

ENPLATE CU 872

Stromloses Kupferverfahren für die Kunststoff-Metallisierung

EINLEITUNG

ENPLATE CU 872 ist ein stromloses Kupferverfahren speziell für die Kunststoff-Galvanisierung. Es scheidet helle, feinkristalline und spannungsarme Kupferschichten mit guter Haftung ab.

Mit den nachfolgenden Angaben möchten wir Ihnen allgemeine Hinweise zu der Charakteristik, dem Einsatzbereich sowie der Behandlung unseres Produktes geben.

SCHICHTEIGENSCHAFTEN

ENPLATE CU 872 ist sehr stabil und verringert das Ausplattieren an den Wannenwänden erheblich. Es lässt sich mit einem automatischen Controller analytisch überwachen. Die variabel einstellbaren Abscheidungsgeschwindigkeiten ermöglichen die Anwendung bei der normalen Kunststoffgalvanisierung (0,4 - 0,5 µm/10 min.) und bei der **ENSHIELD**-Technik (0,8 - 1,2 µm/10 min.).

BENÖTIGTE PRODUKTE

Produktbezeichnung	Art.-Nr.	Lieferform
ENPLATE CU-872 A	5830110	flüssig
ENPLATE CU-872 B	5830129	flüssig
ENPLATE CU-872 C IMPROVED	5830130	flüssig
ENPLATE REDUCER	4118200	flüssig
ENPLATE STABILISER 5427	5830180	flüssig

ENPLATE CU 872 wird in 3 flüssigen Konzentraten und 2 Zusatzlösungen für den Badbetrieb geliefert. **ENPLATE CU-872 A**, **ENPLATE CU-872 B** und **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** werden für den Neuansatz benötigt, **ENPLATE CU-872 A**, **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** und **ENPLATE REDUCER** für die Badergänzung. Während der betrieblichen Ruhepausen des Bades wird **ENPLATE STABILISER 5427** zugegeben, um die Badstabilität aufrecht zu erhalten.

BETRIEBSEINRICHTUNGEN

Als Badbehälter finden PP Natur - Wannen Verwendung.
Die Gestelle sollten mit plastisol- beschichtetem Material beschichtet sein.
Für die technische Metallisierung (**ENSHIELD** und **ENSHIELD PLUS**) werden jedoch vorzugsweise Edelstahl-Gestelle bzw. Edelstahl-Körbe verwendet.
Nach jedem Arbeitszyklus müssen alle Gestelle entmetallisiert werden.

Für die **ENPLATE CU 872**-Lösung ist eine Absaugvorrichtung rund um die Arbeitswanne zu empfehlen. Die gesamte Filtrationsausrüstung sollte aus Kunststoff bestehen. Das Filtergewebe sollte aus PP gefertigt sein und eine Feinheit von 5 µm haben.
Das Bad sollte bei kontinuierlicher Filtration 5 - 10 mal pro Stunde umgewälzt werden.

BADANSATZ

Badansatz/100 l	langsame Abscheidung 2,0 µm/30 Min.	schnelle Abscheidung 3,0 µm/30 Min.
ENPLATE CU-872 A	6,0 l	8,0 l
ENPLATE CU-872 B	6,0 l	6,5 l
ENPLATE CU-872 C IMPROVED	2,25 l	2,4 l
ention. oder dest. Wasser	85,75 l	83,1 l

Der Ansatz wird wie folgt vorgenommen:

- Gründliches Reinigen des Arbeitsbehälters mit dest. Wasser
- Behälter mit der benötigten Teilmenge Wasser füllen
- Unter Rühren und leichter Luftbewegung werden die benötigten Mengen **ENPLATE CU-872 B**, **ENPLATE CU-872 A**, **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** zugegeben und mit ention. Wasser auf das Arbeitsvolumen aufgefüllt.
- Diese Ansatzreihenfolge ist unbedingt einzuhalten!
- Aufheizen auf Arbeitstemperatur mit Filtration und Luftbewegung. Analyse und, falls notwendig, Korrektur von Kupfer, Natriumhydroxid und Formaldehyd.
- Nach Beendigung dieser Reihenfolge ist das stromlose Kupferbad **ENPLATE CU 872** betriebsbereit.

