การล้างและการทำความสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม:

การล้างชิ้นส่วนในห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED

โดย MICHAEL LAUSTSEN APPLICATION MANAGER, GRUNDFOS, เดนมาร์ก

ลดเวลาที่สูญเปล่า

ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ทำให้กระบวนการเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

GRUNDFOS iSOLUTIONS | A SMART SOLUTION FOR YOU

บทนำ:

ไม่ว่าจะเป็นงานล้างชิ้นส่วนที่มีประสิทธิภาพในส่วนใดหรือในห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสีแบบ CED นั้น การทำงานของปั๊มเป็นส่วนที่สำคัญอย่างมาก ทั้งในแง่การล้างชิ้นส่วนและการจัดการเคลือบสี เพราะการใช้ปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อคุณภาพของสีในขั้นตอนสุดท้ายด้วย

โดยทั่วไปแล้ว วัตถุประสงค์หลักของการใช้ปั๊มในห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED มี 4 ประการ:

- หมุนเวียนของเหลวที่ใช้ล้างหรือทำความสะอาดชิ้นส่วน เพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นส่วนสะอาดเพียงพอ
- สูบจ่ายน้ำยากระตุ้น (activation liquid) ก่อนการชุบเคลือบสี
- สูบจ่ายสารประกอบฟอสเฟตสำหรับเป็นชั้นรองพื้นบนชิ้นส่วน
- หมุนเวียนชุบเคลือบสี CED

กระบวนการเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรับรองว่าคุณภาพของสีขั้นสุดท้ายได้ตามมาตรฐานที่คาดหวังและเป็นไปตามข้อกำหนด

วัตถุประสงค์:

วัตถุประสงค์ของบทความวิชาการฉบับนี้เพื่อนำเสนอคุณประโยชน์ของโซลูชั่นต่าง ๆ ที่ทำให้ Grundfos เป็นผู้จัดหาแอปพลิเคชั่นนี้แบบครบวงจร ซึ่งไม่ได้มีเพียงปั๊มเชิงกลเท่านั้น แต่ยังมีโซลูชั่นด้านอิเล็กทรอนิกส์อีกด้วย เช่น ตัวแปลงความถี่ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อ รวมถึงการสื่อสารที่จำเป็นในแอปพลิเคชั่นเหล่านี้

สารบัญ

บทนำ:.....3
ห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED ทั่วไป:.....3
Grundfos iSOLUTIONS:.....4
การทำงานของปั๊มแบบดิจิทัล:.....5
โซลูชั่นเชิงกล:.....6
ปริมาณการใช้:.....12
สรุป:.....13

be think innovate

GRUNDFOS

ห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED ทั่วไป:

การใช้งาน:

กระบวนการชุบสีหรือ CED เป็นกระบวนการชุบเคลือบสีด้วยไฟฟ้า
โดยควบคุมสนามไฟฟ้าบนผลิตภัณฑ์ให้ดึงดูดอนุภาคสีในน้ำสีมาเกาะบนผิวผลิตภัณฑ์เป็นชั้นบาง ๆ หนา 10-50 my
การชุบเคลือบสีด้วยไฟฟ้าประกอบด้วยกระบวนการทำงานสี่ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ ล้างคราบน้ำมันและจารบี (degreasing),
ปรับสภาพผิวด้วยสารประกอบฟอสเฟต (phosphating), ชุบเคลือบสีด้วยไฟฟ้า (electrocoating) และบ่มผลิตภัณฑ์ (curing)
โดยคุณจะต้องจุ่มผลิตภัณฑ์ลงไปในน้ำยา (bath) ที่ประกอบด้วยของเหลวต่าง ๆ จำนวนมากเป็นหลัก
เนื่องจากน้ำยาเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการทำความสะอาดชิ้นส่วนเป็นส่วนใหญ่ บทความวิชาการฉบับนี้จึงได้ใช้ชื่อว่า
“การล้างชิ้นส่วนในห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED (Parts washing in a CED paint shop)”
ขณะที่กระบวนการชุบเคลือบสีแบบ cathodic electrodeposition – หรือ CED –
ในบทความวิชาการฉบับนี้ได้อธิบายการชุบเคลือบสีลักษณะนี้ไว้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการแบบ E-coat, Electrophoretic deposition และ Cataphoresis

น้ำสีสำหรับกระบวนการเคลือบด้วยไฟฟ้า (electrocoat) ประกอบด้วยน้ำไร้อิออน (deionized water) และสีโซลิด
น้ำไร้อิออนทำหน้าที่เป็นพาหะของสีโซลิดซึ่งถูกคนให้เข้ากันสม่ำเสมอด้วยระบบกวนน้ำสีที่หมุนคงที่ สีโซลิดประกอบด้วยเรซิน (ตัวประสาน) และพิกเมนต์ (สีเคลือบ)
เรซินเป็นแกนหลักในชั้นบาง ๆ ของสีขั้นสุดท้ายและทำหน้าที่ป้องกันการสึกกร่อน
ขณะที่พิกเมนต์ถูกนำมาใช้เพื่อให้สีสรรและความมันวาว

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ Electrocoat:

- ความหนาแน่น: 1030 kg/m3 โดยประมาณ
- ความหนืด: มากกว่าน้ำ
- ค่า pH: 6 โดยประมาณ
- อุณหภูมิ: 30°C โดยประมาณ

หนึ่งในเหตุผลหลักของการใช้กระบวนการชุบสีแบบ CED คือวิธีนี้สามารถเคลือบผิวชิ้นส่วนที่ซับซ้อนหรือมีพื้นผิวที่สีเข้าถึงยากได้
ประกอบกับความไม่ต้องการควบคุมการชุบสีด้วยการใช้แรงงาน ระบบ Electrocoat
จึงกลายเป็นกระบวนการที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและให้ประสิทธิผลสูงมาก

Grundfos iSOLUTIONS:

