

Protection upgraded

SurTec® 712

Cyanidfreies, alkalisches Zink/Eisen-Verfahren (Kaliumzinkatelektrolyt)

Eigenschaften

- für Trommel- und Gestellbeschichtung, mit hervorragender Metallverteilung
- ausgezeichnetes Deck- und Streuvermögen, geeignet für stark profilierte Teile
- Eisengehalte von 0,3-0,7 % einstellbar (größer als 0,7 % ist nicht sinnvoll)
- scheidet je nach Bedarf halbgänzende bis glänzende Zink/Eisen-Schichten ab
- blasenfreie, duktile und gut chromatierbare Überzüge
- hohe Wasserstoffdurchlässigkeit, zur Beschichtung gehärteter Teile geeignet
- sehr guter Korrosionsschutz mit den Chromitierungen SurTec 680 / 680 LC (recyclefähig)
- IMDS-Nummer: 213579

Anwendung

Das Verfahren SurTec 712 (Kaliumzinkatelektrolyt) beinhaltet folgende Produkte:

- **SurTec 700 EK Kaliumzinkatelektrolyt**, Dreifachkonzentrat enthält Zink und Kaliumhydroxid (KOH) für den Badansatz; das garantiert eine gute, geprüfte Salzqualität, ein zuverlässiges Einhalten der ersten Sollwerte, sowie einen schnellen und sicheren Badansatz ohne lästige und gefährliche hochalkalische Aerosolbildung
- **SurTec 712 I Grundzusatz** bewirkt eine hervorragende Metallverteilung
- **SurTec 712 C Komplexbildner** wird bei Neuansatz zugegeben und falls im laufenden Betrieb Komplexbildner fehlt (nach Analyse)
- **SurTec 712 Fe-C Eisenkomplex** liefert Eisen und Komplexbildner nach während der Beschichtung
- **SurTec 712 Fe Eisenlösung** wird bei Eisenmangel zugesetzt, wenn gleichzeitig Komplexbildner-Überschuss herrscht

Zur Verbesserung der Abscheidebedingungen stehen mehrere Additive zur Verfügung, die je nach Bedarf dem fertig angesetzten alkalischen Zink/Eisen-Elektrolyten zugegeben werden können (siehe separates Produktinformationsblatt **SurTec 700 Tools**), wie z. B.:

- **SurTec 700 L LCD Booster** wird als sekundärer Glanzbildner nach Bedarf zugegeben und wirkt im niedrigen Stromdichtebereich

Ansatzwerte:

SurTec 700 EK	Elektrolyt-Konzentrat	333 ml/l	
SurTec 712 I	Grundzusatz	6 ml/l	(4-8 ml/l)
SurTec 712 C	Komplexbildner	65 ml/l	(55-75 ml/l)
SurTec 712 Fe-C	Eisenkomplex (enthält auch SurTec 712 C)	9 ml/l	(7-11 ml/l)
SurTec 700 L	LCD Booster	bei Bedarf	(0-2 ml/l)



Analysensollwerte:	Zink	10 g/l	(8-12 g/l)
	Kaliumhydroxid	170 g/l	(160-210 g/l)
	Kaliumcarbonat	40 g/l	(20-150 g/l)
	Eisen	180 mg/l	(150-200 mg/l)
	SurTec 712 C	70 ml/l	(60-80 ml/l)

Ansatz: Arbeitsschritte beim Ansatz:

1. In die saubere Arbeitswanne die berechnete Menge an SurTec 700 EK Kaliumzinkatelektrolyt, Dreifachkonzentrat (30 g/l Zn) vorlegen.
2. Mit demineralisiertem Wasser auf 80 % des Endvolumens auffüllen.
3. Die Zusätze SurTec 712 I, SurTec 712 C und SurTec 712 Fe-C in dieser Reihenfolge zugeben und gut durchmischen.
4. Mit demineralisiertem (VE-)Wasser auf Endvolumen auffüllen.

Temperatur: 30 °C (25-35 °C)

Stromdichte: 0,75-1,5 A/dm² *Trommel*
1,5 - 4 A/dm² *Gestell*

Stromausbeute: 65 % (50-85 %)

Abscheidungsrate: 0,3 µm/min bei 2 A/dm²

Verhältnis

Anode/Kathode: 2:1

Bewegung: Warenbewegung (Lufteinblasung kann nicht angewandt werden!)