ARBEITSBEDINGUNGEN

	für niedrige Abscheidungsrate	für hohe Abscheidungsrate
Temperatur	43 °C (43-46 °C)	47 °C (43-48 °C)
Kupfersulfatgehalt	10 g/l (9-11 g/l)	13 g/l (11-13 g/l)
Natriumhydroxid	8 g/l (7 - 10 g/l)	8 g/l (7 - 10 g/l)
Formaldehyd	10 ml/l (8-12ml/l)	13 ml/l (10-13ml/l)

Bewegung

Luftbewegung des Bades sollte mit einem Niederdruckgebläse bewirkt werden. Während der beginnenden Metallabscheidungsperiode (ca. 2 Minuten) sollte eine leichte Luftbewegung an den Wannenwandungen erfolgen, um Wasserstoffbläschen zu entfernen. Dadurch wird eine Kupferkeimbildung an den Wannenwänden unterbunden, die zu einer vorzeitigen Badzersetzung führen könnten. Andererseits sollte während der ersten Minuten eine direkte Luftbewegung am Werkstück unterbleiben, da dieses zu nur partieller Bedeckung des Teiles (SKIP-PLATING) führen könnte. Jedoch ist eine mechanische Badbewegung möglich. Nach der Startperiode der Metallabscheidung werden Luffeinblasung und Lösungsbewegung unterstützt durch mechanische Bewegung des Teiles betrieben, wodurch eine gleichmäßige Dicke und ein typischer Farbton der Kupferschicht bewirkt wird.

Temperatur

Höhere Arbeitstemperaturen erhöhen die Abscheidungsgeschwindigkeit. Die unter diesen Bedingungen erreichte größere Aktivität des Bades kann zur Bedeckungsverbesserung in schwierigen Bereichen des Werkstückes hilfreich sein. Zur Beheizung können Wärmetauscher mit Dampf oder heißem Wasser eingesetzt werden in Verbindung mit einer gut lokalisierten Lufteinblasung. Auch elektrische Badwärmer mit einer niedrigen Leistung (Teflon) und gut lokalisierter Lufteinblasung sind geeignet.

Das Produktionsbad sollte beim Herunterfahren und während des Stillstandes oberhalb 27 °C mit Overflow-Filtration und Lufteinblasung betrieben werden. Bevorzugt sollte das Bad während Ruheperioden weiter heruntergekühlt werden.

Filtration

Eine kontinuierliche Overflow-Filtration mit 5-10maliger Umwälzung pro Stunde bei 5 µm Filterfeinheit zur Entfernung von Festpartikelchen sollte während des Badbetriebes durchgeführt werden, um glatte Cu-Schichten zu erhalten und die Badstabilität zu gewährleisten.

Wannenreinigung

In periodischen Abständen, vorzugsweise zum Wochenende sollte das **ENPLATE CU 872** Kupferbad in eine saubere Ersatzwanne filtriert werden, die Arbeitswanne sollte dann sorgfältig gereinigt und ausgespült werden. Danach wird das Bad in die Arbeitswanne zurückgepumpt. Während dieser Operation sollte ständig eine leichte Luftbewegung aufrechterhalten werden, besonders wenn die Badtemperatur über 27 °C liegt.

BADINSTANDHALTUNG

Vor der täglichen Inbetriebnahme des **ENPLATE CU 872**-Bades sollten der Cu-, Ätznatron- und Formaldehyd-Gehalt des Bades analytisch bestimmt und auf die Arbeitswerte korrigiert werden.

Bestimmung des Kupfergehaltes

Benötigte Geräte

Pipette 20 ml
Messzylinder 25 ml
Bürette 50 ml
Erlenmeyerkolben 250 ml

Benötigte Reagenzien

Schwefelsäure 25 %ig
Kaliumjodid, kristallin, p.A.
0,1 N Natriumthiosulfatlösung
Stärkeindikatorlösung

Durchführung der Bestimmung

In einen 250 ml- Erlenmeyerkolben werden 20 ml des Kupferbades **ENPLATE CU 872** einpipettiert.

