

Chemie-Normpumpen **Typ RN..D** zur Förderung von KTL-Lack in der Lackieranlage eines großen deutschen Automobilwerkes.

Standardised chemical pump **Type RN..D** for pumping paint in the painting plant of a large German car factory

Pompe normalisée **type RN..D** pour véhiculer une peinture cataphorèse dans l'industrie automobile.

Pumpen für das kathodische Tauchlackierverfahren (KTL)

Pumps for the Cathodic Dip Painting Process

Pompes pour le procédé de revêtement peinture par cataphorèse

RHEINHÜTTE
PUMPEN



Pumpen für das kathodische Tauchlackierverfahren

Pumps for the cathodic dip painting process

Pompes pour le procédé de revêtement peinture par cataphorèse

Elektrotauchlackierung

Die Elektrotauchlackierung ist ein modernes effizientes Lackierverfahren und findet eine umfangreiche industrielle Anwendung in der Beschichtung von Karosserien in der Automobilindustrie, von Kfz-Zubehör, von Landmaschinen, Heizkörpern und Haushaltsgeräten. Beim Elektrotauchlackieren wird das zu beschichtende Bauteil in einen mit Wasser verdünnten Lack getaucht. Unter Anlegen einer elektrischen Gleichspannung zwischen Bauteil und Gegenelektrode werden kolloidale Lackpartikel an dem Werkstück abgeschieden.

Das Elektrotauchlackieren hat grundsätzlich folgende Vorteile:

- Hohe Umweltfreundlichkeit durch effizientes Auftragen wasserlöslicher Lacke
- Gleichmäßige und reproduzierbare Schichtdicken
- Gute Korrosionsbeständigkeit
- Gute Abdeckung auch von komplizierten Geometrien, sowie von Hohlräumen
- Hoher Automatisierungsgrad

Bei der elektrolytischen Beschichtung von Bauteilen mit Gleichstrom unterscheidet man je nach Polarität zwischen kathodischem Tauchlackieren (KTL) und anodischem Tauchlackieren (ATL).

Bei der kathodischen Tauchlackierung ist das Bauteil negativ gepolt (Kathode). Die verwendeten Lackpartikel haben eine positive Ladung und scheiden sich auf der Kathode ab. KTL zeigt einen hervorragenden Korrosionsschutz. Durch die Verwendung höherer Spannungen können auch Hohlräume, wie sie beispielsweise bei Autotüren vorkommen bestens beschichtet werden.

Bei der anodischen Tauchlackierung verhält es sich umgekehrt, das Bauteil ist positiv gepolt, es bildet die Anode, die zur Abscheidung benötigten Partikel haben daher eine negative Ladung.

Das KTL-Verfahren hat gegenüber dem ATL-Verfahren den Vorteil, daß Werkstück und Phosphatierung elektrochemisch nicht angegriffen werden, sowie in der Verseifungsbeständigkeit der basischen Polymere.

Seit Mitte der 70iger Jahre hat sich das KTL-Verfahren in der Automobilindustrie durchgesetzt.

Electro dip painting.

Electro dip painting is an efficient modern painting process and is widely used in industry for the coating of body shells in the automobile industry, vehicle accessories, agricultural machines, radiators and household equipment. In electro dip coating the part being coated is dipped into a paint diluted with water. Colloidal paint particles are deposited on the work piece by the application of an electrical DC voltage between the component and the opposing electrode.

In principle the electro dip painting process has the following benefits:

- Very environmentally-friendly due to the efficient application of water soluble paints.
- Uniform and reproducible coating thickness.
- Good corrosion resistance.
- Good coverage of even complicated shapes and of cavities.
- High level of automation.

In the electrolytic coating of components using direct current, a distinction is drawn, depending on the polarity, between cathodic dip painting and anodic dip painting.

In cathodic dip painting the component has a negative polarity (cathode). The paint particles used have a positive charge and are deposited on the cathode. Cathodic dip painting exhibits excellent corrosion protection. Cavities, such as those which occur on car doors, can best be coated by using higher voltages.

In anodic dip painting the process is reversed, the component has a positive polarity and forms the anode, so the particles needing to be deposited have a negative charge.

Compared with the anodic dip painting process, the cathodic dip painting, process has the advantage that the work piece and the phosphating are not electro-chemically attacked, and also the resistance to saponification of the basic polymers.

