

ผู้เชี่ยวชาญระดับโลกของคุณ

## ประสิทธิภาพสำหรับไลน์การผลิตของคุณ

สารหล่อลื่นเกรดพิเศษสำหรับการดูแลรักษาเครื่องจักรในไลน์การผลิต  
สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์



ประหยัดด้วยการทำงานเต็มประสิทธิภาพ (Economic and Efficient Operation)	3
ระบบโซ่ (Chains)	4
แบริ่ง (Rolling Bearings)	8
เครื่องอัดอากาศ (Air Compressors)	9
เกียร์บ็อกซ์ (Gears)	10
ลิเนียร์ไกด์ และ สารหล่อลื่น สำหรับช่วยงานประกอบชิ้นส่วน (Linear Guides and Assembly Aids)	12
สารหล่อลื่นที่เหมาะสมในจุดที่ต้องการ และในปริมาณที่ถูกต้อง (Klübermatic)	13
บริการที่ครบวงจรจากสารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น – เพื่อความสำเร็จของคุณ (KlüberEfficiencySupport)	14

## ประหยัดด้วยการดำเนินงานเต็มประสิทธิภาพ (Economic and Efficient Operation)

ผู้ประกอบการมักจะลงทุนกับเครื่องจักรและจ่ายเงินค่าบำรุงรักษาไปจำนวนมากเพื่อประสิทธิภาพของการใช้งาน ซึ่งจริงๆ แล้วการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นถือเป็นจุดสำคัญที่ส่งผลโดยตรงกับค่าบำรุงรักษา และอายุการใช้งานของเครื่องจักร หากเทียบจำนวนเงินที่ต้องจ่ายสำหรับผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นแล้ว ถือเป็นเงินเพียงเล็กน้อย แต่การเลือกใช้สารหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพสามารถสร้างความแตกต่างของประสิทธิภาพในการทำงานที่มากกว่า

โรงงานประกอบรถยนต์ต้องการสารหล่อลื่นที่ดีที่สุด ที่เหมาะกับการใช้งานของพวกเขา เพื่อที่จะบำรุงรักษา ซ่อมแซม และใช้งานเครื่องจักรให้ทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ เรายินดีที่จะแนะนำผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นที่ช่วยยืดระยะเวลาการบำรุงรักษา ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นลงได้ ถ้าคุณยังไม่เจอผู้เชี่ยวชาญในการดูแล MRO สำหรับเครื่องจักร (Maintenance, Repair and Operation) คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น มีผู้เชี่ยวชาญที่จะให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคและใช้งบประมาณที่เหมาะสมกับโรงงานของคุณ

### ผลจากการทดสอบที่ไม่มีผู้ใดเทียบได้

ผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นเกรดพิเศษของเราถูกพัฒนาและทดสอบให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจคุณ เครื่องมือทดสอบโดยเฉพาะที่เราใช้มากกว่า 100 เครื่อง บางส่วนจะถูกพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะการทดสอบที่ต้องการ ซึ่งในการพัฒนาเครื่องมือทดสอบเหล่านี้ เราจะทำงานร่วมกับผู้ผลิตยานยนต์และผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิด เราจะทำกรปรับปรุงเครื่องมือทดสอบให้ตรงกับความต้องการของคุณ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เราที่จะพัฒนาสารหล่อลื่นได้ตรงความต้องการ หรือมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าตั้งแต่ในกระบวนการทดสอบ

### ความสามารถในระดับโลก

เราสามารถตอบสนองความต้องการได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทีมงานผู้เชี่ยวชาญของเราสามารถให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจของคุณได้ อาทิ การเลือกผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นสูตรเฉพาะสำหรับความต้องการของคุณ ผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นโดย คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น หมายถึง สารหล่อลื่นคุณภาพสูงมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ผลิตด้วยมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นในเอเชีย ยุโรป หรืออเมริกา



### การทำสี (Paintshop)

ในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นขั้นตอนการทำสีเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้สารหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นพิเศษ ซึ่งในกระบวนการทำสีรถยนต์ถือเป็นขั้นตอนที่กินเวลาและเป็นคอขวดในการผลิตยานยนต์ และใช้ต้นทุนสูงถึง 25% ของการผลิต การเลือกใช้สารหล่อลื่นที่เหมาะสมและตอบสนองการใช้งานได้ดี ถือเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง

คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น มีสารหล่อลื่นเกรดพิเศษ สำหรับใช้ในโรงทำสีรถยนต์ โดยเฉพาะสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 260 องศาเซลเซียส และยังช่วยลดต้นทุนในการซ่อมบำรุงได้อีกด้วย

คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกับโรงงานทำสี เพื่อให้ได้สารหล่อลื่นที่ใช้งานได้เหมาะสม และไม่ทำความเสียหายกับสีของตัวถัง ซึ่งจะช่วยลดงานในการซ่อมสีที่อาจเกิดขึ้นได้

# ระบบโซ่

## (Chains)

ระบบโซ่ถูกนำมาใช้งานในหลายขั้นตอนของโรงทำสี ช่วยให้สายพานเคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่มีความร้อนสูง เช่น ตู้อบสี หรือไปยังบริเวณที่มีสารเคมีเข้มข้น เช่น ขั้นตอนการเตรียมสีรองพื้น เป็นต้น

ระบบโซ่ถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกับการใช้งานที่หลากหลายเพื่อส่งกำลังไปยังส่วนต่างๆ โซ่ส่วนใหญ่ผลิตจากเหล็กและเชื่อมโยงไปตามรูปแบบที่ต้องการ เช่น โซ่ลูกกลิ้ง โซ่แบบห่วง โซ่บุช ซึ่งการทำงานของโซ่นั้นมีความเคลื่อนไหวที่สลับซับซ้อน ส่งผลต่อแรงเสียดทานที่แตกต่างกัน Tribo-systems ต้องการสารหล่อลื่นที่ตอบสนองทุกความต้องการทางด้านเทคนิค ซึ่งจริงๆ แล้วทุกระบบส่วนต้องการผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นที่เชื่อถือและไว้วางใจได้ ผลิตภัณฑ์คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น สำหรับใช้งานกับโซ่ของ Klüber มีให้เลือกหลายสูตร เหมาะกับความต้องการของคุณ

