

بسمه تعالی

وزارت نیرو

شرکت مدیریت منابع آب ایران

معاونت مطالعات پایه و مدیریت حوضه های آبریز

مشخصات فنی سنسورها، دیتالاگر و RTU تجهیزات
الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب سطحی
وزیرزمینی

دفتر مطالعات پایه منابع آب

کمیته تخصصی - بهمن ماه ۱۳۸۵

پیشگفتار

مشخصات فنی سنسورها، دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب سطحی:

سنسور باران

سنسور دما

سنسور دمای خاک

سنسور رطوبت نسبی

سنسور سرعت سنج باد

سنسور جهت نمای باد

سنسور تشعشع خورشید

سنسور آفتاب نگار

سنسور فشار

تشت تبخیر (با سنسور قابل اتصال به دیتالاگر)

سنسور سطح سنج آب از نوع Shaft Encoder

سنسور سطح سنج آب از نوع فشاری

سنسور سطح سنج آب از نوع التراسونیک و راداری

دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب سطحی

- مشخصات کانالهای ورودی

- مشخصات RTU و پورت های ارتباطی

- انواع تنظیمات و امکانات نرم افزار پشتیبان

- مشخصات حافظه دستگاه

- سایر مشخصات دستگاه

مشخصات فنی سنسورها، دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب زیرزمینی:

سنسور سطح سنج آب از نوع Shaft Encoder

RTU

RTU

»

.

.

.

.

.

⋮

⋮

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

”

الف_ مشخصات فنی سنسورها، دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب سطحی

محدوده دمای عملکرد کلیه سنسورها $+60^{\circ}\text{C}$ تا -40°C در نظر گرفته شده است اما با توجه به شرایط اقلیمی محل نصب تجهیزات، این محدوده دما انتخاب می گردد.

در انتخاب محدوده دما به این نکته توجه شود که محدوده دما در قیمت برخی از تجهیزات تاثیر گذار است.

سنسور باران :

این سنسور دارای فناوری ساخت متنوع می باشد از جمله الترا سونیک - وزنی - Tipping bucket - لیزری انتخاب هر یک از انواع این سنسورها متناسب با نیاز و شرایط اقلیمی منطقه نصب دستگاه صورت می پذیرد.

متداولترین فناوری ساخت این سنسور از نوع Tipping bucket می باشد.

مشخصات فنی عمومی سنسورهای باران از نوع Tipping bucket و وزنی به شرح زیر است :

- ۱-۱- سطح دهانه تجمع : مطابق استاندارد WMO برابر ۲۰۰ سانتی متر مربع
- ۲-۱- حداکثر شدت قابل اندازه گیری : 7 mm/min
- ۳-۱- صحت اندازه گیری : $\pm 0.1\text{ mm}$
- ۴-۱- مجهز به سیستم گرمکن اتوماتیک (متناسب با نیاز و شرایط اقلیمی محل نصب در نظر گرفته شود)
- ۵-۱- امکان اندازه گیری بارندگی های جامد (تگرگ و برف)
- ۶-۱- درجه حفاظت بدنه : حداقل استاندارد IP55

سنسور دما :

- ۱-۲- دقت اندازه گیری : 0.1°C
- ۲-۲- صحت اندازه گیری : $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
- ۳-۲- دارای پوشش استاندارد جهت محافظت در مقابل تابش و تشعشع

سنسور دمای خاک :

- ۱-۳- دقت اندازه گیری : 0.1°C
- ۲-۳- صحت اندازه گیری : $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
- ۳-۳- محافظت شده در برابر انواع عوامل تخریب محیطی
- ۴-۳- عمق نصب سنسور : ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰، ۱۰۰، ۵ سانتیمتر (و سایر عمقها در صورت نیاز)

سنسور رطوبت نسبی

- ۱-۴ - محدوده اندازه گیری : ۰ تا ۱۰۰ درصد
- ۲-۴ - دقت اندازه گیری : ۰.۲٪
- ۳-۴ - صحت اندازه گیری : ۱٪ ±
- ۴-۴ - دارای پوشش استاندارد جهت محافظت از تابش و تشعشع و یکنواخت نمودن جریان هوا

سنسور سرعت سنج باد :