Since the mid-1970s the cathodic dip painting, process has become established in the automobile industry.

Peinture électrophorèse par immersion

La peinture électrophorèse par immersion est un procédé de peinture moderne et efficace, aux nombreuses applications industrielles parmi lesquelles le revêtement de carrosseries dans l'industrie automobile, d'accessoires automobiles, de machines agricoles, de radiateurs et d'appareils électroménagers. Ce procédé consiste à plonger les pièces dans une laque diluée avec de l'eau. L'application d'une tension électrique entre la pièce et l'électrode permet aux particules colloïdales de laque de se déposer sur la pièce.

La peinture électrophorèse par immersion présente les avantages suivants:

- Respect de l'environnement par l'application efficace de laques hydrosolubles
- Epaisseurs de couches régulières et reproductibles
- Bonne résistance à la corrosion
- Bon recouvrement, même en présence de géométrie compliquée et de cavités
- Degré d'automatisation élevé

Selon la polarité, le revêtement électrolytique de pièces fait la différence entre la cataphorèse et l'anaphorèse.

Dans le cas du revêtement peinture par cataphorèse, la pièce présente une tension négative (cathode). Les particules de laque ont une charge positive et se déposent sur la cathode. Ce procédé assure une excellente protection contre la corrosion. Il est possible d'appliquer des tensions plus élevées qui permettent ainsi de recouvrir parfaitement les cavités (portes d'automobiles par ex.).

Dans le cas du revêtement peinture anodique, le composant présente une tension positive, il forme l'anode et les pigments de peinture ont donc une charge négative.

Comparé au procédé d'anaphorèse, le procédé de cataphorèse offre un avantage en ce sens que la pièce et la phosphatation ne sont pas attaquées par électrolyse et que les polymères basiques offrent une résistance à la saponification.

Le procédé de cataphorèse s'est imposé dans l'industrie automobile depuis le milieu des années 70.

Prozeßablauf einer KTL-Anlage

1. Reinigung

Nach der Montage wird die Karosserie von anhaftenden Verunreinigungen wie Fette, Öle und Schmutzpartikel in einer mehrstufigen Entfettungs- und Spülzone gesäubert. Bei der Entfettung werden in der Regel alkalische Reiniger und ggf. zusätzliche Tenside verwendet. Die anschließende Spülung erfolgt mit Wasser.

2. Zinkphosphatierung

Im Anschluß an den Reinigungsprozeß erfolgt die Zinkphosphatierung. Um bei der Schichtausbildung möglichst viele kleine Kristalle zu erzeugen, wird die Karosserie in einer Aktivierlösung vorge-spült. Die darin enthaltenen polymeren Titanphosphate wirken als Kristallisationskeime für die anschließende Zinkphosphatierung. Da an die Korrosionsbeständigkeit höchste Ansprüche gestellt werden, wird die Zinkphosphatierung der Eisenphosphatierung vorgezogen. Die Zinkphosphatierbäder sind sauer eingestellt (pH 3) und enthalten in der Regel als schichtbildende Substanzen Mangan-, Nickel- und Zinkphosphate, sowie diverse Additive zur besseren Prozeßführung und zur Unterdrückung der Gasblasenbildung bei der Beizreaktion. Bei der Zinkphosphatierung bildet sich durch die Reaktion der Phosphatierlösung mit dem Grundwerkstoff eine fest-anhaftende feinkristalline Zinkphosphat-schicht. Der anfallende Schlamm aus Reaktionsprodukten muß aus dem Prozeß abgeführt werden. Nach dem Phosphatieren erfolgt eine mehrfache Spülung mit VE Wasser, sowie eine Nachpassivierung, bei der die Zwischenräume innerhalb der Phosphat-schicht verschlossen werden. Hier stehen Nachpassivierungsbäder, auf Basis von organischen Polymeren oder Zirkonsalzen zur Verfügung. Die nur wenige tausendstel Millimeter dicke Phosphatschicht bildet einen idealen Haftgrund für den Lack.

3. Elektrotauchlackierung

Anschließend erfolgt die Elektrotauchlackierung. Wie bereits eingangs erwähnt wird in der Automobilindustrie die kathodische Tauchlackierung bevorzugt. Das KTL Bad besteht zu etwa 80% aus Wasser, 19% sind Bindemittel und Pigmente, nur etwa 1 bis 2% sind organische Lösungsmittel. Der pH-Wert ist leicht sauer und liegt bei etwa 6 bis 6,5.

