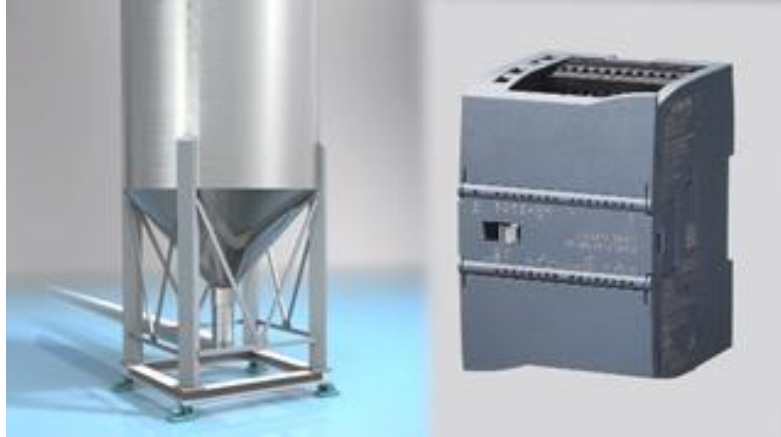


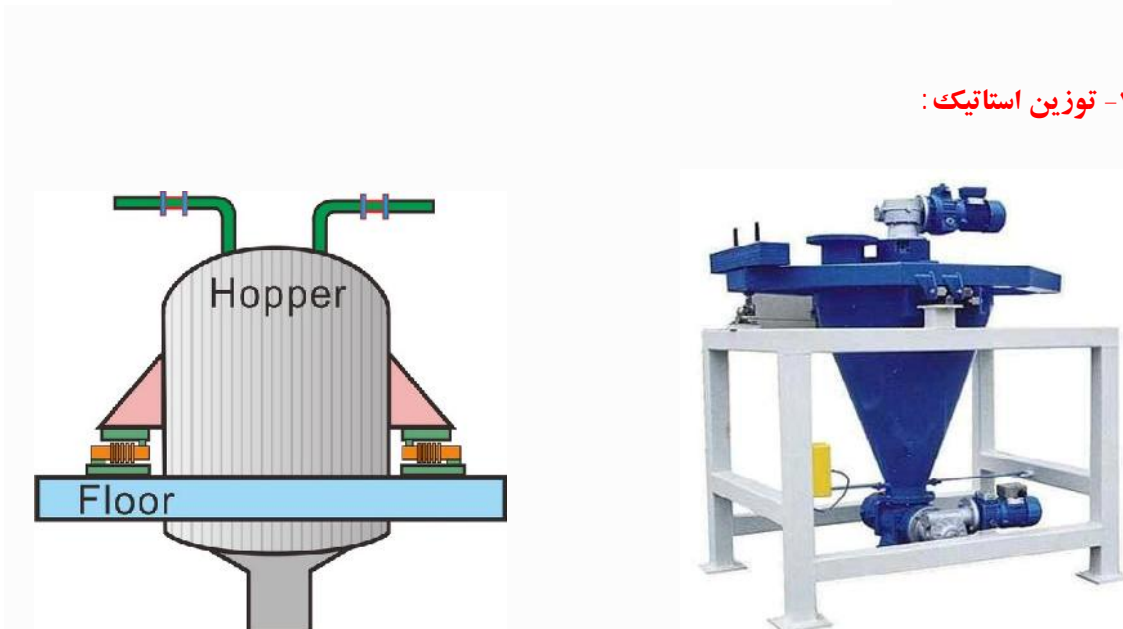
## بکارگیری S7-1200 در سیستم های توزین



با توجه به رشد تکنولوژی در صنعت، به منظور کاهش تلفات، جلوگیری از هدر رفت مواد، افزایش سرعت و بالا بردن کیفیت محصولات تولیدی براساس فرمولاسیون دقیق، سیستم های توزین دیجیتال جایگزین سیستم های توزین مکانیکی و دیگر سیستم های اندازه گیری حجمی و زمانی شده اند. از سیستم توزین در کارخانجات تولیدی مواد شیمیایی و بهداشتی، بچینگ خوراک دام و طیور، بتون، آسفالت، کود، رنگ و ... استفاده می شود.

### تقسیم بندی سیستم های توزین

#### ۱- توزین استاتیک :



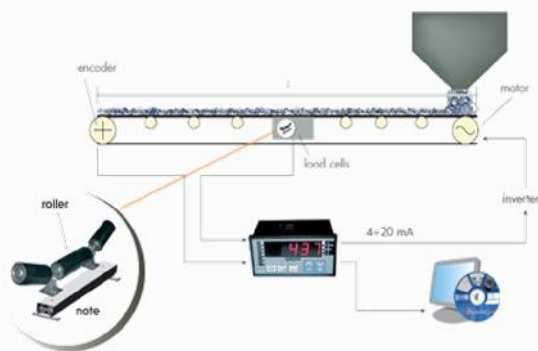
از جمله نمونه های این سیستم توزین می توان به توزین مخازن سیال از جمله مخازن آب، مخازن روغن، مخازن شیر و ... اشاره کرد. همچنین توزین سیستم های مولتی بچینگ (سیلو های چند تایی) در صنایعی مانند صنعت لاستیک، روغن های صنعتی و ... نمونه دیگری از آنها می باشند که به نوعی کلیه سیلوهای کنار هم در حین پر و خالی شدن با هم مرتبط باشند که با این سیستم گامی مهم در راستای کنترل اتوماتیک مواد مختلف برداشته می شود و به راحتی کل پروسه تولید در دست اپراتور سیستم قرار خواهد گرفت.

یکی از رایج ترین نمونه های این سیستم ، سیستم توزین هاپر (hopper weighing system) می باشد .

این سیستم توزین در کلیه کارخانجات تولیدی مواد شیمیایی و خوراکی که محصولی با کیفیت بر اساس فرمول ترکیب دقیق تولید می کنند کاربرد می باشد. در این نوع سیستم توزین، هاپر (مخزن) مجهز به لودسل می شود، کنترلر وزن با توجه به کمیت مواد ترکیب شونده انتخاب شده و علاوه بر نمایش میزان وزن مواد موجود در هاپر با توجه به فرمولاسیون وارد شده اقدام به ترکیب اتوماتیک مواد بر اساس وزن دقیق می نماید.

این سیستم توزین قابلیت اتصال به مابقی خط تولید را دارد و در این حال با توجه به نیاز کارفرما بر روی مانیتورهای لمسی بصورت گرافیکی با امکان نمایش وضعیت دریچه ها و انتقال دهنده ها، گزارشگیری و نمایش فرمولاسیون قابل پیاده سازی می باشد.

## ۲- توزین دینامیک



این روش توزین پیوسته مواد عبوری در نوارهای نقاله بوده که عمده محل استفاده این سیستم در صنایع کانی فلزی و غیر فلزی انجام پذیر خواهد بود. بدین صورت که هر زمان نیاز به کنترل دبی عبوری مواد باشد، به راحتی اپراتور مربوطه بر روی صفحه کنترلر میزان مواد عبوری را با عبارت "تن در ساعت" مشاهده می کند و قابل توجه اینکه این سیستم قابلیت کنترل مواد عبوری بنا به فرمول انتخاب شده توسط دپارتمان تولید کارخانه را خواهد داشت که در توزین دینامیک به دو صورت Weigh feeder و Belt Scale قابل انتخاب می باشد که در سیستم اول میزان مواد عبوری به همراه کنترلر دبی عبور

مواد قابل دسترسی بوده، اما در سیستم دوم تنها میزان مواد عبوری به اپراتور نشان داده خواهد شد و هیچگونه احاطه ای بر کم یا زیاد کردن مواد نخواهد داشت.

### Belt Weigher بلت ویر :

در سیستم توزین نواری که با نام Belt Weigher مشخص می شود تنها یک فریم تعلیق است که بر روی نوارهای حامل مواد نصب و راه اندازی می گردد و هیچ گونه کنترلی در ارتباط با سرعت و حجم مواد عبوری از روی نوار را انجام نداده و تنها مجموع مواد عبوری در ساعت و یا در یک شیفت کاری و یا ... را نشان می دهد. مثال هایی از این موارد عبارتند از:

- ) نصب سیستم های مذکور بر روی نوار های حامل مواد خام به داخل سنگ شکن.
- ) نصب بر روی نوار های اتصالی بین دو بخش فراوری مواد.
- ) نقاله های خروجی به سیلوهای ذخیره دپارتمان پاکت پر کنی و یا پرکن فله ای.

