

دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان

ISO 10218

۱

ایمنی مورد نیاز محیط ربات های صنعتی

تهیه و تنظیم : ابراهیم شهنازی

استاد راهنما : دکتر لاجوردی

اسفند ۹۲



به نام خدا

فهرست مطالب

۳

- معرفی استاندارد ایزو ISO
- انواع استانداردهای ایزو
- استانداردهای محبوب
- استاندارد و سرویس ربات های صنعتی
- دسته بندی استانداردهای ایزو مربوط به ربات

فهرست مطالب

● تشریح جزئیات ISO 10218-1:2011

- ۱. معرفی
- ۲. برچسب های هشدار دهنده
- ۳. هشدارهای نصب و راه اندازی
- ۴. هشدارها برای ربات در حال کار
- ۵. دوره بازرسی روزانه
- ۶. مدیریت اطلاعات ربات
- ۷. کدهای ایمنی
- ۸. بازیافت باتری

معرفی استاندارد ایزو ISO

- حروف اختصاری International Organization for Standardization به مفهوم سازمان بین المللی استاندارد سازی که یک مجمع بین المللی است که سازمان های استاندارد کشورهای عضو، آن را شکل می دهد.
- اما به دلیل آنکه دارای اختصارات متعددی در زبانهای متعدد است، در انگلیسی به اختصار IOS و یا در زبان فرانسوی Organisation internationale de normalization به اختصار OIN می باشد، به همین دلیل تصمیم گرفته شده تا از یک پیشنهاد یونانی به نام isos که تلفظ درست آن ایزو می باشد و به معنی تساوی و برابری استفاده شود.

معرفی استاندارد ایزو ISO

۶

- ایزو یک شبکه از موسسات استاندارد ملی در ۱۴۷ کشور دنیا است که بر پایه یک مرکز در هر کشور و یک مرکز اصلی در شهر ژنو پایتخت کشور سوئیس است که وظیفه هماهنگی مراکز مختلف را دارد.

- معمولاً گفته می‌شود صنعت کشور ما ۱۰ تا ۳۰ سال از آخرین تکنولوژی عقب‌تر است، اما خوشبختانه در صنعت استانداردهای مدیریتی مانند ایزو اینگونه نیست و به محض تدوین استانداردی جدید، متخصصان ما نسبت به ترجمه و انتشار آنها اقدام می‌کنند.
- استاندارد کردن و استاندارد از پایه‌های علم و فناوری است که در پیشرفت صنعت و اقتصاد نقشی به‌سزا دارد و باید در جهت افزایش سطح کیفیت‌ها تلاش کرد تا به فناوری پیشرفته تولید هر محصول نایل آمد.

انواع استانداردهای ایزو

- ISO 1 to ISO 1998
ISO 2002 to ISO 2982
ISO 3001 to ISO 3994
ISO 4010 to ISO 4957
ISO 5007 to ISO 5991
ISO 6009 to ISO 6989
ISO 7004 to ISO 7998
ISO 8009 to ISO 8995
ISO 9000 to ISO 9999
ISO 10000 - 14997
ISO 15000 to 20000

استانداردهای محبوب

۹

- ISO 9000 مدیریت کیفیت
- ISO 14000 مدیریت زیست محیطی
- ISO 3166 کدهای کشور
- ISO 26000 مسئولیت اجتماعی
- ISO 50001 مدیریت انرژی
- ISO 31000 مدیریت ریسک
- ISO 22000 مدیریت ایمنی مواد غذایی
- ISO 27001 مدیریت امنیت اطلاعات
- ISO 20121 رویدادی پایدار

دسته بندی استانداردهای ایزو مربوط به روبات ها

۱۰

ISO 10218-1:2011 •

روبات ها و دستگاه های روباتیک - نیازمندی های ایمنی برای ربات
صنعتی - قسمت ۱: روبات

ISO 10218-2:2011

روبات ها و دستگاه های روباتیک - نیازمندی های ایمنی برای ربات های
صنعتی - قسمت ۲: سیستم های ربات و یکپارچه سازی

ISO 13482:2014

روبات ها و دستگاه های رباتیک - نیازمندی های ایمنی برای مراقبت های
شخصی ربات ها

مقدمه

۱۱

- استاندارد جدید ISO 10218-1 و ISO 10218-2 جایگزین استاندارد EN 775 اروپا و استاندارد ANSI RIA ایالات متحده شده است.
- در استاندارد جدید ۱۰۲۱۸ (ایمنی مورد نیاز محیط ربات های صنعتی) در محدوده محور ، امکان استفاده از محدودیت های نرم افزاری توصیف شده است.

آیین نامه های ایزو

۱۲

- به طور کلی، سازنده دستگاه را به دنبال بخشنامه هایی که به هر کشور یا اتحادیه مرتبط باشد، می فرستد.
- هدف از این بخشنامه آن است که به شکل یک مرجع برای انواع ماشین آلات در بازار درآمده و اطمینان حاصل شود که طراحی دستگاه به گونه ای است که از خطرات جلوگیری می کند.

بخشنامه های مختلف در سراسر جهان

۱۳

● کشورهای اروپایی:

- راهنمای ماشین آلات EC/۳۷/۹۸ پایه و اساس قانونی برای هماهنگ سازی بهداشت و ایمنی ضروری مورد نیاز برای ماشین آلات در سطح اتحادیه اروپا را فراهم می کند.

بخشنامه های مختلف در سراسر جهان

۱۴

● شمال امریکا

- مقررات بسیار متفاوت در شمال امریکا وجود دارد، و از ایالت به ایالت متفاوت است. اما، در واقع، میتوان اظهار داشت که کارفرما مسئول ایمنی این کار است. در صورت آسیب دیدگی، تولید کننده محصول به دلیل صاحب تولید بودن، مسئول می باشد.

بخشنامه های مختلف در سراسر جهان

۱۵

● آسیا

- در ژاپن وضعیت متفاوتی نسبت به اتحادیه اروپا و شمال امریکا وجود دارد. کارفرما مسئولیت یک محیط کار ایمن را بر عهده دارد.
- علاوه بر این، اپراتور آموزش دیده مراقبت از ایمنی شخصی خود را دارد. این استاندارد در ژاپن توسط سازمان JIS (استاندارد صنعتی ژاپن) تنظیم می شود.

تشریح جزئیات ISO 10218-1:2011

۱۶

- اقدامات احتیاطی
- مطمئن شوید که تمام اقدامات احتیاطی مشاهده می شود.
- رعایت دقیق این نشانه هشدار و احتیاط می تواند منجر به جلوگیری قابل توجهی از تصادفاتی که به جراحت و صدمه به اموال میگردد شود.

اصطلاحات و تعاریف

۱۷

• حداکثر فضا:

- اشاره به فضایی است که می تواند توسط قطعات متحرک ربات جاروب شود، به علاوه فضایی است که می تواند توسط پنجه و قطعه کار فرا گرفته شود. (نقل قول شده از ISO 10218-1:2006).

• فضای محدود شده:

- اشاره به بخشی از حداکثر فضای محدود شده با محدود کردن دستگاه (به عنوان مثال، توقف مکانیکی) است که ایجاد محدودیت که نمی خواهد بیش از حد شود. (به نقل از ISO 10218-1:2006).

اصطلاحات و تعاریف

۱۸

● فضای حرکت:

- اشاره به بخشی از فضای محدود شده یک ربات که توسط نرم افزار محدود شده است .