Application/ Process	Speciality lubricant	Kinematic viscosity, DIN 51562	Lower service temperature [°C]	Upper service temperature [°C]	Base oil
Pre-treatment	STRUCTOVIS FHD	150	0	120	Mineral
E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübersynth CHX 2-220	220	-5	250	Ester
E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübersynth CH 2-100 N	100	0	250	Ester
E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübersynth CH 6-110	110	-20	200	PAG



## คุณสมบัติการทนความร้อนและปกป้องการสึกหรอไปพร้อมๆ กัน

ในการทำงานที่อุณหภูมิสูงๆ น้ำมันโซ่ต้องมีคุณสมบัติในการทนความร้อน ซึ่งจะช่วยให้รักษาชั้นส่วนของโซ่และเพิ่มอายุการใช้งานของโซ่ได้ แม้ในสภาวะการทำงานที่หนักหน่วงเป็นพิเศษ (เช่น มีโหลดสูงและมีความเร็วสูง)

จากการทดสอบ Klübersynth CHX 2-220 และ Klübersynth CH 2-100 N แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการคงทนต่อความร้อนพร้อมทั้งป้องกันการสึกหรอได้อย่างดีเยี่ยม ด้วยวิธีการทดสอบ dish test และ carbonization ซึ่งสารหล่อลื่นที่ถูกทดสอบจะต้องแสดงถึงความสามารถในการป้องกันการเกิดออกซิเดชันและยืดอายุของสารหล่อลื่นตามอุณหภูมิการทดสอบ

คุณสมบัติป้องกันการสึกหรอจะถูกทดสอบด้วยเครื่องทดสอบสำหรับ High temperature chain test ซึ่งจะจำลองสภาพการทำงานจริง โดยจะวัดผลเปรียบเทียบกับเวลาที่ทำให้โซ่ยึดติดจุดที่กำหนดด้วยสารหล่อลื่นที่แตกต่างกัน

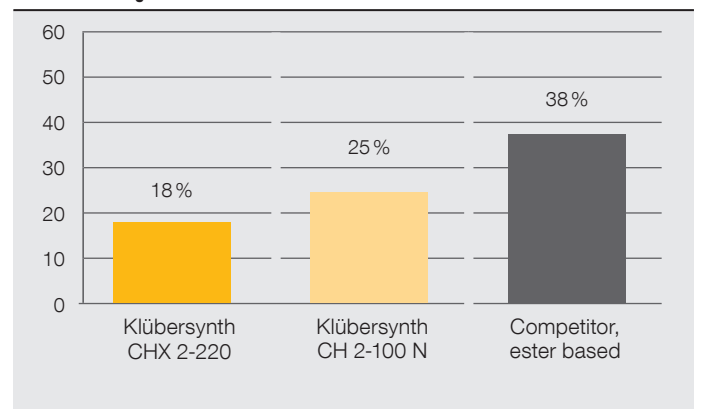
## ทดสอบการระเหย

ผลทดสอบอัตราการระเหยของน้ำมันโซ่ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียสมาแล้ว 24 ชั่วโมง



การทดสอบประสิทธิภาพพองน้ำมันโซ่ในสภาวะจำลองของการทำงานจริง

## อัตราการสูญเสียน้ำหนักจากการระเหย (%)

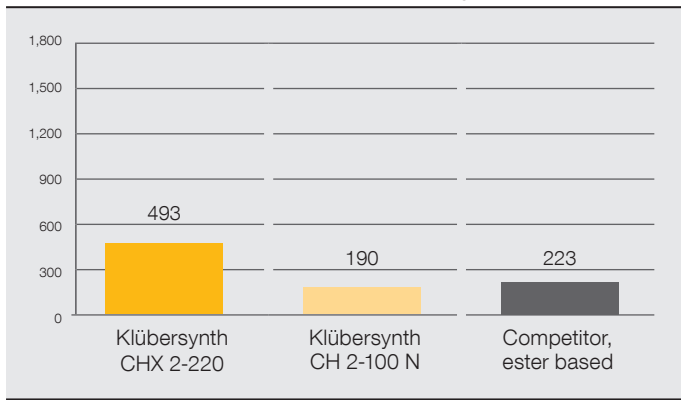


น้ำมันโซ่ของคลูเบอร์มีอัตราการระเหยของน้ำมัน ณ อุณหภูมิสูง ต่ำกว่าของคู่แข่งที่ใช้น้ำมันพื้นฐานแบบเอสเทอร์ (Ester) เหมือนกัน ถึง 34% - 53%

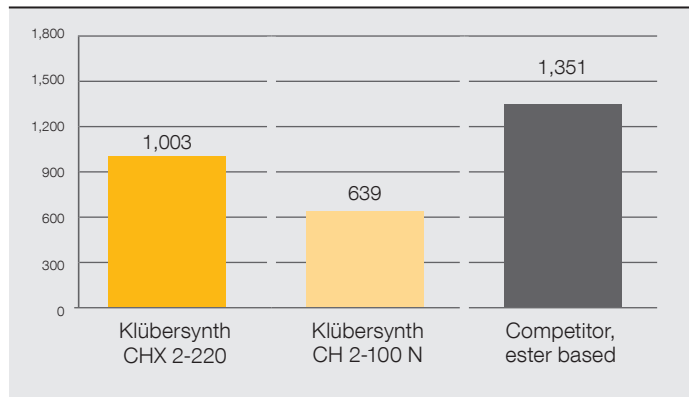
# ระบบโซ่ (Chains)

การทดสอบต่อเนื่องจากการวัดอัตราการระเหยของน้ำมันที่อุณหภูมิสูง โดยการวัดค่า Dynamic Viscosity ที่เปลี่ยนไปก่อนและหลังการทดสอบ