### Weigh Feeder وی فیدر :

سیستم کنترلر هوشمند توزین نواری که اساس کار آن کنترل میزان عبور مواد مصرفی در حجم و مقدار خاص می باشد که به عنوان مثال می توان موارد ذیل را نام برد:

- ) در بخش ورودی مواد به آسیاب ها، کوره ها و
- ) استفاده از Weigh Feeder در بخش افزودنی ها جهت ورود به آسیاب با درصد و مقدار مشخص بر اساس Feed Rate عبوری مواد بر روی نوار نقاله.
- ) کنترل هم زمان دو یا چند سیستم تغذیه نواری جهت اختلاط وزنی مواد مختلف در بخش پخت، آسیاب و نیز هموژن سازی طرح اختلاط مواد.





### لودسل و مشخصات فنی آن

لودسل سلول حسگر وزنی است که در سیستمهای توزین مورد استفاده قرار می گیرد. این محصول تغییرات وزن را بر اساس تغییرات ولتاژ، بر اساس وزن بار وارده حس کرده و آن را به نشاندهنده الکترونیکی منتقل می نماید. لودسلها دارای انواع مختلفی هستند که از آن جمله لودسل فشاری، لودسل کششی و لودسل خمشی را می توان نام برد.



هر کدام از این انواع با کلاسهای مختلفی تقسیم می شود .

هر لودسل دارای مشخصاتی نظیر کلاس ارائه شده هر لودسل بیانگر موارد مختلفی از جمله دقت لودسل، ظرفیت لودسل و تعداد قسمتهای تقسیم شده بر حسب استاندارد است .

لودسلهای مرغوب و دقیق دارای استاندارد OIML جهانی می باشند که این استاندارد مبین کیفیت و دقت ساخت این محصول است، بنابر این عملیات سنجش وزن بوسیله لودسلهایی که فاقد این استاندارد باشند قابل اطمینان نخواهد بود. پارامترهای مهمی در شناسایی و مقایسه قابلیتهای یک لودسل با سایر لودسلها وجود دارد که از آن جمله میتوان به موارد زیر اشاره نمود:

حد ایمن بار الکتریکی، حداکثر بار ایمن (مکانیکی)، محدوده دمای تصحیح شده، گستره درجه حرارت کاری، گستره درجه حرارت انبار، گستره ولتاژ ورودی تحریک، حداقل مقدار قابل اندازه گیری، خروجی اسمی، مقاومت اهمی ورودی، مقاومت اهمی خروجی، خطای در خروجی، خطای صفر، خطای مرکب، خزش، خطای تکرار پذیری، تاثیرات درجه حرارت بروی حساسیت لودسل ( در حالت بدون بار )

ساختار لودسل چگونه است ؟

لودسل شامل یک هسته فلزی (از آلیاژ خاص) و تعدادی strain gauge مجموعه ای از مقاومت های الکتریکی می باشد که در اثر اعمال نیرو مانند تمام مواد تغییر شکل می یابد اما پس از برداشتن نیرو به حالت اولیه خود برمی گردد . میزان برگشت پذیری این ماده تعیین کننده کیفیت و دقت و دیرپایی لودسل است . مکانیسم عملکرد لودسل بر اساس تغییرات طول ناشی از وارد شدن بار می باشد که سبب تغییر در خروجی لودسل می شود .

لودسل ها از نظر شکل ظاهری و کاربردهایشان به چهار نوع عمده تقسیم می شوند.

۱- **لودسل فشاری (Canister)** : شکل ظاهری این لودسل شبیه قوطی می باشد. همانطور که از نام این لودسل پیداست فشار وارده بر این نوع لودسل از طرف بار باعث تغییرات طول (کمتر از قطر یک تارمو) در لودسل می شود. از این نوع لودسل اغلب در باسکولهای جاده ای استفاده می شود .

۲- **لودسل کششی (S Type)** : شکل ظاهری این لودسل شبیه S می باشد. مکانیسم عملکرد این لودسل نیز بر اساس تغییرات طول می باشد. یک طرف این لودسل از بالا به نقطه ای ثابت وصل می شود و از طرف پایین نیرو به آن وارد می شود. از این نوع لودسل اغلب در سیستم های توزین آویز استفاده می شود .

۳- **لودسل خمشی (Shear beam)** : از این نوع لودسل اغلب در باسکول کفه ای و برخی پروژة های خاص استفاده می شود.

۴- **لودسل تک پایه (Single point)** : این نوع لودسل اغلب برای کفه های کوچک نظیر ترازوها و باسکولها استفاده می شود.



خمشی یا برشی دوطرفه

خمشی یا برشی یکطرفه

تک پایه

### درجه حفاظت لودسل

درجه حفاظت IP (Ingress Protection) درجه بندی است که توسط نظام بین المللی حفاظت تعریف شده است، میزان آب بندی وسایل الکترونیکی را تعیین میکند.

IP66: مقاوم در مقابل ریزش پر فشار آب

IP67: مغروق در آب

IP68: مغروق در آب تحت فشار

### کلاس دقت لودسل

کلاس دقت لودسل گاهی با C3، C4، C5، C6 نشان داده می شود

تعداد تقسیمات و درجات C3 را می توانیم ۱۴۰۰۰ قسمت، C4، C5، C6 را ۲۰۰۰۰ قسمت نشان دهیم.

حداقل مقدار بار قابل اندازه گیری توسط هر لودسل در واقع نشانگر دقت لودسل می باشد. اگر E ظرفیت لودسل و Y تعداد تقسیمات لودسل باشد، V حداقل مقدار بار قابل اندازه گیری را نشان می دهد به طوریکه:

$$V = E / Y$$

مثال: دقت لودسل سارتوریوس با ظرفیت ۳۰ تن و کلاس C3 را محاسبه کنید:

$$V = 30000 / 14000 = 2.1$$

دقت این لودسل یا حداقل مقدار بار قابل اندازه گیری ۲/۱ کیلوگرم می باشد



با محاسبه دقت برای کلاس های مختلف همین لودسل می توان دریافت که لودسل با کلاس C6 دارای بیشترین دقت و لودسل با کلاس C3 دارای کمترین دقت می باشد.

- ) لودسل های فشاری سارتوریوس که PR6221 ، PR6201 و PR6211 می باشد .
- ) لودسل های فشاری سارتوریوس دارای کلاس حفاظتی IP68 می باشد به طوری که حتی در صورت قرار گیری در عمق ۱/۵ متری زیر آب به مدت ۱۰۰۰۰ ساعت می تواند باز هم وزن دقیق را نشان دهد.
- ) برای تست نفوذپذیری لودسل ها، لودسل را از گاز هلیوم پر کرده و در دستگاه هلیوم دتکتور قرار می دهند به مجرد خروج هلیوم آشکار ساز آن را نشان می دهد. اگر لودسل درست ساخته شده باشد گاز هلیوم از آن خارج نمی شود. واضح است که اگر گاز هلیوم از آن خارج نشود آب نیز نمی تواند وارد آن شود و لودسل در برابر نفوذ آب مقاوم می شود.
- ) برای جلوگیری از رشد باکتریها و آسیب استرین گیج ها (المان های حسگر در لودسل) داخل لودسل را از گاز نیتروژن پر می کنند.
- ) مقر لودسل : مقر لودسل از حساس ترین قسمت ها و مهم ترین قطعات یک لودسل خوب می باشد. داشتن مقره های بالا و پائین لودسل با کیفیت عالی مواد و قوسهای بالا و پائین موجود در آن باعث انتقال نیرو به مرکز لودسل در همه حالت و حصول به وزن دقیق می گردد. مقر لودسل باید طوری باشد که نقطه تماس آن با خود لودسل فقط و فقط در یک نقطه باشد .
- ) لودسل های فشاری سارتوریوس توانایی این را دارند که حتی در صورت انحراف ۴/۸ از محور اصلی خود با زهم وزن دقیق را نشان دهند.
- ) گستره ولتاژ لودسل سارتوریوس ۴ تا ۳۲ ولت و ولتاژ تحریک ۱۰ ولت می باشد .
- ) در لودسل های سارتوریوس به ازای هر ۱ ولت ولتاژ ورودی ۱ میلی ولت ولتاژ خروجی خواهیم داشت . به عبارتی هیچگونه تلورانسی در میزان خروجی ولتاژ وجود ندارد. به عبارتی اگر لودسلی به ازای ۳۰ تن بار ۲ میلی ولت خروجی می دهد، نمونه همسان آن از همین کارخانه و خط تولید باید ۲ میلی ولت را بدون کوچکترین خطا به ما نشان دهد.
- ) لودسل های فشاری سارتوریوس که توسط شرکت توزیع الکتریک استفاده می شود PR6221 ، PR6201 و PR6211 می باشد .
- ) لودسل های فشاری سارتوریوس دارای کلاس حفاظتی IP68 می باشد به طوری که حتی در صورت قرار گیری در عمق ۱/۵ متری زیر آب به مدت ۱۰۰۰۰ ساعت می تواند باز هم وزن دقیق را نشان دهد.
- ) برای تست نفوذپذیری لودسل ها، لودسل را از گاز هلیوم پر کرده و در دستگاه هلیوم دتکتور قرار می دهند به مجرد خروج هلیوم آشکار ساز آن را نشان می دهد. اگر لودسل درست ساخته شده باشد گاز هلیوم از آن خارج نمی شود. واضح است که اگر گاز هلیوم از آن خارج نشود آب نیز نمی تواند وارد آن شود و لودسل در برابر نفوذ آب مقاوم می شود.