Dazu gibt man 10 ml Schwefelsäure 25 %ig

Zu dieser Lösung gibt man nun 2-5 g der Kaliumjodid Kristalle und schüttelt solange um, bis alles total gelöst ist.

Nun wird mit der 0,1 N Natriumthiosulfatlösung bis zur Gelbfärbung titriert; dann werden 2-3 ml der Stärkeindikatorlösung zugegeben und die Lösung färbt sich blau. Nun wird bis zum Verschwinden der blauen Farbe weiter titriert.

Berechnung

Verbrauch ml 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung x 1,25 = g/l Kupfersulfat x 5 H_2O

Bestimmung des Formaldehyd- und Natriumhydroxidgehaltes

Benötigte Geräte

pH- Meter und Glas-Elektrode
Kalomel-Elektrode
Pipette 20 ml
Bürette 50 ml
Becherglas 250 ml

Benötigte Reagenzien

0,5 N Schwefelsäure
Natriumsulfit (Na_2SO_3 Kristalle p.A.) 2 g/50 ml dest. H_2O
elektrometrisch auf pH 10,5 eingestellt

Durchführung der Bestimmung

- In das 250 ml-Becherglas werden 20 ml des **ENPLATE CU 872** Bades einpipettiert und mit 100 ml dest. Wasser verdünnt.

- Unter Verwendung des pH- Meters und der Glaselektrode wird mit 0,5 N Schwefelsäure bis zu einem pH-Wert von 10,5 titriert. Dieser wird als Verbrauch "A" notiert.

- Zu dieser Lösung gibt man nun die 50 m Natriumsulfitlösung und rührt gut um.

- Die Titration wird nun fortgesetzt bis wiederum ein pH-Wert von 10,5 durch Zutropfen der 0,5 N Schwefelsäure eingestellt ist. Der Gesamtverbrauch wird als "B" notiert.

Berechnung des freien Natriumhydroxidgehaltes

(Verbrauch A) x (Normalität der Schwefelsäure) x 2 = g/l freies Natriumhydroxid

Berechnung des 37 % igen Formaldehyds

(Verbrauch B - Verbrauch A) x (Normalität der Schwefelsäure) x 3,71 = ml/l 37 %igen Formaldehyds

AUSWIRKUNGEN DER EINZELNEN BAD-KOMPONENTEN AUF DIE WIRKUNGSWEISE DES KUPFERBADES

ENPLATE CU-872 A

Die Abscheidegeschwindigkeit des Kupferbades wird durch Zugabe von **ENPLATE-CU 872 A** erhöht. durch die Zugabe von 6 ml/l **ENPLATE CU-872 A**, erhöht sich der Kupfersulfatgehalt um 1 g/l. Gleichzeitig werden durch die Zugabe von 6 ml/l **ENPLATE CU-872 A** der Formaldehyd-Gehalt um 0,6 ml/l erhöht und der Natriumhydroxid- Gehalt um 0,4 g/l gesenkt. Deshalb bedarf es der gleichzeitigen Korrektur durch Zugabe von **ENPLATE CU-872 C IMPROVED**, die etwa 30 % des Volumens der zugegebenen Menge an **ENPLATE CU-872 A** beträgt.

ENPLATE CU-872 C(improved)

Mit **ENPLATE CU-872 C** reguliert man die Abscheidegeschwindigkeit. Durch Zugabe von 2 ml/l **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** wird der Natriumhydroxid- Gehalt im Bad um 1 g/l erhöht. Auch die Zugabe von **ENPLATE REDUCER** kann den Natriumhydroxid- Gehalt im Bad erniedrigen. Auch hier wird eine Korrektur mit **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** durchgeführt.

ENPLATE REDUKTOR

Ein hoher Gehalt an **ENPLATE REDUCER** erhöht die Abscheidegeschwindigkeit. Der Formaldehyd-Gehalt (nur) im Bad wird durch Zugabe von 1 ml/l **ENPLATE REDUCER** um 1 ml/l erhöht. Allerdings wird er auch zwangsläufig durch die Zugabe von **ENPLATE CU-871 A** erhöht.

