

راهنمای استفاده از دستگاه نانو کویتاسیون مدل HC-LMEP1



درباره شرکت

شرکت پیام آوران نانو فن آوری فردانگر (PNF) در سال ۱۳۸۶ با هدف ایجاد و توسعه فن آوری پیشرفته نانو تاسیس گردید. شرکت PNF در زمینه فرایندهای نانو فن آوری و اصلاح محصولات نانو، طرحهای گوناگونی را دنبال نموده است. در این راه، اصلاحات و بهبودهایی در زمینه دستگاههای تولید نانو پودر و همچنین ایجاد روش جدید تولید نانو کلئیدهای فلزی انجام داده است. همچنین تکنولوژی نانو کویتاسیون برای اولین بار در ایران به منظور استفاده در کاربردهای متنوعی توسط این شرکت معرفی گردیده است.

فهرست مطالب

۶	.....	۱ توصیف کلی
۶	.....	۱-۱ نکات قابل توجه در رابطه با راهنما
۶	.....	۲ مشخصات دستگاه و توصیف اجزای اصلی
۶	.....	۱-۲ مشخصات دستگاه
۷	.....	۲-۲ اجزای اصلی دستگاه
۹	.....	۳ نکات ایمنی
۱۰	.....	۴ نصب و راه اندازی
۱۰	.....	۱-۴ شرایط محیطی
۱۰	.....	۲-۴ شرایط عملیاتی دستگاه
۱۰	.....	۱-۲-۴ سیال
۱۰	.....	۲-۲-۴ برق
۱۱	.....	۳-۴ نصب
۱۱	.....	۴-۴ راه اندازی دستگاه



- ۴- ۵ نکته های ضروری قابل توجه حین کار با دستگاه ۱۷
- ۵ رفع عیب ۱۷
- ۵- ۱ عیوب احتمالی و دلایل آن ۱۷
- ۶ تعمیر و نگهداری ۲۰
- ۷ کالیبراسیون دستگاه ۲۰

شرایط گارانتی و خدمات پس از فروش

دستگاه به مدت یک سال پس از نصب یا یکسال و نیم پس از تحویل (در صورت آماده نبودن محل نصب) طبق شرایط زیرگارانتی می‌باشد.

دستگاه پس از تحویل تا تاریخ قید شده شامل گارانتی می‌باشد.

گارانتی شامل تعمیر و تعویض قطعات می‌باشد.

صدمات ناشی از حمل و نقل پس از نصب، نوسانات برق، ضربه، آتش سوزی، رعدو برق، حوادث طبیعی، استفاده غلط یا عمل نکردن دستوراتعمل‌های ذکر شده در راهنما شامل گارانتی نمی‌باشد.

خدمات پس از فروش تا پنج سال پس از خاتمه دوره گارانتی از جانب شرکت ارائه می‌شود.

۱ توصیف کلی

۱-۱ نکات قابل توجه در رابطه با راهنما

لطفا قبل از استفاده از دستگاه این راهنما را به خوبی مطالعه کنید.

این راهنما شامل دستورالعمل‌های اجرایی و نکات فنی مورد نیاز کاربر برای کار ایمن با دستگاه، تعمیر و نگهداری آن می‌باشد.

۲ مشخصات دستگاه و توصیف اجزای اصلی

۲-۱ مشخصات دستگاه

دستگاه (HC-LMEP1) با استفاده از یک تکنیک ویژه برای توزیع نانوذرات جامد در فاز مایع و همچنین تولید نانوامولسیون های مایع-مایع ساخته شده است. در این دستگاه از فناوری تولید نانو حباب در فاز مایع استفاده می شود. این امر توسط رآکتور موجود در دستگاه انجام می شود. در روش تولید نانو حباب در محیط مایع، با استفاده از هندسه های ویژه، جریان سیال و رسیدن فشار سیال تا فشاری کمتر از فشار بخار، سیال دو فاز خواهد شد و پدیده کاویتاسون رخ می دهد. حباب ایجاد شده در نتیجه این تغییر فاز از مایع به بخار، منفجر شده و از این انفجار انرژی بالایی در واحد حجم به وجود می آید. از این انرژی در مصارف گوناگون می توان



استفاده کرد. از کاربردهای این روش می توان به انجام عمل توزیع ذرات نانو^۱ و جدا کردن کلاستر^۲ های ذرات در داخل نانو کلوییدها اشاره کرد.

جدول ۱- مشخصات کلی دستگاه نانو کویتاسیون پایه آبی به منظور توزیع ذرات جامد در مایع

Model	HC-LMEP1
Capacity	2 liter
Operation Pressure	0-50 bar
Power	2.2 kw
Dimensions	70*50*50

۲-۲ اجزای اصلی دستگاه

قسمت‌های کلی دستگاه HC-LMEP1 ساخته شده در شرکت پیام آوران نانوفن‌آوری فردانگر در شکل ۱ نمایش داده شده است. این دستگاه شامل اجزای اصلی به صورت زیر است:

۱dispersion

۲cluster



شکل ۱- اجزای اصلی دستگاه

مخزن اصلی: مخزن اصلی جهت نگهداری و سیرکولاسیون سیال مورد نظر می‌باشد.

شیر نمونه برداری (یکبار گذر): این شیر مخصوص نمونه برداری برای زمانی است که نیاز به سیرکولاسیون نباشد.

شیر نمونه برداری (چند بار گذر): این شیر مخصوص نمونه برداری برای زمانی است که نیاز به سیرکولاسیون باشد.

میکسر: این قسمت برای اختلاط اولیه بهتر در نظر گرفته شده است.

سیستم کنترل دستگاه: این قسمت از دستگاه مجهز به سیستم کنترل PLC، به همراه صفحه نمایش لمسی، با قابلیت کنترل توسط کاربر را دارا می‌باشد. از قسمت های کنترلی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کنترل دور موتور به منظور تنظیم دبی دستگاه
- کنترل دما
- نمایش فشار
- تنظیم زمان برای مدت فرآیند مورد نظر

راکتور کویتاسیون: راکتور کویتاسیون دستگاه وظیفه تولید نانو حباب ها را بر عهده دارد.

پمپ: وظیفه ایجاد اختلاف فشار در دو سر راکتور و ایجاد جریان را بر عهده دارد.

۳ نکات ایمنی

از باز کردن درب تابلو برق در پشت دستگاه خودداری نمایید.

از قرار داشتن شیرهای نمونه گیر در وضعیت صحیح اطمینان حاصل کنید.

در صورت بروز هر اتفاق غیر منتظره‌ای در حین کار، کلید صفر در قسمت بالای دستگاه را فشار دهید تا سیستم خاموش شود. سپس با توجه به فصل ۵ کتابچه راهنما به عیب یابی بپردازید.

۴ نصب و راه اندازی

۴-۱ شرایط محیطی:

دمای محیط می تواند در محدوده ۴ تا ۸۰ درجه سانتیگراد متغیر باشد.

رطوبت و گرد و خاک خارج از حد طبیعی نباشد.

۴-۲ شرایط عملیاتی دستگاه:

۴-۲-۱ سیال:

شرایط سیال می بایست در محدوده زیر باشد:

$$5 < PH < 9$$

$$4^{\circ}C < T < 90^{\circ}C$$

$$0.1 CP < \mu < 10 CP$$

نکته:

با توجه به ساختار سیستم به هیچ وجه از مواد آتش زا در این دستگاه استفاده نشود.

۴-۲-۲ برق

برق ورودی: 1 PH/ 220 V AC / 10 A

محل استفاده از دستگاه مجهز به اتصال زمین باشد.

۴-۳ نصب

پس از خارج کردن دستگاه از بسته بندی، دستگاه را از طریق کابل مربوطه به برق شهر مطابق شرایط ذکر شده در بند ۴-۲-۲ وصل کنید.

مخزن دستگاه را از سیال مورد نظر پر کنید.

کلید صفر و یک روی دستگاه در وضعیت روشن قرار گیرد. یعنی کلید یک فشار داده شده، تا چراغ آن روشن شود.

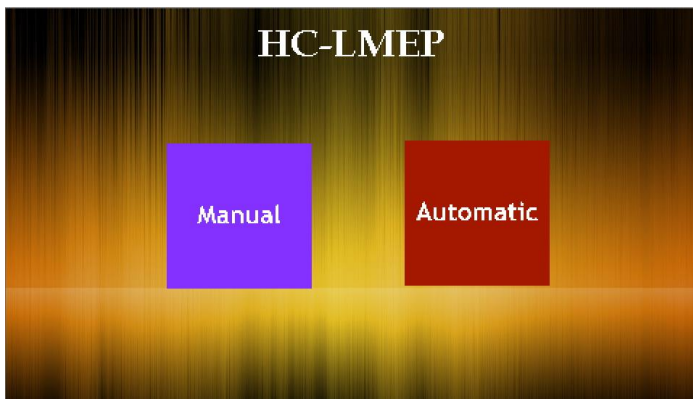


۴-۴ راه اندازی دستگاه

پس از وصل شدن برق اصلی، صفحه ی زیر در نمایشگر دیده می شود.

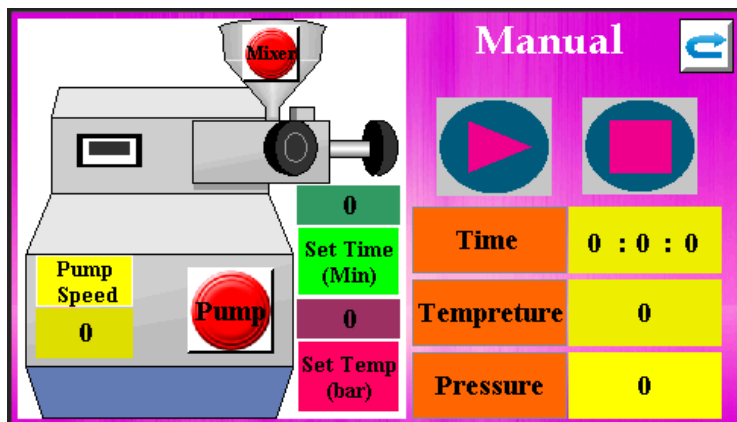


با یک بار لمس نمایشگر می توان به صفحه ی بعدی رفت.



کنترل دستگاه به دو صورت دستی (Manual) و اتوماتیک (Automatic) می باشد که با انتخاب هر کدام یک از آن ها روی نمایشگر می توان به صفحه ی مربوطه رفت.

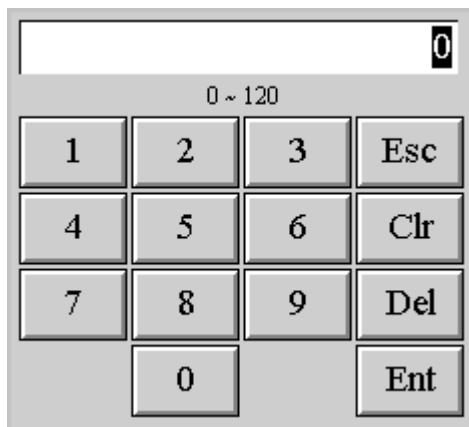
کنترل دستی (Manual)





در این قسمت موارد زیر قابل تنظیم است:



- زمان کارکرد (Set Time): با یکبار فشار روی عدد نمایش داده شده در بالای این قسمت، می توان زمان کارکرد دستگاه برای فرآیند مورد نظر را بر حسب دقیقه تنظیم کرد.

برای تنظیم باید عددی را روی صفحه ی نمایش وارد کرد و سپس Ent را فشار داد.





- دما (Set temp): با یکبار فشار روی عدد نمایش داده شده در بالای این قسمت، می توان بیشینه دمای سیال مورد نظر را تنظیم کرد؛ به این معنا که هر وقت دمای سیال به مقدار تنظیم شده رسید دستگاه خاموش می شود و هنگامیکه دما از حد مجاز پایین تر بیاید به صورت خودکار دستگاه روشن می شود.
 - تنظیم دور موتور (Pump Speed): با یکبار فشار روی عدد نمایش داده شده در بالای این قسمت، می توان دور موتور را از ۰ تا ۱۰۰ تنظیم کرد؛ کنترل دور موتور به منظور تنظیم دبی دستگاه و همچنین فشار عملیاتی می باشد.
بعد از انجام تنظیمات بالا می توان میکسر و پمپ را روشن کرد.
- (توجه: برای اختلاط جامد- مایع یا زمانی که سیالی با گرانیوی بالا داریم پیشنهاد می شود میکسر را برای مدتی روشن کرده تا همگن سازی اولیه صورت پذیرد سپس پمپ اصلی را روشن نمایید تا چرخه به کار افتد)

برای روشن کردن پمپ ، پمپ نمایشگر را با لمس  روشن کنید تا به حالت  تغییر وضعیت دهد؛ پس از روشن شدن آن، چراغ سیگنال مربوط به پمپ روی پنل روشن می‌شود.

برای روشن کردن میکسر ، پمپ میکسر را با لمس  روشن کنید تا به حالت  تغییر وضعیت دهد؛ پس از روشن شدن آن، چراغ سیگنال مربوط به میکسر روشن می‌شود.

برای شروع فرآیند، روی علامت  فشار داده تا به حالت 

در آید؛ زمانی که استارت لمس می‌شود، تایمر شروع به کار می‌کند و زمانیکه به مقدار تنظیم شده رسید دستگاه خاموش می‌شود.

در جریان کار با دستگاه می‌توان با فشار دادن روی  زمان را متوقف کرد و برای ادامه ی فرایند کافی است روی  فشار

دهید.



برای برگرداندن تایمر به حالت صفر کافی است روی (Stop)

فشار دهید؛ با اینکار می توان دستگاه را برای شروع مجدد آماده کرد.

در طول فرآیند می توان زمان کارکرد، دمای سیال و همچنین فشار کاری را (همانند شکل زیر) روی صفحه نمایشگر لمسی مشاهده کرد.

Time	0 : 0 : 0
Tempreture	0
Pressure	0

۴-۵ نکته‌های ضروری قابل توجه حین کار با

دستگاه:

- ۱- به منظور عملکرد صحیح دستگاه باید حداقل مقدار سیال داخل مخزن ۱ لیتر باشد.
 - ۲- قبل از نمونه گیری از خروجی، حتما پمپ اصلی را خاموش کنید تا سیکل چرخشی در دستگاه قطع شود.
- نکته مهم:

هرگز بدون خاموش کردن پمپ، کلید اصلی صفر و یک دستگاه را قطع نکنید و حتما هر بار پس از اتمام کار، پمپ را خاموش کنید.

۵ رفع عیب

۵-۱ عیوب احتمالی و دلایل آن

این امکان وجود دارد که به دلایل مختلفی به هنگام روشن شدن سیستم، عملکرد آن صحیح نباشد. دلایل احتمالی در زیر خلاصه شده است:

۵-۱-۱ ورود هوا به سیستم

در صورت کم بودن مقدار سیال داخل مخزن، امکان ورود هوا به داخل سیستم وجود دارد که با روشن شدن پمپ، فشار به صورت لحظه‌ای بالا می‌رود. ولی وجود هوا سبب می‌شود که اختلاف فشار دو سر راکتور افت پیدا کند.

۲-۱-۵ گرفتگی در راکتور

با توجه به هندسه راکتور، امکان ایجاد گرفتگی در مجاری راکتور در طولانی مدت وجود دارد. در صورت ایجاد گرفتگی در راکتور، میزان اختلاف فشار دو سر راکتور برای سیال آب به میزان چشمگیری افزایش خواهد داشت.

توضیح: اختلاف فشار ایجاد شده دو سر راکتور برای سیالهای مختلف متفاوت خواهد بود. میزان سنجش برای یک سیال ویژه است.

۳-۱-۵ عملکرد نادرست سیستم کنترل

بنا به دلایل مختلف از جمله نویز و ارتعاشات سیستم ممکن است سیستم کنترل با اختلال مواجه شود.

۲-۵ رفع عیب

۱-۲-۵ رفع عیب وارد شدن هوا داخل سیستم

۱- حجم سیال موجود در مخزن چک شود که کمتر از ۱ لیتر نباشد.

۲- در صورت وارد شدن هوا به داخل سیستم اگر هوا به صورت پیوسته از نقطه‌ای به سیستم تزریق نشود با چند دقیقه کار کردن پمپ، هوای وارده خارج خواهد شد.

۲-۲-۵ رفع عیب گرفتگی در راکتور

- ۱- اطمینان حاصل کنید که سیال استفاده شده دارای ذرات درشت میکرونی نباشد.
- ۲- در صورت گرفتگی راکتور با موادی مانند چربی ابتدا دستگاه را با آب 70°C و مایع شوینده چندین بار بشویید. سپس محلول سود $0/1$ مولار را برای مدت ۱۵ دقیقه با توان 100% در سیستم سیرکوله کنید تا مواد تجمع پیدا کرده احتمالی در راکتور شسته شود.
- ۳- در صورت حل نشدن مشکل با سازنده تماس حاصل فرمایید.

۳-۲-۵ عملکرد نادرست سیستم کنترل

- ۱- سیستم را خاموش کنید.
- ۲- اطمینان حاصل کنید علل بیرونی باعث ایجاد اختلال نشده باشد.
- ۳- دستگاه را مجدداً روشن کنید. دلایل گذرای ایجاد شده عموماً با ریست شدن از بین می روند.

۶ تعمیر و نگهداری

- ۱- دستگاه برای استفاده بر روی میز مستحکم و سطح تراز قرار داشته باشد.
- ۲- در حین کار با دستگاه، سیال استفاده شده روی پنل دستگاه (صفحه نمایشگر و کلیدها) ریخته نشود.
- ۳- پس از هر بار کار با دستگاه، آن را با آب (ترجیحا آب گرم و در صورت نیاز با کمک شوینده مایع) خوب بشوید.
- ۴- با توجه به مورد استفاده از دستگاه (برای مثال استفاده از مواد روغنی)، توصیه می‌شود دستگاه با محلول 0.1 M سود شستشو شود.
- ۵- پس از شستشو از خالی بودن مخزن، لوله ها و راکتور اطمینان حاصل شود.

۷ کالیبراسیون دستگاه

از آنجا که صحت عملکرد دستگاه با بررسی دبی و فشار قابل ارزیابی است، برای کالیبراسیون دستگاه به سنجش این پارامترها پرداخته می‌شود.

برای محاسبه ی دبی، شیر نمونه گیر یکبار گذر را بعد از رسیدن به حالت پایا، در یک بازه ی زمانی مشخص باز کرده و خروجی آن را داخل بشر مدرج شده اندازه گیری کرده؛ سپس با استفاده از رابطه ی زیر دبی را محاسبه کنید:

$$Q = \frac{V}{T} = \frac{\text{حجم اندازه گیری شده (بر حسب لیتر)}}{\text{زمان (دقیقه)}}$$

فشارسنج های کالیبره شده و نصب شده نیز فشار قبل از راکتور نمایش می دهند. در یک دبی مشخص برای سیال آب در دمای محیط، با قرائت فشارها از روی فشارسنج های نصب شده بر دستگاه و تطبیق اعداد به دست آمده با نمودار مربوط به منحنی دبی فشار راکتور، از کالیبره بودن دستگاه اطمینان حاصل شود. این اعداد در دوره های ۶ ماهه چک می - شوند. در صورت مغایرت اعداد، باید طبق جدول عیب یابی مندرج در قسمت ۵ مشکل برطرف شده و دستگاه مجددا کالیبره شود.