The flow of the process in a cathodic dip painting plant.

1. Cleaning.

After assembly the body shell goes into a multi-stage degreasing and rinsing area to be cleansed of clinging impurities, such as greases, oils and particles of dirt. For the degreasing process alkaline cleaning agents and if necessary additional tensides are normally used. The subsequent rinsing is done with water.

2. Zinc phosphating.

Following the cleaning process comes the zinc phosphating. In order to generate as many small crystals as possible when forming the coat, the body shell is pre-rinsed in an activator solution. The polymeric titanium phosphates this contains act as crystallisation nuclei for the subsequent zinc phosphating. Since extremely high demands are made on the corrosion resistance, zinc phosphating is preferred to iron phosphating. The zinc phosphating baths are set to acidic (pH 3) and usually contain manganese, nickel and zinc phosphates as film forming substances plus various additives to improve process control and to suppress the formation of gas bubbles during the pickling reaction. In zinc phosphating an firmly adhesive fine crystalline zinc phosphate film is formed by the reaction of the phosphating solution with the basic material. The sludge which forms from the products of reaction has to be removed from the process. After phosphating there is multiple rinsing with VE water plus a repassivation process in which the gaps within the phosphate film are closed. Here repassivation baths are provided which are based on organic polymers or zirconium salts. The phosphate film, which is only a few thousandths of a millimetre thick, forms an ideal adhesion base for the paint.

3. Electro dip painting.

Next follows the electro dip painting. As already mentioned initially, the cathodic dip painting method is preferred in the automobile industry. The cathodic dip painting bath consists of up to around 80 % water, 19 % is bonding agents and pigments and only around 1 to 2 % is organic solvents. The pH value is slightly acidic and is around 6 to 6.5.

Déroulement des process sur une installation de cathorèse

1. Nettoyage

Après le montage de la carrosserie, la graisse, les huiles et les saletés sont éliminées dans une station de dégraissage et de rinçage à plusieurs étages. Des nettoyeurs alcalins et éventuellement des tensio-actifs sont utilisés pour le dégraissage. Le rinçage final se fait à l'eau.

2. Phosphatation au zinc

La phosphatation au zinc s'effectue après le nettoyage. La carrosserie est pré-rincée dans une solution d'activation pour pouvoir générer beaucoup de petits cristaux au moment de la formation de la couche. Les phosphates de titane jouent le rôle de germes de cristallisation pour la phosphatation ultérieure au zinc. Etant donné que les exigences à la résistance à la corrosion sont très élevées, la préférence va à la phosphatation au zinc plutôt qu'à celle au fer. Les bains de phosphatation au zinc sont acides (pH 3) et contiennent généralement des phosphates de manganèse, de nickel et de zinc ainsi que divers additifs pour mieux contrôler le processus et pour exclure la formation de bulles de gaz lors de la réaction de décapage. Pendant la phosphatation au zinc, une couche de phosphate de zinc finement cristalline et à forte adhérence se forme sous l'effet de la réaction de la solution de phosphatation avec le matériau de base. La boue générée par les produits de réaction doit être évacuée. Un rinçage en eau déminéralisée est effectué plusieurs fois après la phosphatation; il est suivi d'une passivation au cours de laquelle les interstices de la couche de phosphate sont colmatés. Des bains de passivation à base de polymères organiques ou de sels de zircon sont utilisés à cette fin. La couche de phosphate, d'une épaisseur de quelques millièmes de mm, constitue un support idéal pour la laque.

Der Abscheidemechanismus gliedert sich in mehre Stufen:

Das wasserunlösliche Kunstharz wird erst in Verbindung mit einer organischen Säure in Wasser dispergierbar. Im Bereich des negativ geladenen Werkstücks (Kathode) kommt es aufgrund der Wasserstoffentwicklung zu einer alkalischen Grenzschichtbildung (pH 11 bis 13). Durch die erhöhte OH⁻ Konzentration an der Werkstückoberfläche koagulierte der im Wasser gelöste Lack, und scheidet sich in Form einer feinen Lackschicht auf dem Bauteil ab.