Weitere Zusätze

Am ersten Tag jeder Woche sollte ein Zusatz von **ENPLATE CU-872 B** äquivalent zu ca. 1 % des Badvolumens gemacht werden. Bei manueller Zugabe der entsprechenden Badzusätze sollten diese in Abständen von 30 Minuten (oder kürzer) oder nach jeder Badcharge gemacht werden., was eine hohe Analysenfrequenz voraussetzt. Wesentlich einfacher und wirtschaftlicher ist die Verwendung eines automatischen Controllers, wobei eine manuelle Analyse nur ein- oder zweimal pro Schicht erforderlich ist.

Nach Ruhepausen des Bades von 4 Stunden und mehr, sollte das Bad analysiert werden und, falls notwendig, die entsprechenden Zusätze gemacht werden. Die Badergänzung mit **ENPLATE CU-872 A** und folglich auch mit **ENPLATE CU-872 C IMPROVED** ist von der durchzusetzenden Warenoberfläche und der Abscheidungsgeschwindigkeit abhängig (siehe Tabelle):

ENPLATE CU 872
Verfahrensanleitung
Seite 6 von 9

TABELLE

Theoretischer Verbrauch an Kupfer und Ergänzungslösungen während der Abscheidung (ohne Ausschleppverluste)

Schichtdicke	Kupferverbrauch	Ergänzungslösung ENPLATE CU-872 A	Ergänzungslösung ENPLATE CU-872 C IMPROVED
[μm]	[g/l pro 10dm^2]	ml/l pro 10dm^2	ml/l pro 10dm^2
0,125	0,12	2,7	0,9
0,25	0,22	5	1,6
0,375	0,33	8,0	2,4
0,5	0,45	10,5	3,1
0,675	0,56	13,2	4,0
0,75	0,68	15,8	4,7
1,0	0,90	21,2	6,3
1,25	1,13	26,6	8,0
1,5	1,35	31,7	9,5
1,75	1,58	37,0	11,1
2,0	1,80	42,3	12,7
2,25	2,03	47,7	14,3
2,5	2,25	52,9	15,9
2,75	2,48	58,2	17,5
3,0	2,71	63,5	19,2
3,25	2,93	68,7	20,7
3,5	3,16	73,9	22,4
3,75	3,38	79,4	23,9

ARBEITSHINWEISE

Herunterfahren des Bades

Die nun folgend beschriebene Methode sollte angewendet werden, um eine gute Stabilität der Lösung bei Ruhezeiten zu erzielen und um zu gewährleisten, dass am folgenden Morgen keine Startschwierigkeiten mit dem stromlosen Kupferbad **ENPLATE CU 872** gegeben sind.

Die Zugabe der entsprechenden Ergänzungsprodukte wird bis zum Ende des Arbeitstages oder 10 - 15 Minuten vor dem Verlassen der letzten Ware im **ENPLATE CU 872** fortgeführt.

Dann erfolgt die Zugabe des **ENPLATE STABILISER 5427** in das noch warme unter Luftbewegung stehende chem. Kupferbad.

Zugabe von 0,1 ml/l **ENPLATE STABILISER 5427** für die Übernacht-Ruhestellung oder Zugabe von 0,2 ml/l **ENPLATE STABILISER 5427** für die Wochenend-Ruhestellung ist erforderlich.

Das **ENPLATE CU 872**-Bad wird auf unter 27 °C heruntergekühlt, wobei bei dieser Operation die Overflow-Filtration und die Lufteinblasung in Betrieb bleiben.

Beim Erreichen von 27 °C oder darunter muss die Overflow Filtration und die Lufteinblasung abgeschaltet werden.