● محدودیت حرکت:

- حداکثر فاصله ای که ربات، پنجه، و قطعه کار می تواند پس از انجام مجموعه تعریف مرزهای فضای حرکت ربات و محدودیت حرکت نرم افزار میتواند داشته باشد.

اصطلاحات و تعاریف

● فضای عامل:

- اشاره به بخشی از فضای محدود شده است که در واقع انجام حرکت فرمان توسط برنامه کارمورد استفاده قرار میگیرد. (به نقل از ISO 10218-1:2006).

● برنامه کاری:

- اشاره به مجموعه ای از دستورالعمل ها برای حرکت و توابع کمکی که تعریف خاص کار از سیستم ربات در نظر گرفته شده. (به نقل از ISO 10218-1:2006).

۱. معرفی

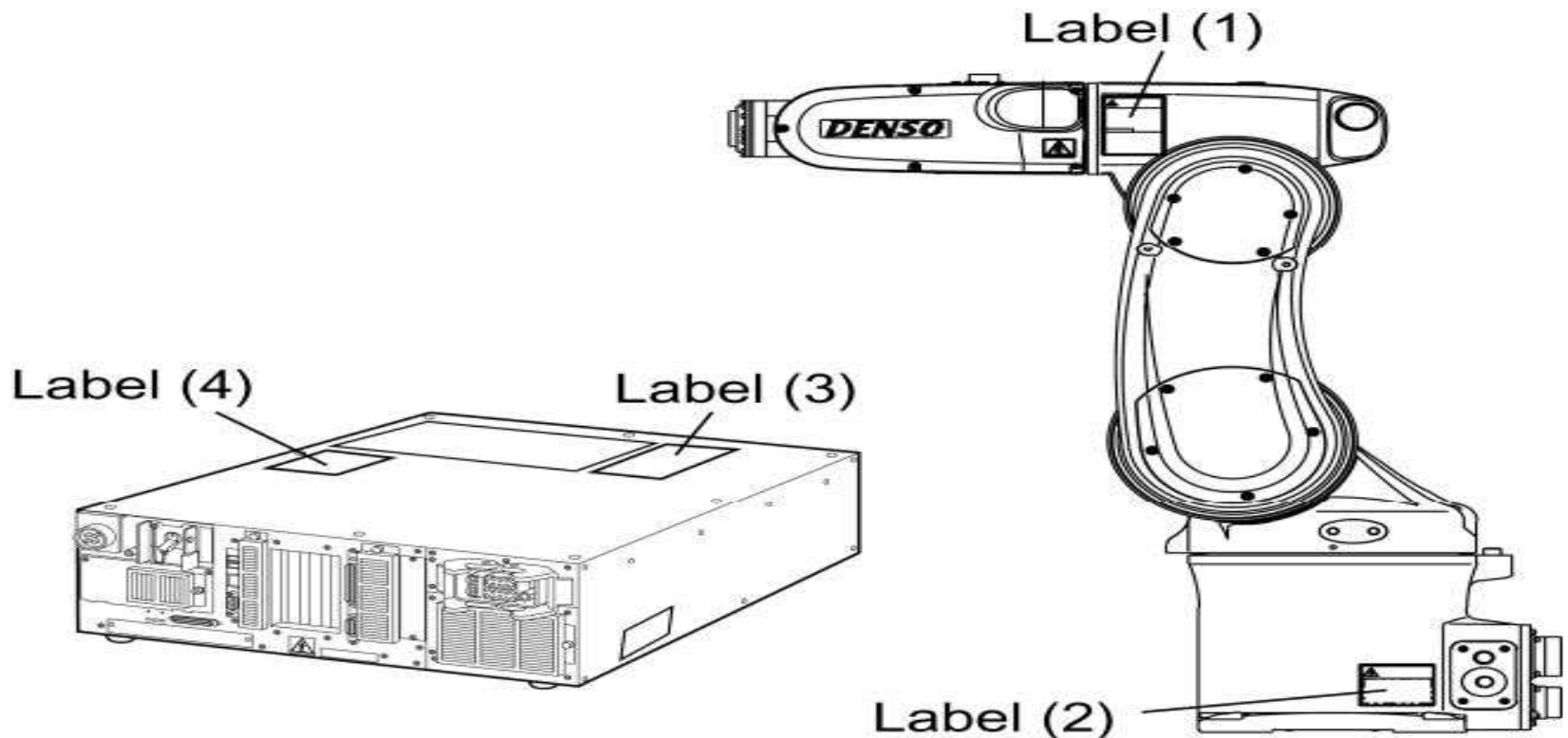
۲۰

- در این بخش اقدامات احتیاطی برای مشاهده سیستم ربات را فراهم می کند.
- نصب و راه اندازی باید توسط شخصی واجد شرایط که به تایید تمام کدهای ملی و محلی رسیده باشد انجام گیرد.
- آموزش، بازرسی، تنظیم و تعمیر ربات باید توسط یک کارگر آموزش دیده که دارای توانایی انجام این وظایف می باشد، انجام گیرد.

۲. برچسب های هشدار دهنده

۲۱

- واحد ربات و کنترل ، برچسب هشدار دهنده دارند. این برچسب هشدار ، کاربر را از خطر مناطقی که بر روی آنها می باشد مطلع میکند.



دستورالعمل های چاپ شده بر روی برچسب

● برچسب (۱)

● خطر جراحت.

● هرگز در فضایی که محدود شده است وارد نشوید.

● برچسب (۲) – برای واحدهای ربات

● خطر جراحت.

● این برچسب، هشدار به کاربر است که با فشار دادن سوئیچ ترمز و رها کردن دست می تواند دستگاه را متوقف کند.

دستورالعمل های چاپ شده بر روی برچسب

۲۳

● برچسب (۳)

- خطر شوک الکتریکی.
- هرگز پوشش کنترلی را زمانی که برق روشن است باز نکنید.
- هرگز حداقل به مدت ۳ دقیقه پس از خاموش کردن و قطع کابل، دست به برق داخل کابین نزنید.

● برچسب (۴)

- خطر جراحت.
- در زمانی که یک فرد در داخل حصار ایمنی است برق را وصل نکنید. ممکن است حرکت بازو، باعث صدمات شود. قبل از شروع سرویس از قفل بودن مطمئن شوید.

۳. هشدارهای نصب و راه اندازی

۲۴

• ۳,۱ نصب بیمه مناسب محیط زیست

- استاندارد نوع اتاق برای مقاومت در برابر سروصدا، گرد و غبار طراحی نشده است ، بنابراین نباید آن را در محیط هایی نصب کنیم که :
 - (۱) گازهای قابل اشتعال و یا مایعات وجود دارد،
 - (۲) هر تراشه از پردازش فلز و یا مواد رسانای دیگر وجود دارد
 - (۳) هر گونه مواد خورنده اسیدی، قلیایی و یا دیگر وجود دارد،
 - (۴) غبار وجود دارد،
 - (۵) اینورتر بزرگ ، خروجی زیاد / فرکانس بالا ، کنتاکتور بزرگ، دستگاه جوش ، و یا دیگر منابع نویز الکتریکی.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۲۵

• ۳,۲ فضای سرویس

- ربات و تجهیزات جانبی باید به طوری نصب شوند که فضای کافی برای تعمیر و نگهداری، و بازرسی آموزش های امن وجود داشته باشد.

• ۳,۳ کنترل دستگاه در خارج از فضای محصور رباتها

- کنترلر ربات، آموزش نصب آویز و مینی آویز در خارج از فضای محدود شده باشد.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۲۶

• ۳,۴ تعیین موقعیت سنج

- فشار سنج، فشار سنج روغن و سایر ابزار اندازه گیری باید در محل آسان برای چک نصب شوند.