ความหนืดไดนามิกของสารหล่อลื่นใหม่ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส



ความหนืดไดนามิกของสารหล่อลื่นหลังจากทำงานที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียสต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง



น้ำมันโซ่ของคลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ทั้ง 2 รุ่น มีค่าความหนืดเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด หลังจากการทดสอบที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลาต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง

การเพิ่มขึ้นของความหนืดไดนามิกเป็นสิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงเนื่องจากจะทำให้ น้ำมันใหม่ไม่สามารถเข้าไปหล่อลื่นจุดที่ต้องการ เช่น ระหว่างข้อโซ่ ได้อย่างเหมาะสม ค่าความหนืดไดนามิกที่ต่ำกว่าจะทำให้ น้ำมันโซ่แทรกซึมเข้าไปหล่อลื่นข้อโซ่ได้ดีกว่า ซึ่งจะช่วยให้ยืดอายุการใช้งานของโซ่ได้

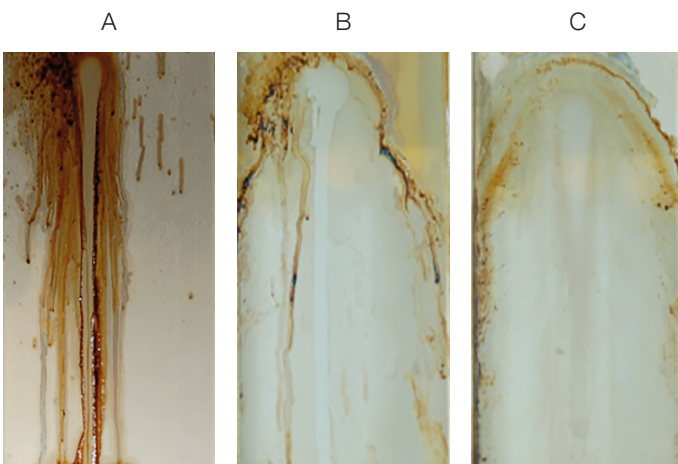




## การทดสอบกับคาร์บอน

สารหล่อลื่นถูกให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 240 องศาเซลเซียสอย่างต่อเนื่อง และเคลงบนแผ่นโลหะ (30 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง แบบหยดเล็กๆ) เพื่อประเมินสภาพพื้นผิวหลังจาก 48 ชั่วโมง พื้นผิวที่สะอาดกว่าหมายถึงสารหล่อลื่นเกิดคราบยางเหนียว (residues) น้อยกว่า ซึ่งช่วยลดความถี่ในการทำความสะอาดโซ่

ภาพลักษณะพื้นผิว เพื่อเปรียบเทียบสารหล่อลื่นสำหรับโซ่ที่แตกต่างกัน



A Competitor, ester based  
B Klübersynth CH 2-100 N  
C Klübersynth CHX 2-220

## สารหล่อลื่นคลูเบอร์ทดสอบด้วย Chain test rig

การทดสอบนี้จำลองสภาวะการใช้งานจริงในการทำงานของโซ่ ซึ่งความร้อนและโหลดเป็นปัจจัยสำคัญ การทดสอบจะแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติในการลดการสึกหรองของโซ่ภายใต้อุณหภูมิสูงจากการใช้งาน

### วิธีการทดสอบ

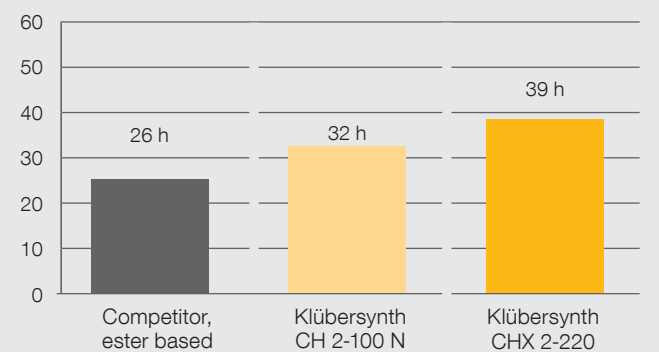
อุณหภูมิ : 220 องศาเซลเซียส

ความเร็ว : 0.5 เมตร ต่อ นาที

น้ำหนัก : ประมาณ 2,600 N (นิวตัน)

ผลการทดสอบ คือ เปรียบเทียบระยะเวลาที่โซ่มีการสึกหรอ จนถึง การยืดของโซ่ที่ 0.1%

### Running time (h) until 0.1% chain elongation is reached



# แบริ่ง

## (Rolling Bearings)



แบริ่ง เป็นชิ้นส่วนที่สำคัญในการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งในไลน์การประกอบรถยนต์และไลน์อสมิกรยนต์ แบริ่งจะต้องทำงานกับสารเคมีในไลน์ Pre-treatment หรือสัมผัสกับความร้อนสูง ดังนั้นการเลือกจาระบีที่เหมาะสมจะช่วยให้ลดค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและป้องกันการหยุดของเครื่องจักรระหว่างการผลิต

ตารางด้านล่างแสดงถึงจาระบีประเภทต่างๆ ตามลักษณะงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รับการพัฒนาจากประสบการณ์ ในการเป็นผู้ผลิตสารหล่อลื่นมายาวนานกว่าทศวรรษ เพื่อให้ได้สารหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพสูงเหมาะกับขั้นตอนการประกอบรถยนต์ และการทำสี