- ۱-۵ - محدوده اندازه گیری : ۰ تا ۵۰ متر بر ثانیه
- ۲-۵ - حداقل سرعت باد آستانه حرکت : ۰.۲ متر بر ثانیه
- ۳-۵ - دقت اندازه گیری : ۰.۱ متر بر ثانیه
- ۴-۵ - مجهز به سیستم گرم کننده جهت عملکرد صحیح دستگاه در دماهای زیر صفر (در صورت نیاز و بستگی به شرایط اقلیمی منطقه نصب در نظر گرفته شود)
- ۵-۵ - دارای پوشش مقاوم در مقابل عوامل تخریب محیطی حداقل استاندارد IP55

سنسور جهت نمای باد :

- ۱-۶ - محدوده اندازه گیری : ۰ تا ۳۶۰ درجه
- ۲-۶ - حداقل سرعت باد آستانه حرکت : ۰.۲ متر بر ثانیه
- ۳-۶ - دقت اندازه گیری : ۳ درجه
- ۴-۶ - مجهز به سیستم گرم کننده جهت عملکرد صحیح دستگاه در دماهای زیر صفر (متناسب با نیاز و شرایط اقلیمی محل نصب در نظر گرفته شود)
- ۵-۶ - دارای پوشش مقاوم در مقابل عوامل تخریب محیطی حداقل استاندارد IP55

سنسور تشعشع خورشید :

- ۱-۷ - محدوده اندازه گیری : ۰ تا ۱۴۰۰ وات بر متر مربع
- ۲-۷ - دقت اندازه گیری : ۱ وات بر متر مربع
- ۳-۷ - محدوده طیف اندازه گیری : ۰.۳۵ تا ۲/۸ میکرومتر

سنسور آفتاب نگار :

- ۱-۸ - حداقل دامنه تفکیک وجود آفتاب و عدم وجود آفتاب : ۱ ولت
- ۲-۸ - آستانه تشخیص : ۱۲۰ وات بر متر مربع
- ۳-۸ - محدوده طیف اندازه گیری : ۰.۴ تا ۱/۱ میکرومتر

سنسور فشار :

- ۹-۱- محدوده اندازه گیری : ۶۰۰ تا ۱۱۰۰ میلی بار (این محدوده اندازه گیری بسیار وسیع می باشد و با در نظر گرفتن محل نصب سنسور محدوده بسیار کوچکتري قابل انتخاب می باشد)
- ۹-۲- دقت اندازه گیری : ۰/۱ میلی بار
- ۹-۳- صحت اندازه گیری : ۰/۵ ± میلی بار

تشت تبخیر (با سنسور قابل اتصال به دیتالاگر)

مشخصات تشت تبخیر

- ۱۰-۱- جنس بدنه از نوع استیل یا گالوانیزه و مقاوم در مقابل انواع عوامل تخریب محیطی
- ۱۰-۲- کلاس A

مشخصات سنسور تشت تبخیر

- ۱۰-۱- خروجی : ۰ تا ۵ کیلو اهم
- ۱۰-۲- دقت اندازه گیری : ۰/۲۵ % ±
- ۱۰-۳- محدوده اندازه گیری : ۰ تا ۲۵ میلی متر

سنسور سطح سنج آب از نوع Shaft Encoder

- ۱۱-۱- حداقل محدوده اندازه گیری از نقطه تنظیم : ۲۰ متر
 - ۱۱-۲- دقت اندازه گیری : ۱mm
 - ۱۱-۳- صحت اندازه گیری : ۱cm ±
 - ۱۱-۴- امکان نصب سنسور در لوله های به قطر حداقل ۴ اینچ
 - ۱۱-۵- محدوده دمای عملکرد: محیطی ۶۰ + تا ۴۰ °C- (متناسب با شرایط اقلیمی منطقه انتخاب می شود)
 - ۱۱-۶- محافظت بدنه : حداقل استاندارد IP55
- این سنسور عموماً همراه با دیتالاگر عرضه می شود و لازم است مشخصات دیتالاگر منطبق با مشخصات اعلام شده در بخش ۱۴ باشد.

سنسور سطح سنج آب از نوع فشاری

- ۱۲-۱- حداقل محدوده اندازه گیری از نقطه تنظیم : ۶۰ متر (محدوده اندازه گیری را می توان متناسب با نیاز انتخاب نمود)
- ۱۲-۲- صحت اندازه گیری : ۰/۱ F.S % ±
- ۱۲-۳- امکان نصب سنسور در لوله های به قطر حداقل ۲ اینچ
- ۱۲-۴- دارای خروجی های SDI 12 و ۲۰-۴ mA

۱۲-۵- طول کابل : متناسب با نیاز انتخاب می شود .