- ) برای جلوگیری از رشد باکتریها و آسیب استرین گیج ها (المان های حسگر در لودسل) داخل لودسل را از گاز نیتروژن پر می کنند.
- ) مقر لودسل : مقر لودسل از حساس ترین قسمت ها و مهم ترین قطعات یک لودسل خوب می باشد. داشتن مقره های بالا و پائین لودسل با کیفیت عالی مواد و قوسهای بالا و پائین موجود در آن باعث انتقال نیرو به مرکز لودسل در همه حالت و حصول به وزن دقیق می گردد. مقر لودسل باید طوری باشد که نقطه تماس آن با خود لودسل فقط و فقط در یک نقطه باشد .
- ) لودسل های فشاری سارتوریوس توانایی این را دارند که حتی در صورت انحراف ۴/۸ از محور اصلی خود با زهم وزن دقیق را نشان دهند.
- ) گستره ولتاژ لودسل سارتوریوس ۴ تا ۳۲ ولت و ولتاژ تحریک ۱۰ ولت می باشد .
- ) در لودسل های سارتوریوس به ازای هر ۱ ولت ولتاژ ورودی ۱ میلی ولت ولتاژ خروجی خواهیم داشت . به عبارتی هیچگونه تلورانسی در میزان خروجی ولتاژ وجود ندارد. به عبارتی اگر لودسلی به ازای ۳۰ تن بار ۲ میلی ولت خروجی می دهد، نمونه همسان آن از همین کارخانه و خط تولید باید ۲ میلی ولت را بدون کوچکترین خطا به ما نشان دهد.

### ایجاد سیستم توزین واتصال لودسل به S7-1200

سیستم توزین الکترونیکی بر این اساس شامل اجزای زیر می باشد :

۱-لودسل

۲-جانکشن باکس

۳-ماژول SIWAREX





#### ۴- کنترلر S7-1200

#### جانکشن باکس

جانکشن باکس (J.B) وسیله ای است که مقدار خروجی ( میلی ولت ) دو یا چند لودسل با یک ظرفیت واحد را یکسان می کند. برای مثال فرض کنید چهار عدد لودسل ۵۰۰ کیلوگرم زیر یک صفحه باسکول نصب شده است چون احتمال اینکه میلی ولت خروجی تک تک این چهار لودسل یکسان باشد ، بسیار کم است می بایست مقدار خروجی لودسل ها را تا حد امکان بهم نزدیک کرد تا چهار گوشه باسکول در زمان توزین یک وزن را نشان دهد. برای این کار از مدار الکتریکی جانکشن باکس لودسل استفاده می نمایم.

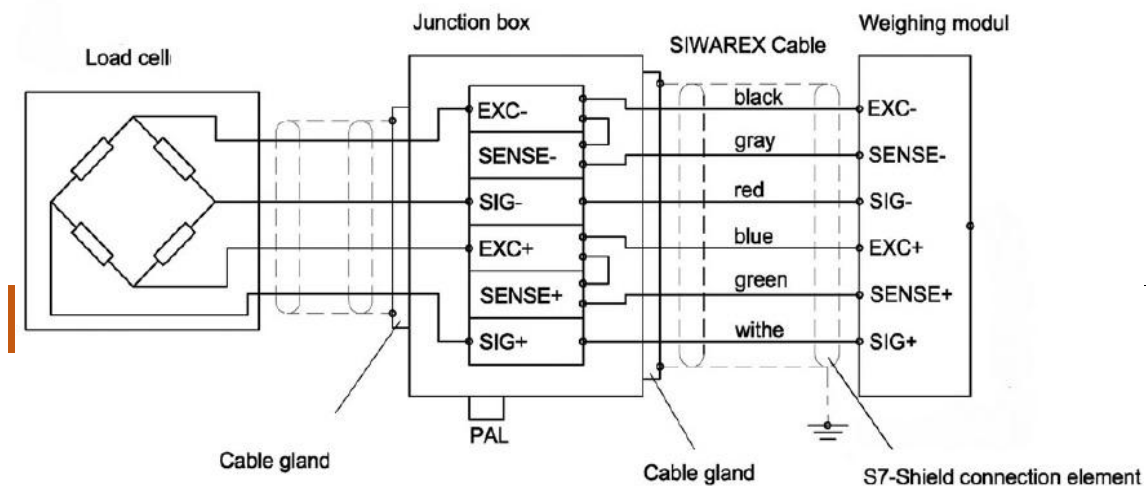


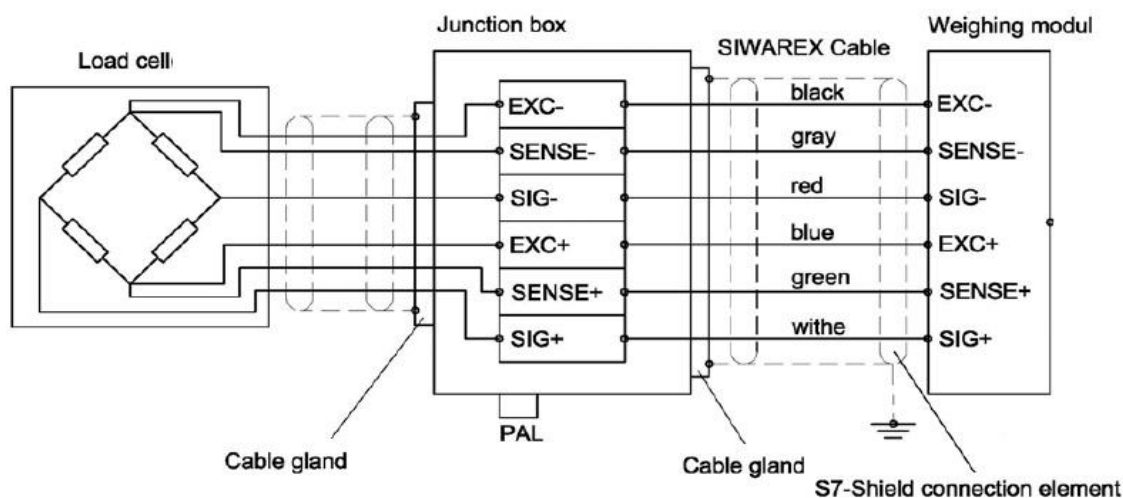
جانکشن باکس میتواند خطاهای ناشی از موارد زیر را تصحیح نماید :

- ۱- خمیدگی صفحه زیر لودسل
- ۲- بار نامتقارن روی سیستم
- ۳- خمیدگی پلات فرم
- ۴- نامرغوب بودن لودسل

در تصاویر زیر نحوه ی اتصال دو لودسل ۴ سیمه و ۶ سیمه را به جانکشن باکس و اتصال جانکشن باکس به SIWAREX

نشان داده شده است.





## ماژول SIWAREX

از این ماژول در سیستم توزین الکترونیکی استفاده می شود. این ماژول را می توان هم به صورت مستقل در شبکه ی profinet و Modbus متصل نموده و مورد استفاده قرار داد و هم به عنوان یک ماژول جانبی S7-1200 می توان از آن بهره برد که در ادامه در این خصوص توضیحات کاملتری ارائه می شود .

SIWAREX وزن اندازه گیری شده را به صورت کیلوگرم در رجیستر های مورد استفاده توسط کنترلر انتقال داده و قابل نمایش و برنامه ریزی می باشد. و می توان توسط data block اختصاصی SIWAREX به پارامترهای دیگری همچون کالیبراسیون و SCALE کردن و آلازم ها و..... دسترسی یافت.