Um eine Sedimentation zu verhindern, sowie die Bildung von Toträumen auszuschließen wird das Bad im Tank mit einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit von etwa 0,2 m/s bewegt, bezogen auf den Tankinhalt wird das Bad 4 bis 6 mal pro Stunde umgewälzt. Bei einem Lackverbrauch von 2 bis 3 kg/Karosserie sowie einer nicht zu vernachlässigenden Wasserverdunstung bei Badtemperaturen um 30 °C ist eine ständige Regelung der Badzusammensetzung erforderlich. Die an der Anode frei werdenden organischen Säuren werden durch ein Dialysesystem abgetrennt und somit der pH-Wert des Bades stabil gehalten.

4. Spülen

Anschließend folgt eine mehrstufige Spülzone mit Ultrafiltrat aus der Lackrückgewinnung oder VE-Wasser.

5. Trocknen

Der Lack wird bei etwa 180 °C eingebrannt, die Schichtdicke beträgt 20 bis 30µm. Je nach Verfahrensvariante wird noch eine zusätzliche zweite Lackschicht als Füllschicht aufgetragen.

Erst jetzt erfolgt die eigentliche Lackierung mit dem farbgebenden Decklack, sowie dem Klarlack.

The depositing mechanism is divided into several stages.:

The synthetic resin, which is insoluble in water, can only be dispersed in water in conjunction of an organic acid. In the area of the negatively charged work piece (cathode) an alkaline boundary layer is formed (pH 11 to 13) due to the formation of hydrogen. The increased OH⁻ concentration on the surface of the work piece coagulates the paint dissolved in the water and deposits it on the component in the form of a fine film of paint. To prevent sedimentation, and to avoid the formation of dead areas, the liquid in the tank is moved at a mean speed of flow of around 0.2 m/s, so in relation to the tank capacity the solution is circulated 4 to 6 times an hour. With a paint consumption of 2 to 3 kg per body shell and the not negligible evaporation of water at bath temperatures around 30 °C, constant regulation of the composition of the bath is required. The organic acids released at the anode are separated out by a dialysis system, thus holding of the pH value of the bath stable.

4. Rinsing.

Next follows a multi-stage rinsing zone with ultra-filtrate from the paint recovery or VE water.

5. Drying.

The painting is baked on at around 180 °C the film thickness is 20 to 30 µm. Depending on the process used an additional second film of paint is still to be applied as a filler coat.

Now follows the actual painting with the colouring finish coat, and the clear lacquer.

3. Peinture électrophorèse par immersion

La peinture électrophorèse par immersion a ensuite lieu. Comme déjà signalé, l'industrie automobile a principalement recours au revêtement de peinture par cataphorèse. Le bain se compose d'eau à environ 80 %, de liants et de pigments à 19% et de solvants organiques à environ 1-2 %. Le pH est légèrement acide et varie entre 6 et 6,5. Le mécanisme de dépôt se déroule en plusieurs étapes: Insoluble dans l'eau, la résine se dissout uniquement en association avec un acide organique. Au niveau de la pièce à polarité négative (cathode), une couche alcaline (pH 11 à 13) se forme en raison du développement d'hydrogène. La concentration en OH⁻ à la surface de la pièce entraîne la coagulation de la laque qui se dépose sous la forme d'une fine couche.

C'est pour éviter une sédimentation et exclure la formation d'espaces morts que le bain est agité à une vitesse moyenne d'environ 0,2 m/s; selon le contenu du bain, l'agitation est renouvelée 4 à 6 fois par heure. Il est nécessaire de réguler continuellement la composition du bain dans le cas d'une consommation de laque de 2 à 3 kg/carosserie et d'une évaporation d'eau non négligeable à des températures de bain de 30 °C. Les acides organiques libérés sur l'anode sont séparés par un système de dialyse et ainsi le pH du bain reste stable.

4. Rinçage

Vient ensuite une zone de rinçage à plusieurs étapes avec un filtrat résultant de la récupération de la laque ou de l'eau diminéralisée.

5. Séchage

La laque est séchée à environ 180 °C et l'épaisseur de couche varie entre 20 et 30 µm. Une deuxième couche de laque est éventuellement appliquée comme couche de garnissage selon le procédé utilisé.