Application / process	Speciality lubricant	Base oil	Thickener	Lower service temperature [°C]	Upper service temperature [°C]
Conveyor rollers, pretreatment	Klüberplex BE 31-222	Mineral	Special calcium soap	-10	140
Conveyor rollers, E-coat, primer, base coat, clear coat	BARRIERTA L 55/2	PFPE	PTFE	-40	260
Conveyor rollers, E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübertemp HM 83-402	PFPE	PTFE	-30	260
Conveyor rollers, E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübertemp GR AR 555	PFPE	PTFE	-30	250
Conveyor rollers, E-coat, primer, base coat, clear coat	Klüberalfa BHR 53-402	PFPE	Sodium soap	-40	260
Conveyor rollers, E-coat, primer, base coat, clear coat	Klübersynth HB 72-222	Ester	Polyurea	-15	200
High speed and spindle bearing applications	Klüberspeed BF 72-22	Ester and SHC	Polyurea	-50	120
Demanding heavy duty applications (acid, corrosion, water)	Klüberplex BEM 34-132	Mineral and SHC	Calcium complex soap	-35	140
Electric motor, fans	Klüberplex BEM 41-132	Mineral and SHC	Special Li soap	-40	150

### เครื่องทดสอบประสิทธิภาพสารหล่อลื่นกับ Trolley Bearing ขนาด 4"

เครื่องทดสอบประสิทธิภาพสารหล่อลื่นกับ Trolley Bearing จะช่วยให้เราสามารถประเมินอายุการใช้งานของจาระบีที่ต้องทำงานในอุณหภูมิสูงๆ ของอุตสาหกรรมรถยนต์

ตัวอย่าง : Trolley rollers ขนาด 4 นิ้ว

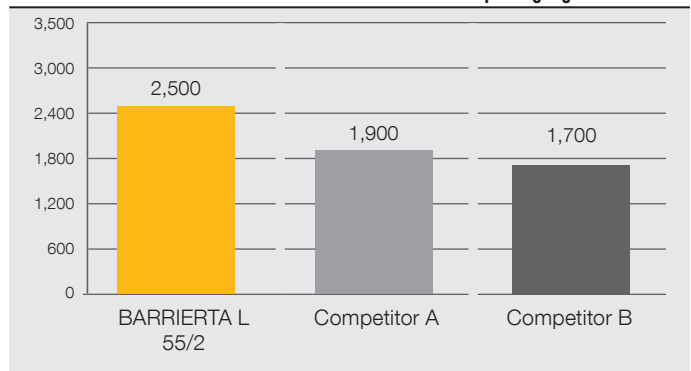
สภาวะการทดสอบ

ความเร็วรอบ : 20 รอบต่อนาที

ระยะเวลาในการทดสอบ : ทดสอบจนแบริ่งพัง

ที่อุณหภูมิ : 250 องศาเซลเซียส

### ผลการทดสอบ Trolley Test 4" (20 รอบต่อนาทีที่ 250 องศาเซลเซียส) เพื่อหาระยะเวลาการใช้งานของแบริ่งที่อุณหภูมิสูง



สารหล่อลื่นเกรดพิเศษของคลูเบอร์ ลูบริเคชั่น (BARRIERTA L 55/2) ให้ผลการทดสอบที่แสดงให้เห็นว่า สามารถทำงานได้นานกว่าผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่ต่ำที่สุดได้ถึง 32% ผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น จึงช่วยยืดอายุการใช้งานของแบริ่งใน Trolley ให้ยาวนานขึ้น



# เครื่องอัดอากาศ

(Air Compressors)



คอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานหนักชิ้นหนึ่ง ทั้งยังมีแนวโน้มที่จะทำงานหนักขึ้นและหนักขึ้นตลอดอายุการทำงาน คลูเบอร์ ลูบริเคชั่นได้พัฒนาน้ำมันสูตรพิเศษสำหรับคอมเพรสเซอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้แม้ในสภาวะการทำงานหนัก

คุณเคยคำนึงไหมว่าสารหล่อลื่นมีผลต่อค่าบำรุงรักษาได้อย่างไร? หากเทียบจำนวนเงินที่ต้องจ่ายสำหรับสารหล่อลื่นแล้ว ถือเป็นเงินเพียงเล็กน้อยที่สามารถสร้างความแตกต่างของประสิทธิภาพในการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่มากกว่าด้วยการเลือกใช้สารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น สำหรับคอมเพรสเซอร์

## การประหยัดพลังงาน

อัตราการใช้พลังงานเป็นต้นทุนที่สำคัญของการใช้เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) น้ำมันสังเคราะห์ของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น จะช่วยให้เกิดความประหยัดพลังงานด้วยการลดแรงเสียดทานที่ต่ำกว่า รวมทั้งมีความคงทนที่อุณหภูมิการทำงานสูง และยังมีประสิทธิภาพการระบายความร้อนที่ดีเยี่ยม

ด้วยคุณสมบัติการลดแรงเสียดทานซึ่งจะช่วยลดการสิ้นเปลืองพลังงานและลดอุณหภูมิให้กับเครื่องอัดอากาศ (Air compressor) ได้เป็นอย่างดี

จากการทดสอบการใช้งานจริง น้ำมันสังเคราะห์สามารถช่วยเพิ่มเรื่องประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้ 3-5% ซึ่งเมื่อกำหนดจากอายุการใช้งานของคอมเพรสเซอร์ จะเห็นว่าสามารถลดต้นทุนพลังงานได้อย่างมาก

### ประโยชน์สำหรับคุณ

- ประหยัดพลังงาน
- รักษาอุณหภูมิคอมเพรสเซอร์
- เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
- ลดแรงเสียดทานของชิ้นส่วน

## เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

จุดวาบไฟ (Flash Point) ของน้ำมันสังเคราะห์สูงกว่าน้ำมันแร่ประมาณ 40°C ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยที่สูงกว่า และยังไปกว่านั้นจุดติดไฟของน้ำมันสังเคราะห์จะสูงกว่าน้ำมันแร่ประมาณ 70°C

การเกิดไฟลุกและการระเบิดในเครื่องอัดอากาศแบบ Reciprocating Compressors สามารถเกิดขึ้นได้จากการสะสมของคาร์บอน และการใช้สารหล่อลื่นที่มากเกินไปหรือไม่เหมาะสม น้ำมันสังเคราะห์ของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น มีคุณสมบัติในการชะล้าง และทนต่อการ Oxidation ดังนั้นจึงช่วยลดการสะสมของคราบคาร์บอนซึ่งจะช่วยให้มีการทำงานที่ปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