(کانال تخصصی)

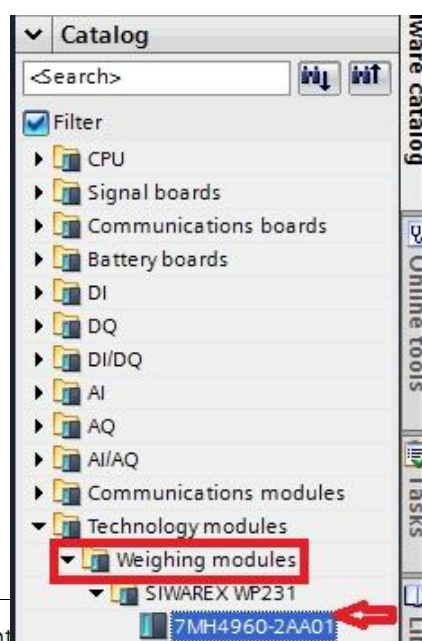
مشاوره ، فروش ، خدشه

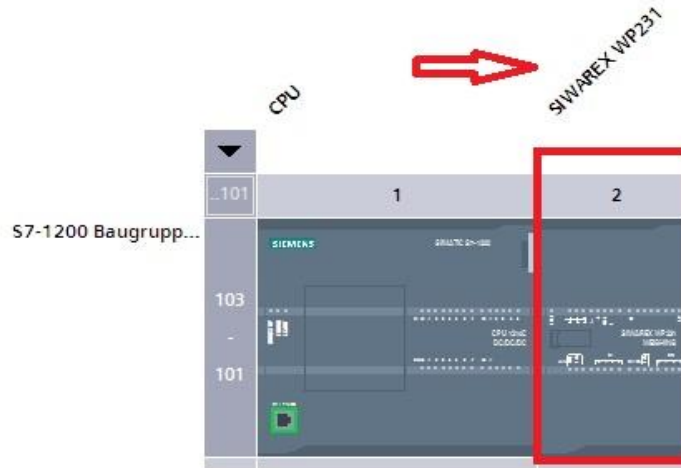
### خواندن اطلاعات SIWAREX بوسیله ی S7-1200

در گام اول می بایست پیکربندی سخت افزاری انجام شود. که به صورت زیر عمل می نمایم.

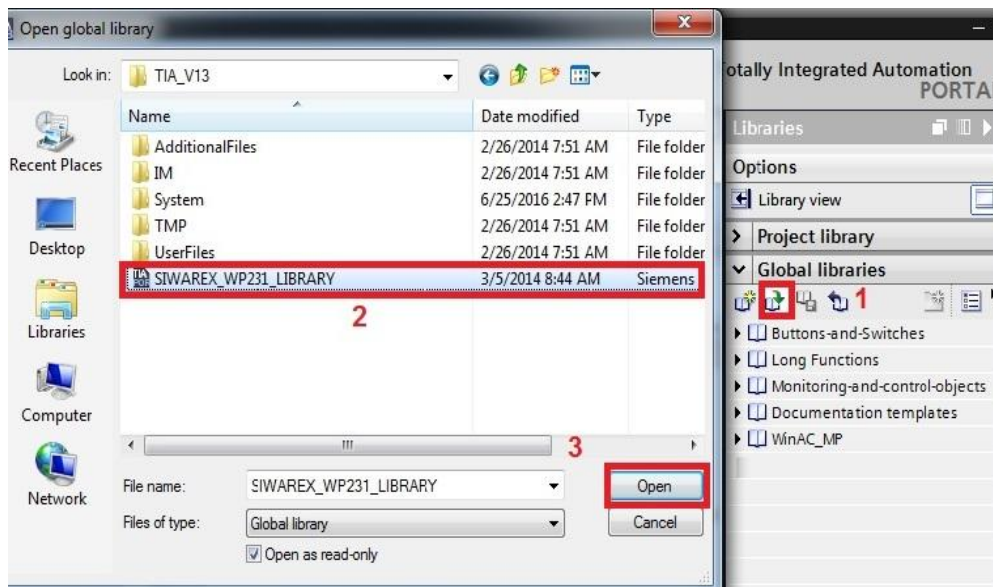
ابتدا از برگه کاتالوگ به صورت زیر عمل کرده و ماژول SIWAREX WP231 را در پنجره Device configuration

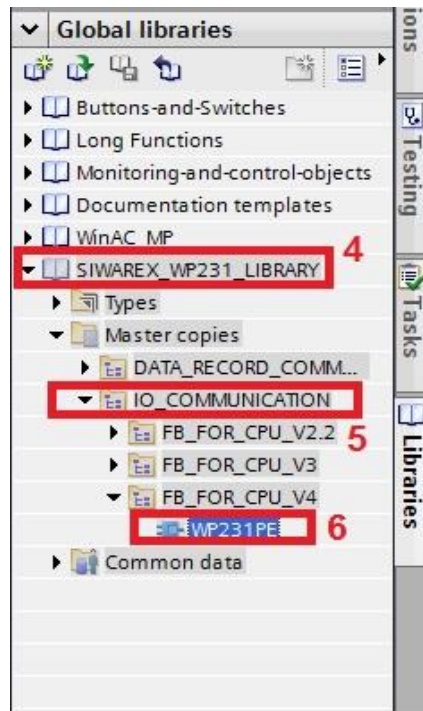
در کنار ماژول CPU قرار میدهیم.



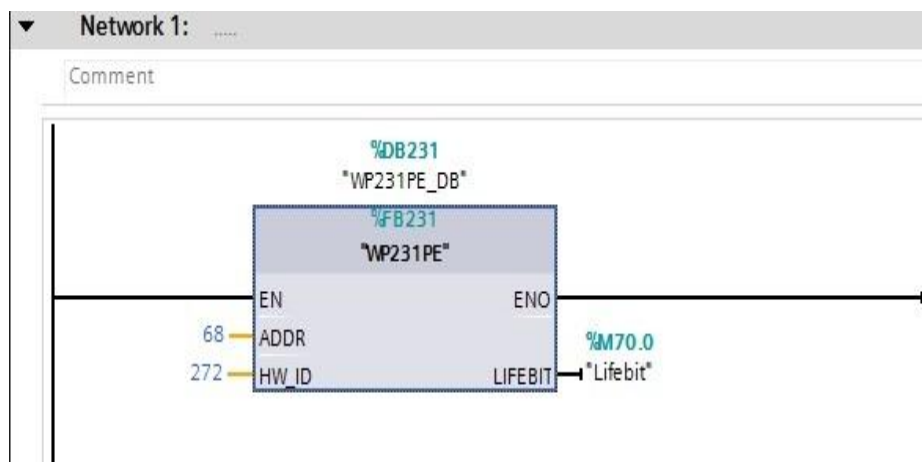


سپس می بایست library مورد نظر که همان SIWAREXWP231 می باشد را بر روی نرم افزار TIA Portal به صورت زیر باز نماییم .

