

IGS-M-SF-003(1)

آذر 1401

Approved

مصوب



شرکت ملی گاز ایران  
مدیریت پژوهش و فناوری  
امور تدوین استانداردها

# IGS

مشخصات فنی خرید

دستگاه های نشت یاب گاز طبیعی نوع FID و لیزر مکشی

Natural Gas Leak Detector, FID & Laser types



تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷

شماره: گ/دب/۰-۳۸۹/۰-۲۱۲۴۰



شرکت ملی گاز ایران



دفتر مدیرعامل



## ابلاغ مصوبه هیأت مدیره



مدیر محترم پژوهش و فناوری



باسلام،



به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۹۹۷ مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۰۲ هیأت مدیره، نامه شماره گ/۰۰۰/۹/۱۷۳۵۹۳ مورخ ۱۴۰۱/۱۰/۲۱ آن مدیریت در مورد تصویب نهایی مقررات فنی شرکت ملی گاز ایران به شرح زیر مطرح و مورد تصویب قرار گرفت.



۱- مشخصات فنی خرید دستگاه های نشت یاب گاز طبیعی نوع FID و لیزر مکشی



IGS-M-SF-003(1)



سید محمد پیشوایی  
دبیر هیات مدیره

GasPlus.ir



رونوشت: مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و رئیس هیات مدیره



اعضای محترم هیات مدیره

مشاور و رئیس دفتر محترم مدیرعامل

رئیس محترم امور حقوقی

رئیس محترم حسابرسی داخلی

رئیس محترم امور مجامع



## پیشگفتار

۱. این استاندارد/ دستورالعمل به منظور استفاده اختصاصی در شرکت ملی گاز ایران و شرکت های فرعی وابسته تهیه شده است.
۲. شرکت ملی گاز ایران در مورد نیازهای عمومی از استانداردهای وزارت نفت (IPS) و در مورد نیازهای تخصصی از استانداردهای اختصاصی خود (IGS) استفاده می کند.
۳. استانداردهای شرکت ملی گاز ایران (IGS) با نظارت کمیته های تخصصی استاندارد، متشکل از کارشناسان و مشاوران بخش های مختلف تهیه و پس از تأیید شورای استاندارد (منتخب هیأت مدیره شرکت ملی گاز ایران) به تصویب هیأت مدیره شرکت ملی گاز می رسند.
۴. در تنظیم متن استانداردهای (IGS)، از همه منابع شناخته شده و معتبر علمی، اطلاعات فنی-تخصصی مربوط به صنایع گاز دنیا، مشخصات فنی تولیدات سازندگان معتبر جهانی و نیز از نتیجه پژوهش ها و تجارب کارشناسان داخلی بر حسب مورد استفاده می شود. همچنین به منظور استفاده از هر چه بیشتر از تولیدات ملی، قابلیت های سازندگان داخلی نیز مورد توجه قرار می گیرد.
۵. استانداردها به طور متوسط هر ۵ سال یک بار و یا در صورت ضرورت، زودتر، بازنگری و به روز رسانی می شود. بنابراین کاربران باید همیشه آخرین نگارش را مورد استفاده قرار دهند.
۶. هرگونه نظر و یا پیشنهاد اصلاح در مورد استانداردها مورد استقبال و بررسی قرار خواهد گرفت و پس از تأیید، استاندارد مربوطه نیز بازنگری خواهد شد.

## تعاریف عمومی

در متن این استاندارد (IGS) از تعاریف و اصطلاحات زیر استفاده می شود:

۱. "شرکت" (COMPANY): منظور، "شرکت ملی گاز ایران" و یا شرکت های فرعی وابسته می باشد.
۲. "فروشنده" (SUPPLIER/VENDOR): به فرد یا مؤسسه ای گفته می شود که نسبت به شرکت متعهد شده است.
۳. "خریدار" (PURCHASER): منظور، "شرکت ملی گاز ایران" و یا شرکت های فرعی وابسته می باشد.