### ประโยชน์สำหรับคุณ

- อุณหภูมิการติดไฟสูงกว่า
- ไร้คราบคาร์บอน
- ลดการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน
- ลดอุณหภูมิในการทำงาน
- ลดการสะสมคราบยางเหนียว
- ปกป้องอายุการใช้งานของวาล์ว

## รักษาสิ่งแวดล้อม

สารหล่อลื่นเกรดสังเคราะห์ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ใช้งานได้ยาวนานกว่าสารหล่อลื่นที่มีส่วนผสมหลักจากน้ำมันแร่ (2,000 – 3,000 ชั่วโมง) จึงสิ้นเปลืองสารหล่อลื่นในปริมาณที่น้อยกว่า และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดสารหล่อลื่นใช้แล้วด้วย

Application/ Process	Speciality lubricant	Base oil	Available ISO VG
Screw type air compressors	Klüber Summit SH	Synthetic hydrocarbon	32.....100

# เกียร์บ็อกซ์ (Gears)

สารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ช่วยให้ท่านเพิ่มกำไรได้มากกว่า และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม น้ำมันเกียร์สูตรพิเศษของเราช่วยยืดระยะเวลาการบำรุงรักษาและอายุการใช้งาน เพิ่มประสิทธิภาพและปกป้องชิ้นส่วนต่างๆ แม้ในสภาวะการใช้งานเกียร์ที่หนักหน่วง ผู้เชี่ยวชาญของเราจะช่วยแนะนำสารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ที่เหมาะสมกับความต้องการของคุณ เพื่อช่วยลดค่าบำรุงรักษา ประหยัดพลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม

## คุณประโยชน์ของน้ำมันเกียร์สูตรสังเคราะห์

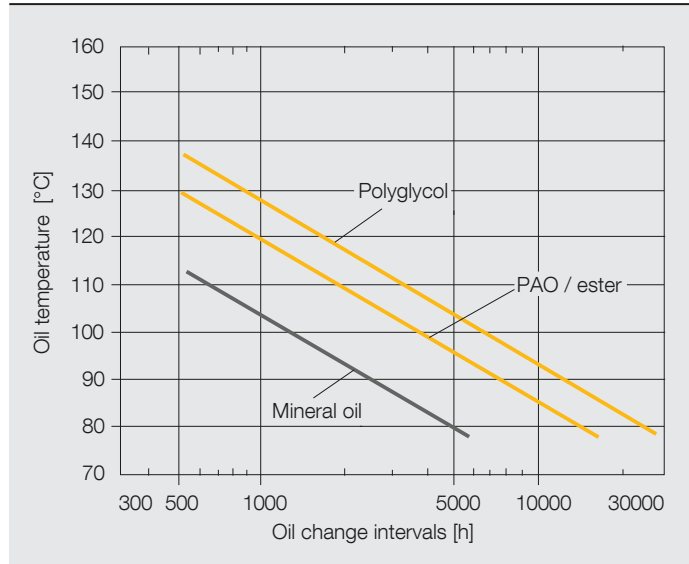
น้ำมันเกียร์สูตรสังเคราะห์มีให้เลือกใช้งานที่หลากหลายอุณหภูมิตามความเหมาะสม และยังมีคุณสมบัติที่เหนือกว่าน้ำมันเกียร์ที่มีน้ำมันแร่เป็นส่วนผสมหลัก อาทิ

- ยืดระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันเกียร์เมื่อใช้งานในอุณหภูมิเท่ากัน ได้มากขึ้น 3-5 เท่า
- ให้การปกป้องที่สูงกว่า
- เริ่มการทำงานที่อุณหภูมิต่ำได้ดีกว่า ในระดับความหนืดของน้ำมันที่เท่ากัน (ISO VG)
- ลดความจำเป็นของระบบหล่อเย็นเกียร์บ็อกซ์ เนื่องจากน้ำมันเกียร์สังเคราะห์จะช่วยลดอุณหภูมิการทำงาน
- ลดการสึกหรอของระบบเกียร์ เนื่องจากลดแรงเสียดทาน จึงช่วยประหยัดค่าพลังงาน

## อายุการใช้งานของสารหล่อลื่น

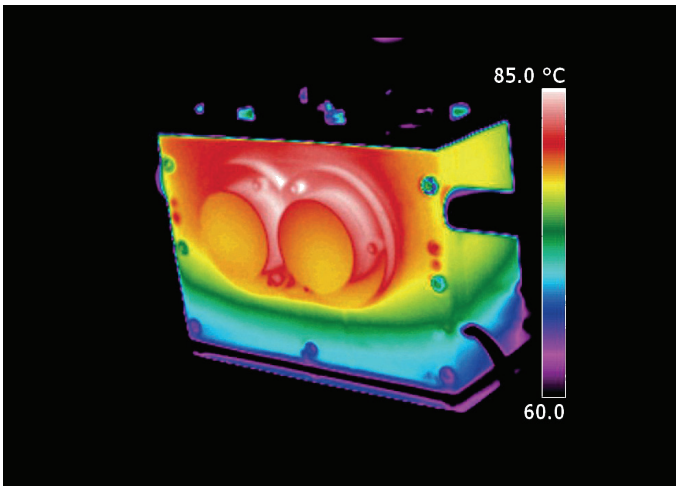
สารหล่อลื่นเกรดสังเคราะห์มีอายุการใช้งานที่นานกว่า ช่วยยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายลดระยะเวลาที่ต้องหยุดการทำงานของเครื่องจักร ประหยัดทรัพยากร ซึ่งในบางกรณีไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