โดยทั่วไปแล้ว จุดสำคัญอยู่ที่ปั๊มที่ใช้หมุนเวียนของเหลวต่าง ๆ เพื่อให้น้ำสีใช้การได้อย่างที่คาดหวัง
เพราะการไหลหรือแรงดันจากปั๊มที่ไม่เหมาะสมสามารถส่งผลเสียต่อคุณภาพและอายุใช้งานของสี CED ได้ ปั๊ม Grundfos และ Grundfos iSOLUTIONS ช่วยให้ของเหลวหมุนเวียนได้ตามข้อกำหนดต่าง ๆ มากมายได้ง่ายขึ้นกว่าเคย

Grundfos iSOLUTIONS
เป็นระบบจัดการอัจฉริยะ*ที่ทำให้ระบบปั๊มมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลการใช้งานสูงสุด ด้วยคุณประโยชน์ทั้งหมดของ E-solutions ของเราและคุณสมบัติใหม่ประเภทต่าง ๆ*

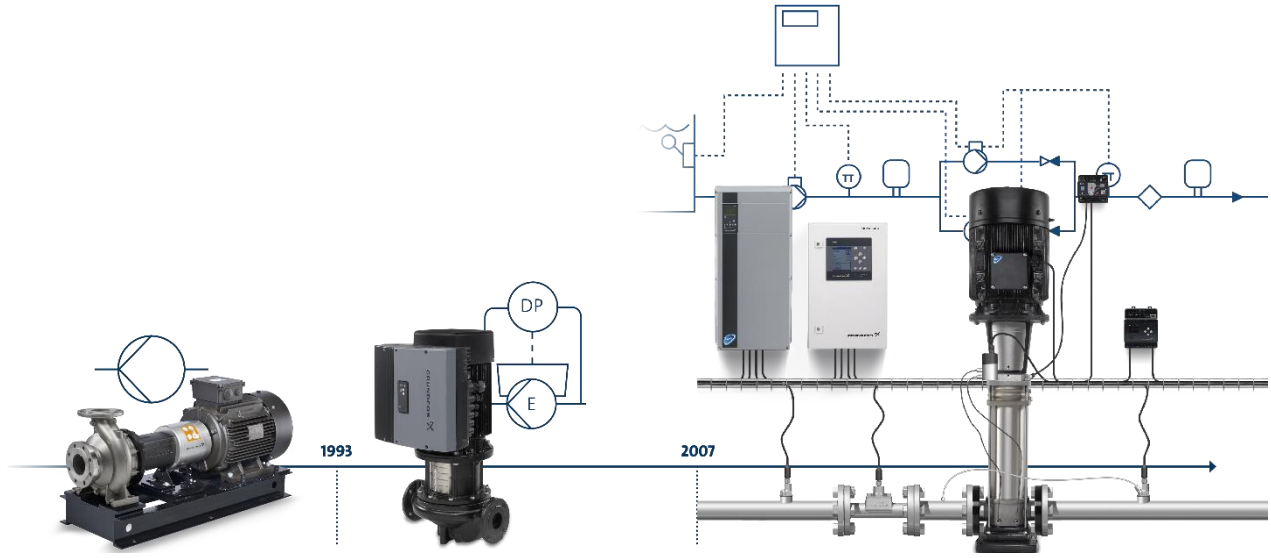
- *อัตราการไหลและการหมุนเวียนที่มีความแม่นยำทำให้มั่นใจได้ว่าการชุบสี CED จะทำให้ส่วนประกอบในน้ำสีเกาะทั่วพื้นผิวเป็นชั้นเดียวกัน*
- *การปกป้องและการติดตามประสิทธิภาพของปั๊มและระบบ*

ที่ยึดความต้องการเฉพาะของคุณเป็นหลัก จึงให้ผลลัพธ์ที่มีความน่าเชื่อถือ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านพลังงานที่ดีขึ้น

การควบคุมความเร็วรอบแบบชั้นเลิศ

การควบคุมความเร็วรอบเป็นส่วนที่สำคัญของ Grundfos iSOLUTIONS โดยมีตัวแปลงความถี่ ที่ช่วยให้การปรับความเร็วปั๊มตามความต้องการใช้จริงทำได้ง่ายและให้ประโยชน์มากมาย ได้แก่:

- *การประหยัดพลังงาน*
  การควบคุมความเร็วรอบช่วยลดการใช้พลังงานและการปล่อย CO_2 ออกสู่สิ่งแวดล้อม
- *ค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง*
  การควบคุมความเร็วรอบสามารถทำงานแทนอุปกรณ์ในกระบวนการ, เซ็นเซอร์ และวาล์วปรับแรงดันได้ รวมทั้งยังติดตั้งได้เร็วจึงช่วยลดค่าใช้จ่ายโดยรวมลง



การทำงานของปั๊มแบบดิจิทัล:

ฟังก์ชั่นควบคุมที่จำเป็น:
มีฟังก์ชันควบคุมมากมายในระบบล้างชิ้นส่วนและห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED ด้านล่าง คุณจะเห็นตัวเลือกของฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ใช้ได้กับตัวแปลงความถี่เบ็ดเสร็จจาก Grundfos

Setpoint:

อันดับแรกสุด ส่วนสำคัญที่สุดคือสั่งให้ปั๊มทำงานตามค่าที่ตั้งไว้เฉพาะ (Setpoint)
ซึ่งโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความดันหรือการไหล หากคุณกำลังใช้ระบบขั้นสูงที่มีการเปลี่ยนแปลง Setpoint อย่างต่อเนื่องไปตามส่วนประกอบในแทงค์ คุณสามารถตั้ง Setpoint ให้ปรับเปลี่ยนค่าเองโดยอัตโนมัติได้สามวิธีดังต่อไปนี้

การตั้งค่าด้วยการใช้ตัวเลขสามารถตั้งความเร็วหรือความดัน/การไหลได้แตกต่างกันถึงเจ็ดระดับ
ซึ่งการนำเข้าข้อมูลแบบอนาล็อกจากอุปกรณ์ภายนอกนี้สามารถสั่งให้ปั๊มทำงานได้ในอัตราการไหลหรือความดันต่าง ๆ ที่กำหนด
การทำงานของปั๊มยังสามารถควบคุมได้โดยวิธีเชื่อมต่อระบบควบคุมทั้งหมดแบบ Bus อีกด้วย