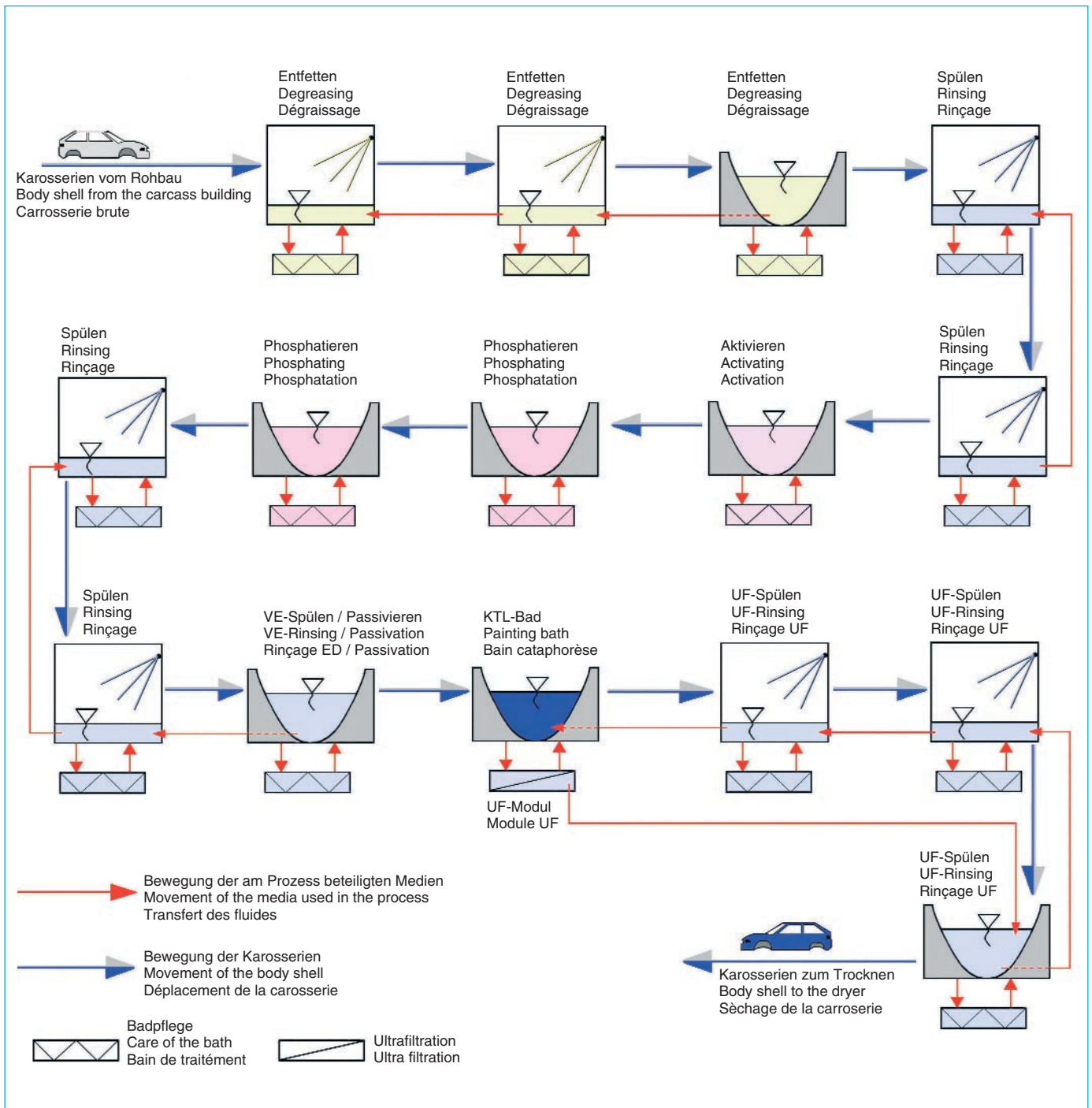
Ensuite se fait l'application de la peinture c'est-à-dire, une laque de finition qui donne à la pièce sa teinte, revêtue d'un vernis transparent.

Prozeßstufe / Process stage / Déroulement du procédé	Pumpen / Pumps / Pompes					
	RN..D	RN..CSQ	RN..CN1	RMIKu	RSKu	RKuVL
Entfetten, Spülen / Degreasing, rinsing / Dégraissage, rinçage						
Phosphatieren / Phosphating / Phosphatation						
Spülen, Passivieren / Rinsing, Passivating / Rinçage, Passivation						
KTL-Bad / Cathodic dip painting bath/ Bain cataphorèse						
Abwasser / Effluent / Eau usée						

Schematisches Verfahrensfliessbild einer kathodischen Tauchlackieranlage für PKW-Karosserien.