Typical oil change intervals

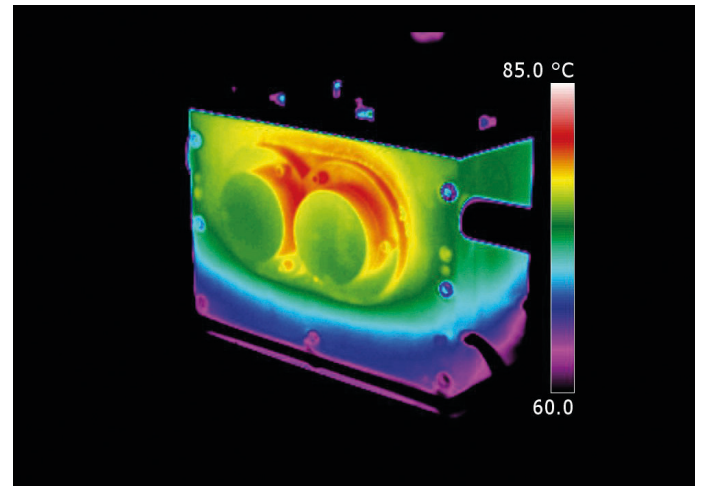




น้ำมันเกียร์เกรดสังเคราะห์ของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ให้ประสิทธิภาพการทำงานที่เหนือกว่าน้ำมันเกียร์ทั่วไปที่มีส่วนผสมหลักจากน้ำมันแร่ ช่วยลดอุณหภูมิในการใช้งานแม้ในภาวะที่เกียร์ทำงานหนัก ดังที่เห็นในภาพ



Standard gear oil: mineral oil, ISO VG 220



Synthetic gear oil from Klüber Lubrication: Klübersynth GEM 4-220 N

ในเกียร์แบบ Spur Gear น้ำมันเกียร์ที่มีส่วนผสมหลักจากน้ำมันแร่จะมีอุณหภูมิที่ 85 องศาเซลเซียส แต่น้ำมันเกียร์สังเคราะห์เกรด PAO รักษาอุณหภูมิได้ที่ 80 องศาเซลเซียส จึงช่วยลดการสิ้นเปลืองพลังงาน ยืดอายุการใช้งานของเกียร์ และต้องการการบำรุงรักษาที่น้อยกว่า

สำหรับการปกป้องทุกชิ้นส่วนที่เหนือกว่าด้วยน้ำมันเกียร์เกรดพิเศษของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ไม่ว่าจะเป็น เกรดน้ำมันแร่ หรือเกรด PAO หรือเกรด Polyglycol จะเป็นทางเลือกที่ดีของคุณ

Application/Process	Speciality lubricant	Base oil	Available ISO VG	Lower service temperature [°C]	Upper service temperature [°C]
Spur, bevel, planetary, hypoid, worm gears	Klüberoil GEM 1 N	Mineral	46.....1000	-15	100
Spur, bevel, planetary, hypoid, worm gears	Klübersynth GEM 4 N	PAO	32.....680	-45	140
Spur, bevel, planetary, hypoid, worm gears	Klübersynth GH 6	PG	22.....1500	-55	160

# ลิเนียร์ไกด์ และ สารหล่อลื่น สำหรับช่วยงานประกอบชิ้นส่วน

## (Linear Guides and Assembly Aids)

### ลิเนียร์ไกด์

การทำงานของ Linear guides จำเป็นต้องเที่ยงตรงแม่นยำ และนุ่มนวล แม้จะต้องทำงานในลักษณะของการเดินๆ หยุดๆ ตลอดเวลา รวมทั้งมีการสั่นสะเทือนอีกด้วย ดังนั้น Linear guides จึงต้องมีช่วงระยะห่างในการบำรุงรักษาที่นาน การลงทุนในเรื่องสารหล่อลื่นเกรดพิเศษจึงคุ้มค่ามาก เพื่อที่จะทำให้ Linear guides ของคุณทำงานได้อย่างเที่ยงตรงตลอดอายุการใช้งาน คลูเบอร์ ดูบรีคชั่น ได้พัฒนาสารหล่อลื่นเกรดพิเศษโดยเฉพาะสำหรับยืดอายุการใช้งาน Linear guides ของคุณ

### น้ำมันสำหรับการหล่อลื่นอย่างต่อเนื่อง

Application/ process	Speciality lubricant	Base oil	ISO VG
Guideways	Klüberoil GEM 1 68 N GEM 1 100 N GEM 1 220 N	Mineral	68 100 220
Slideways	LAMORA D 68 D 220	Mineral	68 220

### จาระบีเหลว สำหรับการหล่อลื่นอย่างต่อเนื่อง สำหรับ Linear guides ทุกชนิด

Application/ Process	Speciality lubricant	Base oil	Thickener
General/ low speed (< 15 m/min)	MICROLUBE GB	Mineral	Lithium soap/silicate
General/ low speed (< 15 m/min)	MICROLUBE GL 261	Mineral	Special lithium soap
General/ low speed (15 to 60 m/min)	CENTOPLEX GLP 500	Mineral	Lithium soap

### สารหล่อลื่นสำหรับช่วยงานประกอบชิ้นส่วน

สารหล่อลื่นชนิดพิเศษสำหรับการประกอบชิ้นส่วนที่ทำมาจากวัสดุต่างๆ เช่น ยาง พลาสติกโพลีเมอร์ โลหะและชิ้นส่วนอลูมิเนียม ซึ่งในการประกอบชิ้นส่วนเหล่านี้ต้องการสารหล่อลื่นที่แตกต่างกันตามลักษณะงาน