Sollte keine Kühlung über Nacht unter 27 °C durchgeführt werden, muss die Overflow-Filtration und die Lufteinblasung in Betrieb bleiben und die zugesetzte Menge an **ENPLATE STABILISER 5427** muss um 25 - 50 % erhöht werden. (siehe Starten des "stillstehenden Bades")

Starten des stillstehenden Bades:

Hat das Bad über längere Zeit, zum Beispiel über Nacht, leergestanden, so sollte das Bad wie folgt eingefahren werden:

1. Die Overflow-Filtration sowie die Lufteinblasung werden eingeschaltet.
2. Die Lösung wird auf Arbeitstemperatur erwärmt.
3. Nun wird der Kupfersulfatgehalt analysiert, wie unter "Badüberwachung" beschrieben und auf Sollwert eingestellt. Danach wird eine frische Badprobe gezogen und der Natriumhydroxid- Gehalt ebenso wie der Formaldehyd-Gehalt analysiert, wie unter "Badüberwachung" beschrieben, und auf folgende Werte eingestellt:
Der Formaldehyd-Gehalt wird auf 8 - 10 ml/l und der NaOH- Gehalt auf 8 g/l eingestellt.
4. Das Anfahren des Bades muss dann innerhalb 30 Minuten geschehen, da sonst eine neue Hydroxid- und Formaldehyd Analyse erforderlich wird.
5. Falls die ersten Chargen eine dunkle Farbe aufweisen, und/oder die Abscheidungsgeschwindigkeit 0,15 µm schneller oder mehr ist als die obere Grenze der gewünschten Abscheidungsrate sollte man die Dosierung des zum Herunterfahren verwendeten **ENPLATE STABILISER 5427** um 25 - 50 % erhöhen. Diese Maßnahme verhindert ein Ausplattieren über Nacht und erleichtert einen glatten Start am nächsten Morgen. Außerdem kann durch Zugabe von **ENPLATE STABILISER 5427** die Abscheidungsrate nach Testplatten oder Millivolt Potentialen gesteuert werden.

ABWASSERBEHANDLUNG

Das im Betrieb befindliche **ENPLATE CU 872**-Bad enthält Kupfer und Alkalien und ist EDTA- frei. Das Kupfer lässt sich auf elektrolytischem Wege ausarbeiten und die kupferfreie Lösung kann der betrieblichen Abwasseranlage zur Entsorgung zugeführt werden.

Bei der Einleitung in das Abwassernetz, sind die Bestimmungen der örtlichen Wasserbehörde zu beachten.

ARBEITSSICHERHEIT

ENPLATE Cu-872 A

Gefahrenauslöser: Formaldehyd

- Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.
- Bei Augenkontakt mit viel frischem Wasser spülen und sofort den Augenarzt konsultieren.

ENPLATE Cu-872 B

Gefahrenauslöser:

- Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.
- Bei Augenkontakt mit viel frischem Wasser spülen und sofort den Augenarzt konsultieren.

ENPLATE Cu-872 C IMPROVED

Gefahrenauslöser: Natriumhydroxid

- Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.
- Bei Augenkontakt mit viel frischem Wasser spülen und sofort den Augenarzt konsultieren.

ENPLATE REDUCER

Gefahrenauslöser: Formaldehyd

- Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.
- Bei Augenkontakt mit viel frischem Wasser spülen und sofort den Augenarzt konsultieren.
- Bei Reizerscheinungen der Atemwege Erkrankten an die Luft bringen, ruhig lagern
- und Arzt hinzuziehen.

ENPLATE STABILISER 5427

Gefahrenauslöser: Natriumhydroxid

- Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.
- Bei Augenkontakt mit viel frischem Wasser spülen und sofort den Augenarzt konsultieren.

SERVICE

Sollten Störungen an der Arbeitsweise des Verfahrens auftreten, welche sich aufgrund der Verfahrensanleitung nicht beseitigen lassen, bitten wir Sie, sich mit unserer Anwendungstechnik in Verbindung zusetzen. Eine möglichst genaue Beschreibung des aufgetretenen Fehlers sollte erfolgen.

Die Anschriften, Telefon und Faxnummern der zuständigen Servicezentren finden Sie auf der letzten Seite.

LAGERUNG

Es sind die auf den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern vermerkten Lagerfristen einzuhalten.

Kanister fest verschlossen halten. Kühl und Trocken lagern.

BEHANDLUNG ENTLEERTER GEBINDE

Hinweise zur Behandlung entleerter Gebinde entnehmen Sie bitte unserem Merkblatt MB 0099 „Behandlung entleerter Gebinde“

Bestandteil dieser Verfahrensanleitung sind die Merkblätter:
MB 0001, MB 0099

HINWEISE ZUR VERWERTUNG/ENTSORGUNG (PROZESSWÄSSER, ALTELEKTROLYTE)

Die kontinuierliche, analytische Überwachung der verwendeten Elektrolyte ist Garant für eine sehr hohe Standzeit.