Badbehälter: Stahl mit Kunststoff- oder Gummiauskleidung

Filtration: notwendig: 2-3 Badumwälzungen pro Stunde

Heizung: notwendig

Kühlung: Bäder mit hoher Belastung kühlen

Absaugung: aus Arbeitsschutzgründen empfohlen

Hinweise: Ins Bad gefallene kupferhaltige Teile sofort entfernen.

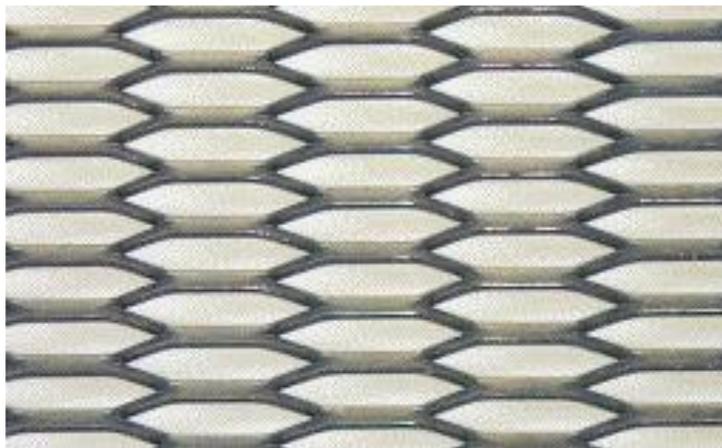
Den Eisengehalt in der Schicht stets bei 0,4-0,6 % halten.

Anoden

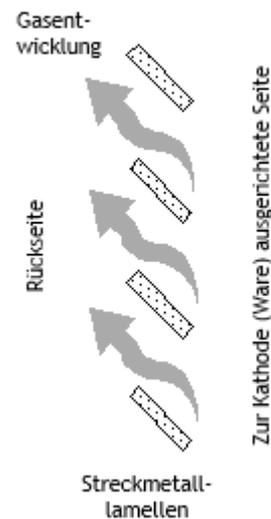
Anoden: aus mit 15 µm halbglanzvernickeltem Streckmetall aus Normalstahl, Piccolo-Masche 30 mm x 8 mm, Steg-breite 6 mm, Materialstärke 2 mm. Das Streckmetall wird vorzugsweise mit den Lamellen horizontal eingebaut, so dass die Gasentwicklung nach hinten abgeleitet wird.

Vor der Beschichtung mit Halbglanznickel wird das Streckmetall zweckmäßigerweise mit vertikalen Schienen aus Normalstahl, die oben in die Anodenhaken münden, versteift. Für eine optimale Stromverteilung nehmen die Anoden durchgängig die gesamte Badbreite ein, bei einer anodischen Stromdichte von bis zu 20 A/dm².

Zinklöseabteil: SurTec empfiehlt ein Zinklöseabteil mit katalytisch beschichteten Körben. Diese Hochleistungs-Zinkgeneratoren sind relativ klein dimensioniert und erzeugen ein Zinkkonzentrat, das die notwendigen Zinkionen sicher nachliefert. Der Zinkgehalt im Bad wird durch die Austauschrate zwischen Bad und Löseabteil gesteuert. Die Auslegung bzw. Optimierung Ihres Löseabteils errechnen wir Ihnen gerne, auch die speziell beschichteten Körbe können von SurTec erworben werden - bitte sprechen Sie uns an!



Führung der Gasentwicklung
bei korrektem Einbau der
Streckmetallanoden



Empfohlene Prozessfolge (für Eisenteile):

1. Heißentfettung mit SurTec 163 + SurTec 089
2. Salzsäurebeize mit SurTec 420 oder SurTec 424 (für gehärteten Stahl)
3. Anodische Entfettung mit SurTec 199
4. Neutralisation mit SurTec 481
5. **Zink/Eisen-Verfahren SurTec 712**
6. Salpetersäure-Aktivierung, pH 1,0-1,5
7. Passivierung, z. B. SurTec 680 oder SurTec 680 LC
8. Optional: Versiegelung oder Nachtauche
9. Heißlufttrocknung bei 80-120°C für 15 Minuten

Zwischen den einzelnen Bädern muss gut gespült werden.
Die Spültechnik muss an die Anlage angepasst werden.