เราผลิตสารหล่อลื่นสำหรับช่วยในการประกอบชิ้นส่วนที่เหมาะสมกับความต้องการของคุณ

Application/ process	Speciality lubricant	Lower service temperature [°C]	Upper service temperature [°C]	รายละเอียดและคุณสมบัติพิเศษ
สารหล่อลื่นชนิด paste นุ่มแรงเสียดทานสูง	Klüberpaste 46 MR 401	-40	150	- ง่ายต่อการประกอบและถอดประกอบของข้อต่อที่มีแรงเสียดทานสูง - ยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนจากการกัดกร่อนแบบไทรโบ (Tribo) - สามารถใช้งานกับวัสดุที่หลากหลายที่ต้องทำงานร่วมกันเช่น พลาสติก และยาง
สารหล่อลื่นชนิด paste นุ่มความร้อนสูงสำหรับสลัก	Klüberpaste HEL 46-450	-40	1,000	- การยึดติดด้วยสลักที่ต้องใช้แรงขันที่สม่ำเสมอและพอเพียง - การคลายสลัก
สารหล่อลื่นชนิด paste นุ่มความร้อนสูง	WOLFRAKOTE TOP PASTE	-25	1,000	- สารหล่อลื่นชนิด paste แบบแห้งที่มีประสิทธิภาพ แม้ในสภาวะการทำงานในอุณหภูมิที่สูงเป็นพิเศษ - ป้องกันการยึดติดของชิ้นส่วน เช่น สลัก และ บานพับ
เจลสำหรับงานประกอบชิ้นส่วนยาง	Klüberplus S 06-100	not required	not required	- เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ใช้งานง่าย - ยึดติดได้ดี - ไม่กัดกร่อนวัสดุ

# สารหล่อลื่นที่เหมาะสมในจุดที่ต้องการ และในปริมาณที่ถูกต้อง (Klübermatic)



## ระบบหล่อลื่นอัตโนมัติ

เรายืนยันถึงพันธกิจของเรา คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น เราในฐานะที่ปรึกษา และผู้ช่วยจัดการปัญหาต่างๆ เราไม่เพียงแต่จัดหาสารหล่อลื่นที่มีคุณภาพสูงให้แก่คุณ เรายังมีอุปกรณ์พิเศษ สำหรับการหล่อลื่น แบบอัตโนมัติให้แก่เครื่องจักรของคุณ เรามีสารหล่อลื่นเกรดพิเศษหลากหลายให้คุณได้เลือกใช้ ซึ่งครอบคลุมการใช้งานทั่วไปในแบบการหล่อลื่นแบบจุดเดียว โดยระบบจ่ายสารหล่อลื่นแบบอัตโนมัติได้ผ่านการทดสอบจนมั่นใจในประสิทธิภาพทั้งในแบบ Electromechanical และแบบ Electrochemical

เทคโนโลยีการหล่อลื่นแบบอัตโนมัติ สามารถใช้กับจาระบีที่มีอายุการใช้งานยาวนาน หรือจาระบีที่ทนแรงกดสูงได้ รวมทั้งน้ำมันไฮดรอลิก หรือน้ำมันโซ่แบบทนความร้อนสูงและน้ำมันหล่อลื่นพิเศษ และจาระบีสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร นอกจากนี้ถ้าคุณต้องการสารหล่อลื่นเกรดพิเศษแบบเฉพาะเจาะจง คุณสามารถปรึกษา คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ได้ เพื่อขอรับคำแนะนำจากทีมผู้เชี่ยวชาญของเรา

## ผลประโยชน์ขั้นต้นที่คุณจะได้รับ

### ความสามารถในการทำกำไร

การที่เครื่องจักรทำงานอย่างต่อเนื่องและมีระยะเวลาการบำรุงรักษาตามแผนที่วางไว้จะช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น การเจาะจงเลือกใช้เฉพาะสารหล่อลื่นคุณภาพสูงจะช่วยให้คุณมั่นใจถึงประสิทธิภาพการทำงาน และความต่อเนื่องในการทำงานของเครื่องจักรได้ การบำรุงรักษาที่ไม่บ่อยจนเกินไปก็จะช่วยเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นเช่นกัน และการที่เครื่องจักรได้รับสารหล่อลื่นใหม่อย่างต่อเนื่องจะช่วยลดค่าแรงเสียค่า สามารถช่วยประหยัดต้นทุนพลังงานได้อีกด้วย

➔ การหล่อลื่นด้วย Klübermatic สามารถช่วยลดต้นทุนได้มากถึง 25 %

### ความปลอดภัย

การยืดระยะเวลาการหล่อลื่นที่นานขึ้นจะช่วยลดการซ่อมบำรุงให้น้อยลง พนักงานของคุณ ต้องเข้าไปทำงานในพื้นที่เสี่ยงอันตรายน้อยลง ระบบการหล่อลื่นของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น สามารถช่วยลดความเสี่ยงอันตรายในพื้นที่เข้าถึงได้ยาก

➔ การหล่อลื่นด้วย Klübermatic สามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุได้มากถึง 90%

## ความไว้วางใจได้ของเครื่องจักร





ระบบการหล่อลื่นแบบอัตโนมัติของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น มีความเที่ยงตรง สะอาด แม่นยำ และเชื่อถือได้ ซึ่งจะทำให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ของคุณจะได้รับการหล่อลื่นอย่างถูกต้องอยู่เสมอ

➔ การหล่อลื่นด้วย Klübermatic ช่วยป้องกันการดำเนินงานที่อาจจะมีผิดพลาดของตลับลูกปืนได้มากถึง 55%

## ประหยัดต้นทุน ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง - ตอบสนองทุกความต้องการ

Klüber Lubrication นำเสนอโซลูชันด้านเทคโนโลยีต่อไปนี้

- อุปกรณ์หล่อลื่นแบบอัตโนมัติของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น สามารถปรับระยะเวลาจ่ายสารหล่อลื่นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 12 เดือน
- มีสารหล่อลื่นเกรดพิเศษให้เลือกอย่างหลากหลาย
- มีทั้งแบบระบบควบคุมแบบตั้งค่าเองหรือแบบควบคุมตามระบบของเครื่องจักร (ตั้งโปรแกรมควบคุมเวลาได้)
- แสดงผลการทดสอบที่เชื่อถือได้จากการทดลองใช้งานและการทดสอบโดยเครื่องจ่ายสารหล่อลื่นอัตโนมัติ