นอกจากนี้อุปกรณ์ควบคุม PI ภายในยังมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดด้านการหมุนเวียนของเหลวกลับมาใช้ใหม่ (closed loop)
ซึ่งเหตุผลหลักที่ปั๊มต้องมีความดัน/การไหลระดับต่าง ๆ เนื่องมาจากความซับซ้อนของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่จะถูกล้างหรือชุบเคลือบสี

แต่ละชิ้นส่วนจึงต้องใช้ระดับการไหลเวียนที่แตกต่างกันเพื่อให้แน่ใจว่าน้ำสี CED ได้ไหลไปเคลือบตามมุม ขอบ หรือบริเวณอื่น ๆ บนพื้นผิวชิ้นส่วนโดยทั่วถึง

การควบคุมของ Setpoint:

คุณสามารถปรับเปลี่ยนค่ากำหนดเฉพาะที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติตามการวัดผลอื่น ๆ ในระบบได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณมีเครื่องกรองติดตั้งไว้ก่อนหรือหลังใช้งานปั๊ม คุณสามารถกำหนดให้ความดันเชิงอนุพันธ์ (differential pressure) เหนือเครื่องกรองไปปรับเปลี่ยนค่ากำหนดเฉพาะที่ตั้งไว้ได้ ฟังก์ชันนี้ใช้บ่อยในแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น การทำความเย็นหรือทำความร้อนที่ต้องการรักษาอุณหภูมิให้คงที่ ในกรณีดังกล่าว อุณหภูมิภายนอกอาคารจะเป็นตัวกำหนดอุณหภูมิที่ควรเป็น

เกินขีดจำกัด:

คุณสามารถใช้ฟังก์ชันเกินขีดจำกัดร่วมกับการนำเข้าข้อมูลแบบอนาล็อกต่าง ๆ ในตัวแปลงความถี่ที่ติดตั้งในตัวได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณมีเครื่องกรองติดตั้งไว้ก่อนหรือหลังใช้งานปั๊ม คุณสามารถวัดความดันช่องทางเข้าของปั๊มแล้วกำหนดค่าต่ำสุดเพื่อป้องกันการเกิดช่องว่างหรือโพรงอากาศในของเหลว (cavitation) โดยฟังก์ชันนี้จะสั่งให้ปั๊มหยุดทำงานหากค่าที่วัดได้เกินค่าที่กำหนดเพื่อป้องกันความเสียหาย นอกจากนี้ คุณยังสามารถตั้งค่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เริ่มแจ้งเตือนหรือส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมทั้งหมดได้อีกด้วย

คุณสามารถกำหนดค่าที่ใช้เป็นขีดจำกัดในฟังก์ชันที่กล่าวข้างต้นตามแนวคิดของคุณเองได้โดยสะดวก ซึ่งสามารถตั้งค่าโปรแกรมทุกฟังก์ชันได้ที่ตัวแปลงความถี่โดยตรงหรือตั้งผ่านแอปฯ Grundfos GO Remote

โซลูชันเชิงกล:

ใช้งานหลายจุด

ถ้าคุณมีปั๊มมากกว่าหนึ่งตัวที่จำเป็นต้องทำงานได้ตามพิสัยการปฏิบัติการหรือเพื่องานซ้ำซ้อน คุณสามารถเดินปั๊ม MGE-fitted ขนานไปกับกระบวนการโดยทำงานเป็นชุดปั๊มเพิ่มแรงดันได้

ปั๊มตามความต้องการและออกแบบล่วงหน้า:

<u>ระบบจัดการที่ประกอบด้วยหน่วยแยกต่าง ๆ ที่สามารถรวมกันได้</u> (Modular approach)

เราใช้ส่วนประกอบมาตรฐานของเราสร้างโซลูชั่นตามสั่งสำหรับระบบที่ระบุมาเฉพาะเจาะจง หมายถึงการตอบสนองความต้องการลูกค้าที่รวดเร็วและไม่ยุ่งยาก

<u>สร้างจากศูนย์</u>

ด้วยความร่วมมือกับทีมพัฒนาของเรา วิศวกรของเราสามารถจัดการปัญหาที่ซับซ้อนในการผลิตตามความต้องการเฉพาะของลูกค้า แล้วจัดหาโซลูชั่นเฉพาะที่เหมาะสมให้กับลูกค้าได้

ซื้อซ้ำได้ง่าย

โซลูชั่นที่ผลิตตามลูกค้ากำหนดจะมีหมายเลขผลิตภัณฑ์ของตนเอง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นโซลูชั่นมาตรฐานสำหรับลูกค้า

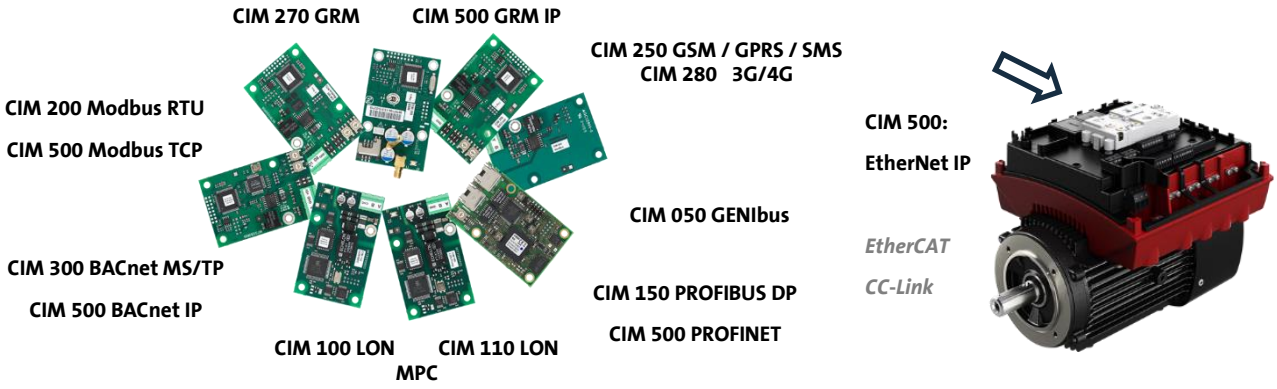
กล่าวคือ
สามารถสั่งซื้อและส่งมอบระบบทำงานและโซลูชั่นที่ผลิตตามลูกค้ากำหนดเฉพาะเจาะจงใดก็ตามด้วยหมายเลขประจำผลิตภัณฑ์เดิมได้ซึ่งรวมอยู่ในไฟล์ GSC (Grundfos Standard Configuration) ตามลูกค้ากำหนด