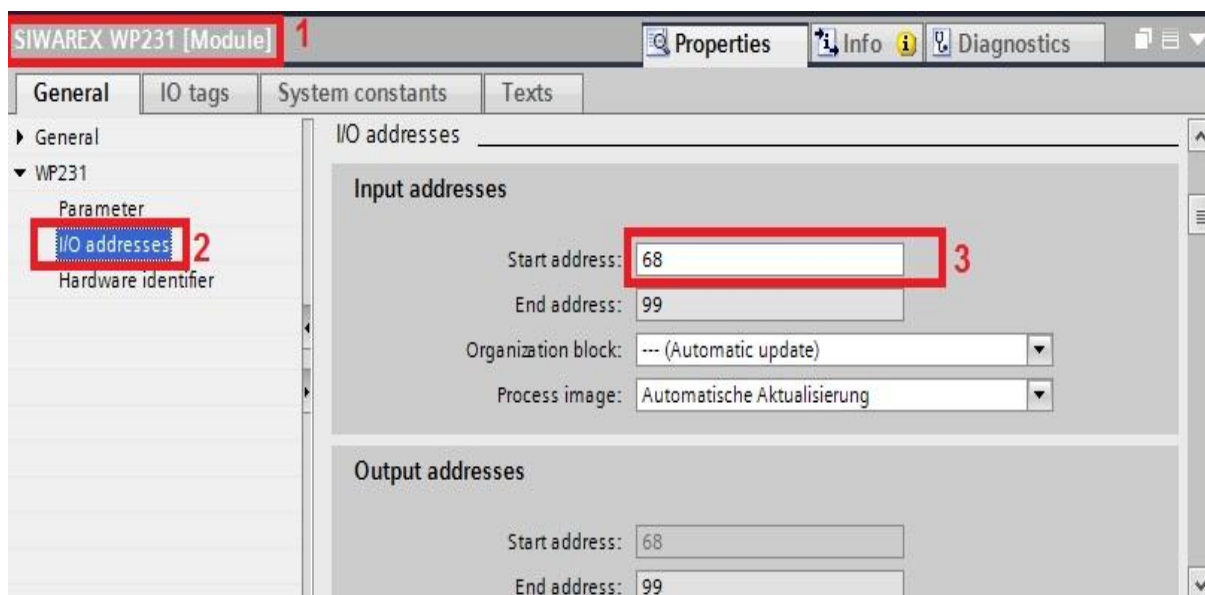




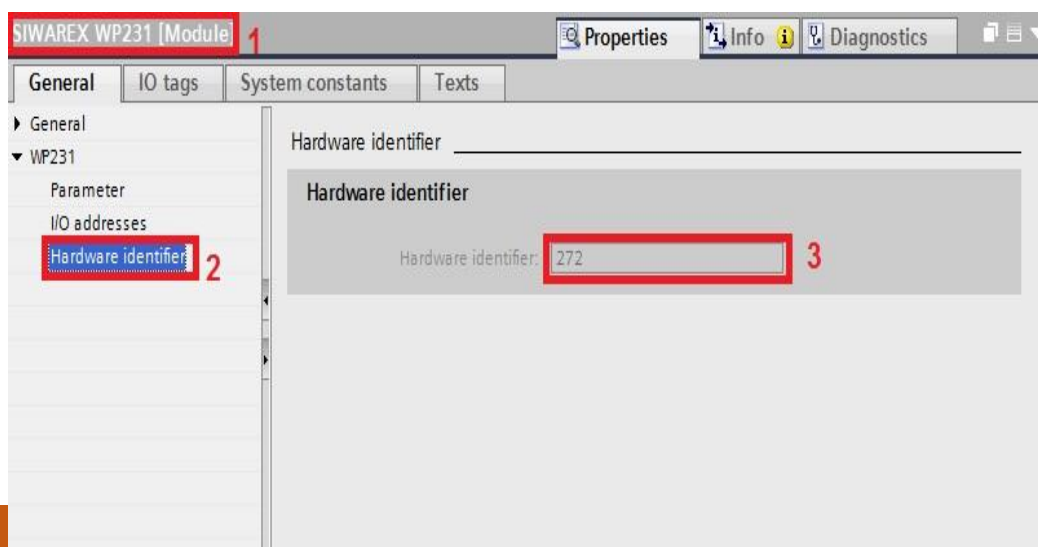
سپس با قرار دادن فانکشن بلاک WP231PE در MAIN برنامه به صورت زیر به دیگر تنظیمات می پردازیم.



ADDR: در این قسمت شروع آدرس ورودی و خروجی WP231 را که همانطور که در شکل زیر می بینید در برگه مشخصات کارت SIWAREX می باشد قرار می دهیم. که این آدرس 32 بایت را شامل می شود که در شکل بالا ملاحظه می کنید قرار می گیرد.



HW\_ID: آدرس مشخصه کارت SIWAREX را می بایست در برگه مشخصات کارت SIWAREX می باشد در این قسمت وارد کنیم. به تصویر زیر دقت کنید.

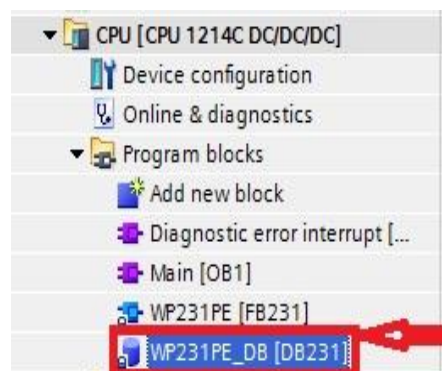




LIFEBIT: می بایست یک بیت برای بررسی ارتباط لحاظ کنید.

پس از ایجاد فانکشن WP231PE در سمت راست نرم افزار TIA در قسمت Program blocks دیتا بلاک مختص

WP231PE را باز می نمایید. به تصویر زیر نگاه کنید.



در دیتا بلاک همانطور که در تصویر زیر می بینید. داریم:

1 Process value : وزن جاری که بر حسب kg می باشد. و به صورت اعشاری می باشد.

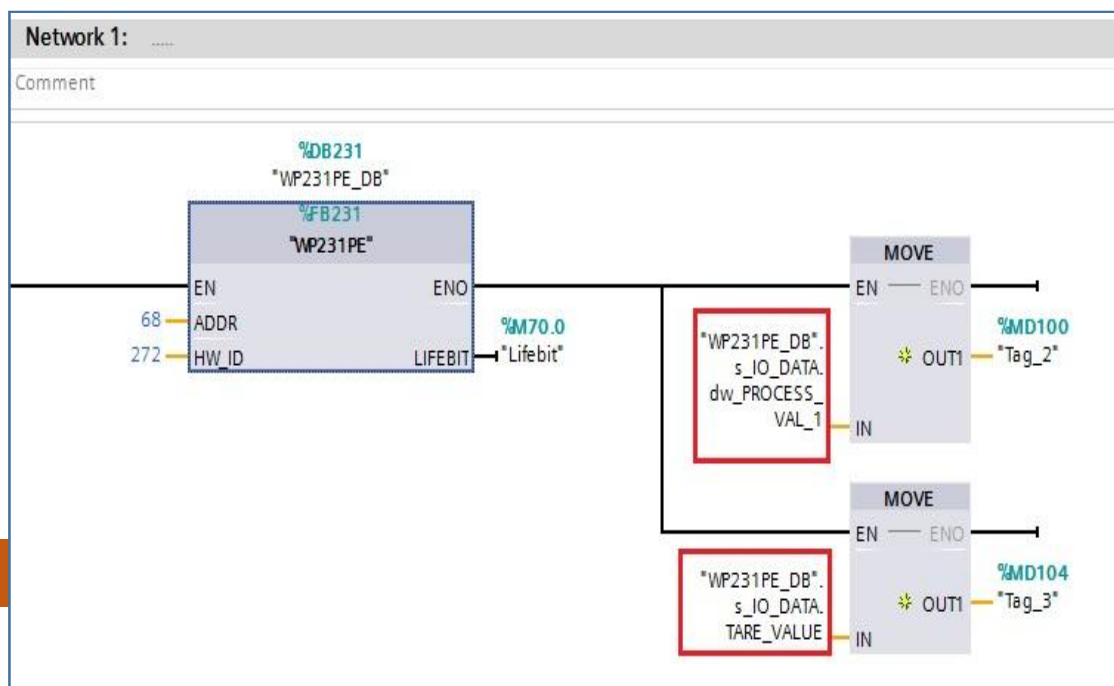
Tare value : وزن خالص تنظیمی می باشد که بر حسب کیلو گرم میباشد. و به صورت اعشاری می باشد.

	Name	Data type	Start value	Retain	Access ble f...	Visible in ...	Setpoint	Com
17	s_IC_DATA	Struct			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peri
18	COORDINATION	Byte	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	APPL_D_ACTUAL	Byte	101	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	ERROR_CODE	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	SCALE_STATUS_1	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sca
22	SCALE_STATUS_2	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sca
23	PROCESS_VAL_1	Real	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Proc
24	PROCESS_VAL_2	Real	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Proc
25	OPERATION_ERRCRS	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Oae
26	TECHNOLOGICAL_ERRCRS	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tech
27	DATA_CMD_ERROR_1	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati
28	DATA_CMD_ERROR_2	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati
29	DATA_CMD_ERROR_3	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati
30	DATA_CMD_ERROR_4	UInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dati
31	dw_PROCESS_VAL_1	DInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Proc
32	dw_PROCESS_VAL_2	DInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Proc
33	ui_APPL_ID	UInt	101	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	TARE_VALUE	Real	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pres
35	ANA_OUTPLT	Real	0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ana
36	DIGIT_OUTPLT	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Digi



حال می توان این متغیر ها را به صورت مستقیم (tag مورد نظر) یا ایجاد tag جدید و انتقال به حافظه ای از جنس real داشته باشیم و به کمک hmi مانیتور نماییم.

به برنامه ی زیر توجه نمایید.



سپس برنامه را بر روی plc دانلود و تست می نمایم.