## فهرست

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	۱- هدف و دامنه کاربرد.....
۳	۲- منابع.....
۳	۳- تعاریف و اصطلاحات.....
۵	بخش اول : مشخصات فنی دستگاه نشت یاب FID.....
۶	۴- عملکرد دستگاه FID.....
۸	۵- آزمایش دستگاه.....
۸	۶-ضمانت کیفیت کالا و خدمات پس از فروش.....
۸	۷- کالیبراسیون دستگاه FID.....
۸	۸- سیستم GPS.....
۹	جدول مشخصات فنی دستگاه نشت یاب FID.....
۱۱	بخش دوم : مشخصات فنی دستگاه نشت یاب لیزر مکشی.....
۱۲	۴- عملکرد دستگاه لیزری.....
۱۳	۵- آزمایش دستگاه لیزری.....
۱۳	۶-ضمانت کیفیت کالا و خدمات پس از فروش.....
۱۴	۷- کالیبراسیون دستگاه لیزری.....
۱۴	۸- گواهی نامه ها.....
۱۴	۹- سیستم GPS.....
۱۵	جدول مشخصات فنی دستگاه نشت یاب لیزری.....

### ۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تهیه این استاندارد ارائه حداقل مشخصات فنی برای خرید دستگاههای نشت یاب گاز FID و دستگاه نشت یاب لیزری مکشی می باشد. دستگاههای نشت یاب برای نشتیابی در تاسیسات خطوط لوله و شبکه گازرسانی بر اساس استاندارد IGS-O-SF-004 توسط بازرسان نشت آموزش دیده بکارگرفته می شود.

### ۲- منابع مورد استفاده

- 2-1- ASTM E594- 2006; "Standard Practice for Testing FID Detectors used in Gas or Supercritical Fluid Chromatography"
- 2-2- IEC 61779-1998: Apparatus for the detection and measurement of flammable gases
- 2-3- IEC-60079 -2018
- 2-4- EN 60825-1-2014: Safety of laser products part 1: Equipment classification and requirements

### ۳- تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد تعاریف و اصطلاحات زیر مورد استفاده قرار گرفته است :

#### ۳-۱- دستگاه نشت یاب

دستگاههای قابل حمل که توانائی آشکار سازی و اندازه گیری گاز طبیعی (متان) را بر حسب پی پی ام (PPM) داشته باشند، دستگاه نشت یاب نامیده میشوند.

این دستگاهها معمولا براساس روشهای یونیزاسیون شعله، سنسورهای آشکار ساز نیمه هادی، خاصیت جذب انرژی لیزر توسط گاز متان کار میکنند.

#### ۳-۲- FID

FID مخفف نام Flame Ionization Detector به معنی آشکارساز گازهای قابل اشتعال که براساس یونیزاسیون شعله هیدروژن عمل می کند می باشد.

#### ۳-۳- زمان پاسخگویی Response time

زمان بین دریافت گاز توسط دستگاه نشت یاب تا زمان عکس العمل دستگاه را زمان پاسخگویی می نامند. این زمان بر حسب ثانیه اندازه گیری می شود .

#### ۳-۴- زمان آماده بکار شدن دستگاه ( گرم شدن دستگاه ) Warm up time

زمان بین روشن شدن دستگاه و آماده بودن آن جهت عملیات نشت یابی را زمان گرم شدن دستگاه نامند . این زمان بر حسب ثانیه اندازه گیری می شود .

### ۳-۵- خاموش شدن شعله حین کار Flame out indication

دردستگاه‌های نشت یاب نوع (FID)، مدار یا سیستمی است که اگر در حین کار به هر علت شعله محفظه احتراق (chamber) خاموش شد اعلام خاموشی شعله نماید .

GasPlus.ir

## بخش اول

# مشخصات فنی دستگاه نشت یاب FID

GasPlus.ir

## ۴- عملکرد Performance

دستگاه نشت یاب گاز طبیعی FID می بایست دارای حداقل مشخصات زیر باشد :

## ۴-۱ دامنه نمایش Range

دستگاه می بایست حداقل دارای دو دامنه نمایش  $0 \text{ ppm}$  تا  $1000 \text{ ppm}$  و  $0 \text{ ppm}$  تا  $10,000 \text{ ppm}$  در نمایشگر خود باشد.

## ۴-۲ حساسیت Sensitivity

حساسیت دستگاه می بایست حداقل  $1 \text{ ppm}$  باشد.

## ۴-۳ دقت اندازه گیری

$\pm 10$  درصد مقدار قرائت شده

## ۴-۴ نمایشگر دستگاه Display

نمایشگر دستگاه باید به صورت آنالوگ یا دیجیتال در صورت امکان دارای روشنایی زمینه نمایشگر (backlit) قابل تنظیم در محل هایی که نور کافی جهت قرائت مقادیر صفحه نمایش وجود ندارد را داشته باشد. این نمایشگر قابلیت قرائت دقیق برای رنج های ذکر شده در بند ۴-۱ را داشته و دقت نمایشگر برای نمایشگرهای عقربه ای  $\pm 0.5\%$  و برای نمایشگرهای دیجیتال  $\pm 1\%$  می باشد.

## ۴-۵ قدرت مکش

پمپ دستگاه نشت یاب FID باید دارای قدرت مکش  $5/5$  تا  $1/5$  لیتر بر دقیقه باشد.

## ۴-۶ زمان پاسخگویی Response time

دستگاه می بایست حداکثر ظرف ۳ ثانیه پس از ورود گاز قابل اشتعال به آن، اعلام نشتی گاز نماید.

## ۴-۷ زمان آماده شدن دستگاه Warm up time

دستگاه می بایست ظرف مدت حداکثر ۱۲۰ ثانیه جهت کار آماده شود .

## ۴-۸ شرایط دمای محیط کار دستگاه Operating temperature

دستگاه می بایست قادر به کار در محدوده دمائی گرمای محیطی  $60^{\circ}\text{C}$  + الی  $20^{\circ}\text{C}$  - باشد .

۴-۹ نمایشگر خاموش شدن احتمالی شعله حین کار (منحصر به دستگاه نشت یاب نوع FID) Flameout indicator

دستگاه بایستی مجهز به سیستمی باشد که اگر در حین کار شعله محفظه احتراق به هر دلیلی خاموش شد با به صدا در آوردن یک آلام ، اپراتور را آگاه نماید ولی نبایستی به طور خودکار جرقه زده و شعله را مجددا روشن نماید بلکه در صورت نیاز شعله بایستی توسط زدن کلید جرقه زن به وسیله اپراتور ایجاد شود . ضمناً اگر غلظت گاز به بیش از  $10,000 \text{ ppm}$  افزایش یابد، شعله درون محفظه احتراق دستگاه باید بصورت خودکار خاموش شود.





#### ۱۰-۴ - باتری و شارژر باتری Battery and Battery Charger

مدت زمان کاری باتری دستگاه در صورت شارژ کامل بایستی حداقل ۱۰ ساعت کاری با طول عمر مفید ۲ سال باشد. دستگاه بایستی مجهز به شارژر با برق شهر و همچنین در صورت امکان قابلیت شارژ با باتری ۱۲ ولت (باتری ماشین) را نیز داشته باشد.

#### ۱۱-۴ - آلارم دستگاه Alarm

دستگاه بایستی دارای آلارم با سطح صدای بخش شده قابل تنظیم باشد و برای اعلام هشدارهای مختلف یا از آلارم با صدای مختلف استفاده نماید و یا اگر از یک نوع صدا جهت هشدار استفاده می کند، پخش صدای آن جهت اعلام خطاهای مختلف متفاوت باشد. ضمناً دستگاه می بایست برای عملکرد در مکانهای پر صدا مجهز به گوشی بوده و قابلیت استفاده از گوشی مناسب را نیز داشته باشد.

#### ۱۲-۴ - وزن دستگاه Weight

وزن دستگاه با تجهیزات آماده بکار و تجهیزات جانبی نبایستی از ۴ کیلوگرم بیشتر باشد.

#### ۱۳-۴ - پراب های دستگاه Probes

با توجه به تنوع شرایط مسیرهای مورد نشت یابی (مسیر خطوط انتقال گاز و شبکه های شهری) دستگاه باید دارای انواع پرابهای:

الف - میله ای ساده (مستقیم) و زاویه دار برای فضاهای محدود.

ب - به شکل فنجان (زنگ) جهت آزمایش نقاط خاص (آزمایش نقطه ای) باشد. (CUP Probe)

#### ۱۴-۴ - سیلندر گاز هیدروژن (منحصربه دستگاه FID) Hydrogen Cylinder

حجم سیلندر گاز هیدروژن باید ظرفیت ۴۰ ساعت کار را داشته و همچنین تجهیزات و امکانات شارژ مجدد سیلندر توسط فروشنده تامین گردد. با توجه به شرایط آب و هوایی و اختلاف ارتفاع در شهرهای مختلف، دستگاه می بایست توانائی انجام کار با گاز هیدروژن با خلوص ۹۹/۹۹٪ که ۰/۰۱٪ باقیمانده آن نیز فاقد گازهای هیدروکربوری باشد را داشته باشد. مشخصات کامل سیلندرها شامل: فشار، فشار کاری، روش و تواتر زمانی تست هیدرواستاتیک سیلندرها باید توسط شرکت سازنده مشخص گردد.

متوسط مصرف گاز هیدروژن برای کارکرد یک ساعت دستگاه معادل افت فشار ۳۰ پوند بر اینچ مربع (PSI) باشد.

#### ۱۵-۴ - فیلتر Filter

با توجه به حساسیت دستگاه به گرد و غبار و رطوبت، دستگاه باید مجهز به فیلتر گرد و غبار و رطوبت گیر مناسب باشد.

#### ۴-۱۶- کیف محافظ و حمل کننده دستگاه Caring Case

دستگاه بایستی جهت حفاظت و همچنین حمل آسان آن دارای کیف یا بند مناسب جهت حمل ( به صورت دستی و یا بند روی شانه) باشد . کیف حمل دستگاه به همراه کلیه تجهیزات و متعلقات باید مقاوم در برابر ضربه باشد.

#### ۴-۱۷- تنظیمات دستگاه (منحصربه FID) Tuning

دستگاه بایستی مجهز به نشانگر و همچنین تنظیم کننده میزان جریان گاز هیدروژن ، هوای پمپ مکنده ( فشار پمپ) به صورت دستی و یا اتوماتیک بوده و در صورتیکه در میزان جریان هر کدام اشکالی و یا گرفتگی در مسیر ورودی به وجود آید به صورت آلام ، اعلام خطا نموده و اپراتور را مطلع سازد .

#### ۵-آزمایش دستگاه Test

دستگاه FID باید مطابق استاندارد ASTM:E594 آزمایش و گواهی تاییدیه ارائه شود.

#### ۶- ضمانت کیفیت کالا و خدمات پس از فروش Guarantee & Warrantee

دستگاه باید دارای ضمانت کیفیت کالا حداقل ۲۴ ماهه و خدمات پس از فروش ۱۰ ساله باشد .

#### ۷-کالیبراسیون دستگاه Calibration

دستگاه بایستی حداقل به مدت یک سال ( در شرایط عادی کار ) نیاز به کالیبراسیون مجدد نداشته باشد .

#### ۸-سیستم GPS

دستگاه نشت یاب باید دارای سیستم GPS باشد.

## "مشخصات فنی خرید دستگاه نشت یاب FID گاز طبیعی (قابل حمل)"

شماره درخواست:

تاریخ:

ردیف	موضوع	مشخصات مورد نیاز	پیشنهاد سازنده / فروشنده
۱	نوع حسگر (sensor)	FID ■	
۲	دامنه نمایشگر	■ ۰ تا ۱۰۰۰ (PPM) ■ ۰ تا ۱۰,۰۰۰ (PPM)	
۳	نوع ایمنی دستگاه	معمولی	
۴	دقت اندازه گیری	±۱۰ درصد مقدار قرائت شده	
۵	نوع نمایشگر	□ آنالوگ □ دیجیتال □ آنالوگ و دیجیتال (هر دو)	
۶	زمان پاسخگویی	حداکثر ۳ ثانیه	
۷	زمان آماده شدن دستگاه	حداکثر ۱۲۰ ثانیه	
۸	سیستم هشدار	دارای سیستم هشدار نوری و صوتی متناسب با شدت نشت و نورنمایان پس زمینه (BACKLIT)	
۹	محدوده دمای محیط	۶۰ °C + الی ۲۰ °C -	
۱۰	زمان عملکرد باتری	حداقل ۱۰ ساعت	
۱۱	عمر مفید باتری	حداقل ۲ سال	
۱۲	نوع پراب (Probe) ها	■ میله ای ساده (مستقیم) و زاویه دار ■ فنجان‌ی به شکل زنگ (Cup Probe)	
۱۳	وزن دستگاه با تجهیزات	حداکثر ۴ کیلوگرم	
۱۴	نوع کالیبراسیون (واسنجی)	■ سخت افزاری	
۱۵	متعلقات و تجهیزات	■ ظرفیت سیلندر گاز هیدروژن برای (FID) : ۴۰ ساعت کار (۲) ■ کیف مناسب جهت حمل دستگاه به صورت دستی و بند روی	

- (۱) - هر گونه تغییر در مشخصات ذکر شده در جدول بالا بایستی به صورت روشن و واضح توسط سازنده/فروشنده دستگاه مشخص شود .
- (۲) - مشخصات کامل سیلندرها شامل فشار کاری ، فشار، روش و تواتر زمانی تست هیدرواستاتیک سیلندرها میبایستی توسط شرکت سازنده مشخص گردد.

تاریخ:

مهرو امضاء :

نام سازنده/فروشنده دستگاه :

GasPlus.ir

## بخش دوم

# مشخصات فنی دستگاه نشت یاب لیزر مکشی

GasPlus.ir

**۱-۴ عملکرد Performance**

این دستگاه قادر به شناسایی و اندازه گیری غلظت گاز متان و عدم حساسیت به سایر گازها، بخارات مایعات هیدروکربنی و رطوبت باشد. دستگاه می بایست دارای حداقل مشخصات زیر باشد:

**۲-۴ دامنه نمایش Range**

دستگاه می بایست حداقل دارای دو دامنه نمایش ppm ۰ تا ۱۰۰۰۰ و ۰ تا ۱۰۰٪ حجمی در نمایشگر خود باشد.

**۳-۴ حساسیت Sensitivity**

حساسیت دستگاه می بایست حداقل ۱ ppm باشد.

**۴-۴ نمایشگر دستگاه Display**

نمایشگر دستگاه باید به صورت دیجیتال، دارای روشنایی زمینه نمایشگر (backlit) قابل تنظیم در محل هایی که نور کافی جهت قرائت مقادیر صفحه نمایش وجود ندارد را داشته باشد.

**۵-۴ قدرت مکش**

پمپ دستگاه لیزری مکشی باید دارای قدرت مکش ۵/۵ تا ۱/۵ لیتر بر دقیقه باشد.

**۶-۴ دقت اندازه گیری دستگاه**

برای دامنه ۱ تا ۱۰ ppm حداکثر ۱ ppm  $\pm$  و از ۱۰ ppm تا ۱۰۰۰۰ ppm  $\pm ۱۰\%$

**۷-۴ زمان پاسخگویی Response time**

دستگاه می بایست، بدون متعلقات نمونه برداری حداکثر ظرف ۳ ثانیه و با متعلقات نمونه برداری حداکثر ۴ ثانیه، پس از ورود گاز قابل اشتعال به آن، پاسخ دهد.

**۸-۴ زمان آماده شدن دستگاه Warm up time**

دستگاه می بایست ظرف مدت حداکثر ۱۲۰ ثانیه جهت کار آماده شود.

**۹-۴ شرایط دمای محیط کار دستگاه Operating temperature**

دستگاه می بایست قادر به کار در محدوده دمائی گرمای محیطی ۰C + ۶۰ الی ۰C - ۱۰ باشد.

**۱۰-۴ شرایط کارکرد دستگاه در رطوبت Humidity**

دستگاه می بایست قابلیت کارکرد در رطوبت حداکثر ۹۵٪ را داشته باشد.

**۱۱-۴ باتری و شارژر باتری Battery and Battery Charger**

مدت زمان کاری باتری دستگاه در صورت شارژ کامل بایستی حداقل ۸ ساعت کاری با طول عمر مفید ۲ سال باشد ضمناً دستگاه بایستی مجهز به شارژر با برق شهر و همچنین در صورت امکان قابلیت شارژ با باتری ۱۲ ولت (باتری ماشین) را نیز داشته باشد.

دستگاه می بایست مجهز به باطری شارژر باشد و در زمان حداکثر ۴ ساعت شارژ گردد.

#### ۱۲-۴- آلام دستگاه Alarm

دستگاه بایستی دارای آلام با سطح صدای بخش شده قابل تنظیم باشد و برای اعلام هشدارهای مختلف یا از آلام با صدای مختلف استفاده نماید و یا اگر از یک نوع صدا جهت هشدار استفاده می کند، پخش صدای آن جهت اعلام خطاهای مختلف متفاوت باشد.

دستگاه بایستی مجهز به آلام برای پمپ مکنده ( فشار پمپ) به صورت اتوماتیک بوده و در صورتیکه در میزان جریان اشکالی و یا گرفتگی در مسیر ورودی به وجود آید به صورت آلام، اعلام خطا نموده و اپراتور را مطلع سازد.

#### ۱۳-۴- وزن دستگاه Weight

وزن دستگاه با تجهیزات آماده بکار بایستی از ۲ کیلوگرم بیشتر باشد.

#### ۱۴-۴- پراب های دستگاه Probes

با توجه به تنوع شرایط مسیرهای مورد نشت یابی ( مسیر خطوط انتقال گاز و شبکه های شهری ) دستگاه باید دارای انواع پرابهای :

الف - میله ای ساده ( مستقیم ) و زاویه دار برای فضاهای محدود.

ب - بشکل فنجان ( زنگ ) جهت آزمایش نقاط خاص ( آزمایش نقطه ای ) باشد.(CUP Probe)

#### ۱۵-۴- فیلتر Filter

با توجه به حساسیت دستگاه به گرد و غبار و رطوبت، دستگاه باید مجهز به فیلتر گرد و غبار و رطوبت گیر مناسب باشد.

#### ۱۶-۴- کیف محافظ و حمل کننده دستگاه Carrying Case

دستگاه بایستی جهت حفاظت و همچنین حمل آسان آن دارای کیف یا بند مناسب جهت حمل ( به صورت دستی و یا بند روی شانه) باشد.

کیف حمل دستگاه به همراه کلیه تجهیزات و متعلقات باید مقاوم در برابر ضربه باشد.

#### ۵-آزمایش دستگاه Test

دستگاه نشت یاب لیزری باید مطابق استاندارد IEC-60079 آزمایش و گواهی تاییدیه ارائه شود.

#### ۶- ضمانت کیفیت کالا و خدمات پس از فروش Guarantee & Warrantee

دستگاه باید دارای ضمانت کیفیت کالا حداقل ۲۴ ماهه و خدمات پس از فروش ۱۰ ساله باشد.

**۷- کالیبراسیون دستگاه Calibration**

دستگاه بایستی حداقل به مدت یک سال ( در شرایط عادی کار ) نیاز به کالیبراسیون مجدد نداشته باشد .  
دستگاه باید توانایی انجام کالیبراسیون اولیه و تست داخلی دستگاه در هنگام روشن شدن (SELF TEST) را داشته باشد.

**۸- گواهی نامه ها**

دستگاه باید دارای گواهی ATEX و درجه حفاظتی حداقل ۵۴ (IP54) از مراجع معتبر باشد.

**۹- سیستم GPS**

دستگاه نشت یاب باید دارای سیستم GPS باشد.

GasPlus.ir



**"مشخصات فنی خرید دستگاه نشت یاب گاز طبیعی لیزری (قابل حمل)"**

ردیف	موضوع	مشخصات مورد نیاز	پیشنهاد سازنده / فروشنده
۱	نوع حسگر (sensor)	■ لیزری	
۲	دامنه نمایشگر (۲)	■ ۰ تا ۱۰۰ حجمی ■ ۰ تا ۱۰,۰۰۰ (PPM)	
۳	نوع ایمنی دستگاه	■ ضد انفجار	
۴	دقت اندازه گیری	برای دامنه ۱ تا ۱۰ ppm حداکثر ۱ ppm ± و از ۱۰ ppm تا ۱۰۰۰۰ ppm ±۱۰٪	
۵	نوع نمایشگر	■ دیجیتال	
۶	- زمان پاسخگویی بدون متعلقات - زمان پاسخگویی با متعلقات	حداکثر ۳ ثانیه حداکثر ۴ ثانیه	
۷	زمان آماده شدن دستگاه	حداکثر ۱۲۰ ثانیه	
۸	سیستم هشدار	دارای سیستم هشدار نوری و صوتی متناسب با شدت نشت و نورنمایان پس زمینه (BACKLIT) هشدار پایان باتری و هشدار گرفتگی فیلتر	
۹	محدوده دمای محیط	۶۰ °C + الی ۱۰ °C -	
۱۰	زمان عملکرد باتری	حداقل ۸ ساعت	
۱۱	عمر مفید باتری	حداقل ۲ سال	
	قابلیت شارژ باتری	امکان شارژ از طریق برق ثابت و برق ۱۲ ولت (خودرو)	
۱۲	نوع پراب (Probe) ها	■ میله ای ساده (مستقیم) و زاویه دار ■ فنجان‌ی به شکل زنگ (Cup Probe)	

	حداکثر ۲ کیلوگرم	وزن دستگاه با تجهیزات آماده به کار	۱۳
	■ نرم افزاری ■ سخت افزاری	نوع کالیبراسیون (واسنجی)	۱۴
	■ کیف مناسب جهت حمل دستگاه به صورت دستی و بند روی شانه و مقاوم در برابر ضربه	متعلقات و تجهیزات	۱۵

(۱) - هر گونه تغییر در مشخصات ذکر شده در جدول بالا بایستی به صورت روشن و واضح توسط سازنده/فروشنده دستگاه مشخص شود.

تاریخ:

مهر و امضاء:

نام سازنده/فروشنده دستگاه:

GasPlus.ir