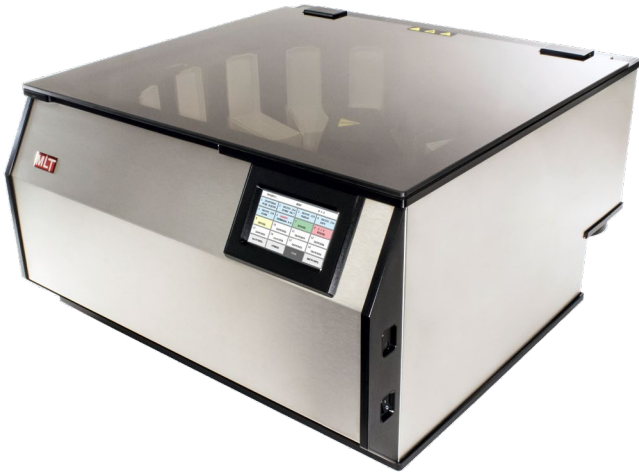


FS-9-25	FS-16-HISTO
هماتولوژی	تست پاپ اسمیر
میکروبیولوژی	سیتولوژی
FS-16-COMBO	



شکل ۱- شکل ظاهری FS-16-COMBO

بلوک کنترل، که از نفوذ ناخواسته معرف ها محافظت شده، شامل تمام برد های الکترونیکی، از جمله منبع تغذیه ثانویه می باشد.

این نوع طراحی، سطح ایمنی، طول عمر و تعمیر پذیری را افزایش می دهد.

محیط کار، فضایی بسته، با سیستم تهویه هوای اجباری است، که ایمنی را هنگام کار با معرف های سمی افزایش می دهد. معمولا دستگاه های رنگ آمیزی به سیستم آب شهری و کانال خارجی تهویه هوا متصل می شوند. این دستگاه ها به صورت مستقل و بدون این اتصالات هم میتوانند استفاده شوند. شکل ظاهری دستگاه FS-16-COMBO و محیط کاری آن در شکل های شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است.

مطالعه میکروسکوپی نمونه های رنگ آمیزی شده، یکی از مهم ترین روش های تشخیص است. متدهای رنگ آمیزی نمونه های بیولوژیکی میتوانند تعداد زیادی عملیات را در بر گیرند، که باید به صورت یکنواخت و با ویژگی های زمان بندی دقیق انجام شوند. از طرفی برخی از معرف ها، محلول ها و رنگ ها سمی هستند. با توجه به موارد فوق برای آماده سازی موثر و ایمن نمونه ها با کیفیت بالا از دستگاه های رنگ آمیزی استفاده می شود.

نسل سوم دستگاه های رنگ آمیزی تولید شرکت MLT شامل سه دستگاه رنگ آمیزی یکپارچه می باشد، که عبارت اند از: «FS-9-25»، «FS-16-HISTO» و «FS-16-COMBO» هرکدام برای درجات مختلفی از پیچیدگی متد ها طراحی شده است. وجود چندین مدل، باعث می شود دستگاه مطابق با نیاز های آزمایشگاه و به صورت بهینه انتخاب شود.

## ساختار و اصول کار سیستم

بدنه دستگاه ها طراحی یکسان دارند، برخی قطعات آن یکپارچه و از فولاد ضدزنگ و پلاستیک مقاوم به گزیلول و اسید ها ساخته شده اند. دستگاه ها دارای چند بخش می باشند، بلوک فرایند که شامل فضای کار است و بلوک کنترل که به بلوک فرایند متصل است.

محلول ها و مخلوط شدن آن ها از یک وان به وان دیگر می شود. با اینکار در مصرف رنگ ها صرفه جوی می شود.

به غیر از ایستگاه خشک کن و ایستگاه شست و شو با آب شهری، دیگر ایستگاه های دستگاه، ترکیبی هستند و می توانند برای محلول های مورد نیاز برای رنگ آمیزی و هم برای قرار گیری رک های حاوی لام استفاده شوند بدین ترتیب می توان پیکربندی بهینه برای هر متد طراحی کرد. بارگیری و تخلیه رک ها به صورت اتوماتیک انجام می شود.

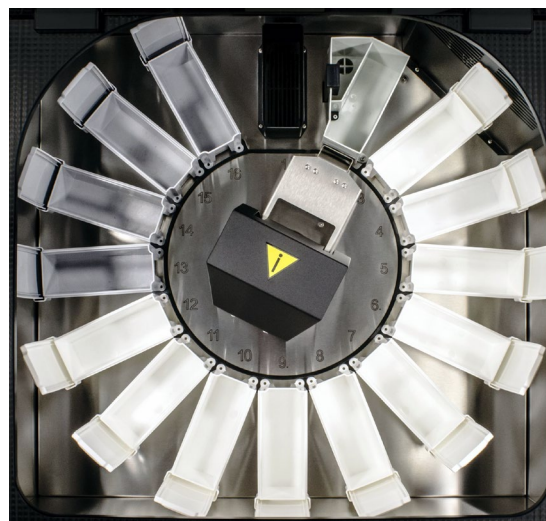
کنترل و برنامه ریزی دستگاه توسط نمایشگر رنگی و لمسی انجام می شود. در برنامه ریزی نه تنها مراحل و زمان بندی ها، بلکه متد های پردازش نیز میتواند تعیین شود. به عنوان مثال در مرحله ای از رنگ آمیزی، عملیات میتواند بصورت غوطه ور شدن در محلول (معرف)، غوطه ور شدن در محلول به همراه فعال سازی محلول با بازه های زمانی معین و یا بصورت فرو بردن مکرر رک در محلول (معرف) انجام شود. به کمک متد فعال سازی محلول، سرعت فرایند های رنگ آمیزی نمونه ها به صورت چشمگیری افزایش پیدا می کند. برای محلول هایی که ویسکوزیته متفاوتی دارند، مدت زمان توقف بالای وان ها متفاوت تعیین می شود تا محلول اضافی به وان ریخته شود.

تعیین مدت زمان تاخیر شروع پردازش هر رک، امکان ایجاد برنامه هایی با پردازش همزمان و موازی چند رک را فراهم می کند.

امکان تعیین چند وان با یک نوع محلول، که طولانی ترین زمان پردازش در بین مراحل را داراست، میتواند باعث افزایش چند برابری ظرفیت بهره وری پردازش نمونه ها شود.

حداکثر تعداد مراحل (گام ها) در هر برنامه ۳۰ عدد است. حد اکثر تعداد برنامه ها ۳۲ عدد است.

همچنین برای برنامه ریزی دستگاه میتوان از نرم افزار کامپیوتری مخصوص «SFE» استفاده کرد که قابلیت



شکل ۲\_ فضای کار دستگاه FS-16-COMBO

در مرکز دستگاه، محرک رباتیک قرار دارد و دست محرک به سمت ایستگاه شماره ۲ (ایستگاه شست و شو) قرار گرفته است. ایستگاه شماره ۱، ایستگاه خشک کن است.

رنگ آمیزی نمونه روی لام ها به صورت گروهی انجام می شود. محرک رباتیک، لام هایی را که در یک رک (Rack) قرار دارند، از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر منتقل می کند که در هر کدام فرایند خاصی از رنگ آمیزی انجام می شود. ایستگاه به بخشی از محیط کار گفته می شود که دارای سنسور های موقعیت مکانی هستند و برای قرار گیری وان های حاوی محلول های رنگ آمیزی و رک های حاوی لام ها طراحی شده اند

ساختار مکانیکی دستگاه بر اساس اصول پایه ای بنا شده است، تمام حرکات به صورت دورانی انجام می شود، هنگام بالا آمدن رک حاوی لام ها، ویبره (حرکات لرزشی) برای رک در نظر گرفته شده است و همزمان با آن رک به صورت مایل قرار میگیرد که باعث حذف و ریزش محلول چسبیده و اضافی از روی رک و لام ها می شود. هنگام خروج، در بالاترین نقطه، رک تکان داده می شود. این حرکات در هنگام جابجایی رک ها در مجموع باعث کاهش چشمگیر انتقال

لام نمونه های هماتولوژی در ساعت با ۴ رک نمونه همزمان در ورودی می باشد)

- رنگ آمیزی تحت متد گرم. ظرفیت خروجی محاسبه شده تا ۱۷۵ لام نمونه در ساعت با ۳ رک همزمان در ورودی می باشد.

- رنگ آمیزی تحت متد ذیل-نلسون (به روش سرد یا رنگ آمیزی به روش کینیون) برای مایکوباکتریوم های مقاوم به اسید. ظرفیت خروجی محاسبه شده تا ۷۵ لام نمونه در ساعت با ۳ رک همزمان در ورودی می باشد.

### دستگاه رنگ آمیزی FS-16-COMBO

این دستگاه رنگ آمیزی در روسیه (PY P3H 2016/4280)، قزاقستان (PY PK MI (in vitro)-0N027705) و در اتحادیه اروپا تحت برند «Fastainer» MLT LLC و تحت نام «FS-16-COMBO» ثبت و رجیستر شده است. همچنین ثبت و رجیستر در ازبکستان و ایران در حال انجام است.

این دستگاه ۱۶ ایستگاه دارد، که شامل ایستگاه خشک کن و شست و شو با آب شهری نیز می شود و ۱۴ ایستگاه دیگر ترکیبی هستند. این دستگاه برای رنگ آمیزی نمونه ها با متد های زیر توصیه می شود:

- رنگ آمیزی تحت متد هماتوکسیلین-ائوزین برای نمونه های هیستولوژی (برش های پارافینی)، به اصطلاح رنگ آمیزی به روش پروگریسو (Progressive). ظرفیت خروجی محاسبه شده تا ۱۰۰ لام نمونه در ساعت با ۱ رک همزمان در ورودی به صورت همزمان می باشد.

- رنگ آمیزی تحت متد پاپانیکولاو برای نمونه های سیتولوژیک (۲ رک همزمان در ورودی، ظرفیت خروجی ۱۵۰ لام در ساعت، با تاخیر شروع پردازش همزمان رک ها که مطابق با متد Pap-Diff-2 کارخانه تعیین شده).

طراحی برنامه برای دستگاه، اصلاح برنامه ها، ذخیره سازی آن ها، چاپ پروتکل های برنامه های رنگ آمیزی، تعیین زمان بهینه تاخیر (فاصله) شروع پردازش هر رک و دیگر امکانات را دارد که مهم ترین آن ها به روز رسانی سیستم عامل میکروپروسور دستگاه است. در این مورد سیستم عامل، برنامه های آماده شده برای متد های رنگ آمیزی و غیره، از طریق حافظه میکرو SD-Card روی دستگاه بارگذاری می شود. نسخه Demo آنلاین نرم افزار «SFE» به زبان روسی در سایت های گروه شرکت های EMCO موجود است.

حجم کوچک و وزن کم دستگاه ها امکان نصب آن ها روی هر میز و حتی درون هود آزمایشگاهی را می دهد.

نگهداری دستگاه ها بسیار ساده و تنها به تمیز نگهداشتن فضای کار، سطوح خارجی و اجزاء آن، و نیز بررسی شلنگ خروجی آب ۱ تا ۲ بار در سال برای مطمئن شدن از عدم وجود رسوب ختم می شود.

### دستگاه رنگ آمیزی FS-9-25

این دستگاه رنگ آمیزی در روسیه (PY P3H 2020/12847)، قزاقستان (PY PK-MT-0N022552)، ازبکستان (PY TT/X 05994/02/23) و اتحادیه اروپا تحت برند MLT LLC «Fastainer» و تحت نام «FS-9-25» ثبت و رجیستر شده است. همچنین روند ثبت در ایران نیز شروع شده است.

دستگاه ۹ ایستگاه دارد، که شامل ایستگاه خشک کن و شست و شو با آب شهری نیز می شود و ۷ ایستگاه دیگر ترکیبی هستند. این دستگاه برای رنگ آمیزی نمونه ها با متد های زیر توصیه می شود:

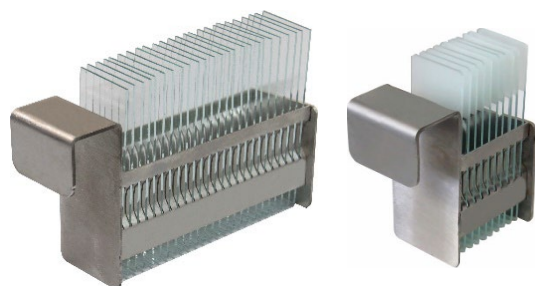
- رنگ آمیزی تحت متد رومانوفسکی در روش ها و انواع مختلف آن برای نمونه های هماتولوژی و سیتولوژی (ظرفیت خروجی محاسبه شده برای روش پاپنهایم تا ۱۵۰

با زمان تاخیر شروع پردازش بهینه رک ها که مطابق با متد Pap-Diff-3 کارخانه تعیین شده).

### متعلقات و لوازم جانبی دستگاه های رنگ آمیزی

تمام دستگاه های رنگ آمیزی معرفی شده می توانند بسته به نیاز و شرایط کار آزمایشگاه مصرف کننده با ترکیب متفاوتی از متعلقات و لوازم جانبی تجهیز شوند.

#### رک (Rack)



شکل ۳\_ شکل ظاهری رک های TV-25 در سمت چپ و TV-10 حاوی لام

دستگاه ها با رک های ساخته شده از فولاد ضد زنگ با ظرفیت ۲۵ لام با ضخامت ۱/۱ میلی متر (TV-25)، یا با ظرفیت ۲۰ لام با ضخامت ۲ میلی متر (TV-20) تجهیز می شوند. اگر بار آزمایشگاهی کم باشد و یا رنگ آمیزی توسط متد های نادر در آزمایشگاه انجام شود که رنگ های گران قیمت دارند، امکان استفاده رک های با ظرفیت ۱۰ لام (TV-10) در کنار وان های کوچک (RV-10-PP و RV Rack (-10-POM) وجود دارد. رک پلاستیکی مخصوص (Insert) RI-20 با ظرفیت ۲۰ لام با ضخامت ۱ میلی متر همراه با نگهدارنده رک (RH-20 Rack Holder) از جنس فولاد ضد زنگ استفاده می شود (شکل ۴).

- رنگ آمیزی اورامین-رودامین برای مایکوباکتریوم های مقاوم به اسید (ظرفیت خروجی محاسبه شده تا ۵۰ نمونه در ۱/۵ ساعت، با ۶ رک همزمان در ورودی)
- رنگ آمیزی تحت متد هایی که برای دستگاه های FS-9-25 توصیه شده اند. با ظرفیت خروجی و تعداد رک های پردازش همزمان بیشتر.

#### دستگاه رنگ آمیزی FS-16-HISTO

این دستگاه رنگ آمیزی در روسیه (PY P3H 2018/7520)، در قزاقستان (PK MI (in vitro)-ON#026004) و در اتحادیه اروپا تحت برند «Fastainer» MLT LLC و تحت نام «FS-16-HISTO» ثبت و رجیستر شده است. ثبت و رجیستر در ازبکستان و ایران در حال انجام است.

این دستگاه ۱۶ ایستگاه دارد، شامل ۱ ایستگاه شست و شو با آب شهری است و ۱۵ ایستگاه دیگر ترکیبی هستند. این دستگاه برای رنگ آمیزی نمونه ها با متد های زیر توصیه می شود:

- رنگ آمیزی تحت متد همتوکسیلین-اٹوزین برای نمونه های هیستولوژیک (برش های پارافینی)، برای روش های به اصطلاح پروگرسیو (Progressive) و رگرسیو (Regressive). ظرفیت خروجی محاسبه شده تا ۱۵۰ نمونه در ساعت، با ۲ رک لام همزمان در ورودی.
- رنگ آمیزی های هیستولوژیک خاص تحت متدهای ون گیسون، شیف (واکنش PAS)، گیمسا برای تشخیص هلیکوباکتر پیلوری (Helicobacter Pylori)، رنگ آمیزی آلسین بلو، رنگ آمیزی همتوکسیلین-کونگو رد و غیره.
- رنگ آمیزی پاپانیکولائو نمونه های سیتولوژیک با افزایش ظرفیت خروجی دستگاه و تعداد رک های پردازش همزمان در ورودی در مقایسه با FS-16-COMBO (۳ رک برای پردازش همزمان در ورودی، ۱۵۰ نمونه در ساعت)

## وان

دستگاه ها توسط وان های زیر تجهیز می شوند:

- TV-25-PP و TV-10-PP \_ وان های پلی پروپیلنی هستند (سفید رنگ) برای کار با محلول های آبی، الکلی و استون.

- TV-25-POM و TV-10-POM \_ وان های پلی اکسی متیلنی هستند (خاکستری رنگ) برای کار با گزیلول، جایگزین های گزیلول و محلول های آبی با  $pH \geq 7$  (قلیایی) هستند.

- TV-25-M \_ وان هایی از جنس فولاد ضد زنگ هستند و برای کار با محلول های آبی و الکلی، استون، گزیلول، جایگزین های گزیلول توصیه می شوند.

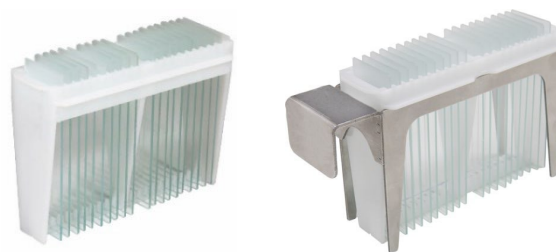


شکل ۵\_ وان TV-25-POM (سمت چپ) با درب بسته و وان TV-10-POM (سمت راست) با در باز

حجم مایع توصیه شده برای هر نوع وان:

- وان های مدل TV-25 برای ۲۵ لام در رک برابر است با:  $210 \pm 10 \text{ml}$

- وان های مدل TV-10 برای 10 لام در رک برابر است با:  $100 \pm 10 \text{ml}$



شکل ۴\_ شکل ظاهری رک پلاستیکی RI-20 (در سمت چپ) و یک RI-20 همراه با نگهدارنده رک RH-20 حاوی لام در سمت راست

RI-20 برای قرار دادن لام های نمونه پس از نمونه گیری سلولی از بیمار با هدف مطالعه بعدی استفاده می شود: به عنوان مثال، هنگام غربالگری سیتولوژیک سرطان دهانه رحم. برای جابجایی و حمل و نقل نمونه ها و لام ها به آزمایشگاه، رک های پلاستیکی مخصوص حاوی لام ها در جعبه مخصوص محافظت شده قرار میگیرند.

جعبه مخصوص محافظت شده میتواند به صورت یک بار مصرف از جنس جعبه مقوایی راه راه، برای ۲، ۵ یا ۱۰ رک مخصوص RI-20 عرضه شود. علاوه بر آن جعبه مخصوص محافظت شده چند بار مصرف پلاستیکی هم موجود است که ۱۰ رک مخصوص RI-20 را به همراه ۲۰۰ برگه پرونده برای انجام آزمایش و تحقیق (با اندازه A4) در خود جای می دهد. در آزمایشگاه رک های پلاستیکی مخصوص RI-20 را درون رک های نگه دارنده فولادی RH-20 قرار داده و سپس آن ها را مستقیماً درون دستگاه رنگ آمیزی قرار می دهند (بدون نیاز به جا به جایی لام ها از یک رک به رک دیگر). استفاده از رک های پلاستیکی مخصوص با جعبه های محافظتی، تماس با لام ها را به حداقل رسانده و سلامت نمونه های گرفته شده را حفظ می کند.

## فیلتر کربن اکتیو

دستگاه ها به دلیل ابعاد کوچکی که دارند قابلیت نصب در هود آزمایشگاهی را دارند. در صورتی می توان دستگاه را خارج از محیط هود آزمایشگاهی استفاده کرد که دستگاه به سیستم تهویه هوای خارجی و یا فیلتر کربن اکتیو خارجی متصل باشد.

## متعلقات و اجزاء دستگاه برای نصب

اجزاء و متعلقات لازم برای نصب دستگاه به همراه دستگاه ارسال می شوند که اتصالات و اجزاء نصب به آب لوله کشی، فاضلاب و تهویه هوا را دربر میگیرد.

### جدول خلاصه مشخصات فنی دستگاه ها

(حداکثر ظرفیت خروجی، لام در ساعت) / (حداکثر تعداد لام های همزمان در دستگاه)

دستگاه	متد	FS-9-25	FS-16-COMBO	FS-16-HISTO
رنگ آمیزی پاپانیکولائو (به روش پاپنهایم)	100 / 150	275 / 200*	توصیه نمی شود	
رنگ آمیزی رومانوفسکی (رنگ آمیزی سریع، کیت رنگ MLT-Diff-Quik)	75 / 225	250 / 250	توصیه نمی شود	
رنگ آمیزی گرم	250 / 250**	75 / 175	توصیه نمی شود	
رنگ آمیزی زیل-نیلسون	250 / 100***	75 / 75	توصیه نمی شود	
رنگ آمیزی اورامین-رودامین	توصیه نمی شود	50 (در ۱.۵ ساعت) ****	توصیه نمی شود	
رنگ آمیزی پاپانیکولائو (کیت رنگ MLT-Pap-Diff)	توصیه نمی شود	50 / 150*****	75 / 150	
رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین (برش های بافتی)، (کیت رنگ MLT-Hematoxylin-Eosin)	توصیه نمی شود	25/100	50 / 150	

\* با قرار دادن ۲ وان با محلول گیمسا. \*\* هنگام کار با تاخیر شروع پردازش مطابق با متد توصیه شده توسط کارخانه  
 \*\*\* با قرار دادن ۲ وان حاوی فوکسین \*\*\*\* با قرار دادن ۲ وان حاوی اورامین-رودامین و دو رک همزمان در ورودی امکان  
 \*\*\*\*\* استفاده ترکیبی وجود دارد که در آن میتوان رنگ ها و معرف های متد رنگ آمیزی پاپانیکولائو و رنگ ها و معرف های  
 متد رنگ آمیزی رومانوفسکی (روش پاپنهایم) را به طور همزمان انجام داد. در این صورت در هر ساعت ۷۵ نمونه رومانوفسکی و  
 ۱۰۰ نمونه پاپانیکولائو رنگ خواهد شد. تعداد لام های پردازش همزمان ۲۵ عدد.

دستگاه های رنگ آمیزی FS-9-25، FS-16-COMBO و FS-16-HISTO امکان رنگ آمیزی نمونه های بیولوژیکی را با محبوب ترین روش ها و متد های رنگ آمیزی در حوزه های هماتولوژی، میکروبیولوژی، سیتولوژی (شامل رنگ آمیزی پاپانیکولاو) و هیستولوژی با ظرفیت کافی فراهم می کند و مناسب استفاده در اکثر آزمایشگاه های مراکز تشخیصی و درمانی می باشد. دستگاه ها دارای ساختار یکپارچه، به صرفه، مکانیک ساده و موثر، سیستم عامل و نرم افزار هستند، که استفاده راحت از دستگاه را در کنار توانایی های گسترده تکنولوژیک فراهم می کند. ابعاد کوچک و وزن کم دستگاه به صرفه جویی فضای آزمایشگاه کمک می کند. تکنولوژی بالا و پیشرفته به کار رفته باعث شده دستگاه ها برای بیشتر آزمایشگاه ها قابل دسترس باشند.



ООО ЭМКО, ООО МЛТ, 129626, Москва, Рижский проезд, 3  
тел. (495) 287-81-00; www.emco.ru; E-mail: 2878100@mail.ru  
MLT Limited Liability Company MLT LLC, EMCO LLC; Russia, 129626,  
Moscow, Rizhskii proezd, 3; Tel: +7 (495) 287 81 00; e-mail:  
info@mlt.ru; 2878100@mail.ru; website: www.mlt.ru



شرکت EMCO LLC، شرکت MLT LLC، ۱۲۹۶۲۶، روسیه، مسکو، گذرگاه ریژسکی، پلاک ۳

ارتباط در روسیه: تلفن: +7 (495) 287-81-00، سایت: www.emco.ru، ایمیل: 2878100@mail.ru

راه های ارتباطی در ایران:

شرکت فنی و مهندسی مکترونیک لاوین تجهیز پارسیا

شماره تماس: + 98 26 3421 42 44

ایمیل: [mltparsia@gmail.com](mailto:mltparsia@gmail.com)

سایت رسمی شرکت در ایران: [www.mlt-parsia.com](http://www.mlt-parsia.com)

آدرس: ایران- استان البرز شهر کرج، گوهردشت، بلوار شهید مطهری پلاک ۸۵۶ طبقه ۳ واحد ۶