• ۳,۵ حفاظت از سیم کشی برق و لوله کشی هیدرولیک / پنوماتیک

- در صورتی که امکان هر گونه آسیب دیدگی سیم کشی برق و یا لوله کشی هیدرولیک / پنوماتیک وجود دارد ، آنها را با پوشش یا موارد مشابه محافظت کنید.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۲۷

• ۳,۶ مقاومت در برابر زمین

- مقاومت زمین حفاظتی منبع تغذیه ربات بیشتر از $\Omega 100$ نباید باشد.

• ۳,۷ تعیین موقعیت سوئیچ های توقف اضطراری

- سوئیچ توقف اضطراری باید در یک موقعیت نصب شوند که به راحتی در دسترس باشند. طوری که بتوان فوراً ربات را متوقف کرد.

ویژگی سوئیچ توقف اضطراری

۲۸

- (۱) سوئیچ توقف اضطراری باید قرمز باشد.
- (۲) سوئیچ توقف اضطراری باید طوری طراحی شود که پس از فشرده شدن، به طور خودکار و یا به اشتباه توسط هر شخص دیگر آزاد نشود.
- (۳) سوئیچ توقف اضطراری باید جدا از سوئیچ برق اصلی باشد.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۲۹

• ۳,۸ تعیین موقعیت از وضعیت شاخص

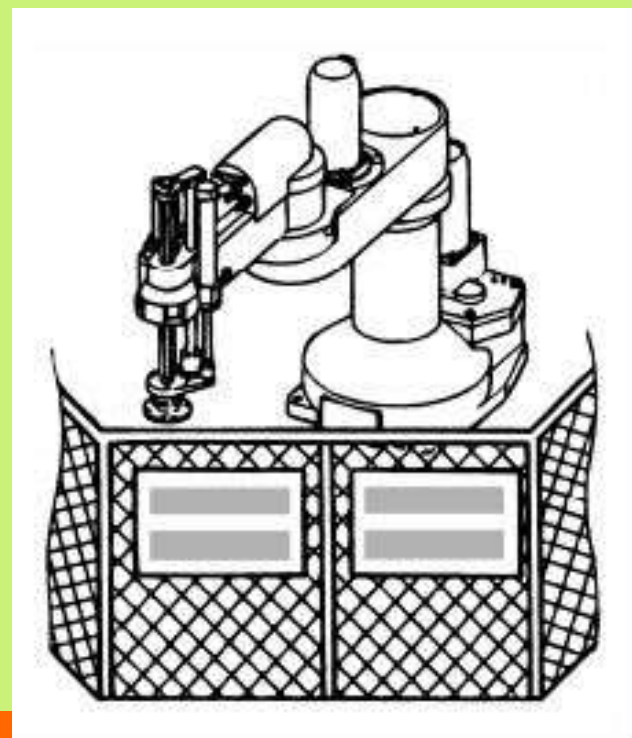
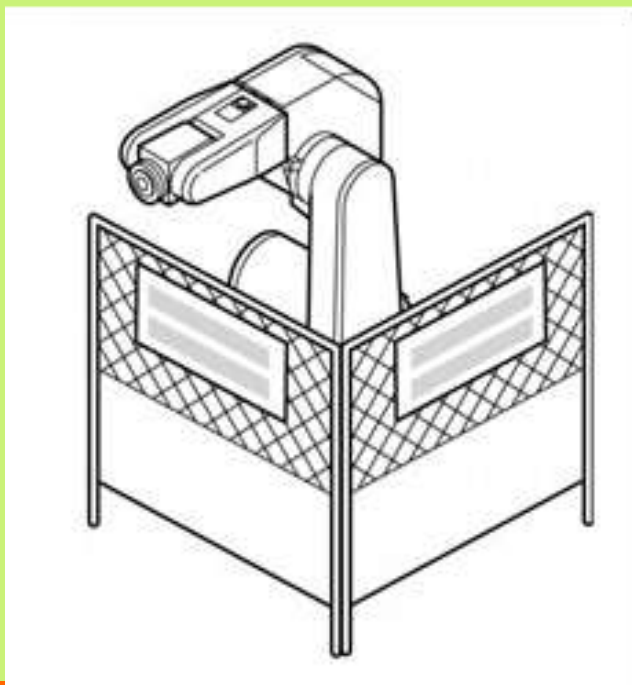
- شاخص های وضعیت عامل باید به گونه ای قرار که در آن کارگران به راحتی می توانند ببینید که آیا این ربات در توقف موقت و یا در مواقع اضطراری و یا توقف غیر طبیعی.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۳۰

• ۳,۹ راه اندازی حصار ایمنی

- حصار ایمنی باید طوری راه اندازی شود به طوری که هر کس به راحتی نتواند وارد فضای محدود شده ربات شود.



هشدارهای نصب و راه اندازی

- (۱) حصار باید به طوری ساخته شود که نتوان آن را به راحتی منتقل و یا حذف کرد.
- (۲) حصار باید به طوری ساخته شود که نتوان آن را به راحتی آسیب زد و یا از طریق نیروی خارجی تغییر شکل داد.
- (۳) ایجاد ورود و خروج به حصار. حصار باید به طوری ساخته شود که هیچ کس نتواند به راحتی از آن گذشته یا بالا رفتن وارد حصار شود.
- (۴) حصار باید ساخته شود تا اطمینان حاصل شود که ممکن نیست دست و یا هر قسمت دیگر از بدن وارد آن شود.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۳۲

• ۳,۱۰ تنظیم فضای حرکت ربات

- مساحت مورد نیاز برای کار ربات را فضای عامل ربات می نامند.
- اگر فضای حرکت ربات بیشتر از فضای عامل است، توصیه می شود که فضاهای حرکت های کوچک تر برای جلوگیری از دخالت و یا اختلال در تجهیزات ربات دیگر تنظیم کنید.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۳۳

• ۳,۱۱ بدون تغییر ربات مجاز

- هرگز واحد ربات، کنترل ربات را تغییر دهید، آموزش آویز و یا دستگاه های دیگر.

• ۳,۱۲ تمیز کردن ابزار

- اگر ربات خود را با استفاده از تفنگ جوشکاری، نازل اسپری رنگ، و یا دیگر عوامل که در پایان نیاز به تمیز کردن می شود ، توصیه می شود فرایند تمیز کردن به طور خودکار انجام شود.

• ۳,۱۳ روشنایی

- نور کافی باید برای عملیات امن ربات وجود داشته باشد.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۳۴

• ۳,۱۴ حفاظت از پرتاب اشیاء توسط پنجه

- در صورتی که هر گونه خطر از کارگران در این رویداد زخمی وجود دارد که شی که توسط پنجه برگزار می شود کاهش یافته و یا پرتاب شده توسط پنجه، در نظر گرفتن اندازه، وزن، درجه حرارت و ماهیت شیمیایی از جسم و پادمان های مناسب برای اطمینان از ایمنی.

• ۳,۱۵ الصاق برچسب هشدار دهنده

- نصب برچسب هشدار دهنده، بسته بندی با ربات در ورودی و خروجی حصار ایمنی و یا در موقعیتی که دیدن آن آسان است.

هشدارهای نصب و راه اندازی

۳۵

• ۳,۱۶ ارسال جهت حرکت از همه محورها

- ارسال پیغام نشان دادن نام محور و جهت در حال حرکت در محل قابل مشاهده در بازوی ربات.

• ۳,۱۷ تغییر پیکر بندی

- وقتی اجزاء سیستم ربات و یا دستگاه های اختیاری (از جمله سخت افزار و نرم افزار) تغییر یافته است و یا اضافه شده، انجام تست ها یا بازرسی از توابع ایمنی لازم است .

۴. هشدارها در حالی که ربات در حال کار است

۳۶

- ۴,۱ ایجاد کار مقررات و اطمینان کارگر تبعیت
- ۴,۲ نمایش از پنل تابلو
- ۴,۳ اطمینان از سلامت کارگران انجام مشاغل در فضای محدود ربات شده است
- ۴,۴ بازرسی قبل شروع کار مانند آموزش
- ۴,۵ تخلیه فشار هوای باقی مانده

۴. هشدارها در حالی که ربات در حال کار است

۳۷

- ۴,۶ هشدارها برای آزمون اجرا می شود
- ۴,۷ هشدارها برای عمل به صورت خودکار
- ۴,۸ هشدارها در تعمیرات
- ۴,۹ اختلال در عملکرد اضطراری
- ۴,۱۰ در مکانیکی جلو

۵. بازرسی روزانه و دوره ای

۳۸

- (۱) مطمئن شوید که بازرسی های روزانه و دوره ای انجام گرفته .
- قبل از شروع کار ، همیشه دقت کنید که هیچ مشکلی در تجهیزات مربوطه ربات وجود ندارد. اگر هر گونه مشکلی وجود داشت، هر گونه اقدامات لازم را برای درست کردن آنها انجام دهید.
- (۲) سوابق انجام بازرسی های دوره ای و یا هر گونه تعمیرات، آنها را حداقل به مدت ۳ سال حفظ و نگهداری نمایید.

۶. مدیریت اطلاعات ربات

۳۹

- (۱) پس از اتمام آموزش و یا هر گونه تغییر، همیشه یک بک آپ از اطلاعات بردارید.
- (۲) نصب یو پی اس زمانی که باتری تمام شد کمک خواهد کرد که داده ذخیره شده و در کنترل ربات خالی رخ ندهد.

۷. کدهای ایمنی

۴۰

عنوان	استانداردها
ربات صنعتی و سیستم های ربات - الزامات ایمنی	ANSI / RIA R15.06-1999
ایمنی برای ربات و رباتیک تجهیزات	ANSI/UL1740: 2007
ربات های صنعتی و سیستم های ربات - الزامات ایمنی عمومی	CAN / CSA Z434-03
روبات ها برای محیط های صنعتی - الزامات ایمنی - قسمت ۱: ربات	ISO10218-1: 2006
استاندارد برق برای ماشین آلات صنعتی	NFPA79: 2007

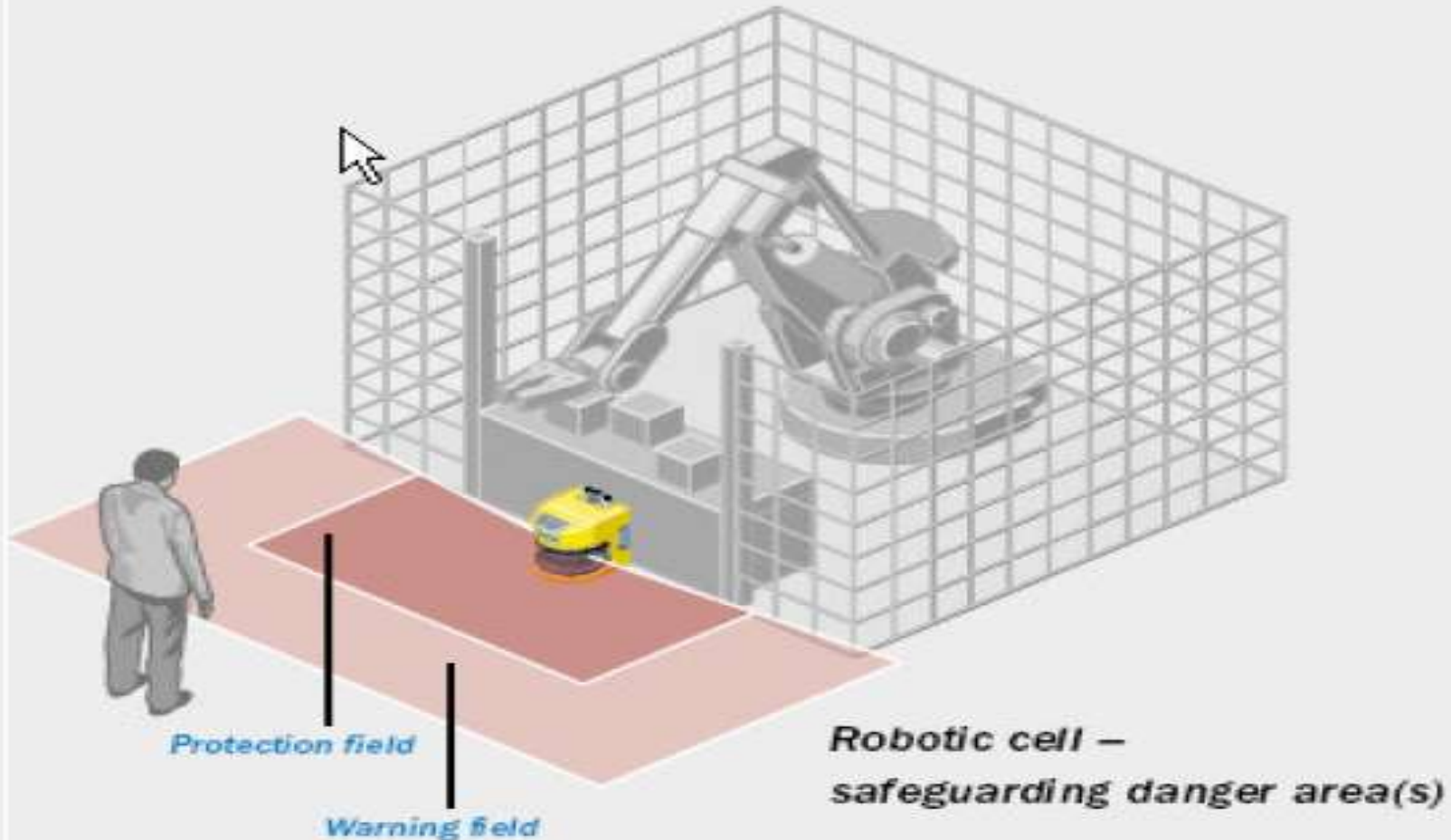
۸. بازیافت باتری

۴۱

- رباتها از باتری های لیتیوم استفاده میکنند.
- دور انداختن باتری با توجه به بازیافت محلی و ملی، خود قانون است.

نمونه ای از حفاظ برای ربات

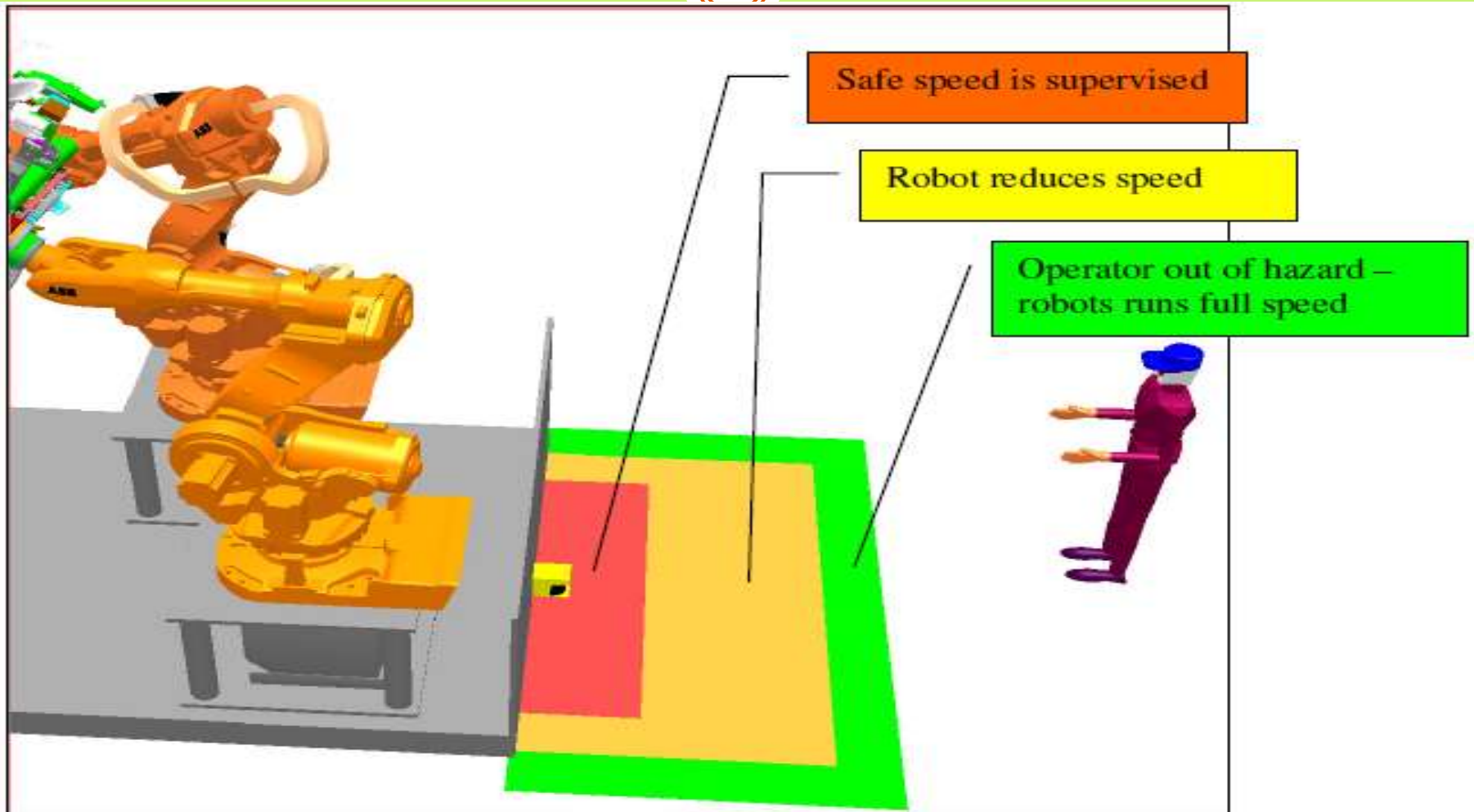
۴۲



Picture shows an example of laser scanner S3000 with warning field

نمونه ای از حفاظ برای ربات

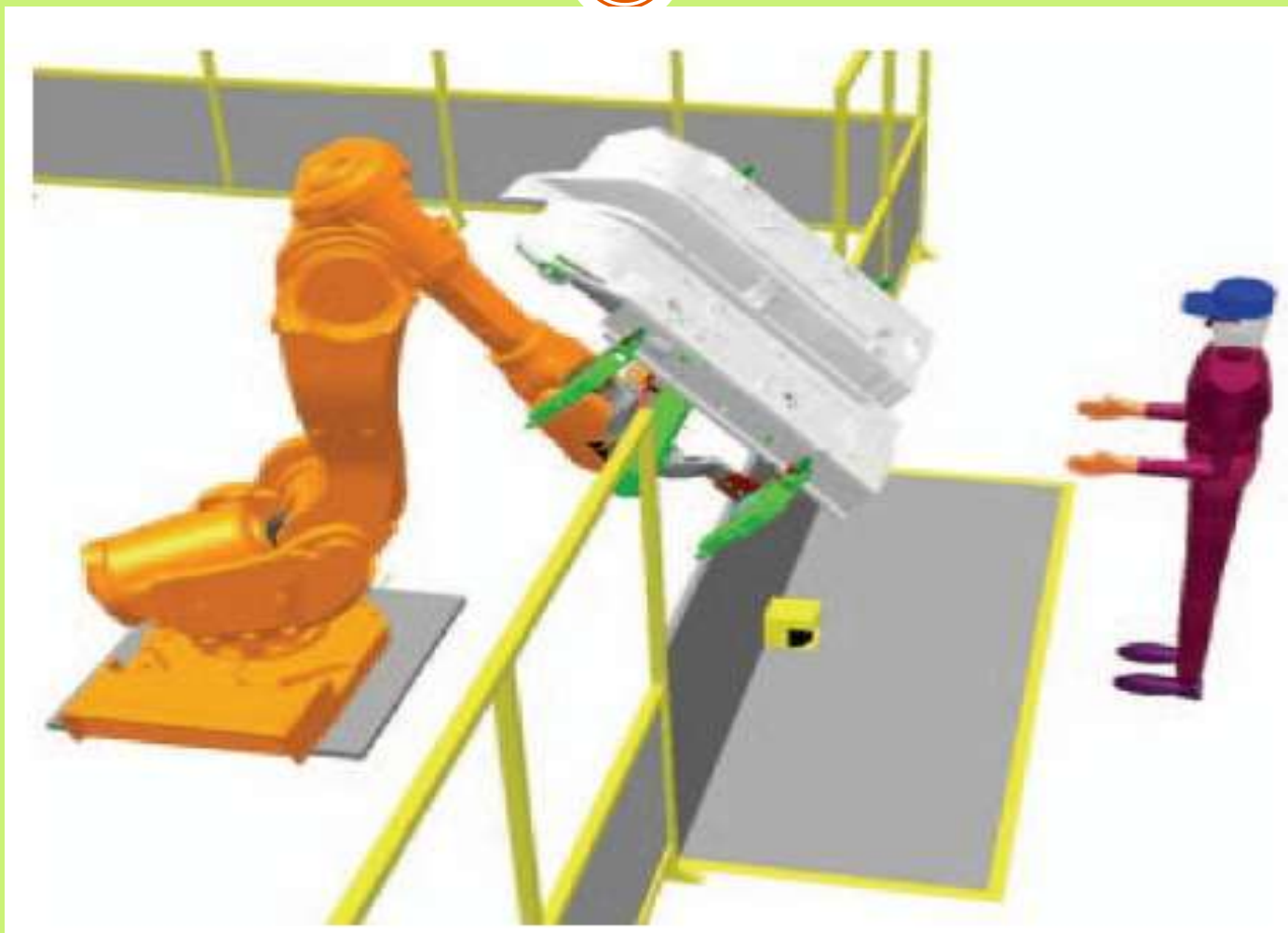
۴۳



Example of using a laser scanner for reducing speed and safe speed activation

نمونه ای از حفاظ برای ربات

۴۴

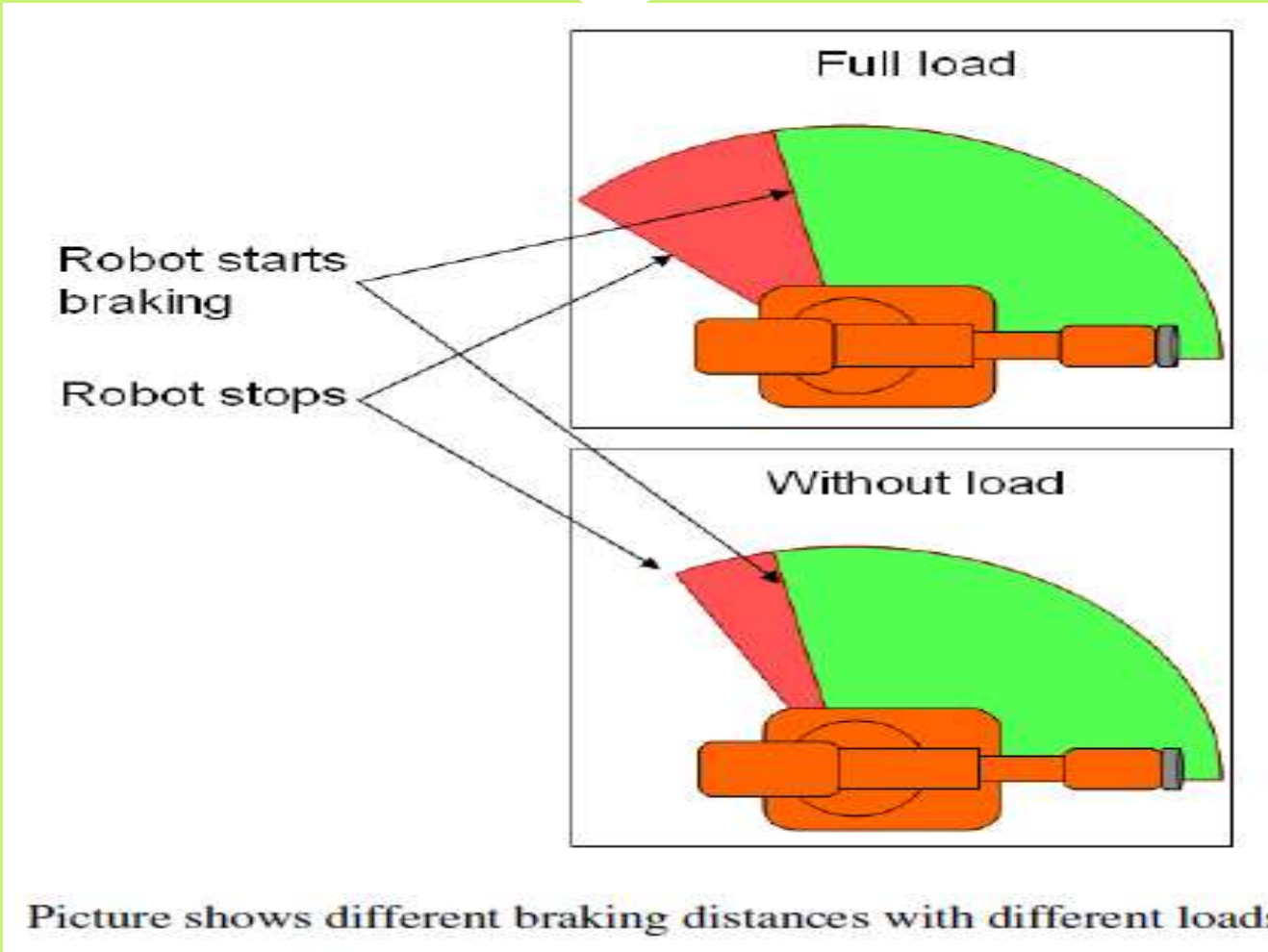


نمونه ای از تصویر محدوده چرخش ربات

۴۵

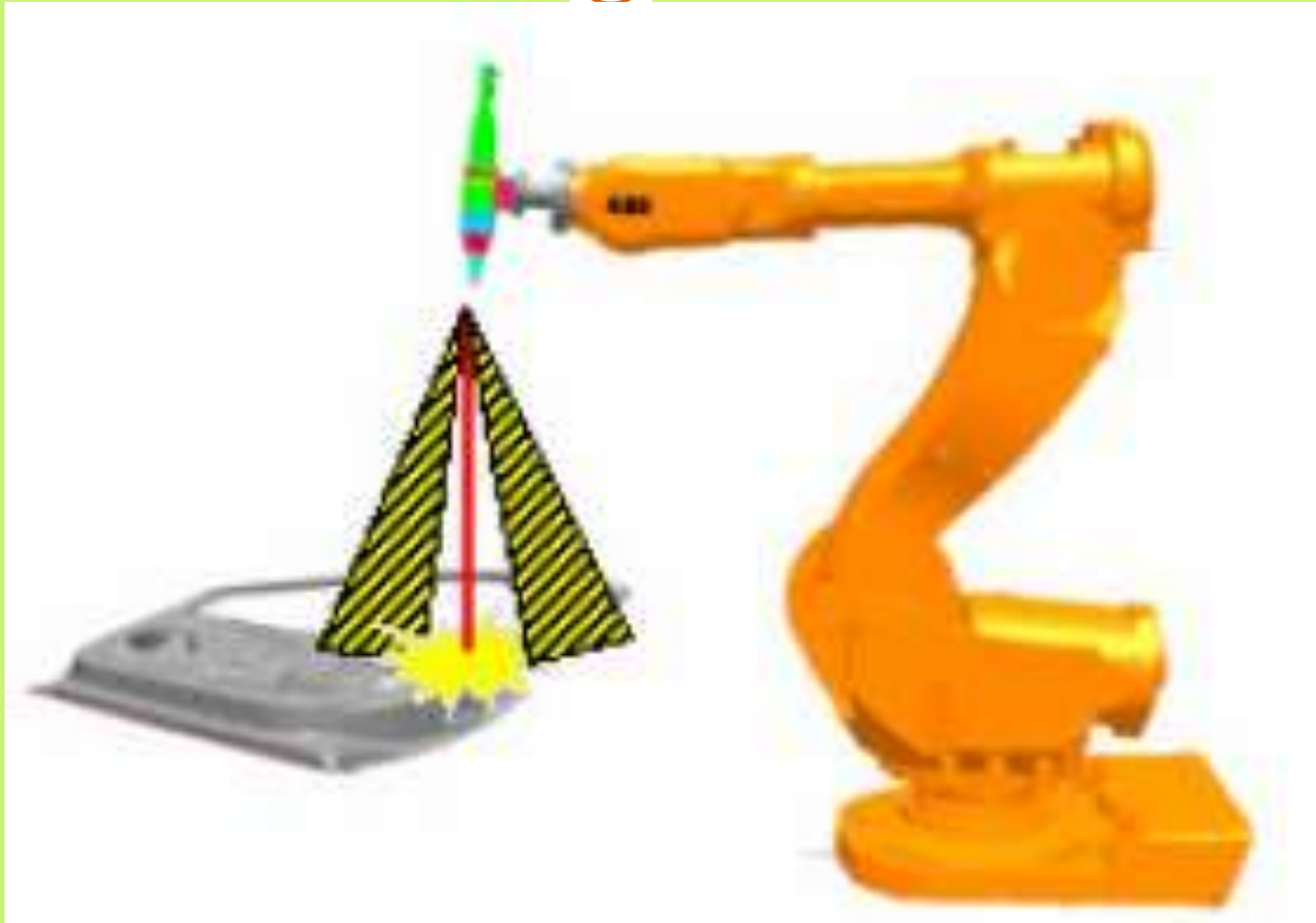


Image from CSA Z432-04, Annex A



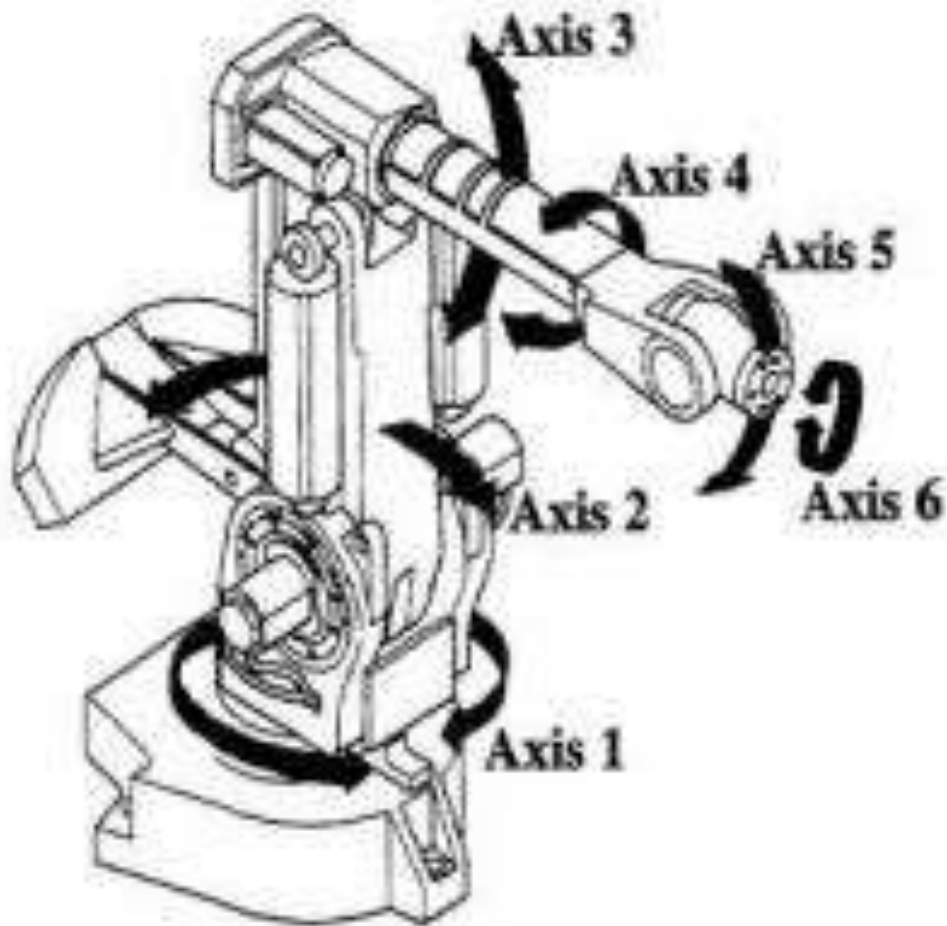
نمونه ای از بازو و پنجه های ربات

۴۷



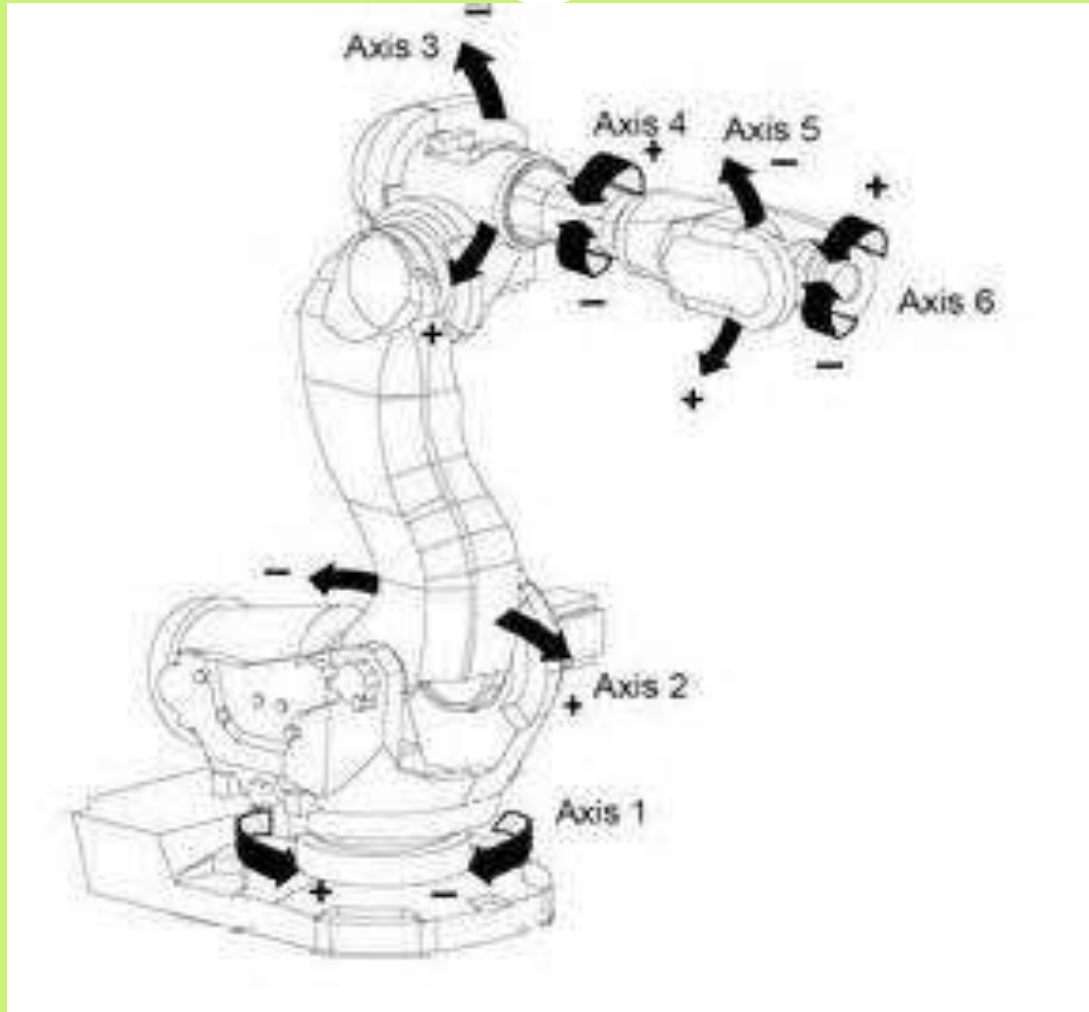
نمونه ای از بازوها و پنجه های ربات

۴۸



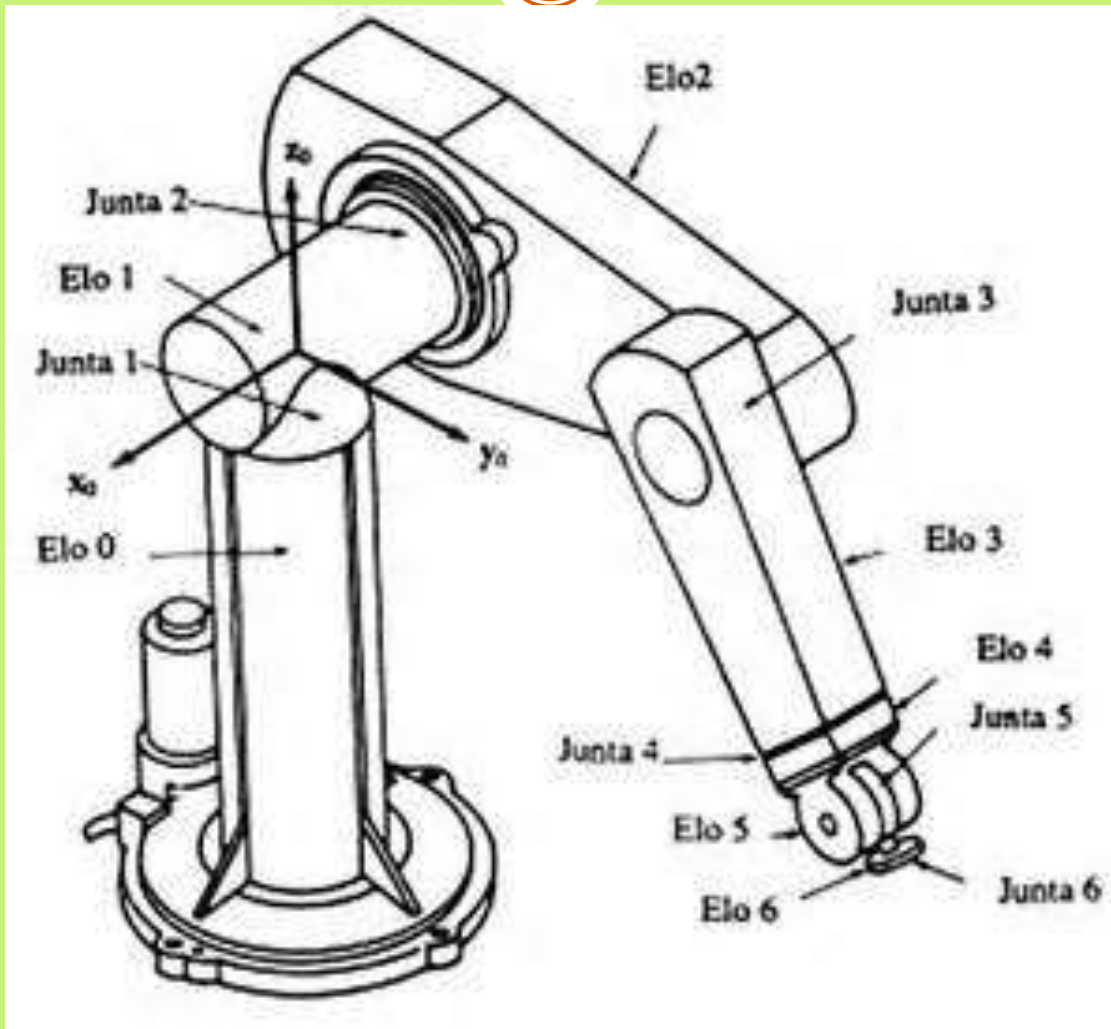
نمونه ای از بازوها و پنجه های ربات

۴۹



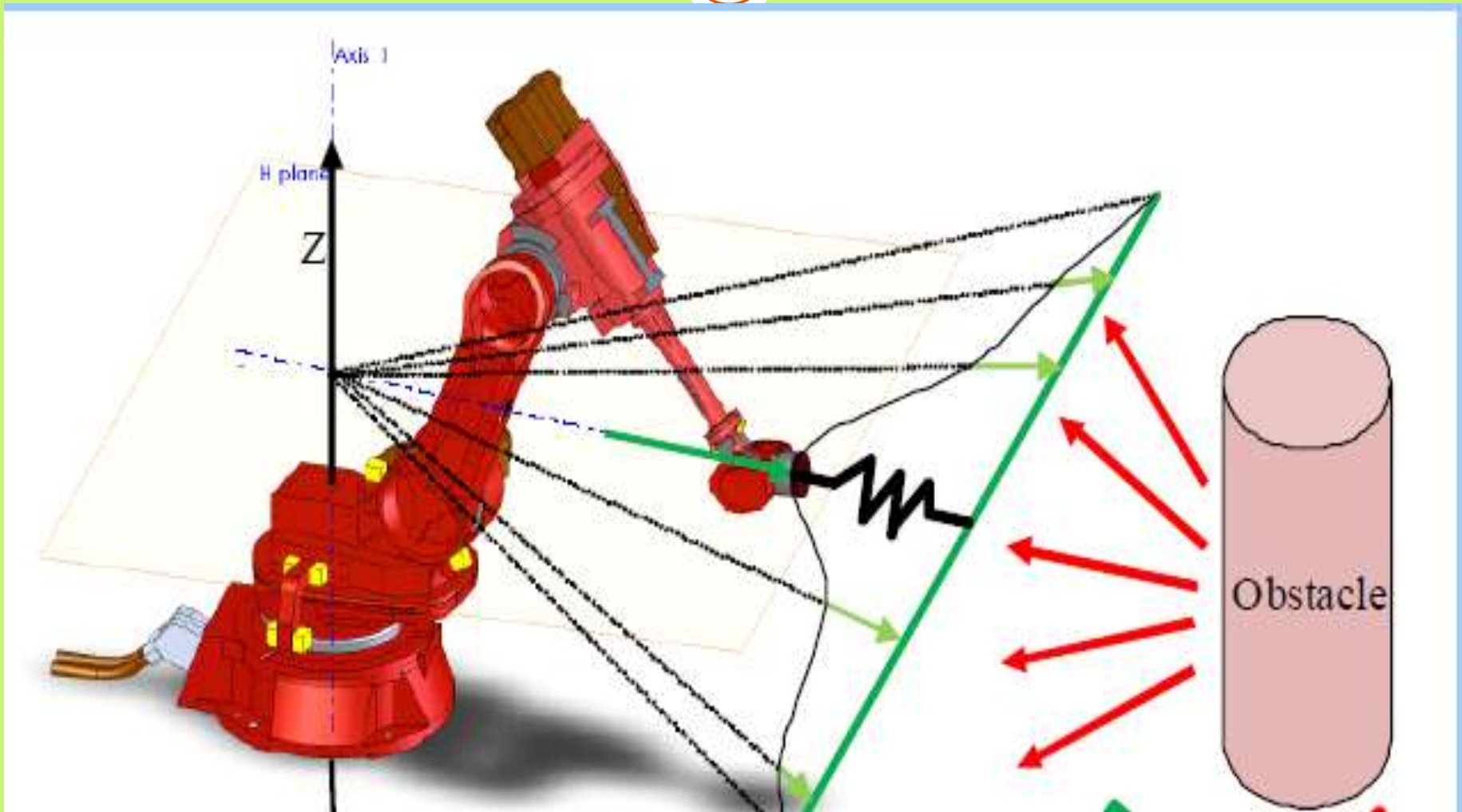
نمونه ای از بازوها و پنجه های ربات

۵۰



نمونه ای از بازوها و پنجه های ربات

۵۱



نمونه ای از بازوها و پنجه های ربات

۵۲



نمونه ای از برچسب روی ربات

۵۳



نمونه ای از برچسب روی ربات

۵۴



- Safety precautions 10218
- The safe & productive robot working without fences
- universal robots
- Robot Safety Awareness Webinar-2011
- Robots for industrial
- Robots for industrial environments
- Robots and robotic devices — Safety
- Robot Safety Changes R1-Dnix
- Robot industriali EN ISO 10218-1_2011 - Check list

- ROBOT AUTOMATION AND PERSONAL SAFETY
- Limitazione movimenti robot in isole robotizzate secondo UNI EN ISO 10218-2_2011

تشکر از صبر و حوصله ای که به خرج دادید.

۵۷

پایان