Instandhaltung und Analyse

Die Konzentration an Zink, Eisen und Kaliumhydroxid regelmäßig analysieren und korrigieren. Additive entsprechend den Verbrauchswerten nach Amperestundenzähler dosieren (siehe unten). Verschleppungsverluste und eingebautes Eisen mit SurTec 712 Fe-C korrigieren. Dabei entspricht 1 ml SurTec 712 Fe-C einer Menge von 20 mg Eisen und 0,5 ml SurTec 712 C.

Regelmäßige Analysen des Eisen- und Komplexbildnergehaltes sind zur Kontrolle notwendig. Den Komplexbildnergehalt ggf. mit SurTec 712 C korrigieren. Bei ausreichendem Komplexbildnergehalt, aber Mangel an Eisen, wird SurTec 712 Fe zugegeben. Dabei enthält 1 ml SurTec 712 Fe 40 mg Eisen.

SurTec 700 L LCD Booster nach Bedarf zugeben, normalerweise 0-0,2 l pro 10 kWh. Starke Überdosierungen sind zu vermeiden, da sie zu einem Abfall der Stromausbeute führen und ausgearbeitet werden müssen.

Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle eine Badprobe entnehmen und ggf. auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Bei vorhandener Badtrübung die Trübung absetzen lassen und die Badprobe dekantieren oder über einen Faltenfilter filtrieren.

Zink (Zn) - Analyse per Titration

- Reagenzien: 0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titriplex III)
 Pufferlösung (100 g/l NaOH + 240 ml/l 98%ige Essigsäure in VE-Wasser)
 Indikator: Xylenorange-Tetranatriumsalz (1%ige Verreibung in KNO₃)
- Durchführung: 1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.
 2. Mit 100 ml VE-Wasser verdünnen.
 3. 30 ml Pufferlösung zugeben.
 4. Eine Spatelspitze Indikator zugeben.
 5. Mit 0,1 mol/l EDTA-Lösung von violett nach gelb-orange titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 1,3078 = g/l Zink

Kaliumhydroxid (KOH) - Analyse per Titration

- Reagenzien: 0,5 mol/l Schwefelsäure (= 1 N)
 Indikator: Tropäolin O (0,04 % in 50 % Ethanol)
- Durchführung: 1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.
 2. Mit 100 ml VE-Wasser verdünnen.
 3. 3 Tropfen Indikatorlösung zugeben.
 4. Mit 0,5 mol/l Schwefelsäure von rot nach gelb titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 11,22 = g/l Kaliumhydroxid
- Hinweis: Für die Nachdosierung von KOH auf die Konzentration der Ware achten.

Eisen (Fe) - Analyse per Photometer

- Messgerät: Photometer mit einstellbarer Wellenlänge (361 nm)
 und 10 mm Rechteckküvette
 oder: Photometer mit 360 nm Filter und 11 mm Rundküvette
- Reagenzien: konz. Salzsäure, p.a. (37 %)
- Durchführung: 1. 2 ml der filtrierten Badprobe in einen 25 ml Messkolben pipettieren.
 2. Exakt 15 ml Salzsäure (Vollpipette) langsam und vorsichtig zugeben und gut durchmischen. (**Vorsicht: Gasentwicklung! Lösung wird heiß!**)
 3. Im Wasserbad auf Raumtemperatur abkühlen lassen (ca. 15 min).
 4. Dann den Messkolben mit VE-Wasser auf 25 ml auffüllen und mischen.
 5. Diese Lösung in eine Küvette geben und die Extinktion messen.
 (Die Messung innerhalb einer Stunde nach Säurezugabe durchführen!)
 Als Blindprobe VE-Wasser verwenden.
- Berechnung: 361 nm, 10 mm Rechteckküvette: Extinktion · 192,3 = mg/l Eisen
 360 nm, 11 mm Rundküvette: Extinktion · 167,6 = mg/l Eisen
- Korrektur: Zugabe von 1 ml/l SurTec 712 Fe-C = Erhöhung um 20 mg/l Fe
 oder: Zugabe von 1 ml/l SurTec 712 Fe = Erhöhung um 40 mg/l Fe

