

W.TEC®

KOROZYON KORUMA

C-Parçaları için en uygun korozyon koruması

Würth Industrie Service
Endüstriyel Hizmetler Paz. Ltd. Şti.
Alipaşa Mahallesi, Uluğbey Caddesi, No:1
34570 Silivri-İstanbul
T +90 212 716 52 00
F +90 212 716 52 25
info@wurth-industrie.com.tr
www.wurth-industrie.com.tr

© Würth Industrie Service
Almanya'da basılmıştır. Tüm hakları saklıdır

MW – FA – AH – 1' – 07/17

Çevre ile dost kağıda basılmıştır.
Bu belgede yer alan bilgiler zaman içerisinde gelişmelere bağlı olarak herhangi bir ön bilgilendirme yapılmaksızın değiştirilebilir. Resimlerde orijinaline göre baskı kaynaklı ton farkı oluşabilir. Baskı hatası dolayısıyla herhangi bir sorumluluk alamamaktayız.

WÜRTH Industrie Service

DE | EN | **TR**

W.TEC®

KOROZYON KORUMA

C-Parçaları için en uygun korozyon koruması

**CHROM(VI)-İÇERMEZ
REACH-UYUMLUDUR**



İÇİNDEKİLER:

Önsöz

Chrom(VI)-Yasağı

Würth Kaplama Normu

Chrom(VI) ve Alternatif Yüzey Kaplamaları Kıyaslaması

Malzeme kalitesi ve geliştirme

Korozyon dayanımı seçimi

1

3-6

7

8

9-11

Sayın Würth Industrie Service Müşterilerimiz,

Würth Industrie Service her sektöre uygun geniş ürün yelpazesi ve kanban tedarik yöntem ve uygulamaları ile endüstri alanında önemli bir çözüm ortağıdır.

Endüstride doğrudan üretim hattında kullandığınız montaj malzemeleri ve cıvata gibi bağlantı elemanları ana ürün grubumuzu teşkil ederken; iş güvenliği malzemeleri, el aletleri gibi malzemeler de dolaylı satınalma için gerekli olan diğer ürün gruplarımızı oluşturmaktadır.

Hedefimiz: Doğru malzemeyi doğru zamanda, doğru adette, doğru kalitede, doğru yerde, doğru fiyattan teslim etmektir.

Würth Industrie Service doğru malzemeyi doğru fiyattan verebilmek için; sürekli olarak müşteri ihtiyaçlarını analiz etmekte ve en uygun çözümü sunmaktadır.

Teknolojik ilerlemeler, çevre ile ilgili yasal düzenlemeler, sektörel değişiklikler ve müşteri kalite normalarındaki değişiklikler; korozyon koruma alanında yeni bir kaplama konsepti oluşturmayı gerekli kılmıştır. Bu doğrultuda ürün gamımızı yeni kaplama türlerine göre geliştirmiş bulunmaktayız.

Bu broşürde sizlere yeni Würth Kaplama Normu' nu anlatmak istiyoruz.

Bizimle yapmış olduğunuz çalışma ve bize gösterdiğiniz güven için teşekkür ederiz.

Würth Industrie Service



Dennis Birresborn

Teknik Bölüm Yöneticisi

Würth Industrie Service GmbH & Co. KG



Yükümlülük:

Bu broşüre ait tüm çalışma ve bilgi itinalı bir şekilde hazırlanmıştır. Buna rağmen yanlışlıklar çıkabilir, tercüme hatası olabilir veya zaman içerisinde yeni gelişmeler doğrultusunda değişiklikler çıkmış olabilir. Broşürde yer alan bilgilerin doğruluk ve kalite açısından, yasal bir başvuru dayanağı olarak değerlendirilmesini kabul etmemekteyiz. İşbu broşür sadece genel bilgilendirme amaçlı olup, her bir bağlantı elemanı uygulaması için ayrı ayrı yazılı onaylarının alınması ve testlerinin yapılması gerekmektedir.