### اصطلاحات رایج در سیستم های توزین

A	
توزین مطلق - تعیین اندازه یک جرم و نمایش مقدار آن به صورت اعداد صحیح، کسری و مضربی از جرم کیلوگرم نمونه بین المللی International Prototype Kilogram هنگامی که برای توزین در هوا درستی بیشتری مورد نیاز باشد، تصحیح شناوری در هوا Air Buoyancy ضرورت دارد.	Absolute Weighing
درستی - قابلیت یک وسیله اندازه گیری برای ارائه مقادیر اندازه گیری شده بدون انحرافات اندازه گیری روشمند. نزدیکی توافقی میان نتیجه اندازه گیری و مقدار واقعی True value اندازه ده Measurand	Accuracy
گستره ی خودکار - وسیله ای خودکار برای انتخاب گستره ، در دستگاه های توزین با چند گستره ی توزین و دستگاه های با چند گستره درجه بندی	Auto range
کالیبراسیون خودکار - پایش تمام خودکار کالیبراسیون، به طور مثال، پس از تغییر محل دستگاه توزین قطع برق یا رانش دما. کالیبراسیون مجددی به طور خودکار اجرا می شود. Auto calibration	Autocal
دستگاه توزین خودکار - دستگاه توزینی که فرآیند توزین را بدون دخالت کاربر اجرا و به طور دائم فرایند های توزین خودکار را که از مشخصه های دستگاه است تکرار می کند. برخی از دستگاه توزین خودکار به شرح زیر است:  دستگاه های خودکار برای توزین منظم (بسته بندی) Automatic balances for regular weighing  دستگاه های توزین خودکار ناپیوسته Automatic balances for discontinuous weighing	Automatic balance (scale)



<p>دستگاه های توزین خودکار پیوسته Automatic balances for continuous weighing</p> <p>دستگاه های توزین نوار نقاله Conveyor scales</p> <p>دستگاه های بازبینی کننده وزن Checkweighrs</p> <p>▪ ماشین های تخم مرغ جور کن Egg-sorting machines</p>	
<p>دستگاه توزین خودکار برای توزین قطعی - دستگاه توزین خودکاری که برای به دست آوردن کمیت های مساوی که از قبل برای پر کردن انتخاب شده به کار می رود. این توزین به دو مرحله ی ریزش درشت و ریزش ریز تقسیم می شود، موادی که باید توزین شود با وسایل انتقال ویژه ای به (بارگیر) دستگاه توزین برده می شود. بر اساس نوع بارگیر، دستگاه توزین خودکار را می توان با یک وسیله تخلیه (به طور مثال، دستگاه های توزین قیفی) یا بدون چنین وسیله ای (ماشین های کیسه پر کن) خریداری کرد.</p>	<p>Automatic balance (scale) for weighing out</p>
<p>کالیبراسیون خودکار- وسیله الکترونیکی برای کالیبراسیون مجدد خودکار یک گستره اندازه گیری نظیر گستره اندازه گیری یک دستگاه توزین الکترونیکی. بعد از راه اندازی مراحل تنظیم، برای مثال، با فشردن یک کلید وزنه کالیبراسیون که با دست یا به طور خودکار روی سیستم اندازه گیری قرار داده می شود، به عنوان یک وزنه مرجع لحاظ می شود.</p> <p>در ریز پردازنده Microprocessor مقدار اندازه گیری وزنه کالیبراسیون با مقدار نظری مشخص شده مقایسه می شود و فاکتور تصحیحی متنظر با آن محاسبه می شود.</p> <p>مثال: ترازوی دقیق با گستره ۳۰۰g و زینه ۱mg</p> <p>با وزنه کالیبراسیون قرار داده شده روی کفه مقدار ۳۰۰.۳۰۰g را نشان می دهد.</p> <p>مقدار نظری ذخیره شده (برای این وزنه) ۳۰۰.۰۰۰g است</p> <p>ضریب تصحیح محاسبه شده ۳۰۰.۳۰۰/۳۰۰.۰۰۰=۰.۹۹۹۰۰۰</p>	<p>Automatic calibration</p>
B	
<p>دستگاه توزین - دستگاه اندازه گیری که برای تعیین جرم Mass نمونه به کار می رود و عموماً با اندازه گیری نیرویی که نمونه در میدان گرانشی زمین بر پایه ها وارد می کند انجام می پذیرد. دستگاه توزین می تواند با استفاده از اصل تعیین جرم، برای اندازه گیری سایر کمیتها به کار برده شود.</p> <p>دستگاه های توزین به شرح زیر رده بندی می شود:</p> <p>۱. بر اساس اصل اندازه گیری فیزیکی</p> <p>۱-۱. مقایسه مستقیم جرم، به طور مثال دستگاه توزین اهرمی Lever balance</p> <p>۱-۲. مقایسه نیرو، به طور مثال دستگاه توزین الکترومکانیکی Electromechanical balance</p> <p>دستگاه توزین فنری Spring balance</p> <p>۱-۳. اصول اندازه گیری دیگر، به طور مثال تعیین جرم بروش رادیو متری</p> <p>۲. بر اساس رده درستی</p> <p>رده درستی ویژه high precision balance یا special accuracy</p>	<p>Balance (scale)</p>

<p>رده درستی عالی High accuracy یا precision balance</p> <p>رده درستی متوسط medium accuracy یا commercial scale</p> <p>رده درستی عادی Ordinary accuracy یا High capacity scale</p> <p>۳. بر اساس نوع روش کار</p> <p>۳-۱. دستگاه توزین خودکار، برای مثال دستگاه توزین نوار نقاله Conveyor belt scale</p> <p>۳-۲. دستگاه توزین غیر خودکار برای مثال میکرو بالانس Microbalance</p> <p>۴. بر اساس نوع نشان دهنده</p> <p>۴-۱. دستگاه توزین بدون وسیله نشان دهنده (بدون مقیاسی که بر حسب یکای جرم عدد گذاری شده باشد) به طور مثال دستگاه توزین اهرمی Lever balance</p> <p>۴-۲. دستگاه توزین با وسیله نشان دهنده به طور مثال ترازوی پیشخوانی (رومیزی) Counter scale</p> <p>۵. بر اساس نوع تعادل</p> <p>۵-۱. دستگاه توزین فاقد متعادل کننده به طور مثال دستگاه توزین اهرمی lever balance</p> <p>۵-۲. دستگاه توزین نیم خود متعادل کننده به طور مثال دستگاه توزین با وزنه انداز Weight — dialing balance با گستره انحرافی</p> <p>۵-۳. دستگاه توزین خود متعادل کننده به طور مثال دستگاه توزین الکترومکانیکی Electromechanical balance</p> <p>۶. بر اساس نوع وسیله توزین قطعی</p> <p>برای مثال توزین با وزنه لغزنده Sliding Weight balance</p> <p>برای مثال توزین انحرافی Deflection balance</p> <p>دستگاه توزین وزنه انداز Weight dialing balance</p> <p>۷. بر اساس نوع بارگیر</p> <p>برای مثال دستگاه توزین همکف (کفی) Floor scale</p> <p>دستگاه توزین قیفی Hopper scale</p> <p>۸. بر اساس هدف از توزین</p> <p>برای مثال ترازوی حمام Bathroom scale ، دستگاه توزین دام Animal balance</p> <p>دستگاه توزین نخ Yarn denier balance</p> <p>دستگاه توزین عمومی Scale for public points of sale</p>	
<p>دستگاه توزین شاهینی - دستگاه توزینی که در آن بارگیر (کفه) به وسیله کاردکی که به آزادی از آن آویزان شده است، تکه داشته می شود. اگر دستگاه توزین شاهینی فقط دارای یک اهرم باشد به آن دستگاه توزین تک شاهینی اطلاق می شود. اگر دارای چند اهرم باشد که با گوشواره به هم متصل شده باشند، دستگاه توزین با شاهین مرکب نامیده می شود. دستگاه های توزین تک شاهینی شامل ترازوهای با دو کاردک Two knife و سه کاردک three knife می شوند. دستگاه های توزین شاهینی دارای شاهین با بازوهای مساوی نسبت اهرم یک به یک یا شاهین با بازوهای نامساوی (نسبت اهرم دیگر) می باشد.</p>	<p>Beam balance</p>