Eisen (Fe) - Analyse per AAS

Messgerät:	Atomabsorptions-Spektrometer (AAS)
Reagenzien:	Salzsäure (konz.) p. a. Eisen-Standardlösungen
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 1 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren. Mit 5 ml konz. Salzsäure ansäuern. Mit VE-Wasser auf 100 ml auffüllen. Im AAS gegen Fe-Standardlösungen messen.
Berechnung:	Messwert in ppm · 100 = mg/l Eisen
Korrektur:	Zugabe von 1 ml/l SurTec 712 Fe-C = Erhöhung um 20 mg/l Fe oder: Zugabe von 1 ml/l SurTec 712 Fe = Erhöhung um 40 mg/l Fe

SurTec 712 C Komplexbildner - Analyse per Titration

Reagenzien:	Kupferchlorid-Lösung (50 g/l $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) Natronlauge (10 %) Schwefelsäure (halbkonz.) Kaliumiodid 0,1 mol/l Natriumthiosulfat-Lösung (= 0,1 N) Stärkelösung (1 %, frisch angesetzt)
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 10 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren. 5 ml Natronlauge zugeben. Mit ca. 50 ml VE-Wasser verdünnen. Unter Schwenken 10 ml Kupferchlorid-Lösung zugeben (Probe wird tiefblau mit hellblauem Niederschlag). Den Kolben mit VE-Wasser auf 100 ml auffüllen. Eine Minute kräftig schütteln. Die gesamte Lösung in ein trockenes 250 ml Becherglas überführen. Unter Rühren auf 50°C erwärmen, dann wieder abkühlen lassen. Durch einen trockenen Blaubandfilter filtrieren. 50 ml des Filtrates in ein weiteres 250 ml Becherglas pipettieren. Mit VE-Wasser auf ca. 150 ml auffüllen. Ca. 2 g Kaliumiodid zugeben. Unter Rühren auf 50°C erwärmen. Mit 5 ml halbkonz. Schwefelsäure ansäuern (Probe färbt sich hellbraun-trüb). Mehrere ml Stärkelösung zugeben (Probe wird schwarz). Mit 0,1 mol/l Natriumthiosulfat-Lösung bis zu einem bleibenden Farbumschlag nach farblos-trüb titrieren. (Die Aufhellung muss mindestens 1 Minute stabil bleiben)
Berechnung:	Verbrauch in ml · 12,56 = ml/l SurTec 712 C

Kaliumcarbonat (K₂CO₃) - Analyse per Titration

Reagenzien: Bariumnitrat-Lösung (5 %)
 1 mol/l Salzsäure
 1 mol/l Natronlauge
 Indikator: Methylorange-Lösung (0,04 %)

- Durchführung:
1. 10 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.
 2. Mit 50 ml VE-Wasser verdünnen und bis zum Sieden erhitzen.
 3. 75 ml Bariumnitrat-Lösung zugeben (*ein Niederschlag bildet sich*).
 4. Abkühlen und Niederschlag 30 Minuten absetzen lassen.
 5. Gesamte Probe über einen Blaubandfilter filtrieren: Zuerst die klare Oberphase und dann den Niederschlag in den Filter geben; anschließend den Kolben mit wenig Wasser nachspülen.
 6. Filtrerrückstand mit VE-Wasser gründlich waschen, dafür mind. 5x aufschlämmen, komplett ablaufen und nicht antrocknen lassen. Der Niederschlag muss Hydroxid-frei sein. (**Test: Wenige Tropfen Filtrat mit einem Tropfen Salpetersäure und einem Tropfen Silbernitrat-Lösung versetzen. Entsteht kein weißer Niederschlag, war der Waschvorgang ausreichend.**)
 7. Filterpapier samt gut ausgespültem Niederschlag in einen sauberen 250 ml Erlenmeyerkolben geben und 100 ml VE-Wasser zugeben.
 8. Mit exakt 20 ml 1 M Salzsäure ansäuern und kurz aufkochen lassen.
 9. Nach dem Abkühlen 3 Tropfen Indikator zugeben.
 10. Die überschüssige Salzsäure mit 1 mol/l Natronlauge von rot nach gelb-orange zurück titrieren.

