

Kalibrasyon

Bir eksendeki hareket miktarının standart ünitelerden biri veya spesifik bir öge uyum sağlaması işlemine kalibrasyon denir. Endüstriyel makinelerde en çok görülen üniteler, kullanım şekillerine göre tercih edilen milimetre, santimetre, inç, foot, derece, vb. den oluşur. Bu nedenle kalibrasyonun anlamı, örneğin milimetrik bir ünite için, değerlendirilen eksenin hareket miktarının milimetreye uyum sağlaması olarak açıklanabilir. Ölçme aletleriyle hesaplama durumunda eksen hareketinin sayısal miktarı, milimetreye ölçülen miktarla uyumludur.

Radonix kontrolörde her bir eksen kalibrasyon becerisine sahiptir ve hatta eksenler farklı ünitelere göre kalibre edilebilmektedir. Kontrolördeki kalibrasyon katsayısının giriş parametresi, Adım parametresidir ve aşağıdaki adreste yer almaktadır.

Setting: System / Axis{n}/Step

{n}, eksen numarası ve 1 ila 6 arası miktardadır.

Bu ölçüm ünitesi katsayısının matematiksel anlamı, motora her bir vuruş için düşünülen üniteye bağlı olarak eksenlerin hareketi olarak tanımlanabilen vuruştur. Örneğin eğer bir eksen milimetreye göre kalibre ediliyorsa, adımı hesaplamak için kalibrasyon katsayısının ölçülmesi gerekir, örneğin motora 1 vuruş verilirse, eksen birkaç milimetre hareket edecektir. Bu miktar azdır, bu nedenle bunu tam olarak hesaplamak için ölçüm daha yüksek sayıda vuruşlara göre yapılacaktır ve nihayetinde ölçülen miktar, bir vuruş miktarına ulaşmak için vuruş sayısına bölünecektir. Örneğin, hareket miktarı, 500.000 vuruşa göre hesaplanır veya ölçülür ve sonra elde edilen miktar, 500.000'e bölünür.

Hesaplanan numaralar, aygıtın sayısal doğruluğunu temsil eder ve numaralar ne kadar küçük olursa aygıtın sayısal hareketinin o kadar doğru olduğunu ifade eder. Tabii bu aygıtın mutlak doğruluğunu göstermez, hatta nihai ve gerçek doğruluk, motor hareketi ve aygıtın mekanik doğruluğu olan sayısal doğruluğun sonucudur.

Radnoix kontrolördeki adım hareketi veya kalibrasyon katsayısı olan numaralar genellikle 10^{-2} ve 10^{-5} arası sayılardır ve 12 anlamlı sayıya kadar hesaplanabilir ve ölçülebilirler. Ölçüm aletleri kullanılıyorsa anlamlı rakamlar sayısının ölçüm aletlerinin doğruluğuyla sınırlı olduğunu unutmayınız.

Kalibrasyon yöntemleri

Kalibrasyon için iki yöntem vardır, 1. Hesaplama yöntemi 2. Ölçüm yöntemi

Ölçüm yöntemlerindeki hata ve özel çevresel koşullara ihtiyaç düşünüldüğünde, ölçümden ziyade hesaplama yöntemi tercih edilir; ancak bunu yapmak için de motor, dişli kutusu, dişli çarık ve kanatlı

vida gibi güç aktarım sistemleri hakkında tam bilgiye sahip olmak gereklidir. CNC makine üreticileri bu bilgilere sahip olduğu için, bunu kullanmakta fayda vardır, çünkü çok daha doğrudur ve ölçümde hata olması gibi bir kaygı söz konusu olmayacaktır.

1. Hesaplama yöntemi

Hareket ekseninin istenen üniteye adapte edilmesi için aşağıdaki adreste bulunan Adım kalibrasyon katsayısının hesaplanması gerekir.

Setting: System / Axis{n}/Step

Hareket birimi milimetre ise bu milimetre parametrenin birimi vuruştur ve santimetre, inç veya başka herhangi bir birim eksenin hareketi için kullanılacaktır. Bu parametre, vuruş başına aynı birime sahip olacaktır ve eksenin motor tahrikine bir vuruş uygulamak için eksenin hareket miktarını göstermektedir. Bu nedenle bu parametreyi hesaplamak için, tahrike giren vuruş ve dişli kutusu dönüşüm oranı, kasnaklar ve diğer iletilerle beraber motor hareket miktarını da bilmemiz gerekmektedir. Daha iyi anlaşılması için aşağıda hesaplama örnekleri verilmiştir:

Ölçüm birimi milimetre olan, Panasonic A5 motor kullanılan, 1/10 dişli kutusuna sahip ve çapı 66 m olan bir pinyon ile döner dişliye bağlı bir CNC makinesinin eksenini ele alalım. Bu bilgilere kalibrasyon için eksen Adımını hesaplayabiliriz.

Bu bilgilerin her birinin hesaplamalarda önemli bir rol oynadığını unutmayınız, örneğin makine sürücüsü tipi ve vuruş miktarıyla ilgili özellikleri ve motor hareketi miktarını bilmek motoru çalıştırır. A5 Panasonic motorlarda her bir saniye başına 500.000 vuruş için motor, 3000 rpm'ye ulaşır, böylece aşağıdaki denklem oluşur:

$$\text{Saniye başına motor devri hızı} \quad 3000(\text{r/m})/60(\text{s})=50(\text{r/s})$$

$$\text{Motorun her bir devri için eksen hareket miktarı} \quad (1/10)*66(\text{mm})*3.1415= 20.7339(\text{mm})$$

Redektör :1/10

Dişli Çapı:66mm

$$\text{Nihai denklem} \quad 50(\text{r/s})*20.7339(\text{mm})/500.000(\text{vuruş/s})=\text{Step}(\text{mm/vuruş})$$

Adımın son miktarı bu denklemle hesaplanır. Adım = 0.00207339(vuruş/mm)

Eğer bir başka motor maksimum devrine 4.000.000 vuruşla ulaşabiliyorsa yukarıda geçen denklemde 500.000 yerine 4.000.000 olacaktır.

Sürücülerdeki elektronik stoklama katsayısı ve/veya Kademe motorlarındaki vuruş bölmelerinin hesaplamalarını doğrudan etkileyeceğini unutmayınız, çünkü hesaplamaların sade olabilmesi için öncelikle her bir belli vuruş başına motor devri hesaplanabilir, daha sonra bunun sonucu, bahsi geçen denklemde kullanılacaktır.

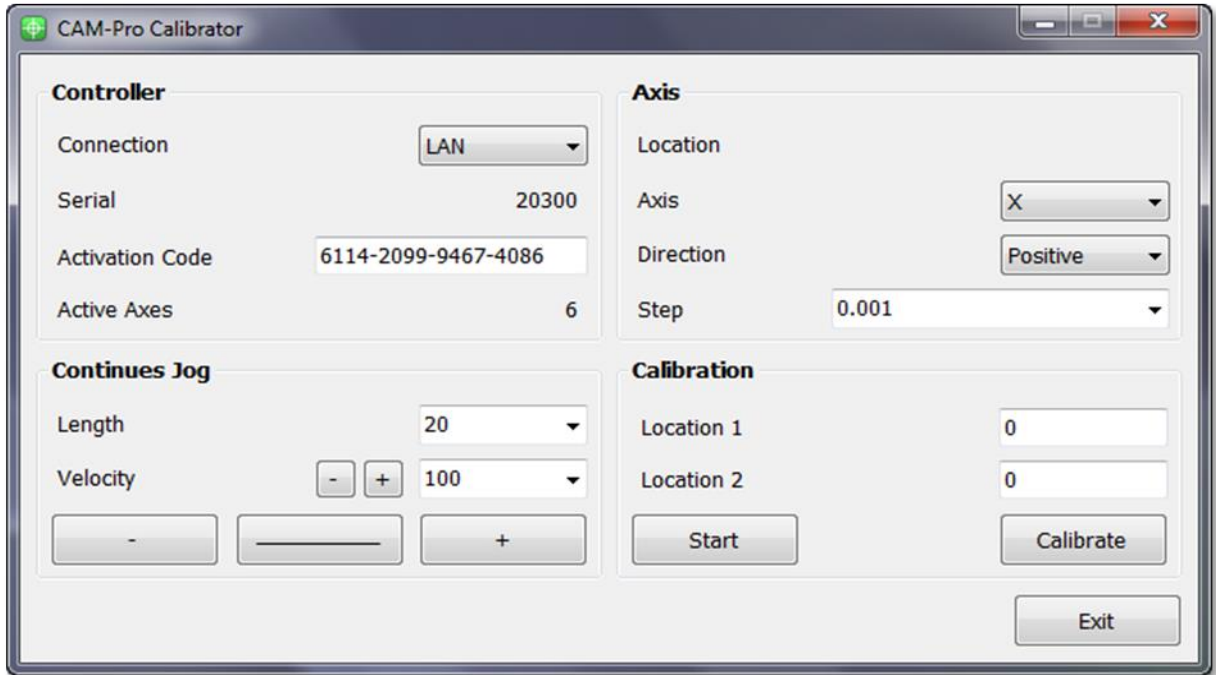
En yüksek motor devrine ulaşmak için gerekli vuruş sayısının, kontrolör tarafından üretilen vuruş sayısından fazla olduğu sürücülerde, sürücünün elektronik katsayısını artırarak en yüksek motor devrine ulaşılabilecektir.

Örneğin maksimum motor devri için bir sürücüde 4 milyon vuruşa gerek varsa, Radonix'in bir saniyede 500.000 vuruş elde ettiğini düşünürsek, maksimum motor devrine ulaşmak için elektrik katsayısının pay ve payda ilişkisinin, sürücüde 8 olduğu düşünülmelidir.

2. Ölçüm yöntemi

Bu yöntemde uyumluluğun temeli doğru araç ve ölçüm aygıtları kullanarak ölçüm yapmaktır. Bu nedenle ölçüm araçlarının doğruluğu, ölçümün doğruluğu ve aygıtta mekanik hata uyum kalitesini doğrudan etkilemektedir. Buna karşın bu yöntem hesaplama yöntemi kadar doğru değildir, ancak bazen ulaşılamayan motor, dişli kutları, kasnak ve dişli çarkları hakkındaki bilgilere ihtiyaç olmaması açısından yararlı bir yöntemdir. Hesaplama yönteminde çalışmanın temeli, belli vuruş sayısına istinaden değiştirme miktarıdır.

Radonix, ölçüm yöntemi kullanarak kalibrasyonu kolaylaştırmak ve doğruluk ve hız elde etmek için, eksenin fiziksel değişimine göre ve Adım miktarının değişimi için gerekli vuruş sayısına göre hesaplama yapan CAM-Pro Calibrator adlı yazılımı üretmiştir (Resim 1).



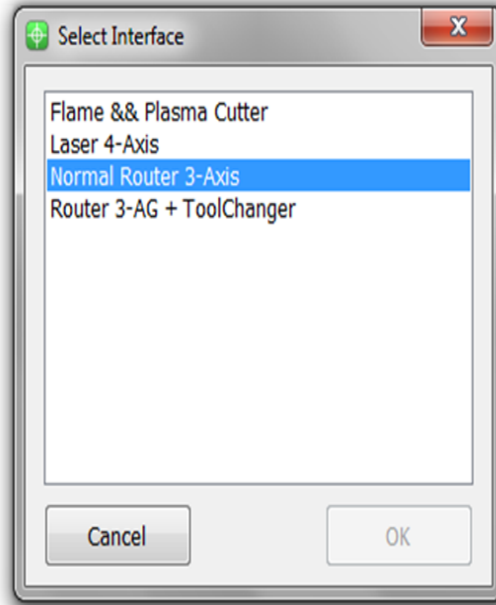
Resim 1

Bu yöntemde vuruşları saymak kontrolöre bağlı olduğu için vuruşların ölçülmesinde hata yoktur, bu nedenle bu yöntemde ölçümün doğruluğu doğrudan fiziksel ölçümün doğruluğuna bağlıdır ve fiziksel ölçümdeki hata görülebilir ve genellikle sabit bir miktarda olduğundan iki nokta arasındaki küçüklük veya büyüklükle ilişkisi yoktur, bu nedenle iki nokta arasındaki mesafe çok fazla olmazsa, vuruş miktarı veya paydanın büyüklüğünü artırmak, Adım miktarında daha doğru olacaktır. Bu sebeple iki uzak noktanın kalibrasyonu daha doğru sonuçlar verecektir.

CAM-Pro Calibrator yazılımı, CAM-Pro ile birlikte yüklenir ve Radonix ile bağlantısı program menüsü içinde bulunur.

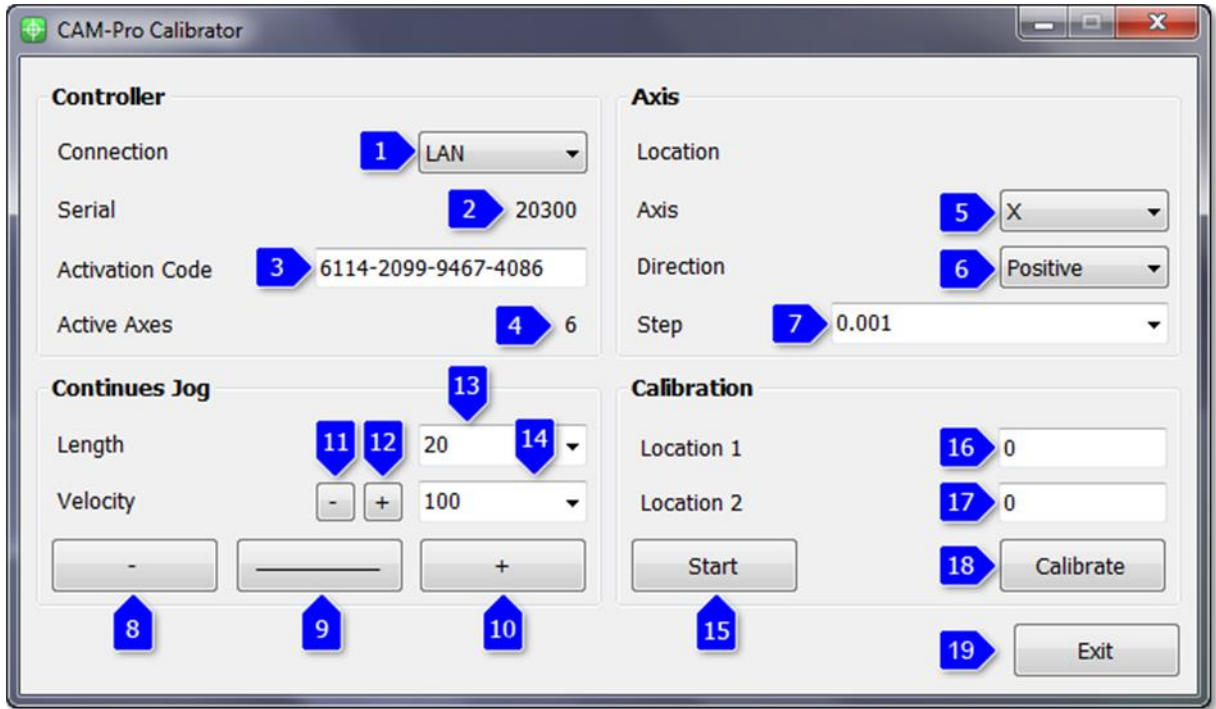
Start: [Start: All Programs / Radonix / CAM-Pro Calibrator]

Bu programda iki pencere vardır. Birinci pencere, bir bilgisayarda birden çok aktif ara yüz varsa çalışır (Resim 2) ve istenen ara yüzle seçilir. Bilgisayarda sadece tek bir aktif ara yüz varsa, ara yüz seçme penceresi açılmayacak, yalnızca doğrudan ana pencere görünecektir.



Kalibrasyon için önce istenen eksen seçilir. Daha sonra düşük hız ve eksen hareketi seçilerek eksenin hareketi garantiye alınır; hareket yönü doğru değilse, doğru yön seçilecek, sonra eksen uçlardan birine hareket ettirilir. Başlangıç yönü bu yöntemde önemli olmadığı için başlangıç noktasını seçmek de önemli değildir. Eksen uygun bir yere yerleştirdikten sonra bu eksenin bir ucu, uygun ölçüm aletleri kullanılarak aygıtın sabit bir noktasına göre ölçülür, 1. Yere kaydedilir ve başlangıç tuşuna basılır. Birim seçme işleminin opsiyonel olduğunu unutmayınız. Bu nedenle özel birimli kalibrasyona gerek yoktur, tüm ölçümler bu eksene göre gerçekleştirilmelidir ve örneğin, aygıt, inç, metre, santimetre veya milimetreye göre kalibre edilebilir.

Eksen diğer tarafa doğru hareket ettirilir ve daha fazla mesafe ölçmek mümkün ve ölçüm araçları doğru ise, daha fazla mesafede ölçüm, doğru sonuçlar verecektir. Ekseni ikinci noktaya hareket ettirdikten sonra, bu nokta aygıttaki sabit noktayla ilişkili ilk nokta gibi ölçülecek ve 2. Pozisyona kaydedilecek, Calibrate (Kalibre et) tuşuna basılacaktır. Bu ölçümlerle Adım veya kalibrasyon katsayısı hesaplanır ve otomatik olarak ara yüze kaydedilir. Her bir eksen için herhangi bir sayıda kalibrasyon yapılabilir.



CAM-Pro Calibrator yazılımı Çalıştırma (Resim 3)

1. Kontrolör ve bilgisayar bağlantı tipinin seçilmesi (USB/LAN)
2. Aktivasyon koduna bağlı kontrolör seri numarasının girilmesi.
3. Eksenin aktive ettiği aktivasyon kodu
4. Aktivasyon koduyla aktive edilen eksenlerin görüntülenmesi
5. Kalibrasyon için eksen seçimi
6. Standart eksene uyması için uygun hareket yönünün seçilmesi
7. Adım veya kalibrasyon katsayısı
8. Eksenin negatif tarafına doğru manuel hareket
9. Manuel hareket tipinin seçilmesi (sürekli/sürekli)
10. Eksenin pozitif yönüne doğru manüel hareket

11. Manüel hareket hızının azaltılması
12. Manüel hareket hızının artırılması
13. Kesintili hareket miktarı (seçme halinde kesintili hareket aktiftir)
14. Manüel harekette hız miktarı
15. Kalibrasyon başlatma tuşu
16. Kalibrasyon başlangıç durumu
17. Kalibrasyon sonlanma durumu
18. Kalibrasyon sonlandırma tuşu ve adım veya kalibrasyon katsayısı hesaplama
19. Programdan çıkış tuşu