ซึ่งผลิตภัณฑ์จะได้รับการประกอบ ปรับแต่ง และทดสอบอย่างสมบูรณ์แบบจากโรงงานผลิตของ Grundfos ด้วยเหตุนี้ การสั่งซื้อจึงง่ายขึ้น เพราะลดเวลาติดตั้ง ไม่ต้องตั้งโปรแกรม VFD เพราะมีเอกสารอธิบายฉบับสมบูรณ์แล้ว
และสามารถตั้งผลิตภัณฑ์ไว้ในศูนย์เครื่องจักรโดยตรงได้ก่อนพร้อมสำหรับการทดสอบขั้นสุดท้าย

ข้อเสนอนี้มีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับ (ผู้สร้างระบบ) OEM ซึ่งสั่งซื้อปั๊มที่ออกแบบเหมือนเดิมเป็นประจำ

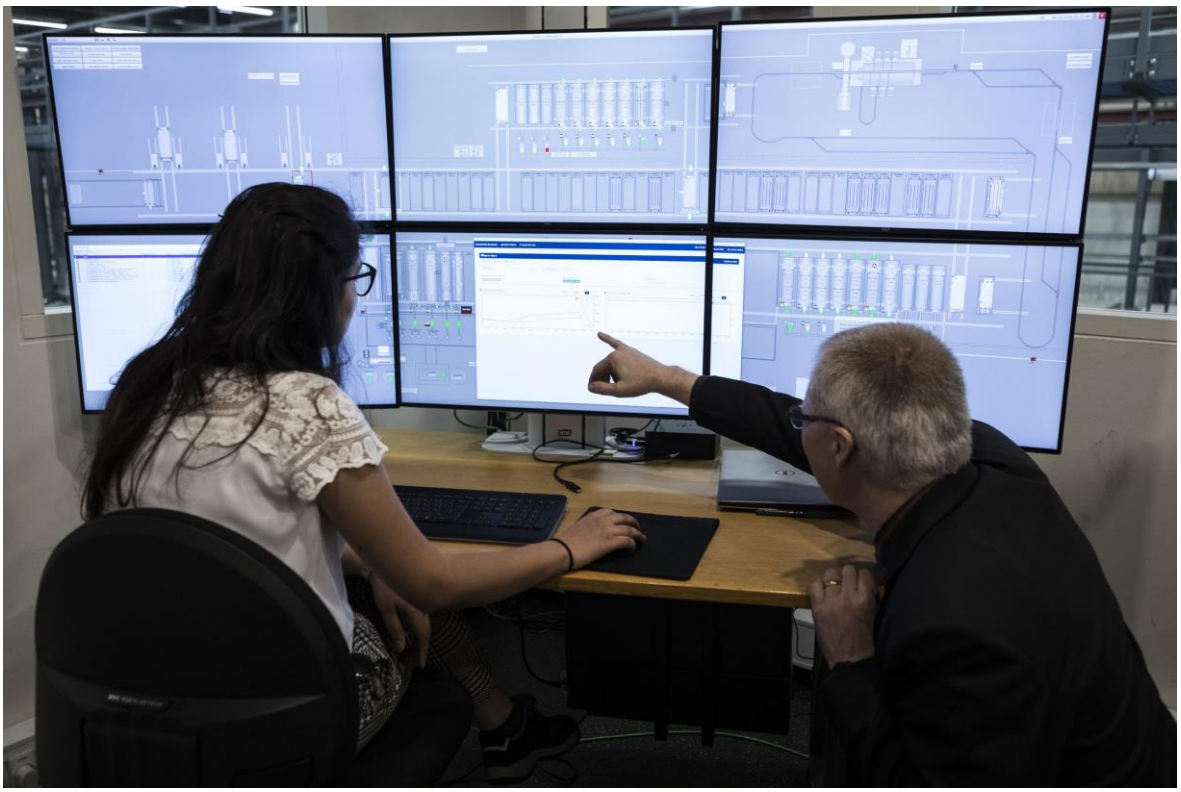
การเชื่อมต่อ – ระบบดิจิทัล:

การเชื่อมต่อหลักของเรานำเสนอให้กับอุตสาหกรรมในรูปของโมดูล CIM ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ PLC ภายในระบบระบบควบคุมส่วนกลาง หรือผ่านการตั้งค่าเกตเวย์การบริการได้ โมดูล CM นี้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับการเชื่อมต่อแบบ Bus ในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ได้ และยังรองรับระบบจัดเก็บและควบคุมแบบปิดเฉพาะแห่ง รวมถึงการเชื่อมต่อกับระบบคราวด์ การประมวลผล และการจ่ายข้อมูลอีกด้วย

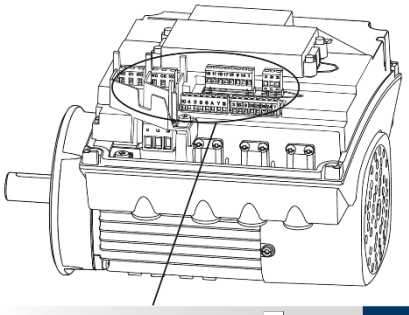


ตำแหน่งที่ตั้งที่ชาญฉลาด ทำงานโดยอิสระ – โฮสต์ส่วนกลาง – ประมวลผลบนระบบคราวด์:

มอเตอร์ MGE จะวัดค่าลักษณะข้อมูลภายนอกจากระบบและข้อมูลภายในจากตัวขับ หลังจากมอเตอร์ MGE ประมวลผลข้อมูลนี้แล้ว จะใช้ข้อมูลที่ประมวลได้ควบคุมและปกป้องอุปกรณ์และกระบวนการของปั๊ม ข้อมูลเหล่านี้นอกจากสามารถประมวลผลในมอเตอร์ MGE ได้แล้วยังสามารถส่งไปยังระบบควบคุมทั้งหมดเพื่อประมวลผลได้อีกด้วย โดยทั่วไปแล้ว การควบคุมขั้นสูง การปกป้อง และการวิเคราะห์จะถูกดำเนินการเฉพาะส่วนในอุปกรณ์ควบคุม MGE และถ่ายทอดข้อมูลปฏิบัติการของกระบวนการ สัญญาณเตือน การแจ้งเตือนไปยังชุดอุปกรณ์ภายนอกเท่านั้น

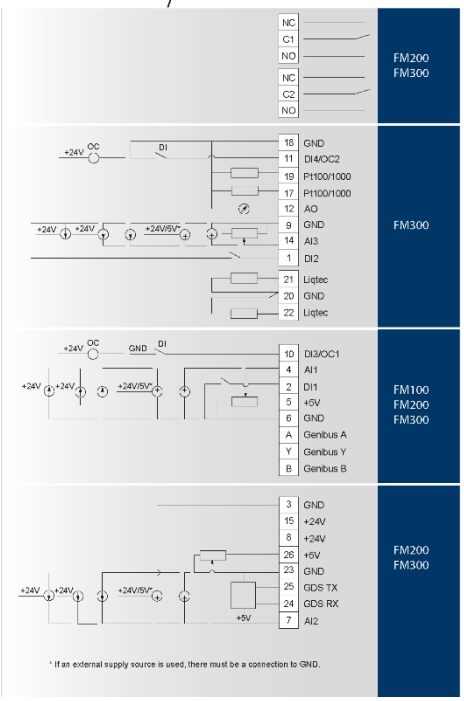


ภาพรวมและระบบควบคุมของแอปพลิเคชันการล้าง & การทำความสะอาด



เซ็นเซอร์และการวัด:
มอเตอร์ MGE มีความสามารถในการวัดค่าได้อย่างยอดเยี่ยม
ด้วยฟังก์ชันและคุณสมบัติที่หลากหลาย

Grundfos สนับสนุนเซ็นเซอร์ครอบคลุมทุกประเภท
และเรายังมีเซ็นเซอร์ตรวจวัดความดัน, ความดันเชิงอนุพันธ์ (differential pressure), การไหล
และอุณหภูมิ ตามลำดับ นอกจากนี้
เรายังได้เพิ่มระบบติดตามสถานะขั้นสูง
ที่อาศัยการวิเคราะห์จากการสั่นสะเทือน ฟลักซ์แม่เหล็ก และการตอบสนองอุลตราซาวด์
เมื่อไม่นานมานี้



เซ็นเซอร์ต่อไปนี้ใช้กับปั๊มในเครื่องจักร EDM:

- **แรงดัน** – ปกป้องปั๊มและควบคุมแรงดันให้คงที่สม่ำเสมอ
- **การไหล** – ควบคุมการไหลผ่านชุดอุปกรณ์ ED เข้าไปยังถังพักของกระบวนการ แล้วไหลย้อนกลับไปยังถังเก็บ
- **อุณหภูมิ** – ปกป้องกระบวนการและอุปกรณ์
- **ระดับ** – ควบคุมการแจ้งเตือนและสัญญาณเตือนในถังพัก และถังเก็บของกระบวนการหลัก

โซลูชั่นเชิงกล:

ปั๊มรุ่นต่าง ๆ จำนวนมากสามารถนำมาใช้ในการล้างชิ้นส่วนและห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED ได้ แต่ไม่ต้องสงสัยเลยว่าปั๊ม Grundfos ที่ใช้กันมากที่สุดในการใช้งานดังกล่าวจะเป็นรุ่น CR และ NB/NBG

*ปั๊มรุ่น **CR:** ปั๊ม **CR** เป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยม*
เนื่องจากมีตัวเลือกที่สอดคล้องและตรงกับความต้องการลูกค้าที่มากขึ้นหรือน้อยลงได้
ทั้งตัวเลือกในแง่ของวัสดุ ชนิดซีลเพลา ใบรับรอง ขนาดมอเตอร์ และอื่นๆ อีกมากมาย
*ตัวแปรที่เห็นได้ชัดสำหรับระบบล้างชิ้นส่วนและห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี **CED***
*จะได้รับการบรรยายถัดไปในบทความวิชาการ นอกจากนี้ ปั๊ม **CR***
มักถูกเลือกใช้เพราะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาน้อยอีกด้วย

*ปั๊มรุ่น **NB/NBG:** ปั๊มรุ่น **NB/NBG** เป็นปั๊มมาตรฐานที่รู้จักกันแพร่หลาย กล่าวคือ*
ผลิตมาได้ตรงตามมาตรฐาน
เนื่องจากความเรียบง่ายของปั๊มที่ประกอบด้วยใบพัดพื้นฐานหนึ่งตัว มอเตอร์หนึ่งตัว
และตัวเสื้อปั๊มหนึ่งตัว
จึงทำให้ปั๊มรุ่นนี้ถูกใช้มากที่สุดในงานที่เกี่ยวกับการล้างที่ได้มาตรฐาน
แม้ว่าจะมีรูปลักษณะและขนาดพอประมาณแต่ก็มีประสิทธิภาพ คุณภาพ
*และตรงกับความต้องการของลูกค้าหลายอย่างเหมือนกับรุ่น **CR***