Schematic flow diagram for a cathodic dip painting plant for car bodies

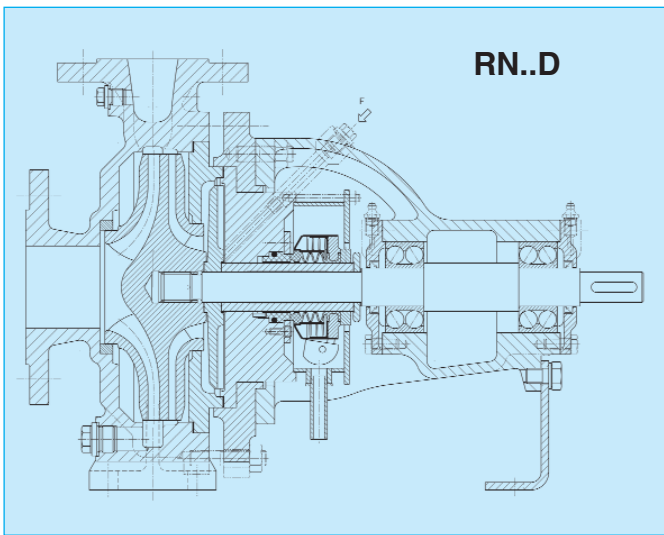
Synoptique schématisée d'une installation de cataphorèse pour carrosseries automobiles



FRIATEC-Rheinhütte bietet für alle Bereiche der Elektrotauchlackierung Pumpenlösungen und verfügt über umfangreiche Referenzen.

FRIATEC Rheinhütte provides pumps suitable for all areas of electro dip painting and has a wide range of reference applications available.

FRIATEC-Rheinhütte propose des solutions de pompes pour tous les domaines de la peinture électrolytique par immersion et dispose de nombreuses références.



Chemie-Normpumpe Typ RN in KTL-Ausführung Bauform D

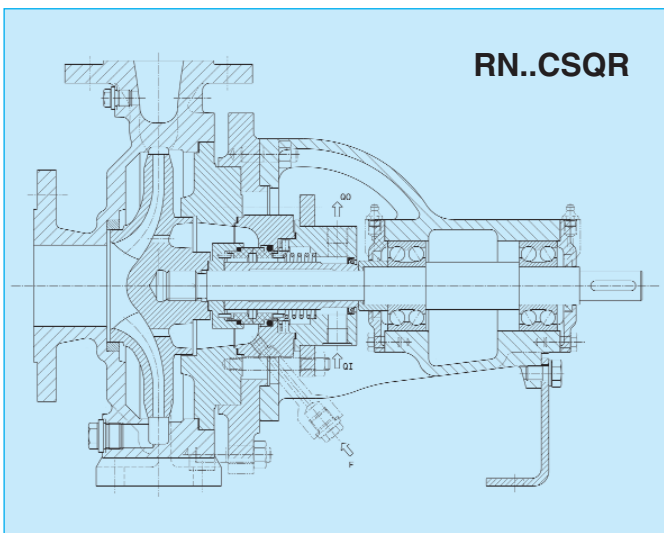
- Hydrodynamische Wellenabdichtung während des Betriebes und fliehkraftgeregelte, abhebende Stillstandsabdichtung
- Entleerungs- und Manometeranschluß, Spülanschluß verschlossen,
- Spritzschutz mit Ablaufanschluß
- Wellenabdichtungspaarung Hart / Hart.

Standardised chemical pump Type RN in the cathodic dip painting version, design D

- Hydrodynamic shaft sealing during operation and centrifugal force regulated, lifting stationary seal,
- Drainage and pressure gauge connection, flushing connection sealed-off
- Splash guard with outlet connection.
- Shaft seal pair Hard / Hard.

Pompe chimie normalisée type RN en exécution D pour cataphorèse

- Etanchéité d'arbre hydrodynamique
- Raccords de vidange et de manomètre, raccords de rinçage
- Garniture mécanique: SiC / SiC.



Chemie-Normpumpe Typ RN in KTL-Ausführung Bauform CSQR

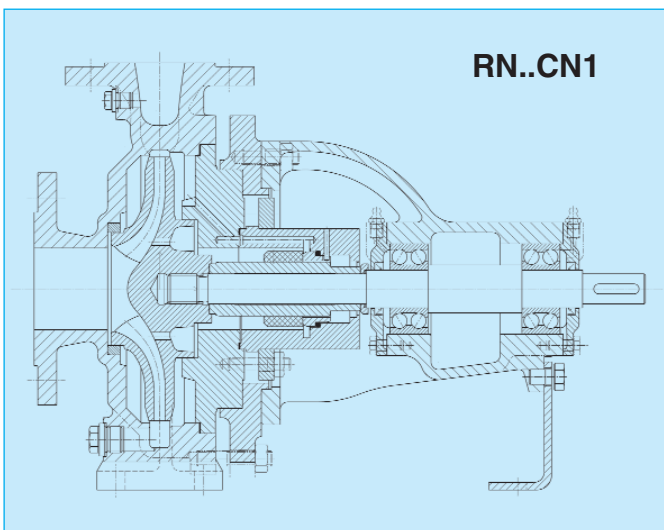
- Wellenabdichtung mittels einfachwirkender, stationärer Gleitringdichtung Allpac S
- Entleerungs- und Manometeranschluß, Spülanschluß verschlossen
- Quench mit reibungsoptimiertem Wellendichtring vorgesehen, kann je nach Einsatzbedingungen angeschlossen werden.

Standardised chemical pump Type RN in the cathodic dip painting version, design CSQR

- Shaft sealing by means of single acting stationary mechanical seal Allpac S
- Drainage and pressure gauge connection, flushing connection sealed-off
- Quench fitted with friction optimised shaft sealing ring, can be connected depending on the application conditions.

Pompe chimie normalisée type RN en exécution CSQR pour cataphorèse

- Etanchéité d'arbre à l'aide d'une garniture mécanique simple Allpac S
- Raccords de vidange et de manomètre, raccords de rinçage pouvant être raccordés selon les conditions d'utilisation.



Chemie-Normpumpe Typ RN in KTL-Ausführung Bauform CN1

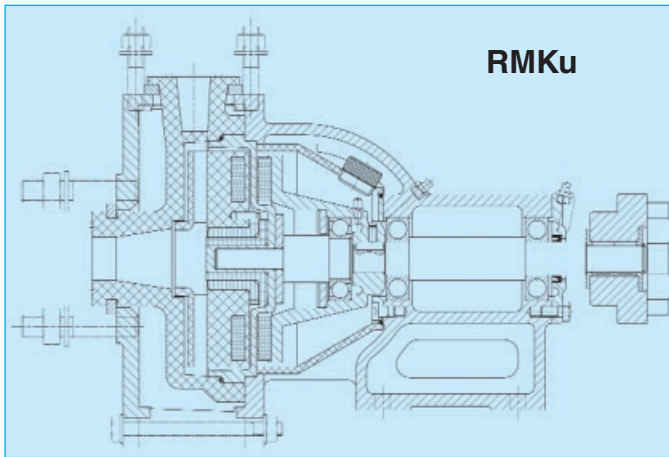
- Wellenabdichtung mittels einfachwirkender Gleitringdichtung nach DIN 24960 mit der Werkstoffpaarung Siliciumcarbid / Kohle,
- Interne Zirkulation nach API Plan 1
- Entleerungs- und Manometeranschluß.

Standardised chemical pump Type RN in the cathodic dip painting version, design CN1

- Shaft sealing by means of single acting mechanical seal to DIN 24960 with material pair silicon carbide / carbon
- Internal circulation to API Chart 1
- Drainage and pressure gauge connection.

Pompe chimie normalisée type RN en exécution CN1 pour cataphorèse

- Etanchéité d'arbre à l'aide d'une mécanique simple selon DIN 24960. Matériaux: carbure de silicium / carbone
- Circulation interne selon plan API 1
- Raccords de vidange et de manomètre.



RMKu

Magnetkupplungspumpe aus Vollkunststoff Typ RMKu

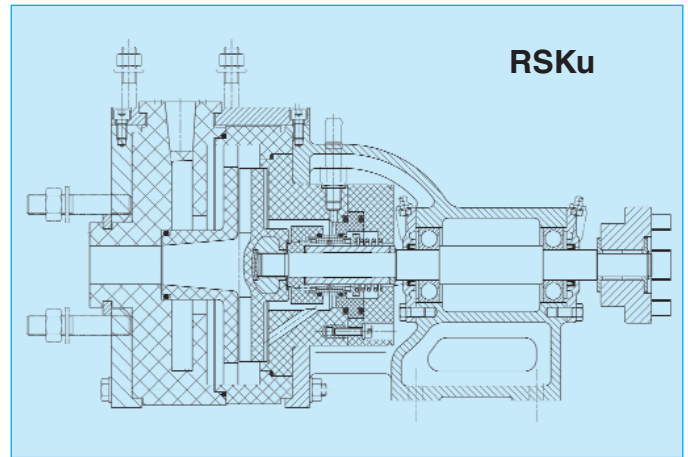
- Magnetantrieb mittels Stirndrehkupplung
- keine Wirbelstromverluste da Stirnwand aus Kunststoff
- Gleitlager aus Siliciumcarbid
- Werkstoffvarianten in PP oder PVDF.

Magnetic coupling pump in solid plastic, Type RMKu

- Magnetic drive using rotary face coupling
- No eddy current losses as end wall made of plastic
- Plain bearings in silicon carbide
- Material variants PP, PVDF or PFA.

Pompe à entraînement magnétique en matière plastique type RMKu

- Pas de perte de courant de Foucault car la cloison frontale est en matière plastique
- Palier en carbure de silicium
- Variantes de matériaux: PP, PVDF ou PFA



RSKu

Selbstansaugende Kreiselpumpe aus Vollkunststoff Typ RSKu, speziell ausgelegt auf Behälterrestentleerung

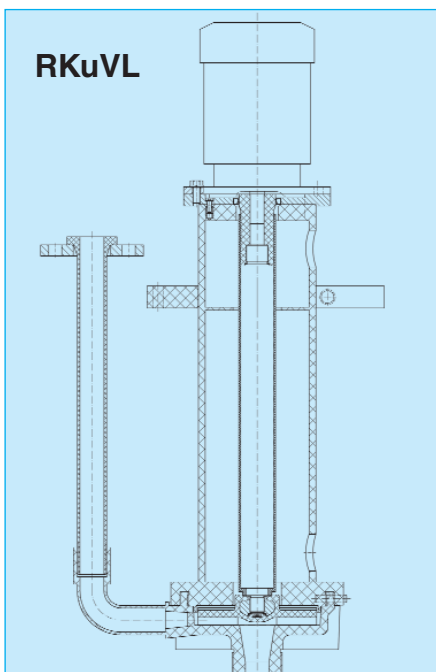
- Wellenabdichtung mit einfachwirkender stationärer GLRD
- auch als mobile Einheit auf fahrbarem Wagen lieferbar
- Werkstoffvarianten in PP, PE, PVDF oder PTFE.

Self priming centrifugal pump in solid plastic, Type RSKu, specially designed for emptying tank residues

- Shaft sealing by means of single acting stationary mechanical seal
- Also available as a mobile unit on a trolley
- Material variants PP, PE, PVDF or PTFE.

Pompe centrifuge auto-amorçante en matière plastique, type RSKu, spécialement conçue pour la vidange de réservoirs.

- Etanchéité d'arbre avec garniture mécanique simple
- Peut être livrée sur chariot
- Variantes de matériaux: PP, PE, PVDF ou PTFE



RKuVL

Vertikale Chemie-Kreiselpumpe Typ RKuVL in direkt gekuppelter Ausführung für feststoffbeladene oder auskristallisierende Medien

- Trockenlauffähig da ohne Gleitlager im Fördermedium
- Auflageflansch höhenverstellbar, dadurch frei wählbare Tauchtiefen von 300 - 500 mm
- offenes Laufrad; Werkstoffvarianten in PP, PE, PVDF.

Vertical centrifugal chemical pump, Type RKuVL in a direct coupled design for media containing solids or which crystallise

- Capable of dry running since starts there is no plain bearing in the pumped medium
- Mounting flange of adjustable height, giving a free choice of submersion depth from 300 - 500 mm
- Open impeller; Material variants PP, PE, PVDF.

Pompe centrifuge verticale, type RKuVL pour produits cristallisants ou chargés de matières solides.

- Fonctionnement à sec possible car sans palier inférieur
- Bride d'appui réglable en hauteur, choix possible de 300 à 500 mm
- Roue ouverte
- Variantes de matériaux: PP, PE, PVDF.