 اطلاعات ایمنی

2- نصب و راه اندازی

2-1 مقدمه

2-2 اتصال قطعات دستگاه

3- طرز کار با دستگاه

3-1 راه اندازی نرم افزار

3-2 انتخاب یا ایجاد یک بانک اطلاعاتی جدید برای ذخیره داده های شما

3-3 تنظیم صفر

3-4 تنظیمات

3-5 آماده سازی نمونه

3-6 شروع اندازه گیری

3-7 نتیجه و گزارش

3-8 پردازش داده ها

4- اصول کار با دستگاه

4-1 مقدمه

4-2 قوانین فیزیکی

5- تعمیر و نگهداری

5-1 مقدمه

5-2 نحوه نگهداری صحیح دستگاه

5-3 تعمیر و نگهداری معمول

5-4 عیب یابی

maharfan

1- مقدمه

1-1 اهداف این دستورالعمل

این دستورالعمل، نحوه کار با دستگاه، تعمیرات معمول و سرویس‌های لازم برای دستگاه آنالیزور اندازه ذرات (200S Particle Size Analyzer) را شرح می‌دهد. قسمت کار با دستگاه دستورالعمل برای استفاده از نرم افزار Microtrac FLEX با شماره عملکرد SW300 در نظر گرفته شده است. این دستورالعمل همچنین شامل اطلاعات تنظیم و نگهداری ذیل است:

- تمیز کردن و نگهداری معمول دستگاه
- تشخیص عیوب و روش برطرف کردن آن‌ها عیب‌یابی و راه حل رفع آن

1-2 معرفی دستگاه

دستگاه آنالیز اندازه ذرات مدل PMX 200S یک ابزار مستقل اندازه‌گیری نوری است که داده‌ها را جمع‌آوری کرده و به یک کامپیوتر که نرم افزار Microtrac FLEX روی آن اجرا می‌شود انتقال می‌دهد. PMX 200S یک ابزار صنعتی است که برای تحقیقات آزمایشگاهی، کنترل کیفیت، بازرسی فرآیند و کنترل مواردی که آنالیز ذرات مخلوط در محدوده سایز 8nm تا $6.54\mu\text{m}$ ضروری است طراحی شده است. نرم افزار Microtrac FLEX دستگاه PMX 200S را کنترل می‌کند. بعد از شروع اندازه‌گیری، داده‌ها توسط PMX 200S جمع‌آوری و به وسیله‌ی نرم‌افزار ثبت می‌شوند و در فرمتی انتخابی نمایش داده می‌شوند. همچنین اطلاعات ثبت شده در طول یک انتخاب ممکن است در بانک اطلاعاتی کامپیوتر برای فراخوانی آنالیز بعدی ذخیره شوند.

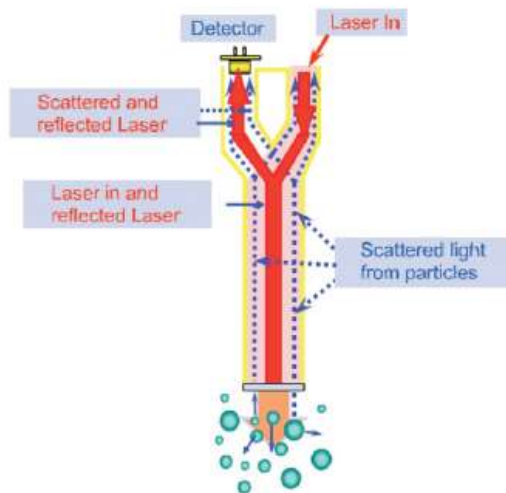
1-3 زیرسیستم‌های Nanotrac

سیستم ارسال شده شامل دستگاه PMX 200S متصل به یک کامپیوتر داخلی است. PMX 200S شامل لیزر، تجهیزات پروب و آشکارساز و کلیه‌ی تقویت‌کننده‌ها و فیلتر الکترونیکی است. سیگنال آشکارساز به وسیله‌ی تفرق دینامیکی ذرات نمونه تولید و به وسیله‌ی تجهیزات الکترونیکی موجود در سیستم به صورت on-board

تقویت و فیلتر می‌شود. سپس سیگنال از طریق یکی از درگاه‌های کامپیوتر به صفحه‌ی جمع‌آوری داده‌ها¹ (ADC) انتقال می‌یابد. کنترل میزکار و کنترل‌های ADC و PMX 200S با استفاده از نرم‌افزار Microtrac FLEX انجام می‌شود. سیستم PMX 200S از زیرسیستم‌های ذیل تشکیل شده است.

پروب

پروب نور را از لیزر به نمونه و نور متفرق شده از نمونه را به آشکارساز می‌رساند. این قطعه‌ی دو جزئی از یک پروب فیبر نوری و یک power splitter فیبر نوری تشکیل شده است. هریک از دو خروجی splitter به یک کابل فیبر نوری تک‌رشته‌ای متصل شده‌اند که به یک سر از جنس Solvent/Sapphire با گردش آزاد منتهی می‌شود. نور خارج شده از لیزر واقع بر برد لیزر/آشکارساز از یک انتهای یکی از فیبرهای نوری، روزنه‌ی Sapphire و مایع سیال عبور می‌کند. در صد کمی از این نور از فصل مشترک مایع/sapphire بازتاب می‌یابد و پس از عبور از فیبر نوری به آشکارساز واقع بر برد لیزر/آشکارساز می‌رسد. نور شیفت پیدا کرده در اثر از پدیده داپلر ناشی از پراکنده شدن ذرات وارد سر پروب شده و پس از ترکیب با نور بازتاب یافته، به آشکارساز باز می‌گردد.



¹ Data Acquisition Board

برد لیزر / آشکارساز

برد لیزر / آشکارساز شامل لیزر، آشکارساز و قطعات مرتبط واقع در PMX 200S می‌شود.

1-4 اطلاعات ایمنی

ملاحظات ایمنی جنبه‌های الکتریکی، منبع نور لیزر و مایعات شیمیایی و فرآر را در بر می‌گیرد.

- ایمنی الکتریکی

دستگاه PMX 200S توان الکتریکی خود را به طور مستقیم از درگاه PCI کامپیوتر (منبع تغذیه‌ی ولتاژ پایین DC) دریافت می‌کند.

- ایمنی لیزر

برچسب‌های ایمنی در مکان‌های مناسب به دستگاه PMX 200S نصب شده‌اند. دستگاه PMX 200S دارای یک دیود لیزری (Class IIIA) با طول موج 780 نانومتر و با سطح توان اسمی نوری 3 میلی‌وات است. پرتو لیزر از نوک پروب نوری به بیرون ساطع می‌شود. دستگاه به گونه‌ای تنظیم شده که لیزر آن معمولاً فعال است.



هنگام برداشتن پوشش PMX 200S و قطع اتصال کابل فیبر نوری از لیزر، امکان قرار گرفتن در معرض تشعشعات لیزر وجود دارد. از قرار گرفتن در معرض مستقیم پرتو خودداری شود. از نگاه کردن به پرتو به‌طور مستقیم یا با ابزارهای نوری پرهیز کنید.

سازگاری با سیال‌های سوسپانسی

پروپ اندازه‌گیری و مواد عایق‌کننده دارای مواد تر شده‌ی ذیل هستند:

فولاد زنگ نزن 316، TFE، Hastelloy C، Sapphire و لحیم‌های طلا نیکل که این مواد با اغلب حلال‌های آلی، اسیدها و بازها سازگارند.

maharfah

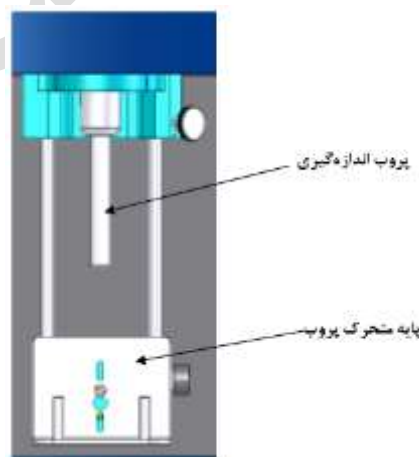
2- نصب و راه اندازی

2-1 مقدمه

در این بخش دستورالعمل‌هایی برای تنظیم و کار با دستگاه PMX200S آنالیزور اندازه ذرات ارائه می‌شود.



پروپ خارجی که در یک پوشش موج قرار گرفته است، از اجزای حساسی مانند فیبرهای نوری شیشه‌ای تشکیل شده است. از این رو نباید پروپ را در معرض ضربه‌های مکانیکی غیر ضروری قرار دهید. در نظر نگرفتن این تذکر ممکن است باعث شکسته شدن فیبر نوری یا دیگر اجزای داخلی پروپ شود که تحت گارانتی استاندارد دستگاه قرار ندارند.



2-2 اتصال ابزار

- منبع تغذیه 24 ولت را به قسمت پشت دستگاه (اتصال دهنده‌ی مخصوص) متصل کنید. این منبع برق کامپیوتر و کل سیستم را تامین می‌کند. کلید مبدل هم در پشت دستگاه تعیین شده است. مانیتور، صفحه کلید و ماوس را به پشت دستگاه متصل کنید. با فشار دادن کلید آبی جلوی سمت چپ دستگاه جهت استفاده مهیا می‌گردند.



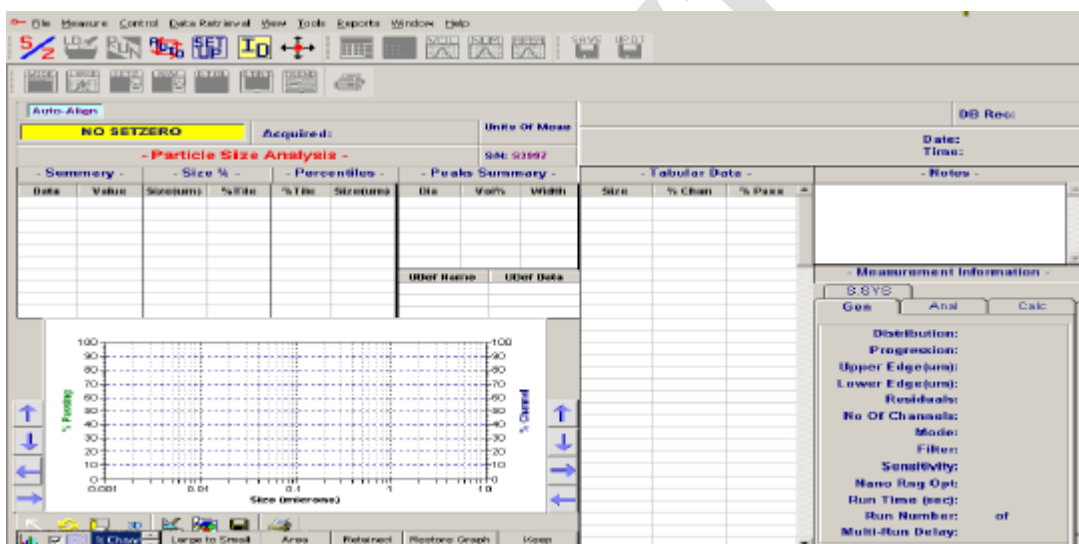
3- کار با دستگاه

3-1 راه اندازی نرم افزار

از طریق دو آیکون روی دسکتاپ، یعنی Microtrac Flex و Stabisizer، به ترتیب می توان سیستم های Nanotrac و تیتراسیون بار را راه اندازی کرد. این برنامه ها ممکن است به صورت هم زمان یا جداگانه اجرا شوند.



با کلیک بر آیکون Microtrac Flex پنجره ی اندازه گیری باز می شود.



3-2 انتخاب یا ایجاد یک بانک اطلاعاتی جدید برای ذخیره ی داده های شما



3-3 تنظیم صفر²

تنظیم صفر دستورالعملی جهت اندازه‌گیری نويز زمينه يا حالت پایدار سیستم است. ممکن است بخشی از این نويز از آلودگی‌های احتمالی موجود در سیال پخش شده تمیز به وجود آید. اما قسمت عمده‌ی آن از نويزهای الکتریکی ذاتی و سایل الکترونیکی مانند آشکار ساز و تقویت کننده ناشی می‌شود. ویژگی‌های نويز می‌تواند از یک دستگاه به دستگاه دیگر تغییر کند، اما برای یک دستگاه مشخص، ثابت است و همیشه مشخص می‌کند که سیال تمیز یا نمونه تحت اندازه‌گیری قرار گرفته است. بنابراین در نظر گرفتن آلودگی‌ها و نويز به عنوان زمینه‌ی طیف، فرضی منطقی و صحیح است. این زمینه با سیال تمیز در سل اندازه‌گیری و ذخیره می‌شود و پس از اندازه‌گیری هر نمونه از آن کم می‌شود.

- از آنجایی که ممکن است بعضی از نويزهای زمینه با توجه به شرایط سیال یا فصل مشترک پروب با سیال ایجاد شوند، پس از هر تغییر در محیط یا شرایط کاری که ممکن است باعث تغییر زمینه شود، باید صفر دستگاه تنظیم شود. هرگاه که یک حلال یا سیال پخش شده جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد تنظیم صفر باید اجرا شود.

- هرگاه که نوع نمونه‌ی تحت اندازه‌گیری تغییرات چشم‌گیری داشته باشد (به طور مثال، تغییر از یک دوغاب معدنی به یک امولسیون رنگی) تنظیم صفر می‌بایست اجرا شود.

- تنظیم صفر باید بعد از راه‌اندازی دستگاه و قبل از اندازه‌گیری نمونه انجام شود.

² Setzero

▪ پس از باز کردن پنجره‌ی اندازه‌گیری Nanotracs در پنجره‌ی نرم افزار Microtrac، باید تنظیم صفر انجام شود.

قبل از تنظیم صفر، بشر کوچکی را از یک سیال مناسب بدون ذرات پخش شده پر نمایید. پایه‌ی پروب را همراه ظرف حرکت دهید تا سنسور در سیال قرار گیرد. حال تنظیم صفر را در نرم افزار Microtrac FLEX انجام دهید.



⚠ دقت کنید تا در حین پروسه‌ی تنظیم صفر، دستگاه جابجا یا لمس نشود یا به آن ضربه وارد نشود.

در پایان فرآیند تنظیم صفر، صفحه‌ی کامپیوتر وضعیت تنظیم را نشان می‌دهد. اگر وضعیت تنظیم صفر بد باشد سنسور را با یک دستمال نرم و آب کاملاً تمیز نمایید. از تابع بارگذاری نمونه^۳ در برنامه‌ی نرم افزار Microtrac Flex برای کنترل ضریب بارگذاری^۴ استفاده نمایید. ضریب بارگذاری باید کمتر یا مساوی 0,02 باشد تا به عنوان زمینه‌ی سیستم قابل قبول باشد.



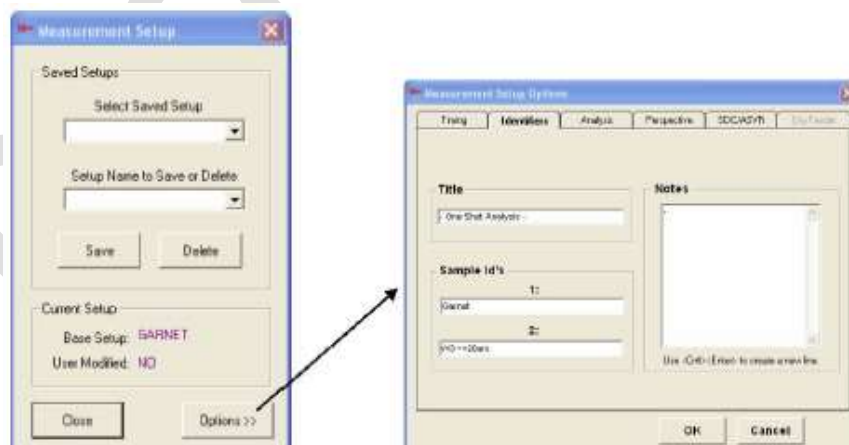
³ Sample loading
⁴ Loading index

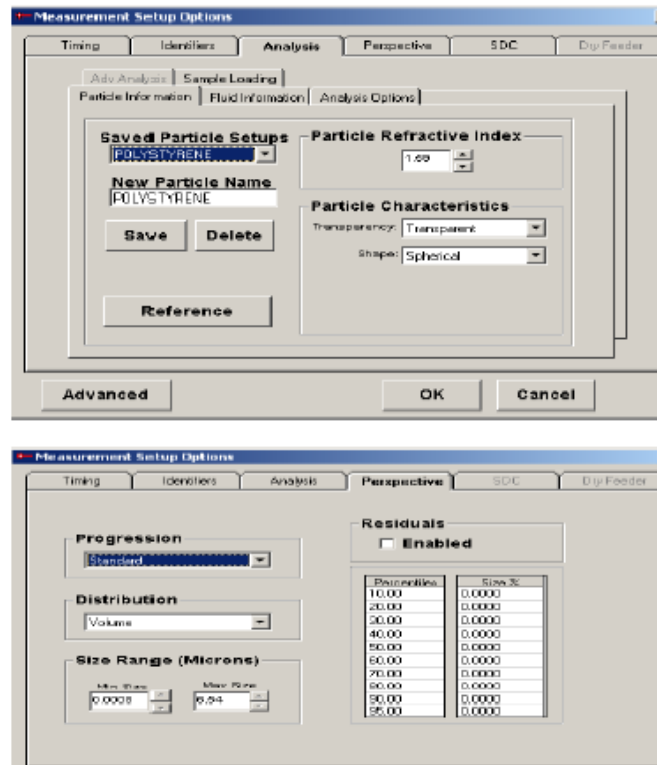
بعد از شستشوی همه ذرات از سنسور، شما می‌توانید میزان پاکیزگی آن را با مقایسه‌ی ضریب بارگذاری اندازه‌گیری شده با بارگذاری فعلی اندازه‌گیری کنید. شستشو باید تا زمانی که میزان تمیزی به حد 0,001 تا 0,01 سطح تمیزی مورد انتظار نمونه‌ی در حال اندازه‌گیری برسد، ادامه یابد. برای مثال اگر میزان بارگذاری مورد نظر 50 باشد، تمیز کردن ذرات باید تا 0,05 تا 0,5 و اگر میزان بارگذاری مورد نظر 2 باشد از 0,002 تا 0,02 ادامه یابد.

هر روز به هنگام راه‌اندازی دستگاه، صفر آن را تنظیم نمایید. در طول روز، تنظیم صفر را در فواصل زمانی معین انجام دهید. اگر با میزان بارگذاری بالا (10-100) کار می‌کنید، تنظیم صفر دستگاه پس از راه‌اندازی آن کافی است و لزومی به تنظیم صفر مجدد نیست. اگر میزان بارگذاری نسبتاً کم است (1-0/1) تنظیم صفر باید هر یک ساعت یکبار اجرا شود و در صورتی که با پایین‌ترین میزان بارگذاری (کوچکتر از 0/1) کار می‌کنید، قبل از هر اندازه‌گیری باید صفر دستگاه را تنظیم نمایید.

3-4 روش تنظیم

قبل از شروع اندازه‌گیری، باید روش تنظیم دستگاه برای نمونه‌ی مورد نظر () معلوم شود.





3-5 آماده سازی نمونه

از آن جایی که نمونه‌های تولید شده از اغلب فرآیندها غلظت بالایی دارند، معمولاً رقیق‌سازی نمونه‌ها ضروری است. نمونه‌ی به دست آمده از فرآیندهای تولید باید با استفاده از یک حلال یا سیال پخش شده‌ی سازگار با ذرات و سیستم دستگاه Particle Metrix رقیق شوند. اندازه‌گیری تنظیم صفر باید با سیال انتخاب شده اجرا شود. هنگام انتخاب سیال، ویسکوزیته و ضریب شکست آن نیز باید معلوم باشند و در منوی مشخصات سیال وارد شود.

ویسکوزیته

ویسکوزیته‌ی دقیق سیال باید در دو دما بین محدوده‌ی دمایی 10 تا 80 درجه سانتی‌گراد مشخص باشد. کاربر دستگاه این دو دما و ویسکوزیته‌ی متناظر با آن‌ها را در بخش تنظیمات (set up) وارد می‌کند. نرم افزار از این مقادیر در دمای سل اندازه‌گیری جهت محاسبه ویسکوزیته‌ی واقعی سیال در اندازه‌گیری دما استفاده می‌کند.

معمولا ترجیح داده می‌شود ویسکوزیته‌ی مواد مقداری بین 0,3 تا 3 میلی پاسکال داشته باشد. ویسکوزیته‌های بالاتر، باعث کاهش سرعت ذرات و در نتیجه کاهش فرکانس سیگنال ردیابی شده می‌شوند. همچنین حد بالایی اندازه‌ی ذرات با ویسکوزیته مشخص می‌شود؛ هر قدر ویسکوزیته بیشتر باشد، حد بالایی اندازه‌ی ذره پایین‌تر است. در آب (با ویسکوزیته‌ی 1 میلی پاسکال) حد اندازه‌ی ذرات 6,4 میکرون و در ویسکوزیته‌ی 10 میلی پاسکال حد اندازه‌ی ذرات 0,64 میکرون است.

زمان نمونه‌گیری یک سیگنال با طیف فرکانسی در محدوده‌ی فرکانس پایین طولانی‌تر است. با افزایش مقدار ویسکوزیته، این زمان افزایش می‌یابد.
برای مثال:

- معمولا اندازه‌گیری یک نمونه‌ی 500 نانومتری در محیط آبی با ویسکوزیته‌ی 1 میلی پاسکال بین 30 تا 60 دقیقه به طول می‌انجامد.
- طیف فرکانس یک نمونه‌ی 500 نانومتری در سیالی با ویسکوزیته‌ی 3 میلی پاسکال مشابه نمونه‌ای 1500 نانومتری در آب است. بنابراین زمان اندازه‌گیری یک نمونه‌ی 500 نانومتری در یک سیال با ویسکوزیته‌ی 3 میلی پاسکال 90 تا 180 ثانیه زمان یا بیشتر است.

در نرم افزار PMX200S محدوده‌ی اندازه‌ی ذرات از 8 نانومتر تا 6,54 میکرون در آب متغیر است. ویسکوزیته‌های بالاتر حد بالایی اندازه‌ی ذرات را تغییر می‌دهند. اثر ویسکوزیته بر حد اندازه‌ی ذرات به طور تقریبی به صورت زیر بیان می‌شود:

- حاصل ضرب ویسکوزیته (بر حسب میلی پاسکال) در قطر ذره (بر حسب میکرون)، باید بین 8 نانومتر و 6,54 میکرون باشد.
- یک نمونه‌ی 1 میکرونی در سیالی با ویسکوزیته‌ی 3 میلی پاسکال معادل یک نمونه‌ی 3 میکرونی در آب است.

- یک نمونه‌ی 2 میکرونی در سیالی با ویسکوزیته‌ی 3 میلی‌پاسکال معادل یک نمونه‌ی 6 میکرونی در آب است.

ضریب شکست

تنها در صورتی که ضریب شکست ذرات با ضریب شکست مایع سوسپانس کننده متفاوت باشد، می‌توان آن‌ها را با استفاده از دستگاه مشاهده کرد. هر قدر ضریب شکست ذرات به ضریب شکست مایع نزدیک‌تر باشد، توان تفرق کاهش می‌یابد. با استفاده از تابع بارگذاری نمونه و دستورالعمل‌هایی که در ادامه بیان می‌شوند، می‌توان مقدار ضریب بارگذاری (LI) ترکیب مایع/ذره را تعیین کرد.

غلظت نمونه

شاخص ذخیره شده در انتهای اندازه‌گیری گرفته می‌شود و پنجره ذخیره نمونه ترجیحا برای جزییات راهنمای عملکرد نرم افزار Microtrac شاخص ذخیره شده یک اندازه‌گیری از کل سیگنال AC کسب شده از نور تفرق یافته از حرکت ذرات می‌باشد. ذرات با شاخص انکسار بالا به شاخص سیال که تمایل به گرفتن سیگنال بزرگتر دارند وابسته است. هرچند آنها می‌توانند با متغییر قابل ملاحظه از کیفیت تفرق همانند یک عملکرد از اندازه ذرات باشند. کیفیت تفرق می‌تواند سیگنال مناسبی را بگیرد در تمرکزها به کمی یک قسمت در یک میلیون (PPM) هنگامی تفرق‌های بی کیفیت می‌تواند لازم باشد تمرکزهایی از چندین هزار PPM.

محدوده‌های تمرکز در سه رنج وابسته به شاخص ذخیره شده می‌تواند شکسته شود.

رنج سالم 0.1 تا 100

این رنج از شاخص ذخیره می‌تواند بدون ارتباط با ابزار یا محدوده‌های مثال‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

کمترین رنج اخطار : شاخص ذخیره کمتر از 0.1

استفاده از ذرات خیلی کوچک یا با تمرکز خیلی کم با اخطار همراه است و محدوده شاخص ذخیره ای برای آن وجود ندارد. اما این احتیاط بیشتر وابسته به کاربرد شاخص ذخیره شده است که شامل:

- آلودگی ذرات کوچک با تمرکز پایین از ذرات بزرگ

- شاخص تنظیم صفر پس زمینه باید کمتر از 0.01 باشد

- دوری از مداخله اندازه گیری تغییرات محیطی همانند لرزش میز کار یا تغییرات دمایی

بیشترین رنج اخطار - شاخص ذخیره بزرگتر از 100

مقادیر بالای شاخص ذخیره شده همچنین با اخطار استفاده می شوند. در یک نمونه با تمرکز بالا تاثیر متقابل ذرات قابل اندازه هستند و نتایج قابل تفسیر می باشند. بهم چسبیدن ذرات ، تغییرات در اثر تفرق غلظت سیال و تغییرات در اثر تفرق شاخص سیال می تواند نتیجه نمونه با تمرکز بالا و تاثیر متقابل ذرات باشد. این تاثیرات می تواند توزیع اندازه گیری را جابجا و انتقال دهند. نمونه جداگانه شیمیایی محدوده شاخص ذخیره شده را تعیین خواهد کرد. تعیین محدوده ها می بایست بر روی نمونه با نمونه پایه ساخته شود.

آماده سازی نمونه

بعضی از فعالیتها نیازمند اندازه گیری ذراتی هستند که تفرق نرمالی دارند. این نمونه ها نیاز به آماده سازی ندارند و می توان چرخش جابجا شدنشان را با سندسور مشخص نمود. دیگر فعالیتها نیازمند به سطح نهایی یا دیگر عوامل تفرق ، انرژی مکانیکی نهایی ، تفرق نمونه ذرات جدا از هم ، می باشند. نمونه ها می بایست بیانگر تمام تولیدات یا گروه ها باشند. این موضوع دلیلی برای تکنیک های آماده سازی نمونه می باشد.

تکنیک های آماده سازی نمونه

دو مرحله مرطوب کردن و تفرق روش های نرمال لازم جهت رسیدن به یک نمونه Non Agglomerated می باشد.

- رطوبت ناشی از آب ، دیگر محیط های معلق و یا مواد شیمیایی برای کاهش کشیدگی سطحی و ایجاد مخلوط و رقیق کردن یک نمونه در سیال معلق بکار می رود. یک نمونه مرطوب به آسانی مخلوط می شود.
- تفرق نهایی (جلوگیری از چسبیدن ذرات به هم) ممکن است انرژی لازم جهت فعالیت مکانیکی در محلول معلق باشد.

عامل رطوبت

عوامل رطوبت شامل آب ، سطوح ، تفرق ها و حلال ها می شود. سطوح یا تفرق در اضافاتی که می تواند علت شکل گیری حباب هایی که بر اثر اندازه گیری ایجاد می شود استفاده می گردد. سطوح اضافه همچنین می تواند هدایت جهت Re Agglomeration وقتی که به تمرکز اصلی سطوح می رسد.

تفرق

انرژی وارد شده از یکی از چند مورد را نیاز دارد. بیشترین اشتراک انرژی آلتراسونیک بکار گرفته شده در شکل از یک وان یا پروب. ابزارهای shear همانند بافت همگون نمی بایست بکار روند چون آنها تمایل به تولید و توزیع مصنوعی یک نمونه قابل ملاحظه دارند.

ضد باکتری

ارگانایسم های میکروسکوپی در نمونه یا سیال متفرق می توانند همانند ذرات باشند. استفاده از یک ضد باکتری برای سیال که حاوی باکتری است توصیه می گردد. هرچند که رشد باکتری ها به کندی صورت می گیرد. در آب تمیز باکتری ها می توانند هفته ها به رشد خود ادامه دهند و به اندازه یا تمرکز قابل توجه ای برسند.

محاسبه اندازه ذرات

یکبار که نمونه رقیق شد یک تمرکز بین بالا و پایین محدوده ها می تواند اجرا گردد. ساختار زیر در نرم افزار Microtrac FLEX راهنمایی جهت اجرا می باشد.

زمان اجرا

نهایت زمان اندازه گیری بستگی به اندازه ذرات دارد. ذراتی که کوچک و سریع حرکت می کنند می توانند در زمان های کوتاهی اندازه گیری شوند در حالی که ذرات بزرگ کندتر هستند و زمان بیشتری برای اندازه گیری نیاز دارند. استفاده از دستورالعمل ذیل زمان اندازه گیری حداقل را نشان می دهد. زمان های اندازه گیری نیاز به رسیدن به تکرار پذیری بیشتر بوسیله محاسبات آماری بصورت تجربی را نشان داده شده است. برای مثال (معنی انحراف استاندارد) در چندین نوبت اندازه گیری در جدول ذیل آمده است:

زمان اجرا همیشه می تواند به مقادیر بالا اضافه شود. زمان راه اندازی طولانی تر ممکن است داده های قابل تکرار بیشتری آماده نماید.

3-6 شروع اندازه گیری

بشر حاوی نمونه زیر پروب را تکان دهید تا سنسور در عمق نمونه قرار گیرد. سپس تمرکز نمونه را با گزینه LD چک نمایید. اگر برنامه REDY را نشان دهد شروع به اندازه گیری نمایید. داده ها بطور اتوماتیک بعد از اندازه گیری ذخیره می شوند. بعد از اندازه گیری کامل یک نمونه سرتا سر ظرف سنسور را از انباشت تجمع ذرات پاک نمایید. مواد نمونه زیر پروب را دور نریزید. سیال می تواند تبخیر شود و ذرات بر روی پروب ته نشین شوند.

3-7 نتیجه و گزارش

بعد از اندازه گیری نتایج محاسبه شده در پنجره زیر نشان داده می شوند.

3-8 پردازش داده ها

برای محاسبه و مقایسه آمار از تابع بازیابی داده ها استفاده می شود.

4- تمرین هایی جهت اپراتوری

4-1 مقدمه

تکنیک اندازه گیری PMX200S بر اساس تفرق دینامیکی نور می باشد. سرعت توزیع ذرات سوسپانسیون نمونه در یک حد متوسط تفرق بوسیله اندازه ذرات شناخته می شود. نور یک دیود لیزری با نمونه میان یک اسمبلی پروب جداکننده توان اپتیکی

جفت و توسط هر ذره جابجا شده بوسیله ذرات متحرک متفرق می گردد. (پدیده دوپلر) نور متفرق شده با پدیده دوپلر با نور هم سان غیر متحرک ترکیب می شود و در یک فوتودتکتور به یک سیگنال در رنج صوتی تبدیل می شود. سیگنال خروجی دتکتور بوسیله نرم افزار Microtrac که پراکندگی اندازه ذرات را فراهم میکند ، تقویت ، فیلتر ، دیجیتالیزر و آنالیز می شود. کاربرد و استفاده نرم افزار PMX200S آنالیز کننده اندازه ذرات توسط قوانین فیزیکی در این بخش تشریح می گردد.

4-2 قوانین فیزیکی

ذرات سوسپانسیون در یک سیال متفرق با ملکول های سیال تحریک شده با حرارت ، برخورد تصادفی دارند. سرعت و مسیر و اثر حرکت تصادفی هستند اما سرعت پراکندگی تعداد زیادی از ذرات اندازه کوچک با زمان طولانی به شکل تابع مشخص، نزدیک می شود. شکل 4-1 نشان می دهد که یک نمونه با اندازه ذرات کوچک

سرعت بالاتری نسبت به یک نمونه با اندازه ذرات بزرگتر دارد. درحالی که سرعت متوسط به طور معکوس با اندازه ذرات متناسب است سرعت توزیع نیز تابعی از دما و ویسکوزیته سیال است. اگر ملکول های سیال انرژی حرارتی متوسط بالایی داشته باشند (دما بالا) آنها سرعت بالایی را به ذرات با برخورد به یکدیگر منتقل می نمایند. سرعت متوسط ذرات بطور مستقیم با دمای سیال که بر حسب کلوین است متناسب است. یک سیال غلیظ به آرامی به ذرات انرژی می دهد. سرعت ذرات به طور معکوس با ویسکوزیته سیال متناسب است. سرعت مجموعه تابعی قابل پیش بینی از دما است. اگر تابع دما مشخص شود ویسکوزیته در آن دما نیز قابل محاسبه است. بنابراین اثر ویسکوزیته و دما قابل تصحیح می باشد. با تصحیح سرعت توزیع تابع منحصر اندازه ذرات بدست می آید. شکل 4-2 نشان می دهد که رفتار عمومی سرعت توزیع ذرات تابعی از اندازه ذرات، دمای سیال و ویسکوزیته سیال است. رنج سرعت متوسط ذرات بین 5 میکرون بر ثانیه تا 6000 میکرون بر ثانیه می باشد.

اثر داپلر

نور با ذرات متفرق در تمام جهات برخورد می کند. اگر ذره ساکن باشد پراکندگی نور به اندازه فرکانس یا (طول موج) نور برخوردی می باشد. اگر ذره در حال حرکت با سرعتی وابسته به منبع نور باشد، میزان جابجایی و پراکندگی نور در هر فرکانس متناسب با سرعت ذره است. یک مجموعه از ذرات، یک سرعت اصلی توزیع دارند بدین معنی که ذرات تحت فرکانس واحدی جابجا می گردد. ترکیب آشکار ساز ترکیب داپلر (فرکانس سی) جابجایی نور متفرق از حرکت ذرات با یک منبع نور از همان منبع بدون جابجایی داپلر برگشتی از سطح ایستا به شکل 4-3 نگاه کنید. سرعت های ذره همچنین با سرعت نوری که با استفاده از

فرکانس جابجایی داپلر بصورت تنها با تکنیک ضربان فرکانسی آشکار می شود مقایسه شده اند. نوری که از فتودکتوری می رسد شامل یک جزء با پهنای باند بزرگتر در فرکانس انتقالی، F_t ، و جزء با پهنای باند

کوچکتر در فرکانس داپلر - نور متفرق شده ، F_1 و F_2 . زیرا لیزر خروجی و انعکاس در پروب سیال sapphier حد فاصل ثابت ، جزء انعکاس داده شده ، F_t ، ثابت و بزرگ خواهد شد. اجزای F_1 و F_2 کوچک و متغییرند همانند ذرات که به طور دائم و با سرعت در تغییرند. بنابراین دتکتور موارد ذیل را تولید خواهد نمود :

- یک جزء dc بزرگ خروجی متناسب با نور انعکاس شده .

- اجزای کوچکتر ac خروجی در ترکیب متفاوت فرکانس های (F_1-F_t) و (F_t-F_2) .

- اجزای خیلی کوچکتر ac خروجی در فرکانس یکسان (F_1-F_2)

فرکانس های خود تپش یا همسان دوتایی هستند و مقادیر فرکانس های ترکیب شده می تواند تداخل صحیحی باشد. دستگاه آنالیز ذرات از ترکیب سیگنال که سیگنالی بزرگ سوار بررنج با پهنای بالا از تمرکزهای گروهی است استفاده می کند.

طیف فرکانسی

در یک شرایط اندازه گیری واقعی تعداد زیادی از ذرات که به صورت تصادفی در اطراف نوک پروب حرکت می کنند، تولید تعدادی معادل سیگنال های نور متفرق جابجا شده داپلر می نمایند. این سیگنال ها ترکیبی از فرکانس های متغییر با سیگنال انعکاسی از فرکانس جابجا نشده هستند که طیفی با پهنای بالا از ترکیب فرکانس های متفاوت ، تولید می کنند. نتیجه خروجی فتودتکتور همان سیگنال تصادفی با طیف فرکانسی ترکیبی بوسیله توزیع سرعت ذرات در نمونه ، می باشد. سیگنال تصادفی فتودتکتور نمونه ، دیجیتالی شده بوسیله برد مبدل آنالوگ به دیجیتالی است. نتیجه جریان سیگنال ها تغذیه کردن برد پردازشگر سیگنال دیجیتالی است که آن یک سری ترکیب از توابع ریاضی را دریافت می کند و برای محاسبه طیف فرکانسی از سیگنال تصادفی اریجینال طراحی شده است. جابجایی فرکانسی چرخه ای متناسب با سرعت ذره است بنابراین شکل طیف فرکانسی همانند

تابع اندازه ذره ، دما و سرعتی که شبیه سرعت توزیع ها می باشد. (شکل 4-1). طیف های ذرات کوچک اجزای بالاتری نسبت به ذرات بزرگتر دارند. یک سیال با دمای بالاتر (یا یک ویسکوزیته پایینتر) علت اضافه شدن اجزای فرکانس بالا در طیف است.

توزیع ذره

طیف فرکانسی به صورت واحد بوسیله سرعت توزیع ذرات تعیین می شود که تم آن نیز به صورت واحد بوسیله توزیع اندازه ذرات تعیین می گردد. توزیع ذرات به صورت چرخه ای از اندازه گیری طیف فرکانسی پوشش داده شده از نور متفرق داپلر محاسبه می شود.

اثرات تداخل و اثر بخشی تفرق

ذرات شفاف اثرات تداخل اپتیکی را افزایش می دهند. بیشتر ذرات در $\text{nanotracc size rang}$ شفاف هستند. این اثرات می تواند دیده شود بوسیله منبع (شکل 4-3). چیزی که نشان داده نشده است بخشی از نور برخوردی در فرکانس جابجایی داپلر (F_1) ،

ذرات ورودی و حرکت مواد ذرات در یک سرعت معین بوسیله شاخص انعکاس از مواد ذرات می باشد. بعد از عبور از میان ذرات نور برخورد کرده ، دوباره از میان ذرات مسیر را به صورت معکوس برمی گردد. بخشی از این نور رفت و برگشتی از مقابل دیواره خارج می شود و به سمت پروب بر همان مسیر، همانند نور متفرق شده از مقابل دیواره حرکت می کند. فرکانس هر دو موج یکسان است ولی باهم اختلاف فاز دارند. موج رفت و برگشتی بخاطر حرکت ذرات رو به عقب و مسیر آزاد تاخیر دارد که به صورت دقیق نمی توان میزان آن را با فاز موج متفرق تعیین نمود. اختلاف در میزان فاز مقابل تداخل اپتیکی نامیده می شود و میتواند سازنده و یا مخرب باشد. در حالت تداخل سازنده فاز مقابل به صورت دقیق تنظیم می گردد :

- موج ترکیب شده دامنه بالاتری دارد.

- ذره یک اثر تفرق است.

در حالت تداخل مخرب ماکزیمم یک موج با مینیمم دیگر موج ها تنظیم می شود :

- موج ترکیب شده دارای یک تقویت پایین است.

- ذره یک تاثیر متفرق کننده است.

تقویت سیگنال جمع آوری شده از فتودتکتور وابستگی بیشتر یا کمتری به ذرات هوا خواهد داشت دلیل تداخل مفید و مخرب است. اندازه ذره و شاخص انکسار آن تاخیر بین دو موج و تداخل و تاثیر تفرق طبیعی را تعیین خواهد نمود. شکل 4-4 یک نمودار از تاثیر تفرق بر اندازه ذره برای گرفتن ترکیب شاخص انکسار سیال است. شکل 4-5 یک پهنای تاثیر تفرق در ناحیه 0 تا 0.1 میکرون نشان می دهد. ترکیب های دیگر سیال یا ذره بازده ای شبیه نمودار دارند اما بالاترین نقاط و پایین ترین نقاط مقادیر متفاوتی از اندازه ذره دارند. اگر توزیع ذره در یک نمونه شامل ذره با اندازه واحد باشد تداخل اپتیکی یک مشکل به حساب نمی آید. شکل طیف فرکانسی ساده نتیجه محاسبه صحیح اندازه ذره می باشد. اثرات تداخل اپتیکی می تواند قابل توجه باشد اگر توزیع ذره در یک نمونه دو تایی یا توزیع گسترده ای از اندازه ها باشد. محاسبه توزیع اندازه ذره به هنگام توجه به تاثیرات بیشتر تفرق کننده ها به خطا می رود. نکته آنکه در محدوده عادی یعنی طول موج 200 نانومتر سریعاً بازده تفرق با اندازه ذرات تغییر می کند. وقتی اثرات واپیچیدگی تاثیر تابع تفرق بطور صحیح جبران گردد محاسبه توزیع اندازه ذرات مقادیر توزیع درستی دارد. اگر اثرات واپیچیدگی تاثیر تابع تفرق بطور صحیح جبران نگردد در نتیجه محاسبه توزیع اندازه ذرات بطور صحیح تر با یک توزیع به شدت سنگین صورت می گیرد. ابزار مجهز به تکنولوژی های قدیمی قادر به جبران لازم نبودند و تنها شدت سنگین توزیع اندازه ذرات را ارائه می نمودند. PMX200S آنالیز کننده اندازه ذرات مقدار واقعی توزیع در حالت عملکرد استاندارد را محاسبه می کند و به استفاده کننده پیشنهاد انتخاب شدت سنگین یا تک تفرق (حالات عملکرد) را می دهد.

5-1 مقدمه

این بخش شامل اطلاعات ذیل می باشد :

- تعمیر نگهداری روتین

- عیب یابی

- نگهداری سالم ذرات

5-2 نگهداری سالم ذرات

PMX200S آنالیز کننده اندازه ذرات بایستی توسط افراد متخصص سرویس شود. کار کردن بدون پوشش خطر اشعه لیزر را به همراه خواهد داشت. تمام افرادی که در آن فضا کار می کنند می بایست از محافظ چشم مناسب استفاده نمایند. فرایند های سرویس که در این دستورالعمل شرح داده شده اند می توانند خرابی را به تجهیزات هدایت نمایند و برای افراد هم خطر آفرین است. اگر شما سئوالاتی در این رابطه دارید می توانید به بخش سرویس PMX200S و صل شوید و از آنها مشاوره و کمک بگیرید. کلیه نکات ایمنی پست شده با نرم افزار در این بخش را مشاهده نمایید.

5-3 تعمیر نگهداری روتین

یک برنامه بازرسی و تعمیر نگهداری باقاعده کمک می کند تا عملکرد مطمئنی از دستگاه PMX200S آنالیز کننده اندازه ذرات داشته باشید. شما می توانید فرایند تعمیرات روتین این بخش را در مدت زمان تعیین شده با توجه به میزان استفاده و دقت PMX200S ، بکار برید.

تمیز کردن پروب

مراحل تمیز کردن پروب:

- 1- ابتدا پروب را از ذرات روی آن بطور کامل بشویید. مخصوصا دقت کنید اگر ذرات ساینده باشند.
- 2- نوک پروب را به آرامی با یک دستمال کتان نرم یا فوم اسفنجی نم دار با استفاده از آب و ایزوپروپانل خشک نمایید.
- 3- دیگر حلالها ممکن است برای ذرات طبیعی یا مواد آلوده کننده مناسب تر باشد.

4-5 عیب یابی

وقوع عیب یابی نیازمند شرایط ذیل می باشد :

- در طی کار با دستگاه اخطار یا پیغام خطا رخ می دهد.
- داده متناقض یا ساختگی وجود دارد.

استفاده اندازه ذرات مواد مرجع

دستگاه آنالیز کننده کیت هایی از اندازه ذرات مرجع را جهت کمک به ارزیابی عملکرد ، فراهم می کند. این کیت ها شامل نمونه هایی از خصوصیات شناخته شده می باشند. در شرایطی که عملکرد دستگاه PMX200S مبهم است یک نمونه از مواد مرجع ممکن است آنالیز شود و اگر مطلوب بود نتایج آن جهت ارزیابی به دستگاه ارسال می گردد. ارتباط شما بیانگر اختصاص کیت مواد مرجع صحیح به فعالیت هایتان می باشد. این ساختار ها جهت استفاده مناسب از مواد مرجع و پیش بینی نتایج با کیت مهیا شده است.

اخطار

دستگاه PMX200S بایستی توسط یک تکنسین با دستورالعمل های مجاز سرویس می گردد. کار کردن با دستگاه هنگامی که بدون پوشش است یا پروب خارج از سل یا منبع لیزر است با خطر اشعه لیزر همراه است. تمام افرادی که در آن فضا کار می کنند می بایست از محافظ چشم مناسب استفاده نمایند. هرگز مبادرت به استفاده از روش های سرویس که در این دستورالعمل شرح داده نشده ننمایید. اگر سئوالاتی در رابطه با عملکرد ، تنظیم یا تعمیر و دیگر موارد آنالیز اندازه ذرات بوجود آمد با یکی از نمایندگان های PMX200S ارتباط برقرار کنید.

ارتباطات و منبع تغذیه

عیب یابی می بایست با نزدیک شدن به وضعیت های ترتیبی صورت گیرد. مراحل ذیل به شما جهت مشخص نمودن محل اشکال کمک خواهد کرد.

1- اندازه مشخصات منبع توان AC را تایید نمایید.

2- استفاده از ابزار تشخیصی آماده در نرم افزار Microtrac Flex تمرینی برای عملکرد های دستگاه است. اگر قابل اجرا باشد پیغام های عملکرد خطا را مشاهده نمایید. اگر پیغام های خطا اتفاق افتاده است، تکنیک های شرح داده شده در این بخش را بکار برید.

منبع تغذیه AC

بازبینی بوسیله پیغام ها یا دیگر وسایلی که خط AC، ولتاژ و فرکانس لیست شده در مشخصات Nanotracs را مطابقت می دهد.

اصول نرم افزار Microtrac FLEX

ارجاع به عملکرد های دستورالعمل نرم افزار **Microtrac FLEX** اسناد SW0003 برای جزئیات.

چک کردن حالات نرم افزار PMX200S

کارایی نرم افزار PMX200S به آسانی با استفاده از چک کردن حالات نرم افزار در پنجره برنامه مشخص می گردد. یک بشر با

آب تمیز زیر پروب بگذارید و در پنجره نرم افزار منوی حالات سرویس و اندازه گیری را انتخاب نمایید. BKG یک پنجره اندازه

گیری است که می بایست باز و فعال و قابل دسترس باشد. موارد ذیل طی به روز رسانی حالات برنامه چک می گردند :

- نوع Bench : NPA

- شماره سریال Bench : #####
 - ذخیره نمودن تنظیم فاکتور : ###.#
 - دمای سل : #.##
- موارد ذیل یک حالت از OK یا BAD همانند یک نتیجه از به روز رسانی حالت برنامه ، برمی گرداند :

- برد ADC
- دتکتور سطح DC
- تقویت کننده 1 سطح پایین DC
- تقویت کننده 1 سطح بالا DC
- تقویت کننده 2 سطح پایین DC
- تقویت کننده 2 سطح بالا DC
- HP فیلتر سطح DC
- LP فیلتر سطح پایین DC
- LP فیلتر سطح بالا DC

اگر بعضی از این موارد یک حالت بد را نشان می دهد برای گرفتن اطلاعات بیشتر به بخش سرویس نرم افزار Particle Metrix وصل شوید. موارد ذیل دلایل ممکن که حالت بد را نشان میدهد :

- عدم تنظیم صفر
- وسیله معیوب
- دتکتور معیوب

موارد دیگری که حالت خوب یا بد را نشان می دهند در ذیل آمده است :

توان بازتابیده

اگر توان بازتابیده بزرگتر از 450 میلی ولت یا کمتر از 100 میلی ولت باشد حالت بد را داریم. تمیز کردن پروب و پر نمودن بشر نمونه با سیال تمیز. تکرار bench status . اگر توان باز تابیده باقی مانده بالا باشد یک

دستگاه الکترونیکی جهت تنظیم یا موارد دیگر لازم است. در اینصورت با بخش سرویس نرم افزار جهت دریافت اطلاعات بیشتر تماس بگیرید.

دلایل ممکن می توانند موارد ذیل باشند :

- اتصال پروب وصل نیست
- اتصال فیبر در لیزر در جای خود نیست
- فیبر اپتیکی شکسته یا بد است
- معیوب بودن یا عدم تنظیم تجهیزات راه انداز
- معیوب بودن دتکتور

جریان راه انداز دتکتور : (OK/BAD)

اگر جریان راه انداز بزرگتر از جریان ماکزیمم مجاز برای نصب دیود لیزری باشد حالت بد را داریم در اینصورت با بخش سرویس نرم افزار جهت دریافت اطلاعات بیشتر تماس بگیرید.

دلایل آن به شرح ذیل است :

- محدوده دمای کاری بالا است
- مدار راه انداز لیزر تنظیم نیست
- تجهیزات راه انداز لیزر معیوب است
- لیزر معیوب است

جریان نشانگر لیزر : (OK/BAD)

اگر این مقدار $\pm 15\%$ مقدار ذخیره شده بر روی آخرین تنظیم الکتریکی باشد حالت بد را داریم. در اینصورت با بخش سرویس نرم افزار جهت دریافت اطلاعات بیشتر تماس بگیرید. دلایل آن به شرح ذیل است :

- عدم تنظیم مدار راه انداز لیزر
- تجهیزات راه انداز لیزر معیوب است
- لیزر معیوب است

منبع تغذیه لیزر : (OK/BAD)

اگر مقدار بیشتر از 100٪ باشد حالت بد است. در اینصورت با بخش سرویس نرم افزار جهت دریافت اطلاعات بیشتر تماس بگیرید. دلایل آن به شرح ذیل است :

- عدم تنظیم مدار راه انداز لیزر
- تجهیزات راه انداز لیزر معیوب است
- لیزر معیوب است

اخطار

دستگاه PMX200S بایستی توسط یک یک تکنسین با دستورالعمل های مجاز سرویس می گردد. کار کردن با دستگاه هنگامی که بدون پوشش است یا پروب خارج از سل یا منبع لیزر است با خطر اشعه لیزر همراه است.

پیغام های اخطار

در حین انجام اندازه گیری برای مثال راه اندازی یا تنظیم صفر کامپیوتر دستگاه آنالیز اندازه ذرات به طور متناوب پارامترهای مهم همانند سطح توان لیزر و توان کل بازگشتی را نشان می دهد. اگر بعضی پارامترها خارج از محدوده مورد قبول باشند پیغام های اخطار مناسبی در طی عملکرد دستگاه نمایش داده می شود. نتایج اندازه گیری می بایست با شک مطرح شود تا ماهیت مشکل بطور دقیق معین گردد. پیغام های خطا در پاراگراف های ذیل شرح داده شده اند.

توان برگشتی (پایین یا بالا)

توان برگشتی مقدار کل نور (پالس متفرق برگشتی) است که به فتودتکتور می رسد. اجزای اصلی ، نور متفرق از پروب - سیال حایل ، که آن شامل نور متفرق از ذرات که بصورت نرمال نه بیشتر از یک درصد کمی از سطح نور برگشتی است. با آب تمیز زیر پروب ، توان برگشتی بصورت نرمال 300 است اما می تواند بین 100 تا 450 سطوح مورد قبول برای آب بطور قابل ملاحظه ای نوسان نماید که این تغییرات جزئی در پروب - سیال میانی بعلت ساختار لایه های ریز آلودگی بر روی سطح پروب می باشد. در سیال های غیر از آب توان بازگشتی پیش بینی از شاخص تفرق سیال محاسبه می شود و معمولا کمتر از 300 است. نوسانات در توان بازگشتی تاثیری بر دقت اندازه گیری اندازه ذرات ندارد. هرچند اگر توان بازگشتی اندازه گیری شده متجاوز از محدوده های سیال مورد استفاده باشد، پیغام توان بازگشتی LOW یا HIGH بعد از راه اندازی نمایان می گردد که بیانگر نیاز به اعمال اصلاحی می باشد. دلایل ممکن اختلاف توان بازگشتی و اعمال اصلاحی در ذیل آمده است.

- کثیفی پروب. پروب را تمیز نمایید.
 - سیالی زیر پروب نیست . سیال را قرار دهید.
 - مقدار شاخص تفرق اشتباه است. مقدار صحیح در Setup نرم افزار را وارد نمایید.
 - تمرکز بیش از اندازه ذرات. نمونه را رقیق نمایید.
- بعد از تمیز نمودن پروب یا رفع دیگر دلایل یک تنظیم صفر و راه اندازی انجام دهید. اگر توان بازگشتی پایین یا بالا است خطا هنوز در انتهای اجرا نمایان است.
- دلایل آن در ذیل آمده است :
- عدم تنظیم پتانسیومتر PWR لیزر.
 - نادرست عمل کردن تجهیزات
- در این حالت دستگاه PMX200S می بایست توسط یک تکنسین ماهر سرویس شود.

توان لیزر (High or Low)

دلایل ممکن در تغییرات زیاد در نمایش مقدار جریان در ذیل آمده است :

- افت لیزر
 - اشکال در مدارات راه انداز لیزر
 - عدم تنظیم پتانسیومتر PWR لیزر.
- در این حالت دستگاه PMX200S می بایست توسط یک تکنسین ماهر سرویس شود.

افزایش توان بازگشتی

اگر یونیت بدون سیال در سل راه اندازی شود در طی تنظیم صفر توان بازگشتی بزرگ خواهد بود معمولاً برابر 500 است. در هنگام انتقال منبع سیال به سل مطمئن شوید که آن همانند سیالی است که در حین اندازه گیری ذرات بوده است.

ذخیره بیش از حد

در طی راه اندازی ، سطح توان بازگشتی نبایستی بیش از 10٪ سطح اندازه گیری در حین تنظیم صفر باشد. نور متفرق از ذرات به طور نرمال بیشتر از درصد کمی از کل نور وارد شده به دتکتور نیست. مانند ذرات متمرکز اضافه ، نور متفرق اضافه که مقدار جزئی از کل نور می باشد. اضافه شدن نور متفرق دلیل اصلی برای اجرای سفارش بعدی می باشد همانند ظاهر شدن سیگنال های خود ضربان و سیگنال های متفرق مضاعف. هرچند سفارش بعدی در ردیابی توزیع فرکانس و متعاقباً در گزارش توزیع ذرات تولید اشکال می کند. نتیجه معمولی گرفتن یک توزیع که گسترده تر از حالت معمولی ، مورب و تقریباً کوچکتر از اندازه های ذرات است. شروع اجرای سفارش بعد وقتی ممکن است که سطح توان بازگشتی 10٪ بالاتر از آنچه که در طی مدت تنظیم صفر بوده باشد. در این حالت توزیع ذرات باز هم محاسبه و مشاهده و پیغام EXCESSIVE LOADING (ذخیره بیش از اندازه) در حین اجرا نمایش داده می شود. این خطایی است که گزارش می کند

توزیع ممکن است اشکال داشته باشد و نمونه می بایست رقیق و دوباره اجرا گردد. برای گرفتن پیشنهاد و راه کار جهت مشکل ایجاد شده به Particle Metrix مراجعه نمایید.

دمای نامعتبر

این پیغام نشان می دهد که دمای نمونه سل تعیین شده بوسیله ترمیستور خارج از محدوده طراحی شده برای دستگاه می باشد (10 تا 82 درجه سانتی گراد).

دمای نامتعادل

دمای نمونه می بایست برای یک محاسبه دقیق از توزیع اندازه ذرات ، مشخص باشد . مشخص شدن دمای نمونه از ویسکوزیته تفرق سیال ، یک تابع از دما است. دما در شروع و پایان اجرا اندازه گیری می شود. مقدار متوسط آن در محاسبه ویسکوزیته سیال بکار می رود. دما متغیر است در طول اجرا نه به طور مسلم به ویسکوزیته و محاسبه توزیع ذرات اضافه می شود. دمای نامتعادل پیغام خطایی است که در پایان یک اجرا اگر محاسبه نه بطور مسلم اضافه تر از $0.3_{+/-}$ پهنای باند استاندارد باشد ظاهر می شود.

5-5 بخش های سرویس و تعویض

نقاط سرویس پذیر قابل استفاده ای ندارد. اگر بعضی نقاط مشکوک یا معیوب بود با بخش فنی نرم افزار ارتباط برقرار کنید.

PARTICLE METRIX GmbH. Am Latumer See 13 . D-40668 Meerbusch

Tel. +49(0)2150-6347

آخرین به روزرسانی: 97-08-29