ปัญหาในการสูบจ่ายน้ำ:

โดยทั่วไปแล้ว ในการใช้งานเหล่านี้ มักจะใช้ปั๊มเหล็กกล้าไร้สนิมที่มียางอิลาสโตเมอร์ FKM (Viton) หรือ FFKM (Kalrez) และมักจะใช้ซีลสองชั้น (มีอัลตราฟิลเทรตเป็นของเหลวกั้น (barrier fluid)) หรือตัวขับแบบแม่เหล็ก เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้สีสะสมตัวที่ซีลเพลา ซึ่งเราจะอธิบายเรื่องนี้ในรายละเอียดมากขึ้นถัดไปไม่นาน

ทุกวันนี้ บริษัทต่าง ๆ เริ่มใช้ซีลเชิงกลตัวเดียวมากขึ้นเพราะมีคุณภาพที่ดีกว่า
และมักใช้ปั๊มที่มีความเร็วต่ำเพื่อป้องกันคุณสมบัติด้านการเคลือบผิวได้รับผลกระทบจากการกวนผสมในถังสีมากเกินไป เมื่อหยุดการทำงาน ต้องชะล้างย้อนกลับ (flush) ปั๊มทันที มิฉะนั้นจะมีสีตกค้างอยู่ภายในปั๊มที่อาจแข็งตัวและทำให้เกิดการอุดตัน

วัสดุปั๊ม:

เนื่องจากในระบบล้างชิ้นส่วนมีของเหลวที่ปั๊มสูบจ่ายแตกต่างกัน
เหล็กหล่อจึงไม่ใช่โซลูชันที่ดีที่สุด
ปั๊มทั้งสองรุ่นที่กล่าวถึงข้างต้นสามารถลำเลียงวัสดุที่แตกต่างกันได้
และยังมีปั๊ม CR ชนิดไททาเนียมให้คุณเลือกใช้เมื่อจำเป็นอีกด้วย

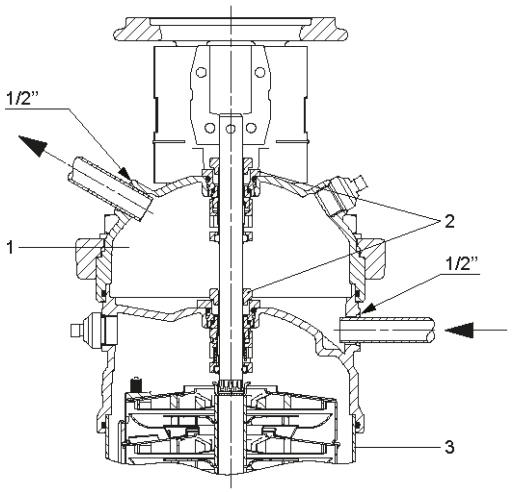
ชิ้นส่วนที่เป็นยาง:
คุณสามารถเลือกปะเก็นที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ขึ้นกับของเหลวที่ปั๊มสูบ ซึ่งมีรุ่น EPDM, Viton, Fluras และ Kalres ตามมาตรฐานให้คุณเลือกใช้ สำหรับวัสดุที่ใช้กันมากที่สุดคือรุ่น EPDM มาตรฐาน

โซลูชั่นเกี่ยวกับซีลเพลา:
สำหรับของเหลวที่ใช้ในการล้างและทำความสะอาด ใช้ซีลเดี่ยวมาตรฐานก็เพียงพอ อย่างไรก็ตาม หากคุณต้องการสูบจ่ายสารประกอบฟอสเฟตสีตกแต่ง หรือของเหลวที่ “ยุ่งยากซับซ้อน” อื่น ๆ อาจต้องใช้โซลูชันซีลสองชั้น โซลูชั่นดังกล่าวมีได้ในปั๊มทั้งรุ่น CR และรุ่น NB/NBG

โดยทั่วไปแล้ว โซลูชั่นซีลสองชั้นมีสองแบบให้เลือกใช้:

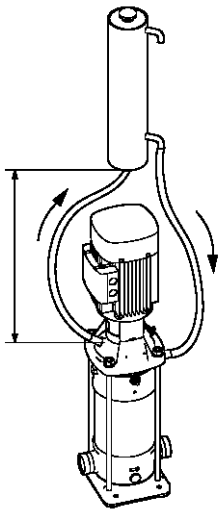
- เรียงตามกัน [Tandem (PQQx)]
- ด้านหลังชนกัน [Back-to-back (OQQx)]

แบบวางซีลเรียงตามกัน (PQQx):
โซลูชั่นแบบวางซีลเรียงตามกันประกอบด้วยตลับซีลเพลาแบบ H Grundfos สองชนิดติดตั้งเรียงกันไว้ในห้องซีลแยกเป็นของใครของมัน เราขอแนะนำให้ใช้ซีลแบบเรียงตามกัน (tandem seal) นี้ในของเหลวที่มีการตกผลึก, การแข็งตัว หรือเหนียวมาก
โซลูชั่นแบบวางซีลเรียงตามกันออกแบบมาสำหรับการใช้งานที่ความดันถึง 25 บาร์ และ 150 °C (ข้อมูลจำเพาะปั๊มรุ่น CR)



1 ห้องซีล (Seal chamber)
2 ซีลเพลา
3 ปั๊ม

ระบบชะล้างของเหลว:
ปั๊ม CR ที่มีการจัดวางซีลแบบเรียงตามกัน (tandem seal) ต้องติดระบบชะล้างของเหลวมาด้วย หมายเหตุ:
แรงดันของเหลวที่ชะล้างต้องน้อยกว่าแรงดันของเหลวที่ปั๊มสูบจ่าย