Berechnung: $(20 - \text{Verbrauch in ml}) \cdot 6,91 = \text{g/l Kaliumcarbonat}$

Bestimmung der Fe-Einbaurate in der Zn/Fe-Legierungsschicht

- Durchführung:
1. Zusammen mit der normalen Ware ein Stück Kupferrohr (ca. 3 cm) in der Anlage beschichten lassen.
 2. Das beschichtete Kupferstück nicht in die Passivierung geben, sondern gut spülen und trocknen.
 3. Kupferrohr mit Zink/Eisenschicht auf der Analysenwaage wiegen (**A**).
 4. Das Kupferrohr in ein kleines Becherglas geben und halbkonz. Salzsäure zugeben, bis das Teil vollständig bedeckt ist.
 5. Die Zink/Eisenschicht restlos von dem Kupferstück ablösen lassen.
 6. Das Kupferstück herausnehmen, mit wenig VE-Wasser in die Lösung abspülen, trocknen und auf der Analysenwaage wiegen (**B**). Die Differenz (**A - B**) sollte ca. 0,2-0,4 g betragen.
 7. Die Salzsäurelösung aus dem Becherglas in einen 100 ml Messkolben überführen.
 8. Lösung mit VE-Wasser auf Endvolumen auffüllen und gut mischen.
 9. Ohne weitere Verdünnung den Eisengehalt der Lösung im AAS messen (Wert in ppm = **C**).

Berechnung: $C / [(A - B) \cdot 100] = \% \text{ Fe}$

Technische Spezifikation

(bei 20 °C)	Aussehen	Dichte (g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 700 EK	flüssig, farblos	1,485 (1,44-1,53)	ca. 12,7 (bei 1 %)
SurTec 712 I	flüssig, farblos bis gelblich	1,017 (1,01-1,03)	ca. 9,0
SurTec 712 Fe-C	flüssig, dunkel rotbraun	1,104 (1,09-1,13)	2,3 (1,5-4)
SurTec 712 C	flüssig, farblos bis gelb	1,035 (1,02-1,05)	ca. 11,2
SurTec 712 Fe	flüssig, braun	1,121 (1,11-1,14)	1,2 (0,2-2,2)
SurTec 700 L	flüssig, farblos bis gelblich	1,052 (1,01-1,09)	13,4 (12-14)

Verbrauch und Vorratshaltung

Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch, d.h. durch anodische Oxidation und kathodischen Einbau, verbraucht.

Folgende Verbrauchswerte pro 10.000 Ah können als Anhaltspunkte dienen:

SurTec 712 I	Grundzusatz	ca. 0,5 l	
SurTec 712 Fe-C	Eisenkomplex	ca. 2,0 l	(bei 0,5 % Fe-Einbauraten)
SurTec 700 L	LCD Booster	0-0,2 l	(je nach Bedarf)

Damit es keine Verzögerungen im Produktionsablauf gibt, sollten folgende Produktmengen pro 1000 l Bad auf Vorrat gehalten werden:

SurTec 712 I	Grundzusatz	25 kg
SurTec 712 Fe-C	Eisenkomplex	25 kg
SurTec 712 C	Korrekturlösung	25 kg
SurTec 712 Fe	Eisenlösung	30 kg
SurTec 700 L	LCD Booster	25 kg

Produktsicherheit und Umweltschutz

Hinweise zu Einstufung und Kennzeichnung sind den **EU-Sicherheitsdatenblättern** zu entnehmen. Die Sicherheits- und Umweltschutzhinweise müssen im Umgang mit den Produkten befolgt werden, um Menschen und Umwelt nicht zu gefährden. Detaillierte Angaben hierzu sind ebenfalls in den EU-Sicherheitsdatenblättern enthalten.

Gewährleistung

Wir haften für unsere Produkte im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Gewährleistung greift ausschließlich für den Anlieferungszustand eines Produktes. Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche nach Weiterverarbeitung unserer Produkte bestehen nicht. Einzelheiten entnehmen Sie bitte unseren **Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen (AGB)** auf unserer Homepage.



Ansprechpartner

Weitere Informationen und Kontaktdaten finden Sie auf unserer Homepage:

<http://www.SurTec.com>

Wenn Sie Fragen haben, helfen Ihnen unser Außendienst und unsere Technische Zentrale gerne weiter:

Tel.: 06251/171-744, Fax: 06251/171-844, E-Mail: TZ@SurTec.com

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2

64673 Zwingenberg

Amtsgericht Darmstadt - HRB 25505 - Geschäftsführung: Dieter Aichert, Andreas Niederhausen

24. Juli 2023