۱۲-۶- محدوده دمای عملکرد : $60^{\circ}\text{C} +$ تا $10^{\circ}\text{C} -$ (متناسب با شرایط اقلیمی منطقه انتخاب می شود).

۱۲-۷- محافظت بدنه : حداقل استاندارد IP55

۱۲-۸- دقت اندازه گیری: 0.1°C

۱۲-۹- صحت اندازه گیری: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

*با توجه به اینکه تغییرات دما در صحت اندازه گیری فشار موثر است لذا این نوع سنسورها عموماً همراه با سنسور دما ارائه می شود بنابراین امکان اندازه گیری همزمان سطح آب و دما آب فراهم می باشد.
**این سنسور عموماً همراه با دیتالاگر عرضه می شود و لازم است مشخصات دیتالاگر منطبق با مشخصات اعلام شده در بخش ۱۴ باشد.

۱۳- سنسور سطح سنج آب از نوع التراسونیک و راداری

مشخصات فنی عمومی این نوع سطح سنج ها مشابه سطح سنج های نوع فشاری می باشد.

۱۴- دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب سطحی

۱-۱۴- مشخصات کانال های ورودی :

۱۴-۱-۱- دارای حداکثر ۱۶ کانال ورودی آنالوگ و دیجیتال باشد.

۱۴-۱-۲- دارای کانال های ورودی آنالوگ و دیجیتال از انواع $4-20\text{mA}$ ، $0-20\text{mA}$ ، $0-5\text{V}$ ، پالس، فرکانس،

SDI12, RS485, RS232 باشد (این نوع ورودی ها متناسب با نیاز انتخاب می گردد)

۱۴-۱-۳- دارای سیستم محافظت برای سنسورهای ورودی باشد.

۲-۱۴- مشخصات RTU و پورت های ارتباطی :

۱۴-۲-۱- دارای پورت های ارتباطی از نوع SDI12, RS485, RS232 و USB باشد (این نوع پورت های

ارتباطی متناسب با نیاز انتخاب می شود)

۱۴-۲-۲- امکان انتقال اطلاعات ذخیره شده در دیتالاگر به رایانه قابل حمل و یا دستگاه کارت خوان را داشته باشد.

۱۴-۲-۳- قابلیت اتصال جهت انتقال اطلاعات به سیستم انتقال مخابراتی از طریق مودم تلفنی، GSM مودم، رادیو مودم و ارتباط ماهواره ای را داشته باشد.

۱۴-۲-۴- امکان تنظیم و کنترل از راه دور و بدون حضور فیزیکی کاربر را داشته باشد.

۳-۱۴- انواع تنظیمات و امکانات نرم افزار پشتیبان :

۱۴-۳-۱- کانال های ورودی بر اساس مشخصات سنسورهای انتخابی به صورت نرم افزاری قابل انتخاب باشد.

۱۴-۳-۲- دارای نرم افزار پشتیبان با قابلیت اجرا در محیط WIN XP و امکان دریافت اطلاعات ذخیره شده در دیتالاگر بوسیله رایانه و تبدیل این اطلاعات به بسته های نرم افزاری در قالب Excel و سایر بسته های نرم افزاری مشابه

۱۴-۳-۳- امکان ارسال اطلاعات به صورت پریودیک (به روش اتوماتیک) و همچنین Polling (به درخواست کاربر) و نمایش به صورت Online را داشته باشد.

۱۴-۳-۴- فاصله زمان نمونه برداری قابل تنظیم از یک دقیقه تا یک روز

۱۴-۴- مشخصات حافظه دستگاه :

۱۴-۴-۱- قابلیت ذخیره سازی اطلاعات، حداقل به میزان ۶ ماه با فاصله نمونه برداری یک ساعت متناسب با تعداد کانال های مندرج در بند ۱۴-۱-۱ را داشته باشد.

۱۴-۴-۲- اطلاعات ثبت شده و تنظیمات دستگاه در اثر قطع تغذیه حفظ شود.

۱۴-۴-۳- روش ثبت اطلاعات دستگاه از نوع (FIFO) باشد یعنی در صورت پر شدن حافظه، اطلاعات جدید بر روی اولین اطلاعات ثبت شده ذخیره گردد.

۱۴-۵- سایر مشخصات دستگاه :

۱۴-۵-۱- ساختار سیستم از نوع Zero Power باشد.

۱۴-۵-۲- دارای صفحه نمایش و صفحه کلید برای انجام امور تعمیرات، تنظیمات و نمایش مقادیر لحظه ای باشد.

۱۴-۵-۳- دارای ساختار ماجولار جهت افزایش کانال های ورودی و ارتقاء سیستم باشد.

۱۴-۵-۴- جنس بدنه، محافظت شده در مقابل انواع عوامل تخریب محیطی بوده و دارای حداقل استاندارد IP55 باشد.

۱۴-۵-۵- مشخصات نوع منبع تغذیه و توان مصرفی دستگاه متناسب با نیاز انتخاب گردد.

ب - مشخصات فنی سنسورها، دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب زیرزمینی

۱- سنسور سطح سنج آب از نوع Shaft Encoder

۱-۱- حداقل محدوده اندازه گیری از نقطه تنظیم : ۲۰ متر

۱-۲- دقت اندازه گیری : ۱mm

۱-۳- صحت اندازه گیری : $\pm 1\text{cm}$

۱-۴- امکان نصب سنسور در لوله های به قطر حداقل ۴ اینچ

۱-۵- محدوده دمای عملکرد: محیطی $+60$ تا -40°C (متناسب با شرایط اقلیمی منطقه انتخاب می شود)

۱-۶- محافظت بدنه : حداقل استاندارد IP55

این سنسور عموماً همراه با دیتالاگر عرضه می شود و لازم است مشخصات دیتالاگر منطبق با مشخصات اعلام شده در بخش ۵ باشد.

۲- سنسور سطح سنج آب از نوع فشاری

۲-۱- حداقل محدوده اندازه گیری از نقطه تنظیم : ۶۰ متر (محدوده اندازه گیری را می توان متناسب با نیاز انتخاب نمود)

۲-۲- صحت اندازه گیری : $F.S \pm 0.1\%$

۲-۳- امکان نصب سنسور در لوله های به قطر حداقل ۲ اینچ

۲-۴- دارای خروجی های SDI 12 و $20-4\text{ mA}$

۲-۵- طول کابل : متناسب با نیاز انتخاب می شود .

۲-۶- محدوده دمای عملکرد : $+60^{\circ}\text{C}$ تا -10°C (متناسب با شرایط اقلیمی منطقه انتخاب می شود).

۲-۷- محافظت بدنه : حداقل استاندارد IP55

۲-۸- دقت اندازه گیری : 0.1°C

۲-۹- صحت اندازه گیری : $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

*با توجه به اینکه تغییرات دما در صحت اندازه گیری فشار موثر است لذا این نوع سنسورها عموماً همراه با سنسور دما ارائه می شود بنابراین امکان اندازه گیری همزمان سطح آب و دما آب فراهم می باشد.

**این سنسور عموماً همراه با دیتالاگر عرضه می شود و لازم است مشخصات دیتالاگر منطبق با مشخصات اعلام شده در بخش ۵ باشد.

۳- سنسور سطح سنج آب از نوع التراسونیک و راداری

مشخصات فنی عمومی این نوع سطح سنج‌ها مشابه سطح سنج‌های نوع فشاری می‌باشد.

۴- مجموعه سنسورهای کیفیت سنجی آب

۴-۱- محدوده اندازه‌گیری PH: $PH^{14} - 0$ با دقت $PH^{0.1}$

۴-۲- محدوده اندازه‌گیری ولتاژ: $1200 \pm$ میلی‌ولت با دقت ۱ میلی‌ولت

۴-۳- محدوده اندازه‌گیری دما: $60^{\circ}C - 5^{\circ}C$ با دقت $1^{\circ}C$ (متناسب با شرایط منطقه انتخاب می‌شود)

۴-۴- محدوده اندازه‌گیری EC: $100ms/cm - 0$ با دقت $0.1 \mu s/cm$

۴-۵- محدوده اندازه‌گیری نمک حل شده در آب: $100gr/l - 0$ با دقت $1gr/l$ (متناسب با شرایط منطقه انتخاب می‌شود)

۴-۶- محدوده اندازه‌گیری اکسیژن حل شده در آب: $20mg/l - 0$ با دقت $0.1 mg/l$

* مجموعه سنسورها به صورت ۲ یا چند پارامترهای نیز عرضه می‌شود از جمله

سنسور اندازه‌گیری EC و دمای آب، سنسور اندازه‌گیری دمای آب و سطح سنج، سنسور اندازه‌گیری

PH و ولتاژ و دما، سنسور اندازه‌گیری سطح آب - دما - اکسیژن محلول و سایر مجموعه‌ها ...

** این سنسورها عموماً همراه با دیتالاگر عرضه می‌شود و لازم است مشخصات دیتالاگر منطبق با

مشخصات اعلام شده در بخش ۵ باشد.

۵- دیتالاگر و RTU تجهیزات الکترونیکی ایستگاههای سنجش منابع آب زیرزمینی

۵-۱- مشخصات کانال‌های ورودی:

۵-۱-۱- دارای حداکثر ۶ کانال ورودی آنالوگ و دیجیتال باشد.

۵-۱-۲- دارای کانال‌های ورودی آنالوگ و دیجیتال از انواع $4-20 mA$ ، $0-20 mA$ ، $0-5 V$ ، پالس،

فرکانس، SDI12، RS485، RS232 باشد (این نوع ورودی‌ها متناسب با نیاز انتخاب می‌گردد)

۵-۱-۳- دارای سیستم محافظت برای سنسورهای ورودی باشد.

۵-۲- مشخصات RTU و پورت‌های ارتباطی:

۵-۲-۱- دارای پورت‌های ارتباطی از نوع SDI12، RS232، RS485 و USB باشد (این نوع

پورت‌های ارتباطی متناسب با نیاز انتخاب می‌شود)

۵-۲-۲- امکان انتقال اطلاعات ذخیره شده در دیتالاگر به رایانه قابل حمل و یادستگاه کارت خوان را داشته باشد.

۵-۲-۳- قابلیت اتصال جهت انتقال اطلاعات به سیستم انتقال مخابراتی از طریق مودم تلفنی، GSM

مودم، رادیو مودم و ارتباط ماهواره‌ای را داشته باشد.

۵-۲-۴- امکان تنظیم و کنترل از راه دور و بدون حضور فیزیکی کاربر را داشته باشد.

۵-۳- انواع تنظیمات و امکانات نرم افزار پشتیبان :

۵-۳-۱- کانال‌های ورودی بر اساس مشخصات سنسورهای انتخابی به صورت نرم افزاری قابل انتخاب باشد.

۵-۳-۲- دارای نرم افزار پشتیبان با قابلیت اجرا در محیط WIN XP و امکان دریافت اطلاعات ذخیره شده در دیتاگر بوسیله رایانه و تبدیل این اطلاعات به بسته‌های نرم افزاری در قالب Excel و سایر بسته‌های نرم افزاری مشابه

۵-۳-۳- امکان ارسال اطلاعات به صورت پر یودیک (به روش اتوماتیک) و همچنین Polling (به درخواست کاربر) و نمایش به صورت Online را داشته باشد.

۵-۳-۴- فاصله زمان نمونه برداری قابل تنظیم از یک دقیقه تا یک روز

۵-۴- مشخصات حافظه دستگاه :

۵-۴-۱- قابلیت ذخیره‌سازی اطلاعات، حداقل به میزان ۶ ماه با فاصله نمونه برداری یک ساعت متناسب با تعداد کانال‌های مندرج در بند ۵-۱-۱ را داشته باشد.

۵-۴-۲- اطلاعات ثبت شده و تنظیمات دستگاه در اثر قطع تغذیه حفظ شود.

۵-۴-۳- روش ثبت اطلاعات دستگاه از نوع (FIFO) باشد یعنی در صورت پر شدن حافظه، اطلاعات جدید بر روی اولین اطلاعات ثبت شده ذخیره گردد.

۵-۵- سایر مشخصات دستگاه :

۵-۵-۱- ساختار سیستم از نوع Zero Power باشد.

۵-۵-۲- دارای صفحه نمایش و صفحه کلید برای انجام امور تعمیرات، تنظیمات و نمایش مقادیر لحظه‌ای باشد.

۵-۵-۳- دارای ساختار ماجولار جهت افزایش کانال‌های ورودی و ارتقاء سیستم باشد.

۵-۵-۴- جنس بدنه، محافظت شده در مقابل انواع عوامل تخریب محیطی بوده و دارای حداقل استاندارد IP55 باشد.

۵-۵-۵- مشخصات نوع منبع تغذیه و توان مصرفی دستگاه متناسب با نیاز انتخاب گردد.