

شرکت تجهیزات سنجش

دفترچه راهنمای

pH - 462

فهرست مطالب

۳	مقدمه
۳	مشخصات
۴	تئوری
۶	صفحه کلید
۸	کالیبراسیون
۹	جبران دمای اتوماتیک و دستی
۹	حافظه دستگاه
۱۱	راهنمای سریع

Tel : 0311-3399396-3375625

مقدمه :

دستگاه **pH** متر مدل **pH- 462** دستگاهیست میکروپروسسوری تمام اتوماتیک دارای صفحه کلید ممبران و جبران دمای اتوماتیک . انواع الکترودهای شیشه ای با کانکتور **BNC** قابل اتصال به دستگاه می باشد .

این دستگاه گذشته از اندازه گیری **pH** قادر به اندازه گیری پتانسیل انواع الکتروود بوده و همچنین با داشتن یک پروب دما قادر به اندازه گیری دمای محلول از صفر تا صد درجه سانتیگراد نیز می باشد .

pH- 462 با دارا بودن پورت **RS 232** قابلیت اتصال به **PC** را دارا بوده و با نصب نرم افزاری مخصوص تغییرات **pH**، دما و پتانسیل بصورت **on Line** بر روی مانیتور ، همراه با رسم منحنی قابل مشاهده است .

مشخصات :

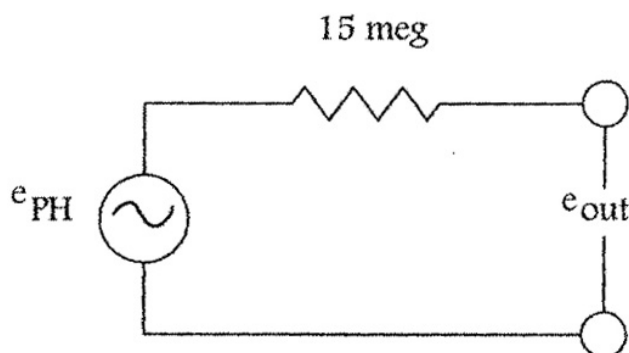
Specifications	
pH range	0.0 to 14.0
mv range	0 to 1999 mv
Temp range	0 to 100 °C
pH precision	0.01pH
mv precision	1mv
Temp precision	0.1 °C
Calibration	1,2,3 Point
pH Accuracy	± 0.02 pH
mv Accuracy	± 1mv
Temp Accuracy	± 1 °C
Weight	1 kg
Dimention	17 * 13 * 5
Power	220 VAC 50/60 Hz

تئوری :

بر طبق تعریف :

$$pH = \text{Log}[H]^+$$

از آنجا که غلظت یون H^+ مشخص کننده میزان اسیدیته مواد و محلولها می باشد ، pH به عنوان معیار عددی قدرت اسیدی و بازی اهمیت بسزائی دارد. الکترودهای متداول برای اندازه گیری pH از نوع *Ion Selective* می باشد و قسمت حساس این الکترودها یک غشا شیشه ای نازک است و به همین دلیل به این نوع الکترودها شیشه می گویند. شیشه حساس در الکتروود pH از جنس مخصوصی است که اختلاف پتانسیل دو سوی این شیشه به غلظت یون H^+ در دو سمت آن بستگی دارد. بی آنکه بخواهیم وارد بحث ساختمان و عملکرد این نوع الکتروود شویم تنها به ذکر مدل الکتریکی آن اکتفا می نماییم.



شکل (۱) مدل الکتریکی الکتروود شیشه

همانگونه که از شکل فوق مشخص است پتانسیل الکتروود شیشه با pH محلول تغییر می کند و این در حالیکه که امپدانس الکتروود شیشه مقدار بالاییست و در حد ۱۵ الی ۱۰۰ مگا اهم می باشد.

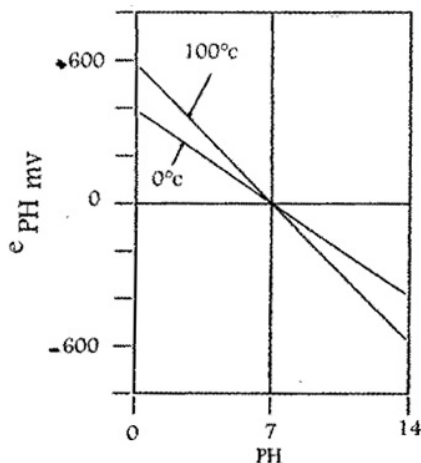
پتانسیل الکتروود با pH محلول به صورت خطی با رابطه ذیل بستگی دارد:

$$E = EO - T/S (pH - pHO) \quad \text{فرمول (۱)}$$

و یا

$$pH = pHO - S/T(E - EO) \quad \text{فرمول (۲)}$$

که در فرمول فوق $EO \sim 0$ و $pHO \sim 7$ و $T/S = 0.0591$ به ازای $T = 298 K$ می باشد.



شکل (۲) گراف مربوط کننده pH به پتانسیل الکتروود

همانگونه که از گراف فوق مشخص است با تغییر دما پتانسیل الکتروود در یک pH خاص تغییر می کند. بنابراین دستگاه pH متر برای اندازه گیری pH با خواندن پتانسیل الکتروود با فرمول (۲) pH را محاسبه می کند.

بسته به کیفیت و فرسودگی الکتروود پارامترهای فرمول شامل S و EO و pHO از مقدار ایده ال فاصله پیدا می کند.

برای اندازه گیری صحیح pH باید ابتدا پارامترهای منحنی خط مربوط کننده pH به پتانسیل را شناسائی و روی دستگاه تنظیم کنیم. این عمل را کالیبراسیون گویند.

صفحه کلید :

صفحه کلید **pH - 462** از نوع ممبران بوده و از کلیدهای ذیل تشکیل شده است :

MODE : با فشار مکرر این کلید ، بر روی **LCD** اعداد مربوط به کالیبراتورهای یک ، دو و سه ، **Time Interval** و درجه حرارت و وضعیت **Manual** مشاهده می شود ، که در هر مورد می توان با فشار کلیدهای **UP** و **DOWN** عدد مورد نظر را تنظیم نمود .

UP و **DOWN** : این دو کلید در تنظیم اعداد مربوط به حالت های مختلف کلید **MODE** ، همچنین در تغییر اعداد حافظه کاربرد دارند . برای تغییرات کم ، کلید را مکرر فشار دهید و برای تغییرات زیاد ، کلید را فشار داده و به همان صورت نگه دارید .

کلید 1 : جهت اعلام کالیبراتور یک به دستگاه .

کلید 2 : جهت اعلام کالیبراتور دو به دستگاه .

کلید 3 : جهت اعلام کالیبراتور سه به دستگاه .

MV : با فشار این کلید بر روی **LCD** ، اختلاف پتانسیل دو سر الکتروود مشاهده خواهد شد .

ESC : جهت انصراف از عملکرد فعال .

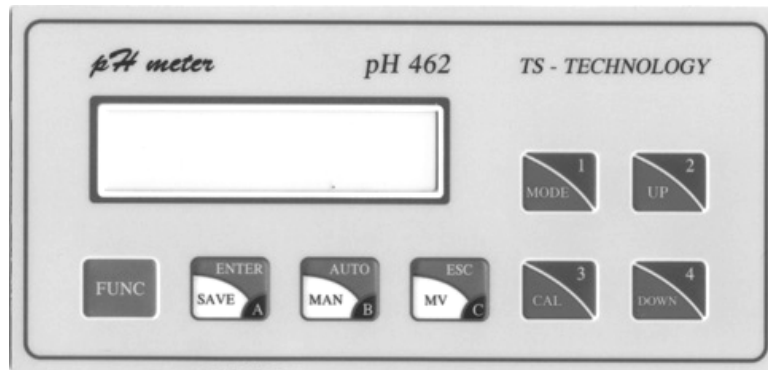
Auto/MAN : با فشار این کلید وضعیت جبران دمای دستگاه بین دو حالت اتوماتیک و دستی (**Manual** و **ATC**) جابجا می شود .

ENTER : با فشار این کلید آخرین حافظه دستگاه برای ذخیره **pH** بر روی **LCD** نمایان شده و با فشار مجدد این کلید عدد خوانده شده **pH** در همان لحظه به حافظه سپرده می شود .

SAVE: با فشار این کلید، حالت **Auto Save** فعال شده و دستگاه بر اساس زمان تنظیم شده برای **INT**، **pH** محلول را سر زمانها گرفته و به حافظه می سپارد.

FUNC: برای فعال شدن کلید **SAVE** ابتدا باید کلید **FUNC** را فشار دهید، که در این حالت حرف **f** کنار **LCD** مشاهده می شود. همچنین در تغییر شماره حافظه اگر قبل از فشار کلیدهای **UP** و **DOWN** کلید **FUNC** را فشار دهید شماره حافظه ۵۰ تایی جایجا می شود.

صفحه کلید pH - 462



کالیبراسیون pH-462:

کالیبراسیون در دستگاههای مختلف **pH** متری به انحاء گوناگون انجام می‌شود: در **pH-462** این کار بصورت اتوماتیک در یک، دو یا سه مرحله انجام می‌پذیرد. در کالیبراسیون دو یا سه نقطه‌ای باید به ترتیب دو یا سه بافر با **pH** های متفاوت بکار گرفته شود. ابتدا با فشار کلید **MODE** و نمایان شدن **CAL1** بر روی **LCD** عدد مربوط به آن از طریق کلیدهای **UP** و **DOWN** به سیستم داده می‌شود. **pH** کالیبراتور یک **باید حتما عدد 7** (یا عددی بین کالیبراتور ۲ و ۳) باشد. با فشار مجدد کلید **MODE** اعداد مربوط به **CAL2** و **CAL3** را نیز وارد می‌کنیم. الکتروود را داخل بافریک گذاشته، پس از چند لحظه با فشار کلید **CAL** پیام کالیبراسیون بر روی **LCD** آمده، سپس با فشار کلید **I** کالیبراسیون نقطه یک بصورت اتوماتیک انجام می‌گیرد. الکتروود را در بافر دو گذاشته، کلید **CAL** و سپس کلید **2** را فشار دهید تا کالیبراسیون نقطه دو نیز انجام گیرد. در مورد بافر سه هم به همین صورت الکتروود را به بافر سه انتقال دهید، پس از فشار کلید **CAL**، کلید **3** را بزنید تا کالیبراسیون کامل شود.

توضیح اینکه، کالیبراسیون را می‌توان بصورت دو نقطه‌ای نیز انجام داد که در این صورت اگر بافر شماره ۲ در محدوده اسیدی باشد (مثل **pH = 4**) پس سنجش دستگاه در محدوده قلیایی از دقت کافی برخوردار نیست و بر عکس اگر بافر دو قلیایی باشد (مثل **pH = 9**) سنجش در محدوده اسیدی دقت لازم را نخواهد داشت. لذا جهت اندازه‌گیری **pH** در هر دو محدوده قلیایی و اسیدی بهتر آنست که کالیبراسیون سه نقطه‌ای انجام گیرد.

میران دمای اتوماتیک و دستی (ATC و Manual)

همانگونه که در فرمول مربوط به پتانسیل الکتروود مشاهده می‌شود، پتانسیل الکتروود نه تنها به pH محلول بلکه به دمای آن نیز بستگی دارد. در صورتیکه دمای محلول برای سیستم اندازه‌گیری مشخص نباشد طبیعتاً محاسبه مقدار pH از روی پتانسیل توأم با خطا خواهد بود. دمایی که در محاسبه pH لحاظ می‌گردد در وضعیت ATC از روی پروب دما خوانده می‌شود و در وضعیت $Manual$ دمائی از پیش تنظیم شده در مد $TEMP$ می‌باشد. برای تنظیم مقدار دمای بکار رفته در وضعیت دستی باید با فشار مکرر کلید $MODE$ ، مد $TEMP$ را فعال نموده و با دکمه‌های UP و $DOWN$ مقدار این دما را تنظیم کنیم. برای جابجائی بین مدهای ATC و $Manual$ هم از کلید $AUTO / MAN$ استفاده می‌کنیم.

حافظه دستگاه :

$pH-462$ دارای دو حالت مجزا برای ذخیره کردن pH های خوانده شده است.

۱- برای ذخیره کردن آخرین pH خوانده شده، ابتدا کلید $ENTER$ را فشار دهید، آخرین شماره حافظه فعال بر روی LCD نمایان می‌شود. شماره حافظه را می‌توانید با کلیدهای UP و $DOWN$ جابجا کرده و حافظه مورد نظر را بر روی LCD مشخص نمایید. سپس با فشار مجدد کلید $ENTER$ عدد pH روی LCD را به حافظه ببرید. با اینکار pH مورد نظر به حافظه رفته، عدد حافظه یک واحد بالا می‌رود و دستگاه آماده دریافت pH بعدی می‌باشد.

۲- حالت دیگر ذخیره **pH** بصورت **Auto Save** می باشد که شما می توانید **pH** یک محلول را در فواصل زمانی که در قسمت **INT (Time Interval)** به دستگاه داده اید بصورت اتوماتیک ذخیره نمایید. برای اینکار با فشار مکرر کلید **MODE** به مد **INT** رفته و با کلید **UP** و **DOWN** زمان مورد نظر را بر اساس ثانیه به دستگاه بدهید. کلید **ESC** را فشار داده و به مد نمایش اصلی بروید. سپس الکتروود را در محلول بگذارید و کلید **FUNC** و سپس **SAVE** را فشار دهید. سیستم به حالت **Auto Save** رفته و به عنوان مثال اگر **INT = 20** باشد، دستگاه هر **۲۰** ثانیه **pH** محلول را ذخیره می کند. این سیستم دارای **۲۰۰** حافظه برای **pH** می باشد. عمل **Auto Save** را در هر لحظه با فشار کلید **ESC** می توانید متوقف نمایید و گرنه با پر شدن حافظه ها این عمل بصورت اتوماتیک متوقف می شود. برای بازبینی این حافظه، کلید **ENTER** را فشار دهید، به مد حافظه خواهید رفت. حال با فشار کلید **UP** و **DOWN** بین حافظه ها جابجا شده و اعداد مورد نظرتان را کنترل نمایید.

راهنمای سریع pH-462:

- ۱- الکتروود خود را به دستگاه متصل نمائید .
 ۲- با فشار کلید **Power** دستگاه در پنل پشتی ، دستگاه را روشن نمائید . بر روی **LCD** خواهید دید :

pH = 07.00	23.5
	ATC

در **LCD** فوق اعداد **pH (07.00)** و دما (**23.5**) بصورت فرضی در نظر گرفته شده و اعدادی که شما بر روی **LCD** دستگاهتان مشاهده می نمائید با این اعداد متفاوت است .

- ۳- تنظیمات اولیه (**CAL1**، **CAL2**، **CAL3**، **Temp**) را طبق مراحل ذیل (**A** تا **G**) انجام دهید :
A . کلید **MODE** را فشار دهید . بر روی **LCD** خواهید دید (شکل شماره ۱)

pH = 07.00	23.5
CAL I =....	ATC

شکل شماره (۱)

B . اگر عددی که بر روی **LCD** مقابل **CAL1** می بینید با عدد **pH** کالیبراتور یک شما برابر بود، که هیچ، وگرنه با فشار کلید **UP** یا **DOWN**، **pH** کالیبراتور را وارد نمائید. (کالیبراتوریک معمولا برای **pH** برابر 7 توصیه می شود)

pH = 07.00	23.5
CAL 1 = 07.0	ATC

شکل شماره (۲)

C. کلید *MODE* را فشار دهید بر روی *LCD*، کالیبراتور دو خواهد آمد. عدد آنرا مانند حالت قبل با کلیدهای *UP* و *DOWN* تنظیم نمائید. (به عنوان مثال $pH=4$) (شکل شماره ۳)

pH = 07.00	23.5
CAL 2 = 04.0	ATC

شکل شماره (۳)

D. مجدداً کلید *MODE* را فشار دهید. این بار عدد کالیبراتور سه را با کلیدهای *UP* و *DOWN* تنظیم نمائید. (به عنوان مثال $pH=9$) (شکل شماره ۴)

pH = 07.00	23.5
CAL 3 = 09.0	ATC

شکل شماره (۴)