Sollte trotzdem, z. B. bedingt durch qualitative oder technische Gründe, ein Elektrolyt durch einen Neuansatz ersetzt werden müssen, so ist zunächst abzuklären, in wie weit der Altelektrolyt zur Wertstoffrückgewinnung intern aufgearbeitet oder extern an einen autorisierten Entsorger abgegeben werden kann. Die Verwertung ist einer Entsorgung immer vorzuziehen.

Die anfallenden Prozesswässer sind einer geeigneten Abwasservorbehandlungsanlage zuzuführen. Es empfiehlt sich, die sauren, ggf. chromathaltigen, alkalischen, komplexbildnerhaltigen und die cyanidischen Prozesswässer getrennt zu führen und zu sammeln. Auch eine separate Behandlung, je nach Prozesswasserart, hat sich in der Praxis bewährt.

Nach der Einstellung des Behandlungs-pH-Wertes erfolgt die Zugabe entsprechender Chemikalien. Nach Abschluss der vorgegebenen Behandlungsschritte und der Einstellung des Fällungs-pH-Wertes kann über einen Klarphasenabzug bzw. eine Filtration über eine Kammerfilterpresse unter Einhaltung der Mindestanforderungen für einzuleitende Abwässer abgeschlagen werden.

Der anfallende Schlamm ist abzutrennen, an einen autorisierten Verwerter abzugeben oder auf einer geeigneten Deponie abzulagern. Die Klarphase kann unter Einhaltung der Mindestanforderung für einzuleitendes Abwasser in das öffentliche Kanalnetz abgegeben werden.

Zur Klärung eventueller Fragen zur Behandlung spezieller Wässer steht Ihnen unser Personal des Umweltservices gerne zur Verfügung.

Die vorgenannten Ausführungen beziehen sich auf unseren derzeitigen Kenntnisstand und können für den einzelnen Anwendungsfall nur als unverbindliche Empfehlung weitergegeben werden. Detailliertere Aussagen sind erst nach intensiven Untersuchungen in unseren speziell zu diesem Themenkomplex ausgerüsteten Laboratorien möglich.

HAFTUNG

Die Angaben zu Charakteristik, Einsatzbereich und Behandlung unserer Produkte beruhen auf derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen, stellen jedoch keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften dar. Unsere Angaben befreien den Verarbeiter nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen, da das Verhalten unserer Produkte von den jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten abhängig ist, die wir weder kennen, noch beeinflussen können. Eine Haftung für etwaige Schäden oder Folgeschäden ist daher ausgeschlossen. Die Beachtung von Schutzrechten Dritter bei Anwendung unserer Produkte, die Einhaltung von Bestimmungen über Abwassergrenzwerte und dem Umweltschutz dienenden Rechtsvorschriften, Verfügungen oder Auflagen fallen in die allgemeine Verantwortung des Anwenders.

Unter Ausschluss jeder Haftung für Schäden oder Folgeschäden stehen wir Ihnen für eine anwendungstechnische Beratung gerne zur Verfügung.

Enthone GmbH
Elisabeth-Selbert-Strasse 4
DE - 40764 Langenfeld
+49-(0)2173-8490-0
+49-(0)2173-8490-200 fax
enthone.de@cooksonelectronics.com
www.enthone.de

Enthone GmbH
Großmarktstraße 20
AT - 1230 Wien
+43-(0)1-616 6844-0
+43-(0)1-616 7084 fax
enthone.at@cooksonelectronics.com
www.enthone.de

Erne surface Suisse
Industriestrasse 24
CH - 8108 Dällikon ZH
+41-43-411-74-74
+41-43-411-74-75 fax
info@erneag.ch
www.erneag.ch

© registered trademark and TM trademark of Enthone Inc.
05/04 © 2004 copyright of Enthone Inc. All rights reserved.
Covered by patent rights issue and for pending