<p>دستگاه توزین رومیزی - دستگاه توزینی با بیشینه بار تا ۳۰ کیلوگرم که روی میز و یا نظیر آن مورد استفاده قرار می گیرد. به طور مثال می توان از ترازوهای پیشخوانی (فروشگاهی)، ترازوهای آنالیتیک و ترازو های آشپزخانه نام برد.</p>	<p>Bench scale</p>
<p>دستگاه توزین مخزن - دستگاه توزینی با بارگیری به شکل یک یا چند مخزن ذخیره، که از آن هر بار تنها مقادیر محدودی می تواند برداشته شود. توزین هنگام انجام می شود که مخازن در حال پر شدن هستند و یا هنگام یک بخش از مخازن در حال تخلیه می باشد.</p>	<p>Bunker scale</p>
<p>C</p>	
<p>کالیبراسیون - در زمینه اندازه شناسی، کالیبراسیون به معنی تعیین رابطه ای به طور مثال به وسیله یک منحنی کالیبراسیون بین کمیت نمایش داده شده و مقدار واقعی متغییر اندازه گیری شده در شرایط مشخص اندازه گیری است. و در تعریف جدید کالیبراسیون مجموعه عملیاتی است که تحت شرایط مشخص میان نشاندهی یک دستگاه یا سیستم اندازه گیری یا مقدار یک سنج ماده مادی یا ماده مرجع و مقدار متناظر آن که از استانداردهای اندازه گیری حاصل می شود رابطه ای برقرار می کند.</p>	<p>Calibration</p>
<p>دستگاه توزین ترکیبی (گروهی) - دستگاه های توزین گروهی شامل تعدادی (۶ تا ۱۴) ایستگاه توزین مجزا است که معمولاً به صورت دایره وار در اطراف محل عرضه ی محصولی که توزین می شود آرایش داده می شوند. هر دستگاه توزین مجزا بارگیری شده و مقدار پر شده Fill Quantity توزین می شود. یک رایانه بر اساس وزن نمونه ای که به طور تصادفی از مقادیر پر شده مجزا انتخاب می شود تعیین می کند که در این گروه کدامیک نزدیک ترین به وزن مورد نظر هدف است.</p>	<p>Combination scale</p>
<p>شمارنده - دستگاهی مورد استفاده برای تعیین تعداد قطعه در حال افزایش، قسمت هایی از یکاها مانند طول، پالس ها و غیره.</p>	<p>Counter</p>
<p>دستگاه توزین شمارشگر - دستگاه توزینی با تجهیزات ویژه برای شمارش تعداد قطعاتی که تمامی آن ها دارای وزن یکسانی هستند. دستگاه های توزین شمارشگر الکترونیکی میانگین وزن تک تک و وزن کل قطعات شمرده شده را تعیین و با یک تقسیم ریاضی تعداد قطعه ارائه می دهد. دستگاه های توزین شمارشگر مکانیکی با درج بندی های دهنده و وزنه لغزنده و با نسبت های تبدیل ثابت یا متغییر اصلاح می شوند.</p>	<p>Counting Scale</p>
<p>دستگاه توزین جرثقیل - دستگاه توزینی که برای وزن کردن بار آویزان شده از یک جرثقیل مورد استفاده قرار می گیرد. دستگاه توزین می تواند یا از قلاب جرثقیل آویخته شود یا بخشی از طراحی جرثقیل باشد. قرقره کابل و محرکه ی آن و نیز تمام بخش های کابل راهنما به عنوان پیش بار در سکوی توزین ذخیره می شود. بر خلاف دستگاه توزین کشش طناب Rope traction scale</p>	<p>Crane scale</p>
<p>D</p>	
<p>دستگاه توزین دو گستره - دستگاه توزینی با دو گستره توزین متفاوت Multirange Balance</p>	<p>Dual range balance</p>
<p>E</p>	
<p>دستگاه توزین الکترونیکی - دستگاه توزینی که در آن جبران نیروی وزن نمونه مورد توزین به طوری است که نیروی وزن به وسیله یک مبدل مناسب، متغییر اندازه گیری شده را به یک سیگنال الکتریکی قابل نمایش تغییر شکل می دهد و این متغییر خروجی همانطور که در طراحی یک دستگاه توزین الکترونیکی Design of electronic balance به طور الکتریکی نمایش داده می شود به دست می آید Electromechanical balance.</p>	<p>Electronic balance</p>
<p>F</p>	

<p>دستگاه توزین پر کن - دستگاه توزین خودکار مورد استفاده در عملیات پر کردن. نمونه مورد توزین به طور خودکار به دستگاه توزین انتقال داده می شود در بهر های با مقادیر مساوی توزین می شود و معمولا به طور خودکار برای بسته بندی نهایی به ایستگاه بعدی انتقال می باید Filling process control</p>	<p>Filling scale (weigher—filler)</p>
<p>دستگاه توزین شناور- دستگاه توزینی با وسیله ای اضافی که تعیین جرم در محیط دیگر، محفظه ای جداگانه در خلا و جاهای دیگر را میسر می سازد. برای این منظور یک الکترومغناطیس کنترل شده در آویز بار قرار داده می شود که یک مغناطیس دائم را در فاصله ی تقریبا یک سانتی متری به حالت تعلیق نگه می دارد.</p>	<p>Floating scale</p>
<p>سلول اندازه گیری نیرو - یک مبدل تغییر مورد اندازه گیری که مقدار ورودی "نیرو" را به مقدار خروجی متفاوتی برای مثال یک مقدار الکتریکی تغییر شکل می دهد Weighing cell</p>	<p>Force measuring cell</p>
H	
<p>دستگاه توزین دستی - دستگاهی با بیشینه بار کم، که هنگام استفاده آن را در دست می گیرند. این دستگاه به یکی از صورت های زیر ساخته می شود:</p> <p>دستگاه توزین با شاهین دو بازو مساوی</p> <p>دستگاه توزین با وزنه لغزنده ساده</p> <p>دستگاه توزین فنری ساده</p>	<p>Hand scale</p>
<p>دستگاه توزین ترکیبی - یک دستگاه توزین الکترومکانیکی که در آن نیروی وزن توسط یک سیستم اهرم کاهش یافته و به یک (یا چند) سلول توزین weighing cells انتقال داده می شود. این امر به طور مکرر در مورد دستگاه های توزینی که وسایل توزین مکانیکی آن ها با سلول های توزین جایگزین شده است به کار رفته است.</p>	<p>Hybrid scale</p>
<p>دستگاه توزین هیدرواستاتیک - دستگاه توزینی مورد استفاده برای تعیین چگالی Density مایعات به وسیله اندازه گیری شناوری یک جسم Density Determination</p>	<p>Hydrostatic balance</p>
I	
<p>اختصاصی برای سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی است. وظیفه ی اصلی این سازمان شامل یکسان سازی مقررات فنی و اداری برای روش های اندازه گیری و دستگاه های اندازه گیری در زمینه ی اندازه شناسی قانونی در سطحی بین المللی است. در حال حاضر ، حدود ۱۳۵ توصیه نامه و ۲۷ مدرک بین المللی و چند واژه نامه منتشر شده است.</p>	<p>International Organization for Legal Metrology (OIML)</p>
L	
<p>دستگاه توزین منقول - باسکولی که به طور دائمی نصب نمی شود. بنابراین مجموعه های بلند تر مانند سلول توزین و اهرم بار در بیرون پایه بار در طرفین قرار می گیرد.</p>	<p>Low profile scale</p>
M	
<p>نتیجه اندازه گیری یک توزین - این اصطلاح در مورد مقادیر اندازه گیری شده جرم Mass احتساب Weight یا مقدار وزن قراردادی به دست آمده به عنوان نتیجه یک توزین در صورت لزوم با احتساب تصحیحات و عدم قطعیت اندازه گیری Uncertainty of Measurement به کار می رود. نتایج اندازه گیری یک توزین اغلب می تواند از مقادیر اندازه گیری شده دیگر متغیر های مورد اندازه گیری Measured variable گوناگون که دارای رابطه</p>	<p>Measurement result of a weighing</p>