ตัวอย่างของระบบชะล้าง

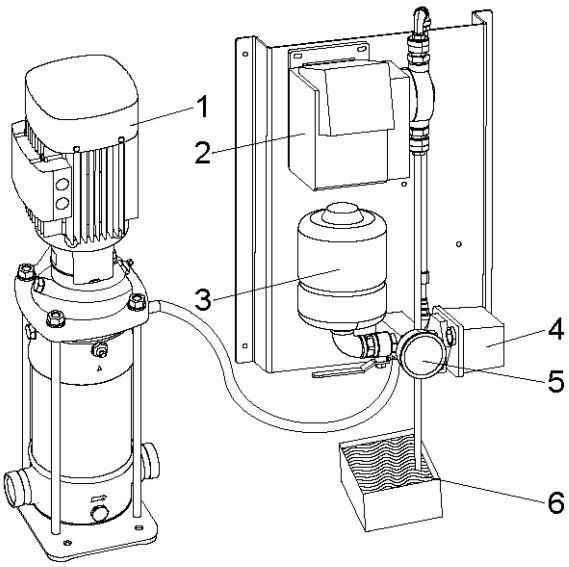
โซลูชั่นแบบวางซีลเรียงตามกันเป็นตัวเลือกที่นิยมใช้กันในระบบล้างชิ้นส่วนและห้องปฏิบัติการสี

แบบวางซีลให้ด้านหลังชนกัน (OQQx):
การจัดวางซีลแบบให้ด้านหลังชนกันประกอบด้วยตลับซีลเพลาแบบ H Grundfos สองชนิด
ติดตั้งให้ด้านหลังชนกันไว้ในห้องซีลแยกเป็นของใครของมัน เราขอแนะนำให้ใช้การจัดวางซีลแบบนี้
ในของเหลวชนิดต่าง ๆ ต่อไปนี้:

- ของเหลวที่มีพิษ มีความปั่นป่วน หรือติดไฟได้
- ของเหลวที่กัดกร่อนหรือเหนียวมากสามารถทำให้ซีลเพลาสึกหรอและเสียหาย และอุดตันได้

การจัดวางซีลแบบให้ด้านหลังชนกันช่วยปกป้องสภาพแวดล้อมโดยรอบและผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับปั๊ม
และออกแบบมาสำหรับการใช้งานที่ความดันถึง 25 บาร์ และ 120 °C โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความเสี่ยงในการรั่วซึมของปั๊มให้เหลือน้อยที่สุด

ระบบชะล้างของเหลว:
โซลูชั่นจัดวางซีลแบบให้ด้านหลังชนกันนั้น ความดันในห้องซีลต้องสูงกว่าความดันปั๊ม
เพื่อป้องกันของเหลวที่สูบจ่ายรั่วซึมผ่านซีลเพลาออกไปยังสิ่งแวดล้อมโดยรอบ



1 ปั๊ม
2 ปั๊มจ่ายสารละลาย
3 ถังแรงดัน
4 สวิตช์ควบคุมแรงดัน
5 มาตรวัดความดัน
6 อ่างกักเก็บที่มีของเหลวกั้น (barrier liquid)

ตัวอย่างของระบบชะล้าง

ปั๊ม CR พร้อมปั๊มจ่ายสารละลาย

ตัวอย่างด้านล่างแสดงปั๊ม CR ที่มีการจัดวางซีลแบบให้ด้านหลังชนกัน ของเหลวกั้น (barrier liquid) จะถูกจ่ายเข้ามาและปรับความดันด้วยปั๊มจ่ายสารละลาย

การปรับแรงดัน:

โซลูชั่นจัดวางซีลแบบให้ด้านหลังชนนั้น ความดันในห้องซีลต้องสูงกว่าความดันปั๊ม
เพื่อป้องกันของเหลวที่สูบจ่ายรั่วซึมผ่านซีลเพลาออกไปยังสิ่งแวดล้อมโดยรอบ หมายเหตุ: ของเหลวกั้น (barrier liquid) จะไหลซึมออกผ่านซีลเพลาตัวล่าง (อันดับแรก) ซึ่งปนอยู่กับของเหลวที่ปั๊มสูบจ่าย ตรวจสอบให้แน่ใจเสมอว่าใช้ของเหลวกั้นถูกต้อง

โดยทั่วไปแล้ว สามารถสร้างความดันในห้องซีลได้สามวิธี:

- โดยวิธีใช้แหล่งกำเนิดความดันที่มีอยู่ (ปกติจะเป็นปั๊มที่ขนาดเล็กกว่า)
- โดยวิธีใช้ปั๊มจ่ายสารละลาย
- โดยวิธีใช้ถังชะล้างเฉพาะแห่ง

Mag-Drive:

โซลูชัน Mag-Drive solution เป็นทางเลือกที่มักถูกใช้แทนโซลูชันซีลสองชั้น ข้อดีหลัก ๆ ของโซลูชัน Mag-Drive คือเป็นโซลูชันที่ไร้การรั่วซึม นั่นคือ ไม่จำเป็นต้องมีซีลเพลาหรือระบบชะล้าง (flushing system) เมื่อเปรียบเทียบกับโซลูชันซีลสองชั้น

เมื่อกล่าวถึงห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี CED, Grundfos ประสบความสำเร็จอย่างงดงามในการชุบเคลือบสีและการปรับแต่งโดยใช้ปั๊ม CR ร่วมกับโซลูชัน Mag-Drive สำหรับของเหลวเหล่านี้ ตามปกติจะใช้โซลูชัน Mag-Drive ที่รวมเข้ากับปั๊มที่ติดมอเตอร์ 4 ขั้วหรือเรียกอีกอย่างว่ามอเตอร์หมุนช้า เพราะการรับมือกับของเหลวพิเศษเช่นสารปรับสภาพและสี สิ่งสำคัญคือรักษาความเร็วในการไหลเวียน (rpm) ให้ต่ำไว้

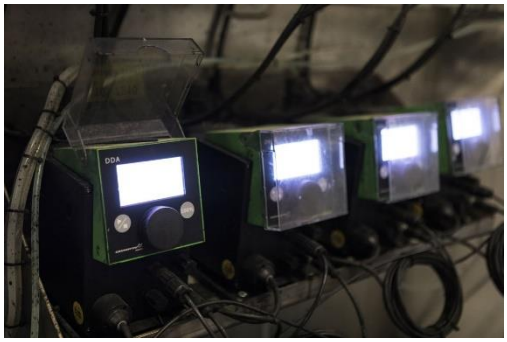
มอเตอร์:

โดยปกติ การทำงานของมอเตอร์ปั๊มที่สำคัญที่สุดในระบบล้างหรือห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสีไม่ใช่ความมีประสิทธิภาพ
แต่เป็นข้อเท็จจริงที่ว่ามอเตอร์ปั๊มสามารถทำงานโดยไร้ปัญหายุ่งยากและไม่ต้องมีการบำรุงรักษา กล่าวคือ
ระดับความมีประสิทธิภาพมักนำไปส่ ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น มอเตอร์ที่มี VFD เบ็ดเสร็จจาก Grundfos เป็นมอเตอร์ที่มีเครื่องหมาย
IE5 – จัดอยู่ในกลุ่มที่มีระดับประสิทธิภาพที่เป็นไปได้สูงสุด

ความมีประสิทธิภาพสูงไม่เพียงนำไปสู่การลดลงของพลังงานเท่านั้น แต่ยังเป็นการยืดอายุใช้งานของตลับลูกปืนอีกด้วย
เพราะอุณหภูมิในมอเตอร์ไม่สูงเท่ากับมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำ นอกจากนี้ ยิ่งมีประสิทธิภาพสูงเท่าไหร่
การส่งผ่านความร้อนออกสู่สภาพแวดล้อมโดยรอบก็ยิ่งน้อยลงเท่านั้น แม้ในตัวมอเตอร์เองจะมีปริมาณความร้อนไม่มากมาย
แต่ในศูนย์รวมเครื่องจักรที่มีมอเตอร์จำนวนมาก ความร้อนในตัวนี้สามารถก่อปัญหาสำคัญที่ร้ายแรงต่อระบบระบายอากาศของอาคารได้

ปริมาณการใช้:

ปริมาณสารเคมีที่จ่ายเป็นส่วนที่สำคัญมากกับความมั่นใจในห้องปฏิบัติการชุบเคลือบสี
CED Grundfos
ยังเป็นซัพพลายเออร์ที่ครบวงจรในแง่เกี่ยวข้องกับปั๊มจ่ายสารละลายอีกด้วย
ขณะที่ปั๊มจ่ายสารละลายระบบ SMART Digital
ถูกใช้มากที่สุดในการใช้งานเหล่านี้ เราก็ยังมีปั๊มเชิงกลจ่ายสารละลายให้อีกด้วย



SMART Digital:
ปั๊มจ่ายสารละลายแบบไดอะแกรม SMART Digital ช่วยการจ่ายสารละลายมีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัย
และมีประสิทธิภาพด้านต้นทุนด้วยความถูกต้องในการจ่ายสารละลายระดับชั้นนำในอุตสาหกรรม ปั๊มเป็นมิตรกับผู้ใช้และมีความยืดหยุ่น
รวมถึงชุดควบคุมหลากหลายเฟ้าระวังระบบทั้งหมดและให้การควบคุมกระบวนการอย่างชาญฉลาดด้วยคุณสมบัติในการติดตามตรวจสอบขั้นสูงและการ
วิเคราะห์ในตัว

- สูบจ่ายได้ถึง 200 ลิตร/ชั่วโมง และปรับความดันถึง 16 บาร์

สรุป:

ตามที่อธิบายในบทความวิชาการ งานที่เกี่ยวข้องกับการสูบจ่ายในเครื่องจักรล้างชิ้นส่วนและห้องปฏิบัติการ CED เผชิญปัญหามากมาย

ปัญหาบางอย่างเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ด้วยคุณสมบัติของปั๊มพื้นฐานที่จะช่วยจัดการปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยสิ่งที่เราเรียกว่าเป็นปั๊มมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม บ่อยครั้งเรายังมีความจำเป็นต้องใช้ปั๊มที่มีองค์ประกอบพิเศษ เนื่องจากความยุ่งยากซับซ้อนของของเหลวที่ปั๊มสูบจ่าย ซึ่งผลิตภัณฑ์ Grundfos ผลิตมาเพื่อให้สามารถจัดการกับทุกปัญหาดังกล่าว

สิ่งสำคัญคือต้องรู้วิธีใช้ปั๊มอย่างถูกต้อง เพราะของเหลวที่ปั๊มสูบจ่ายไปใช้งานเหล่านี้อาจได้รับความเสียหายได้ถ้าใช้ปั๊มไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น การสูบจ่ายน้ำสี 3000 rpm ด้วยปั๊มแบบหลายใบพัด (multi-stage pump) เป็นไอเดียที่ใช้ไม่ได้ เพราะน้ำสีจะถูกทำลายได้โดยง่าย งานนี้ทำได้โดยใช้มอเตอร์ 4 ขั้ว ทำงานที่ 1500 rpm (ในประเทศที่ใช้ความถี่ 50 Hz) คุณสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ และรับประโยชน์จากประสบการณ์ในการใช้งานและข้อมูลปั๊มทั่วไปได้โดยติดต่อ Grundfos วันนี้

สรุป การใช้ปั๊มเชิงกลที่ถูกต้องและใช้ Grundfos iSOLUTIONS ให้เป็นประโยชน์สูงสุดจะนำผลประโยชน์ต่าง ๆ มาสู่เครื่องจักรล้างชิ้นส่วนหรือห้องปฏิบัติการสีของคุณ:

- *ซัพพลายเออร์ปั๊มเชิงกลครบวงจร*
- *ทำให้ปั๊ม/แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพสูงสุด, ควบคุมโดยตรงในปั๊ม/มอเตอร์*
- *เชื่อมต่อที่กับระบบ SCADA ของคุณได้เต็มรูปแบบ (ผลิตภัณฑ์ภาคอุตสาหกรรม 4.0)*
- *มีการซ่อมบำรุงน้อยลง*
- *ค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง*