

# شرکت تجهیزات سنجش

## دفترچه راهنمای بیلیروبین متر

### مدل Bilitest-A



تلفن : ۰۳۱۱- ۳۳۶۹۳۹۶- ۳۳۷۵۶۲۵

فکس : ۰۳۱۱- ۳۳۷۶۹۷۵

**مقدمه:**

دستگاه بیلیروبین مترمدل Bilitest-A با استفاده از تکنیک فتومترى مستقیم ، بیلیروبین توتال نوزاد را بدون نیاز به معرف ، اندازه گیری می نماید. طول موج جذب بیلیروبین 450 nm است اما هموگلوبین نیز در این طول موج جذب قابل توجهی دارد و به همین دلیل در موارد همولیز ، هموگلوبین به عنوان یک مزاحمت برای اندازه گیری بیلیروبین عمل می کنند.

دو واقعیت مهم مبنای عمل روش فتومترى مستقیم برای حذف مزاحمت Hb می باشد.

۱- جذب Hb در 450 و 540 نانومتر برابرست.

۲- جذب بیلیروبین در 540 نانومتر صفر است.

این درحالی است که دیگر عوامل رنگی چون کاروتن در سرم نوزاد یافت نمی شود. به این ترتیب غلظت بیلیروبین در سرم نوزاد از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$C = \text{fact} . ( od (450) - od ( 540) )$$

دستگاه بیلیروبین متر با اندازه گیری od در دو طول موج مذکور و با فرمول فوق مقدرار بیلیروبین توتال را محاسبه و اعلام می کند.

**صفحه کلید دستکاد:**

۱- **کلید MODE:** با فشاری در پی این کلید بین مدهای زیر جابجا می شویم:

- تنظیم غلظت استاندارد (وقتی که حرف S در سطر بالای LCD، حرف بزرگ بوده و حرف f کوچک باشد).
- تنظیم عدد فاکتور (وقتی که حرف F در سطر بالای LCD، حرف بزرگ بوده و حرف S کوچک باشد).
- نمایش OD فیلتر 450
- نمایش OD فیلتر 540

۲- **کلید BLANK:** انجام **Blanking** (عدد برابر **BLR** صفر خواهد شد)

عملکرد این کلید با فشردن و نگه داشتن آن محقق می شود. بدین صورت که با فشار دادن کلید کلمه **BLK?** بر روی LCD ظاهر می شود، می بایست کلید را آنقدر نگه داشت تا دستگاه بیپ ممتد زده و کلمه **Blanking** بر روی LCD نمایان شود، سپس کلید را رها نمود.

۳- **کلید CAL:** با فشار این کلید کالیبراسیون دستگاه با توجه به غلظت استاندارد

تعریف شده و نمونه ای که در محل خوانش قرار دارد، انجام می شود و در پی آن عدد غلظت بیلیروبین (عدد برابر **BLR**) با عدد تنظیم شده برای استاندارد برابر شده و عدد فاکتور هم تغییر خواهد کرد.

نحوه عملکرد کلید **CAL** هم مشابه کلید **Blank** است و با فشردن کلید **CAL** کلمه **CAL ?** بر روی LCD دیده شده و می بایست تا ظاهر شدن کلمه **Calibration**

و شنیدن صدای بیپ ممتد دستگاه کلید را نگه داشت ، سپس با رها کردن کلید ، عمل کالیبراسیون انجام می گیرد.

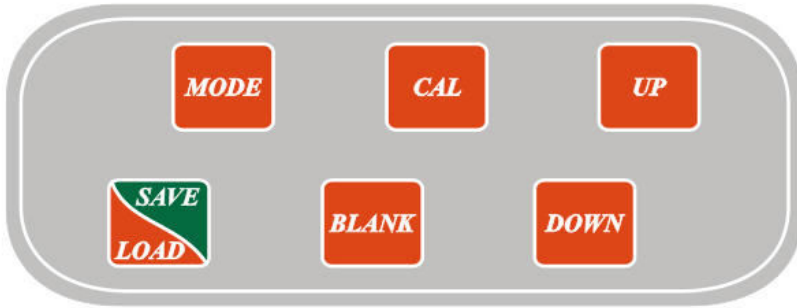
**۴-۵ UP**: افزایش عدد تنظیمی استاندارد یا فاکتور

**۵-۵ DOWN**: کاهش عدد تنظیمی استاندارد یا فاکتور

برای افزایش یا کاهش اعداد تنظیمی با سرعت بیشتر می توان کلیدهای UP یا Down را فشرده و ثابت نگه داشت، در این حالت اعداد با سرعت بیشتری تغییر کرده و زودتر به عدد مورد نظر می رسد.

**۶-۵ SAVE / LOAD**: این کلید جهت ذخیره کردن یا بازیابی اطلاعات بکار می

رود. با فشردن و نگه داشتن این کلید کلمه LOAD بر روی LCD نمایان می شود، اگر در حالیکه این کلمه بر روی LCD است کلید را رها نماییم ، آخرین اطلاعات ذخیره شده مجدداً LOAD شده و بر روی LCD نمایان می شود. ولی اگر کلید را همچنان نگه داریم بعد از حدود ۶ ثانیه کلمه SAVE بر روی LCD دیده خواهد شد و با رها کردن کلید اطلاعات جدید داده شده ، ذخیره می گردد. تمامی اطلاعات جدید داده شده به دستگاه می بایست ذخیره گردد وگرنه با خاموش شده دستگاه اطلاعات از بین خواهد رفت. حتی *Blanking* و *Calibration* انجام شده نیز می بایست حتماً با استفاده از کلید SAVE / LOAD ذخیره گردند. زمانیکه تغییر ایجاد شده در دستگاه احتیاج به ذخیره سازی دارد ، کلمه MEM که نشان دهنده Memory است بر روی LCD ، چشمک می زند و بیان کننده آنست که تغییرات انجام شده با آنچه در حافظه است متفاوت بوده و در صورت صلاحدید اپراتور می بایست تغییرات جدید ذخیره گردد. با انجام عمل ذخیره سازی کلمه MEM نیز از روی LCD حذف خواهد شد.



صفحه کلید Bilitest A

**قرائت بیلیروبین با Bilitest-A:**

برای خواندن بیلیروبین توتال نوزاد با دستگاه **Bilitest-A** طبق مراحل زیر عمل می‌کنیم .

۱- پس از زدن **Lancet** به کف پاشنه پا لوله هماتوکریت را از خون پر می‌کنیم.

۲- لوله هماتوکریت را سانتریفوژ می‌کنیم تا سرم آن جدا گردد.

۳- در حالی که هولدر مخصوص داخل دستگاه می‌باشد بوسیله کلید **BLANK** دستگاه را **Blank** می‌کنیم.

۴- پس از انجام مرحله **Blanking** ، لوله هماتوکریت حاوی نمونه را به شکلی داخل هولدر قرار می‌دهیم که قسمت سرم در لوله هماتوکریت مقابل شکاف یک سانتی متری پائین هولدر قرار گیرد .

۵- پس از قرار دادن هولدر حاوی لوله هماتوکریت (نمونه) داخل دستگاه پس از چند لحظه عدد غلظت آن برابر **BLR** نمایان خواهد شد.

خوانش این دستگاه بصورت **Online** بوده و دستگاه ورود هولدر در محل خوانش را تشخیص داده و با خواندن نمونه ، عدد غلظت را اعلام می‌کند برای انجام این امر احتیاج به فشار هیچ کلیدی نیست.

## Blanking

**Blanking** برای صحت اندازه گیری الزامیست اما در صورتی که تعداد نمونه ها بیش از یک عدد باشد تنها یک بار **Blanking** قبل از قرائت همه نمونه ها کافیست (جهت ذخیره **Blank** انجام شده در حافظه سیستم از کلید **SAVE / LOAD** استفاده می کنیم).

### کالیبراسیون (معرفی استاندارد):

برای کالیبراسیون ، یک نمونه با غلظت مشخص به دستگاه معرفی می شود . با این عمل فاکتور مورد نیاز برای تعیین غلظت از روی **od** محاسبه و به حافظه ماندگار سپرده می شود.

مراحل کار برای کالیبراسیون از قرار ذیل می باشد:

- ۱- مقدار **S** (غلظت استاندارد مورد نظر) را در حالیکه حرف **S** روی **LCD** در حالت **S** بزرگ نمایان است با کلیدهای **UP** و **DOWN** تنظیم می کنیم.
- ۲-لوله هماتوکریت حاوی نمونه استاندارد (نمونه با غلظت مشخص) را آماده می کنیم.
- ۳-با هولدر خالی دستگاه را **Blank** می کنیم.
- ۴-لوله حاوی استاندارد را در هولدر قرار داده ، آنرا داخل دستگاه می گذاریم عدد غلظت در برابر **BLR** دیده خواهد شد .

۵- از آنجا که این غلظت بر اساس فاکتور قبلی محاسبه شده است به احتمال زیاد مقدار واقعی استاندارد نخواهد بود. در این مرحله کلید CAL را فشار داده و نگه می داریم تا کلمه **Calibration** نمایان شود، سپس کلید را رها می کنیم. با انجام این عمل غلظت اعلام شده برابر **BLR** به عدد استاندارد تنظیم شده تغییر مقدار می دهد. (همچنین مقدار جدید فاکتور محاسبه و در برابر حرف **F** دیده خواهد شد)

۶- با فشردن و نگه داشتن کلید **SAVE / LOAD** تا زمانیکه کلمه **SAVE** روی صفحه نمایان شود، و سپس با رها کردن این کلید، کالیبر جدید ذخیره خواهد شد. در صورتیکه این مرحله انجام نگیرد کالیبراسیون جدید در حافظه دستگاه ذخیره نشده و اگر دستگاه خاموش و مجدداً روشن شود ملاحظه خواهید کرد که کماکان با کالیبر قبلی کار می کند.

### تنظیم استاندارد :

برای تنظیم مقدار استاندارد ابتدا با فشار کلید **MODE** حرف **S** را که نشان دهنده غلظت استاندارد است به حالت **S** بزرگ تبدیل می کنیم، سپس با فشار کلید **UP** یا **DOWN** عدد استاندارد موردنظر را تنظیم می نمایم. چون در این دستگاه هرگونه اطلاعات جدیدی می بایست **SAVE** شود پس با فشار کلید **SAVE / LOAD** و نگه داشتن آن تا نمایان شدن کلمه **SAVE** بر روی **LCD** و سپس رها کردن کلید، عدد جدید وارد شده را ذخیره می نمایم.



**Self test و پیامهای خطا :**

بیلیروین متر **Bilitest -A** پس از روشن شدن به صورت اتوماتیک مهمترین اجزاء سیستم را تست کرده و در صورت مشاهده خطا در عملکردهای داخلی سیستم به صورت هوشمندانه خطا را تشخیص داده و اعلام می نماید .  
پس از روشن نمودن دستگاه آنچه در ابتدا بر روی LCD نمایان می شود در ۷ حالت ذیل توضیح داده می شود:

۱- اعداد مربوط به فیلترها و پیام **Holder IN OK**

<p><b>TR 540 = 5.985</b>  <b>Holder IN OK</b>  <b>TR 450 = 3.300</b></p>
--

در این حالت هولدر در داخل دستگاه است و اعداد فیلترها نیز در رنج ایده آل بوده و مشکلی در عملکرد دستگاه وجود ندارد. پیام **Holder IN OK** مطمئن ترین حالت عملکرد دستگاه است. در صورت مشاهده هرگونه پیام دیگر باید از عملکرد صحیح دستگاه مطمئن شد. (و در صورت نیاز با بخش سرویس شرکت تجهیزات سنجش تماس گرفته شود).

۲- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder Out OK*

<p><b>TR 540 = 6.945</b>  <b>Holder Out OK</b>  <b>TR 450 = 6.770</b></p>
---

در این حالت نیز اعداد فیلترها در رنج صحیح بوده و مشکلی در دستگاه وجود ندارد ولی هولدر داخل دستگاه نیست. بهتر است هولدر را داخل دستگاه بگذاریم و با گرفتن پیغام *Holder IN OK* از عملکرد صحیح دستگاه مطمئن شویم.

۳- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder IN Low Light*

<p><b>TR 540 = 2.640</b>  <b>Holder IN</b>  <b>TR 450 = 1.320</b>  <b>Low Light</b></p>
---

در این حالت شدت نور رسیده به فتودیود از حالت ایده آل کمتر است. ابتدا باید مطمئن شویم که هولدر کاملاً خالی است و هیچگونه نمونه، لوله هماتوکریت، فیلترهای کنترل یا جسم خارجی مثل خمیر هماتوکریت داخل هولدر نباشد.

در صورتیکه هولدر کاملاً خالی بود و پیغام *Low Light* مشاهده شد امکان کار با دستگاه وجود دارد ولی می بایست صحت عملکرد دستگاه و شدت نور لامپ طی تماس با بخش سرویس شرکت تجهیزات سنجش بررسی گردد.

۴- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder IN Block Light*

<p><b>TR 540 = 3.600</b>  <b>Holder IN</b>  <b>TR 450 = 0.770</b>  <b>Block Light</b></p>
---

این حالت تنها زمانی رخ می دهد که مسیر نور بسته باشد. بعنوان مثال سمت قرارگیری هولدر اشتباه باشد. در غیر اینصورت و بر طرف نشدن مشکل، در این حالت نمی توان با دستگاه کار کرد و حتماً می بایست سرویس و تعمیر گردد. ( با بخش سرویس شرکت تماس حاصل نمایید.)

۵- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder IN Saturated*

<p><b>TR 540 = 6.945</b>  <b>Holder IN</b>  <b>TR 450 = 0.530</b>  <b>Saturated</b></p>
---

امکان کار با دستگاه وجود ندارد و می بایست با بخش سرویس شرکت تماس گرفت.

۶- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder IN Near Values*

<p><b>TR 540 = 3.650</b>  <b>Holder IN</b>  <b>TR 450 = 3.460</b>  <b>Near Values</b></p>
---

در این حالت نیز می بایست نحوه عملکرد دستگاه را با مهندسین شرکت در میان گذاشت.

۷- اعداد مربوط به فیلترها و پیغام *Holder Out Not Saturated*

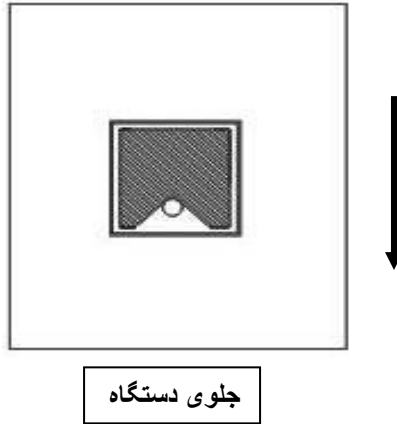
<p><b>TR 540 = 5.400</b>  <b>Holder OUT</b>  <b>TR 450 = 5.700</b>  <b>Not Saturated</b></p>
--

در این حالت اگر با گذاشتن هولدر در دستگاه پیغام *Holder IN OK* بر روی LCD ظاهر شد می توان با دستگاه کار کرد و مشکلی ندارد ولی در صورتیکه پیغام دیگری مشاهده شد، نمی توان از دستگاه جواب گرفت و می بایست سرویس شود.

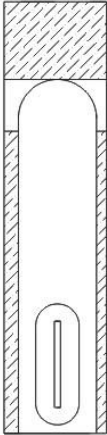
**نحوه کنترل :**

جهت کنترل صحت کالیبراسیون و درستی جوابهای اعلام شده دستگاه ، می‌توانیم از کنترلها و استانداردهای موجود در بازار و یا نمونه سرمی که به عدد بیلیروبین آن اطمینان کامل داریم استفاده کنیم . علاوه برآن جهت ایجاد سرعت و سهولت عمل بیشتر برای این کار دو عدد فیلتر کنترل کیفی همراه دستگاه می‌باشد که پس از انجام عمل کالیبراسیون، فیلترهای کنترل کیفی را به عنوان یک نمونه بیلیروبین توسط دستگاه می‌خوانیم و عدد قرائت شده را به عنوان مبنای کنترل دستگاه با این فیلتر قرار می‌دهیم. بدین صورت که در روزهای بعد عددی که دستگاه با خواندن فیلتر خواهد داد باید در حد همان عدد ابتدایی باشد . بدین ترتیب صحت عملکرد دستگاه و پایداری کالیبراسیون انجام شده را می‌توان به راحتی کنترل نمود.

شکل مقابل نحوه قرارگیری هولدر را در دستگاه نشان می‌دهد که می‌بایست در تمامی موارد (بلانک، خواندن نمونه و خواندن فیلترها) هولدر به همین شکل در دستگاه قرار گیرد.

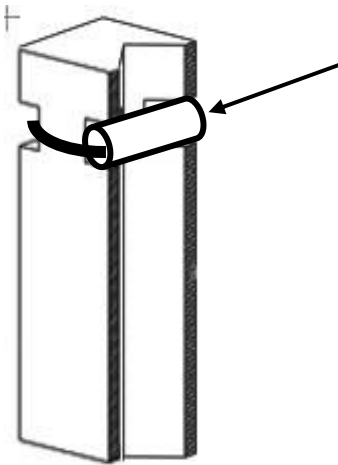


در این شکل هولدر را از قسمت قرارگیری لوله همتوکریت می‌بینید سرم داخل لوله همتوکریت حتماً می‌بایست کل شکاف پائین هولدر را بپوشاند (ذرات هوا، خمیر همتوکریت، گلبول قرمز و غیره در خوانش دستگاه اختلال بوجود می‌آورد)



در این شکل هولدر را از قسمت قرار گیری فیلترها می بینید . فیلترهای کنترل همراه دستگاه در این قسمت قرار گرفته و توسط کش بالای هولدر ثابت می شوند . بطور کلی برای قرار دادن لوله هماتوکریت و یا فیلترها در هولدر می بایست هولدر را از دستگاه خارج نموده نمونه را در آن قرار داده تنظیم نموده و سپس در داخل دستگاه گذاشت .

ضمناً برای قرار دادن لوله هماتوکریت بهتر است ساچمه نگهدارنده لوله



هماتوکریت را با دست کمی بالا گرفته ، لوله هماتوکریت را در محل خود قرار داده و سپس ساچمه را رها کنیم . این عمل باعث می شود هولدر در صورت فشار توسط لوله هماتوکریت مخدوش نگردد .