REACH-Düzenlemesi' nin Genişletilmesi

REACH-Düzenlemesi bir ürün ya da bunu oluşturan parçalarda kullanılmış olan kimyasalların kaydının tutulması, analiz edilmesi, izinlerinin alınması veya kısıtlanması hükümlerini içermektedir. Avrupa Kimyasallar Ajansı 2013 yılında, Chrom(VI) içerikli malzemeleri kanserojen ve genetik yapıyı değiştirici olarak REACH-Düzenlemesi' ne kaydetmiştir (REACH-Düzenlemesi EK.XIV). Bu karar ile 21.Eylül 2017'de Chrom(VI)-içerikli kaplama türleri de yasaklanmış olacaktır.

Chrom(VI)-Yasağının etkileri

- Chrom(VI)-içerikli olarak kaplanmış cıvata, somun gibi malzemelerin tedariki kısıtlanacaktır.
 - Üretimde aksamalar yaşanabilir.
- Kısıtlı Chrom(VI)-içeriğinin kullanımı fiyatların artmasına neden olacaktır.
 - Chrom(VI)-içerikli kaplamalar ekonomik olmaktan çıkacaktır.
- Alternatif kaplama modellerine dönüşüm zorunluluğu vardır.
 - Cıvatayı montaj hattında kullanan müşteri, tedarikçi ve/veya kaplamayı yapan üretici doğrudan etkilenecektir.

Chrom(VI)-Yasağı bir fırsat olabilir

- Yeni kaplama metodu ile montajda kullandığınız değişik kaplama türündeki cıvatalarla ilgili güncel bir standardizasyon önemli bir fırsattır.
- Teknik yönden cıvata bağlantılarında iyileştirme sağlayabilirsiniz.
 - Korozyon koruma dayanımının artırılması
 - Sürtünme katsayısını ayarlayıcı lak uygulaması ile montaj aşamasında iyileştirme

Yeni kaplama metoduna göre uyarlanmış Chrom(VI)-içermeyen Korozyon Koruma Tekniği

Würth Kaplama Normu sıkı bir araştırma ile müşteri taleplerinin harmanlanması sonucu oluşmuş, geniş kullanım alanına sahip bir kaplama uygulama metodudur

Avantajlarınız:

- Yüksek korozyon dayanımı sunar**
- Çevre ile ilgili yasalarla uyumludur**
 - ✓ REACH-Düzenlemesi EG 1907/2006 (Chrom(VI)-içermez) kriterlerini taşır
 - ✓ EU-Yönetmelik 2011/65/EU (RoHS-Yönetmelik)
 - ✓ EU-Yönetmelik 2000/53/EU
 - ✓ EU-Yönetmelik 2012/19/EU (WEEE-Yönetmelik)
 - ✓ VDA-Liste (GADSL)
- Tabloda „L“ işaretli tüm kaplama türlerinde sabitlenmiş sürtünme katsayısı aralıkları ile tekrarlanabilir ön gerilme kuvveti çok önemli teknik bir imkanı bize sunmaktadır.**
- Yüksek Kalite Standardı**

Kalite Güvence Laboratuvarında sürekli olarak numune kontrolleri yapılmakta, kaplama prosesi denetimden geçirilmektedir.
- Değişik kaplama tipindeki aynı ölçü bağlantı elemanlarının, tek tip kaplama metodu ile çeşitliliğin azaltılması; ayrıca bir avantaj sağlamaktadır.**



Würth Kaplama Normu ile Chrom(VI)-içerikli kaplamaları kıyaslayan, bir sonraki sayfada yer alan tabloyu incelemenizi tavsiye ederiz

Teknik Özellikler

CHROM(VI)-İÇERMEZ
REACH-UYUMLUDUR

Kısa Tanım	Kısa tanım açılımı Würth Kaplama Normu		Ölçüler (...den itibaren)	Referans kaplama kalınlığı (µm) ⁽¹⁾	DIN EN ISO 9227-NSS (h) ⁽²⁾ Normu' na göre korozyon dayanımı	DIN EN ISO 16047' ye göre ⁽³⁾ Sürtünme Katsayısı (µ)	Azami termik dayanımı ⁽⁴⁾	Dayanım sınıfı (...kadar)			
ZSML 	Z	Zinc (Çinko elektrogalvaniz kaplama)	M2	min. 3	72 beyaz pas 120 kırmızı pas	0,09 – 0,14	120°C	10.9			
	S	Silver (Gümüş renkli) ⁽⁵⁾	M4	min. 5	120 beyaz pas 192 kırmızı pas						
	M	Medium (Orta dereceli koruma)	M10	min. 8	120 beyaz pas 264 kırmızı pas						
	L	Lubricated (Yağlayıcı lak uygulaması)									
ZNSHL 	ZN	Zinc Nickel (Çinko-Nikel elektrogalvaniz)	M2	min. 3	120 beyaz pas 360 kırmızı pas		120°C	10.9			
	S	Silver (Gümüş renkli)	M4	min. 5	168 beyaz pas 600 kırmızı pas						
	H	High (Yüksek dereceli koruma)	M10	min. 8	168 beyaz pas 720 kırmızı pas ⁽⁶⁾						
	L	Lubricated (Yağlayıcı lak uygulaması)									
ZNBHL 	ZN	Zinc Nickel (Çinko-Nikel elektrogalvaniz)	M2	min. 3	120 beyaz pas 360 kırmızı pas		120°C	10.9			
	B	Black (Siyah renkli)	M4	min. 5	168 beyaz pas 480 kırmızı pas						
	H	High (Yüksek dereceli koruma)	M10	min. 8	168 beyaz pas 720 kırmızı pas ⁽⁶⁾						
	L	Lubricated (Yağlayıcı lak uygulaması)									
ZFSHL 	ZF	Zinc Flake Elektrolize olmayan Çinko lamel	M6	min. 5	480 kırmızı pas		200°C	12.9			
	S	Silver (Gümüş renkli)	M10	min. 8	720 kırmızı pas						
	H	High (Yüksek dereceli koruma)									
	L	Lubricated (Yağlayıcı lak uygulaması)									
ZFBHL 	ZF	Zinc Flake Elektrolize olmayan Çinko lamel	M6	min. 5	480 kırmızı pas		200°C	12.9			
	B	Black (Siyah renkli)	M10	min. 8	720 kırmızı pas						
	H	High (Yüksek dereceli koruma)									
	L	Lubricated (Yağlayıcı lak uygulaması)									

⁽¹⁾ Referans kaplama kalınlıkları: Korozyon testleri nihai belirleyicidir.

⁽²⁾ WR=Yüzey korozyonu (Beyaz Pas), RR=Metel korozyonu (Kırmızı Pas).

⁽³⁾ Sürtünme katsayısı kaplama aşamasında ilave lak uygulaması ile ayarlanabilmektedir. Sürtünme katsayısı aralığı DIN EN ISO 16047 Normu' na göre laboratuvar ortamında test edilmekte olup, nispi değişiklikler gösterebilir.

⁽⁴⁾ Bu ısıya kadar olan kullanımlar için uygundur.

⁽⁵⁾ Pasivasyon işlemi esnasında, isteğe göre parlak görüntü sağlanabilir.

⁽⁶⁾ Test aşamasının kısaltılması amacıyla 720 saat korozyon dayanımı üst sınır olarak seçilmiş olup, gerektiğinde daha fazla korozyon dayanımı elde edilebilir.

Würth Kaplama Normu' nun Özellikleri

Tanım	Kullanım alanları	Kaplama içeriği	Kaplama özellikleri
ZSML 	- Düşük ve orta seviye korozyon dayanımı gerektiren yerlerde - Tespit edilmiş sürtünme katsayısı aralıklarında - Krom VI içerikli örn. A3C gibi kaplamalara alternatif aranması durumunda	- Çinko - Pasivasyon (Krom III içerikli) - Koruyucu tabaka (yağlayıcı özellikli Topcoat lak kaplama)	- Fonksiyonel ve dekoratif görünümlü - Aşınma yapmayan dayanım - Katodik korozyon koruması 120°C dereceye kadar termik dayanım - Tüm bölgeye eşit oranda kaplama dağılımı - Genellikle "Kalın Pasivasyon" olarak anılır
ZNSHL ZNBHL 	- Yüksek seviyede korozyon dayanımı gerektiren yerlerde - Piyasadaki Çinko-Nikel ve Çinko-Demir kaplama uygulamalarına göre daha yüksek dayanım istenen durumlarda	- Çinko-Nikel-Alaşımli Kaplama Tabakası - Pasivasyon (Yağlayıcı özellikli Topcoat lak uygulaması)	- Yüksek katodik korozyon dayanımı - DIN EN ISO 9227 Baz Metal Korozyonu' na göre 720h saat (1)korozyon dayanımı 120°C dereceye kadar termik dayanım - Tüm bölgeye eşit oranda kaplama dağılımı - Fonksiyonel ve dekoratif görünümlü
ZFSHL ZFBHL 	- Yüksek seviyede korozyon dayanımı gerektiren yerlerde - Yüksek dayanımlı cıvata (10.9 ve üzeri),somun (10 dayanım) veya sertliği 200 HV nin üstündeki pullarda, yay çeliğinden üretilmiş gergi alanı yüksek parçalarda	- Astar tabakası: Çinko veya Çinko/Alüminyum lamelli koruyucu ana tabaka - Kaplama tabakası: Organik veya anorganik yağlayıcı özellikli Topcoat lak uygulama	- DIN EN ISO 9227 Baz Metal Korozyonu' na göre 720h saat (1) korozyon dayanımı - Kaplama prosesinde hidrojen kırılabilirliği oluşmaz 200°C dereceye kadar termik dayanım - Temas korozyonuna karşı güçlendirilmiş dayanım - Birçok uygulama için yeterli seviyede elektrik iletkenlik özelliği - Aşınma yapmayan dayanım - Araçlarda kullanılan sıvılara karşı (antifriz gibi) uzun süreli dayanım

⁽¹⁾ Test işleminin sadeleştirilmesi amacıyla korozyon dayanımı üst sınırı 720 saat olarak belirlenmiştir.

Chrom(VI)-içerikli kaplama türlerine karşı alternatif yüksek kaliteli Würth Kaplama Normu

Chrom(VI)-Yasağı dolayısıyla aşağıda tabloda belirtilen alternatif Würth Kaplama Normu'na geçmenizi tavsiye etmekteyiz. Böylelikle sadece REACH uyumlu bir kaplama türü kullanmakla kalmayıp, daha iyi bir korozyon dayanımı ve montaj aşamasını garanti etmiş olursunuz.

						Tavsiye edilen yeni kaplama modelleri		
	Kaplama Normu	Norm kısa tanımı	Beyaz pas ⁽¹⁾ (WR)	Kırmızı pas ⁽¹⁾ (RR)	Sürtünme katsayısı (μ) DIN EN ISO 16047' ya göre	Yeni norm kısa tanım	Korozyon dayanımı	Montaj özellikleri
Çinko Sarı Pasivasyon	ISO 4042	A1C /A1G/A1L	24	24	tanımlı değil	ZSML		
		A2C/A2G/A2L	48	72				
		A3C/A3G/A3L	72	120				
Çinko Siyah Pasivasyon	ISO 4042	A1R/A1S/A1T	12	36	tanımlı değil			
		A2R/A2S/A2T	12	72				
		A3R / A3S /A3T	24	96				
Çinko Yeşil Pasivasyon	ISO 4042	A1D / A1H / A1M	24	24	tanımlı değil			
		A2D / A2H / A2M	72	96				
		A3D / A3H / A3M	96	144				
Çinko-Nikel Siyah Pasivasyon	ISO 4042	P1R	tanımlı değil	tanımlı değil	tanımlı değil	ZNSHL		
		P2R						
		P3R						
Çinko-Demir Siyah Pasivasyon	ISO 4042	R1R	tanımlı değil	tanımlı değil	tanımlı değil	ZNBHL		
		R2R						
		R3R						

⁽¹⁾ Dipnotlar DIN EN ISO 9227 Normu Tuz Testi Kriterleri

						Tavsiye edilen yeni kaplama modelleri		
	Kaplama Normu	Norm kısa tanımı	Beyaz pas ⁽¹⁾ (WR)	Kırmızı pas ⁽¹⁾ (RR)	Sürtünme katsayısı (μ) DIN EN ISO 16047' ya göre	Yeni norm kısa tanım	Korozyon dayanımı	Montaj özellikleri
Çinko Lamelli Kaplama	ISO 10683	flZn/yc/Tn/600h (örn. DACROMET® 320 kategori A)	-	600	tanımlı değil	ZFSHL	↗	↻
		flZn/yc/Tn/1000h (örn. DACROMET® 320 kategori B)	-	1000			↘	↻
		flZn/yc/TL/600h/C (örn. DACROMET® 500 kategori A)	-	600	0,12 - 0,18		↗	Sürtünme katsayısı değişti! YENİ katsayı: 0,09 - 0,14
		flZn/yc/TL/1000h/C (örn. DACROMET® 500 kategori B)	-	1000	0,12 - 0,18		↘	

↗ Daha yüksek korozyon dayanımını sağlayan alternatif

↻ Aynı korozyon dayanımını sağlayan alternatif

↘ Daha düşük korozyon dayanımını sağlayan alternatif



Ürün Geliştirme

Chrom(VI)-içermeyen kaplama türündeki malzeme sayısını artırarak, sizlerin ihtiyacını karşılayacak şekilde bir ürün gamı oluşturmaya çalışmaktayız. Bu nedenle kaplama türü değişikliği talebiniz olursa, size önemli alternatifler sunabiliriz. Chrom(VI)-içerikli olarak kaplanmış bağlantı elemanlarınızın dönüşümünü birlikte yaparak teknik ve ekonomik fayda sağlayabiliriz.

Montajda kullanmakta olduğunuz bağlantı elemanlarını inceleyip, size en uygun çözüm önerisi getirebiliriz.



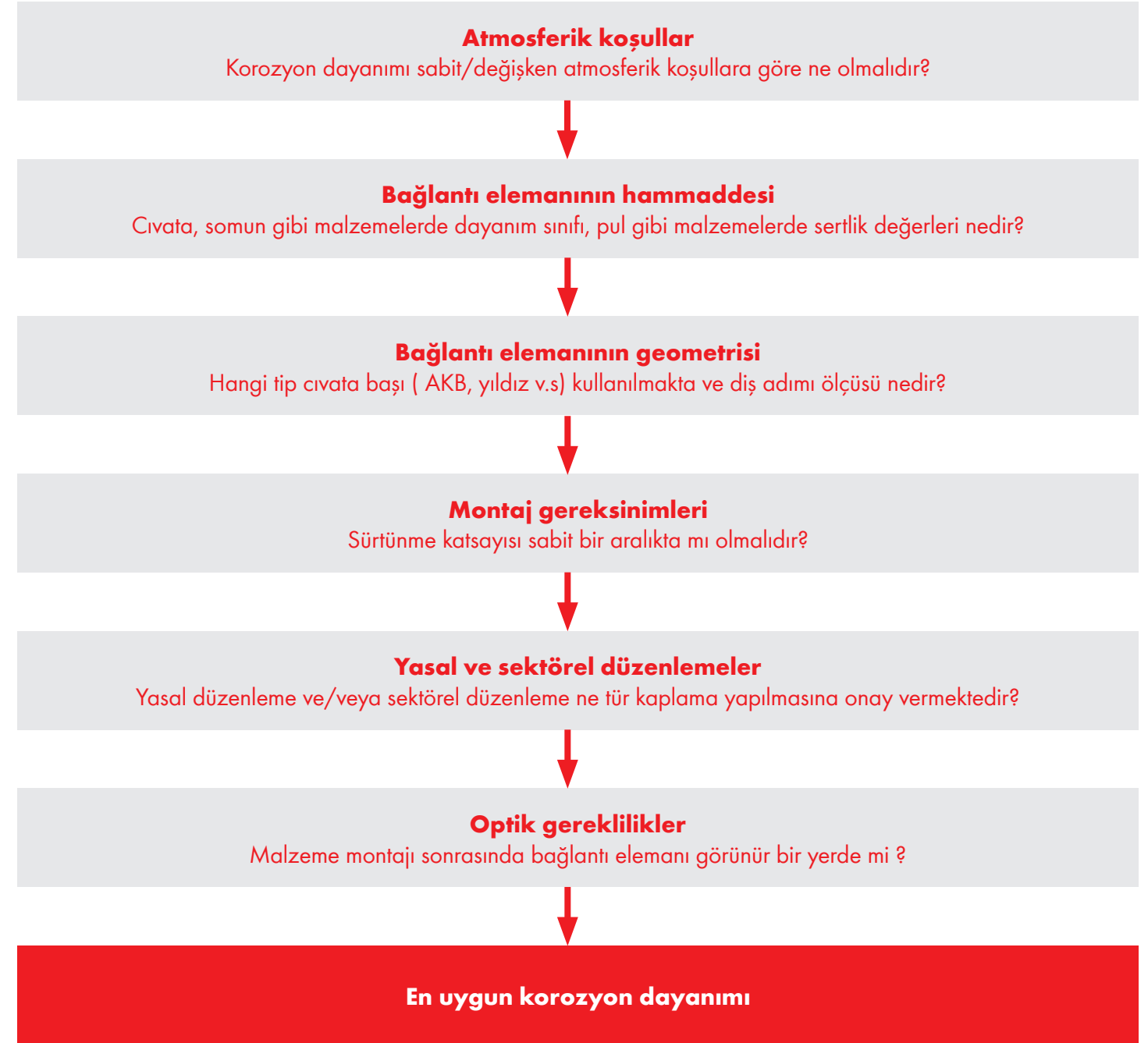
Ürün Kalitesi

Kalite Würth Industrie Service için içi boş bir kavram olmayıp, Würth Grubu' nun günlük çalışma biçimidir. Tüm tedarik ve sevkiyat güvenli bir döngü içerisinde gerçekleşmektedir. Sürekli olarak üretim safhaları denetlenmekte ve buna göre denetim raporları oluşturularak, iyileştirme yapılmaktadır. Cıvata gibi bağlantı elemanları üretiminin denetlenmesi kadar, kaplamasının da aynı hassasiyet içerisinde gerçekleşiyor olması ve güvenilir, kalite sürekliliği olan bir kaplama performansı doğrultusunda tüm çalışmaların yapılması, en önemli önceliğimizdir.

Kalite laboratuvarımızda hedefli olarak birçok testler yapılır, bunların içerisinde başlıca olanları aşağıdaki gibidir:

- DIN EN ISO 16047' ya göre sürtünme katsayıları doğrultusunda dönme momenti ve ön gerilme kuvveti testlerinin yapılması
- DIN EN ISO 9227 Tuz Testi Normu doğrultusunda korozyon testlerinin yapılması
- **Kaplama kalınlığı ölçümleri**
- **Mastar testleri**
- **Vidalama deneyleri**

Kaplama türünün seçilmesi sadece korozyon dayanımına bakılarak yapılmamalıdır. Bunun yanında aşağıdaki hususlar son derece önemlidir:





Atmosferik koşullar

Korozyon dayanımı sabit/değişken atmosferik koşullara göre ne olmalıdır?

Genel olarak bağlantı elemanının görevi, sabitlendiği parça üzerinde ömür boyu korozyon koruma sağlamasıdır. Bu nedenle montajı yapılacak olan ana parçanın sonradan hangi koşullarda, hangi atmosferik etkilere maruz kalacağını önceden iyi hesaplamak gerekir:

- İç ortam / Dış ortam
- Çevre koşulları (Hava, Tuzlu hava, Asit, v.s.)
- Isı değişimleri

Bağlantı elemanının hammaddesi

Cıvata, somun gibi malzemelerde dayanım sınıfı, pul gibi malzemelerde sertlik değerleri nedir?

Mekanik gerekliliklerin dışında, sertlik ve dayanım bağlantı elemanlarında son derece önemlidir. Kaplama türü seçilirken çekirdek ve/veya yüzey sertliği 320 HV veya çekme dayanımı 1000 MP nin üzerinde olan malzemelerde; elektrogalvaniz kaplama işlemi, hidrojen kırılabilirliği riski dolayısıyla tercih edilmemelidir. Kaplama sonrasında kırılabilirliğinin alınması işlemi olarak temperlemeye tabi tutmak, DIN EN ISO 4042' ye göre bu sorunu tamamen ortadan kaldırmaz. Emniyetli bağlantı için bu tür malzemelerde farklı kaplama modelleri uygulanmalıdır.

Bağlantı elemanının geometrisi

Hangi tip cıvata başı (AKB, yıldız v.s) kullanılmakta ve dış adımı ölçüsü nedir?

Würth Kaplama Normu' nda yer alan Çinko Lamelli Kaplama türünde, kaplama yapılacak malzemenin geometrisine bağlı olarak dış çapı $\geq M6$ ve üzeri için uygundur. Bunun nedeni daha düşük dış aralığında, kaplamanın dış aralarını doldurması sebebiye, somunun master testini geçemeyecek olmasıdır. Çinko Lamel Teknolojisi ile üretilen kaplamalar $\geq M6$ ve üzeri tüm bağlantı elemanlarında yapılabilmektedir. Bunun dışında cıvata başı çukur olan cıvatalarda (örn. Allen) kaplamanın $M6'$ dan küçük cıvata başlarında dolgu yaptığını ve sıkma esnasında anahtarın tam kavrama yapamaması dolayısıyla da montaj güvenliğinin sağlanamadığını belirtmek gerekir.

Montaj gereksinimleri

Sürtünme katsayısı sabit bir aralıkta mı olmalıdır?

SIKMA
MOMENTİ

SÜRTÜNME

ÖN GERME KUVVETİ

Vidalama esnasında oluşan ön germe kuvveti montaj bağlantısını sağlamaktadır. Ancak vidalama esnasında oluşan dönme momentinin sadece bir kısmı ön germe kuvveti oluştururken; kalan kısmı sürtünme kuvvetine yol açacaktır. Sürtünme kuvvetine dönüşüm, sürtünme katsayısı μ olarak tanımlanır ve kaplama türüne bağlı olarak farklılık gösterir. Vidalama esnasında sabit bir dönme momenti (örneğin otomatik vidalama prosesi), dağılan ön germe kuvvetine yol açarak, vidalama kalitesini düşürür. Kaplama esnasında son proste cıvata/somun üzerine ilave yapılabilecek lak kaplama ile kazandırılan yağlayıcı nitelik, sürtünme katsayısını ayarlayarak, bağlantı kalitesini yükseltmektedir. Cıvata, somun ve puldan oluşan bir bağlantıda önceden belirlenmiş olan sürtünme katsayısı aralığının sağlanabilmesi için, pullarda lak uygulaması yapılmamaktadır.

Yasal ve sektörel düzenlemeler

Yasal düzenleme ve/veya sektörel düzenleme ne tür kaplama yapılmasına onay vermektedir?

Bazı maddelerin (örn.Chrom(VI)) insan ve çevreye olan zararlarını kontrol altına alabilmek için, geçtiğimiz yıllarda sektörel (örn. RoHS) veya tüm sektörleri kapsayan (örn. REACH) yönetmelik ve uygulamalar devreye alınmıştır. Mevcut yönetmelikler korozyon dayanımı için gerekli olan kaplama prosesinde, mutlaka ilgili hükümlere uyulmasını gerektirmektedir. Bu nedenle yeni Würth Kaplama Normu, tüm bu hususlar doğrultusunda oluşturulmuştur.

Optik gereklilikler

Malzeme montajı sonrasında bağlantı elemanı görünür bir yerde mi ?

Konstrüksiyon ve montaj esnasında ortaya çıkacak olan nihai ürün ile bağlantı elemanlarının optik olarak uyumu önemlidir. Zira bağlantı elemanın görüntüsü, nihai ürünün görüntüsü ile uyumlu olmalıdır. Bu nedenle görünen yerlerde kaplamanın korozyon koruması kadar, optik görünümü de önem kazanmaktadır. Görünen yerlerde Çinko-Nikel kaplama uygulamalarımızdan ZNSHL ve ZNBHL, bu doğrultuda önemli bir katkı sağlamaktadır.