E. کلید *MODE* را فشار دهید بر روی *LCD*، *INT* را خواهید دید که در حقیقت نشاندهنده *Time Interval* در حالت *Auto Save* است. توضیحات آنرا در قسمت مربوطه مشاهده نمائید. کلید *MODE* را مجدداً فشار دهید. بر



روی **LCD** ، **Temp** نمایان می شود که اگر می خواهید از وضعیت جبران دمای **Manual** استفاده نمائید با فشار کلیدهای **UP** یا **DOWN** دمای مورد نظرتان را تنظیم نمائید . به عنوان مثال **Temp = 025** (شکل شماره ۵)

pH = 07.00	23.5
Temp =025	ATC

شکل شماره (۵)

F. کلید **MODE** یا **ESC** را فشار دهید از قسمت تنظیمات خارج خواهید شد .
 G. اگر می خواهید از وضعیت جبران دمای **Manual** استفاده نمائید کلید **AUTO / MAN** را فشار دهید تا بر روی **LCD** بجای **ATC** کلمه **MAN** مشاهده گردد . (شکل شماره ۶)

pH = 07.00	23.5
	MAN

شکل شماره (۶)

وگرنه از همان حالت **ATC** استفاده کنید .

۴- دستگاه را طبق مراحل زیر کالیبر نمایند :

H. حال کلید **CAL** را فشار دهید . شکل ۷ را بر روی **LCD** خواهید دید .

BUF	1, 2, 3	OR	ESC
Formula	A2	OR	b3

شکل شماره (۷)

الکتروود و پروپ دما را در بافر شماره ۱ ($pH = 7$) گذاشته ، چند لحظه صبر کنید و سپس کلید **I** را فشار دهید . سیستم پس از یک بیب ممتد ، نقطه یک کالیبراسیون را گرفته و به مد نمایش اصلی می‌رود . (شکل شماره ۸)

pH = 07.00	23.5
	ATC

شکل شماره (۸)

I . مجددا کلید **CAL** را فشار دهید . این بار الکتروود و پروپ را در بافر دوم ($PH = 4$) قرار داده ، چند لحظه صبر کنید و کلید **2** را فشار دهید . (شکل شماره ۹)

pH = 04.00	23.5
	ATC

شکل شماره (۹)

J . مجددا کلید **CAL** را فشار داده و الکتروود و پروپ را در بافر سوم ($PH = 9$) قرار دهید . پس از چند لحظه کلید **3** را فشار دهید . (شکل شماره ۱۰)

pH = 09.00	23.5
	ATC

شکل شماره (۱۰)

کالیبراسیون دستگاه تمام شد. مجدداً کلید **CAL** را فشار دهید، در سطر پایین **LCD** نوع کالیبراسیون بصورت **A** و **b** مشخص شده است. (**A** نشاندهنده کالیبراسیون دو نقطه‌ای و **B** نشاندهنده کالیبراسیون سه نقطه‌ای می‌باشد). چون در روند فوق از کالیبراسیون سه نقطه‌ای استفاده کردید پس حرف **b** باید به **B** تبدیل شود. پس کلید **B** را فشار دهید. (شکل شماره ۱۱)

BUF	1, 2, 3	OR	ESC
Formula	a2	OR	B3

شکل شماره (۱۱)

k. کلید **ESC** را بزنید. به صفحه اصلی برگشته و آماده خواندن نمونه‌ها هستید.
 ۵- پروپ دما و الکتروود را در نمونه گذاشته پس از چند لحظه عدد **pH** محلول شما بر روی **LCD** ثابت خواهد شد.
 ۶- پس از اتمام کار با کلید **Power** در پنل پشتی، دستگاه را خاموش کنید.
 ۷- دقت نمایید، هر بار که الکتروود را از محلولی به محلول دیگر وارد می‌کنید، حتماً آنرا با آب مقطر شستشو دهید و در پایان کار پس از شستشو با آب مقطر، آنرا در محلول **KCL** نگهداری نمایید.

۸- کالیبراسیون انجام شده تا مدت‌ها قابل استفاده است و شما پس از روشن کردن دستگاه، مستقیماً **pH** محلولهای مورد نظرتان را اندازه‌گیری می‌کنید. تنها باید وضعیت جریان دما را برای دستگاه مشخص نمایید که **ATC** یا **Manual** می‌باشد.