<p>قابل فهم مشخصی هستند نیز به دست می آید برای مثال جرم تقسیم بر زمان برای به دست آوردن ظرفیت پذیرش و جرم تقسیم بر حجم که چگالی را می دهد.</p>	
<p><b>زمان اندازه گیری</b> - فاصله زمانی لازم بین قرار گرفتن کامل نمونه روی کفه یا صفحه بار و نمایش صحیح نتیجه. ضمناً زمان انتگرال گیری (یا زمان تکمیل شدن) Integration time و زمان توزین Weighing time را نیز ببینید. زمان پاسخ فاصله زمانی میان لحظه وقوع یک تغییر ناگهانی مشخص در عامل تحریک و لحظه ای که پاسخ به محدوده ای مشخص حول مقدار ایستایی نهایی می رسد و در آن باقی می ماند.</p>	<p>Measurement time, response time</p>
<p><b>حسگر اندازه گیر</b> - قسمتی از دستگاه اندازه گیری که اثر متغیر مورد اندازه گیری (اندازه ده) را به مقدار اندازه گیری شده، که در اغلب موارد می تواند بیشتر فرآوری شود، تبدیل می کند.</p>	<p>Measuring sensor</p>
<p><b>دستگاه توزین با اجزای متعدد</b> - دستگاه توزین خودکار برای توزین قطعی یا توزین یا مقادیر وزن از پیش تعیین شده اجزای مختلف که می توانند به طور مثال در یک مخلوط کن از طریق چند توزین قطعی یا توزین و تخلیه ریخته شوند.</p>	<p>Multicomponent balance</p>
<p><b>چند گستره</b> - دستگاه توزینی که گستره توزین آن به گستره های توزین جزئی با مقادیر زینه متفاوت تقسیم می شود. تغییر مقادیر زینه با افزایش و کاهش یا به طور خودکار در یک نمایشگر مقادیر اتفاق می افتد.</p>	<p>Multirange</p>
<p><b>دستگاه توزین چند زینه ای</b> - دستگاه توزینی با گستره های توزین متفاوت که همه از صفر شروع می شوند. هر گستره توزین متناظر با کمینه و بیشینه بار، زینه مربوط به خود را دارد. گستره های توزین به رده های درستی متفاوتی می توانند تخصیص داده شوند.</p>	<p>Multirange balance</p>
<p><b>سیستم (یا سیستم توزین چند کاربره) -</b> یک رایانه طراحی شده برای استفاده در یک سیستم چند کاربره که اتصال پایانه های متعدد (یا دستگاه های توزین شبکه شده) برای کار کردن کاربرهای متعدد را به طور همزمان میسر می سازد. سیستم های چند کاربره دارای سیستم نرم افزاری (عملیاتی) معینی هستند که انتقال داده ها را به حافظه بزرگ متصل به رایانه، بلوک های معین، فضاها یا بخش ذخیره کاری هر کاربر را کنترل می کند. وسایل جانبی مجزایی را به هر کاربر تخصیص می دهد. اجرای برنامه های مجزا را کنترل می نماید و غیره.</p>	<p>Multiuser system or weighing system</p>
N	
<p><b>دستگاه توزین غیر خودکار</b> - دستگاه توزینی که برای نظارت بر عملیات نیاز به شخص کاربر دارد و تضمین می شود که هیچ توزینی بدون مداخله دستی کاربر نمی تواند انجام شود. دستگاه توزینی که در حین توزین برای مثال گذاردن بار روی بارگیر و برداشتن بار از روی آن و نیز برای تعیین نتیجه توزین، نیاز به دخالت کاربر دارد. در چنین دستگاهی نتایج توزین را می توان مستقیماً روی صفحه نمایشگر یا به صورت چاپ شده مشاهده کرد، که به هر دوی آن ها نشان دهی می گویند.</p>	<p>Nonautomatic balance</p>
R	
<p><b>دستگاه توزین ریلی</b> - دستگاه توزینی که در داخل یک ریل برای توزین واگن های ریلی ساخته می شود.</p>	<p>Rail scale</p>
U	
<p><b>عدم قطعیت اندازه گیری</b> - پارامتری مربوط به نتیجه اندازه گیری که پراکندگی مقادیری را مشخص می کند که می توان به طور منطقی به اندازه ده measurand نسبت داد. عدم قطعیت اندازه گیری عموماً از مولفه های زیادی تشکیل می شود. برخی از این مولفه ها را می توان از توزیع آماری یک سلسله اندازه گیری ارزیابی کرده و با انحراف معیار تجربی مشخص نمود.</p>	<p>Uncertainty of measurement</p>



<p>Type A standard Uncertainty. مولفه های دیگر نیز که آن ها را می توان با انحراف معیار مشخص کرد. از توزیع های احتمال مفروضی که مبتنی بر تجربه یا اطلاعات دیگر است ارزیابی می شوند. Type B standard Uncertainty.</p> <p>بدیهی است که منظور از نتیجه هر اندازه گیری، بهترین برآورد مقدار اندازه ده است و نیز بدیهی است که تمام مولفه های عدم قطعیت از جمله مولفه های ناشی از تاثیر خطاهای روشمند مانند مولفه های مربوط به تصحیحات و استانداردهای مرجع در پراکندگی سهیم می باشند.</p> <p>در معقوله توزین نیز عدم قطعیت در اندازه گیری یک نتیجه همیشه شامل خطاهای تصادفی (که به طور ریاضی به وسیله انحراف معیار standard Deviation یا بازه اطمینان Confidence Interval بیان می شود تمام متغیرهای مجزایی است که برای محاسبه ی نتیجه اندازه گیری Measurement result به کار می روند. و نیز خطاهای روشمند که تعیین نمی شوند زیرا آن ها را نمی توان اندازه گیری کرد و بنابراین فقط می توان آن ها را برآورد نمود. همیشه از پیش فرض می شود که آن دسته از خطاهای روشمند که تعیین شده باشند تصحیح نیز شده اند. اساسا نتیجه یک سری توزین "y" شامل "n" توزین مجزا باید مطابق زیر باشد:</p> <p>که</p> <p>خطای میانگین است که خیلی تحت تاثیر خطاهای روشمند آشکار شده (مانند شناوری در هوا) نمی باشد. و عدم قطعیت اندازه گیری است. این عدم قطعیت در اندازه گیری یک نتیجه اندازه گیری Measurement Result ویژه را می توان به وسیله بازه اطمینان Confidence Interval مقدار میانگین حاصل از "n" مقدار تکی مشخص کرد. از اینجا:</p> <p>که برآوردی از خطاهای روشمند غیر قابل آشکار سازی یا آشکار نشده است، مقداری است که توزیع مقادیر تکی و تعداد توزین ها را به حساب می آورد، و اینکه می تواند روی جداول آماری منتخب به طور معین گرفته شود.</p> <p>انحراف معیار standard Deviation</p>	
W	
<p><b>خطای توزین - خطاها یا انحراف های اندازه گیری که ممکن است در طی یک عمل توزین اتفاق بیوفتد که مهمترین آن ها را می توان به سه گروه تقسیم کرد:</b></p> <p>۱. تغییر در جرم نمونه (غشاء آب، عبور رطوبت، ناخالصی ها)</p> <p>۲. تغییر آشکار جرم به علت نیروهای دیگر (شناوری در هوا Air buoyancy، میدان های مغناطیسی، میدان های الکترواستاتیکی)</p> <p>۳. خطای خواندن مربوط به کاربر خطاهای خواندن (نمایشگر) Readout (display) Errors</p> <p>مثال مربوط به گروه ۱: خطای توزین در اثر غشاء (فیلم) آب</p> <p>علت: هر جسم مطابق با مقدار بخار آب موجود در هوای اطراف دارای یک فیلم آب است. هر چه دمای جسم نسبت به محیط اطراف پائین تر، غشاء فیلم ضخیم تر. بنابراین به نظر می رسد یک جسم سر سنگین تر و یک جسم گرم سبک تر باشد.</p>	Weighing error

<p>تصحیح:جسمی که قرار است توزین شد فقط هنگامی باید روی کفه توزین قرار داده شود که دمای آن با دمای محیط یکی شود. مثال مربوط به گروه ۲:خطاهای توزین به دلیل نیروهای الکترواستاتیکی</p> <p>علت: افزون بر نیروی وزن،سایر نیروها روی اجسام دارای بار الکتریکی عمل می کنند. اگر نمونه و محیط دارای بار الکتریکی یکسان باشند،یکدیگر را دفع،اگر بار الکتریکی آن ها متفاوت باشد یکدیگر را جذب می کنند. این که جسمی به طور الکترو استاتیکی باردار شده باشد به نظر می رسد که خیلی سنگین یا خیلی سبک باشد. بنابراین این امر شانس است.</p> <p>تصحیح:اجسامی را که به طور الکتریکی باردار می شوند می توان توسط یک گیره متصل به یک زنجیر یا سیم به زمین مرتبط کرد. نمونه های نارسانا باید به کمک ماده ی یونیزه کننده (اقدامات رادیو اکتیو،غیره)تخلیه شوند. مورد هر چه باشد،توصیه می شود برای اتصال زمین ساز و کار دستگاه توزین از اتصال آن به یک اتصال زمین محافظ نظیر لوله آب استفاده شود .</p>	
--	--