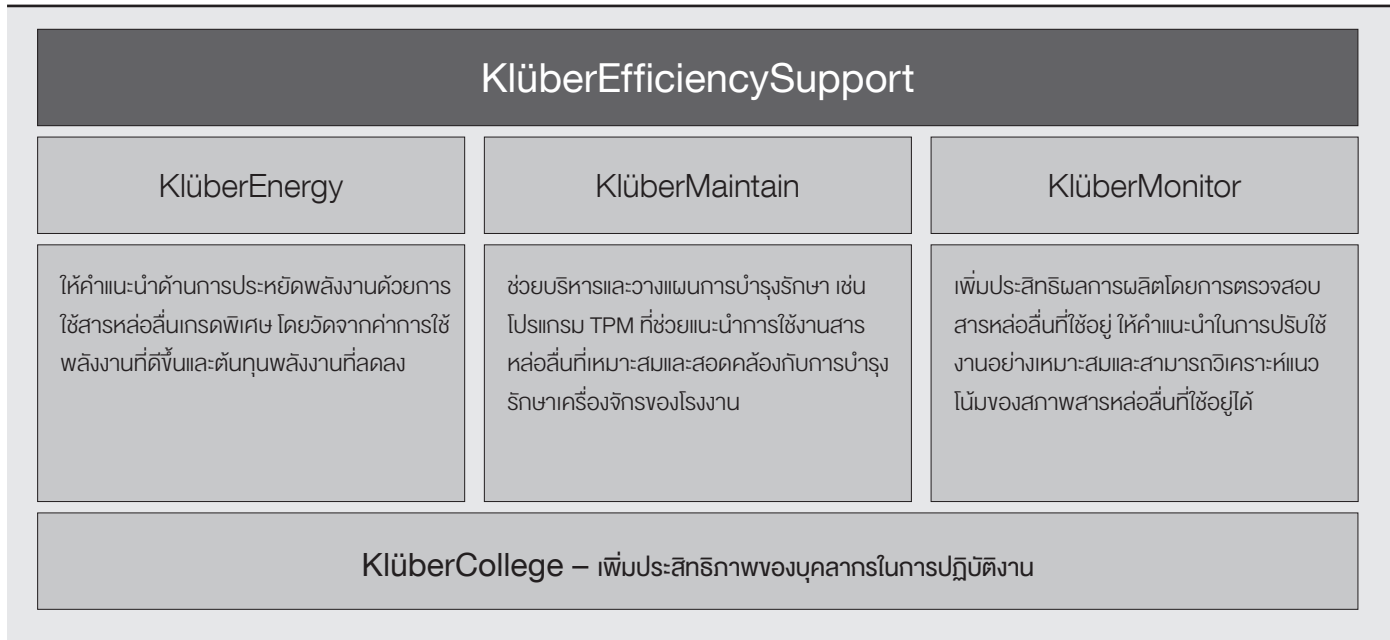
Klübermatic FLEX	Klübermatic NOVA	Klübermatic STAR VARIO	Klübermatic STAR CONTROL
			
Flexible use – and for lubrication points with high requirements	For applications subject to wide temperature fluctuations	Precise and adjustable lubricant metering	Externally controlled single-point relubrication

# KlüberEfficiencySupport

ด้วยบริการที่ครบวงจรจากสารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น – เพื่อความสำเร็จของคุณ

ในทุกๆ โรงงาน และทุกๆ สายการผลิตย่อมต้องการให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ วางใจได้ และเกิดประสิทธิผลสูงสุด

สารหล่อลื่นที่เหมาะสมกับการใช้งาน จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดความเสียหายของอะไหล่ และเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน หลายบริษัทวางใจเลือกใช้ บริการสารหล่อลื่นคลูเบอร์ ลูบริเคชั่น เพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงาน ทีมผู้เชี่ยวชาญและบริการต่างๆ ของเรารายได้แนวคิด KlüberEfficiencySupport ยินดีและพร้อมแล้วที่จะให้บริการคุณ



ขั้นตอนในการผลิตสารหล่อลื่นของ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น มีการทดลองและทดสอบให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานที่หลากหลาย

เราวิเคราะห์ความต้องการของคุณ ให้สอดคล้องกับทุกขั้นตอนในการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าสารหล่อลื่นที่ใช้สามารถช่วยประหยัดพลังงาน ลดการบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้คุณผลิตสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง นอกเหนือจากคำแนะนำในการเลือกใช้สารหล่อลื่นแล้วเรายังสนับสนุนให้คุณพัฒนาและต่อยอดธุรกิจได้เต็มประสิทธิภาพ

1) TPM: Total Productive Maintenance



ผู้พิมพ์และลิขสิทธิ์โดย :

Klüber Lubrication München SE & Co. KG

การพิมพ์ซ้ำทั้งหมดหรือเป็นบางส่วนต้องได้รับการอนุญาตจาก Klüber Lubrication München SE & Co. KG พร้อมไฟล์ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานหรือส่งต่อได้

ข้อมูลในเอกสารนี้ได้มาจากความรู้และประสบการณ์ของผู้พิมพ์ รวมถึงจากความรู้เชิงช่างเทคนิค ไม่ได้เป็นการรับประกันหรือรับรองผลประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์แต่อย่างใด โดยข้อมูลทั้งหมดได้มาจากการทดลองสารหล่อลื่น ตามวิธีการทดสอบต่างๆ และผลการทดสอบอาจแตกต่างกันไปตามการทดสอบ อาทิ วิธีการ การปรับเปลี่ยน เคมี อากาศ เวลา และความดันที่เปลี่ยนไป ขอแนะนำให้ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อรับคำปรึกษาที่เหมาะสมกับการใช้งานของคุณ ซึ่งเรายินดีที่จะให้ทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นของเรา สารหล่อลื่น คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น พัฒนาไม่หยุดยั้ง อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ คลูเบอร์ ลูบริเคชั่น ขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางเทคนิคทั้งหมด โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

Klüber Lubrication München SE & Co. KG  
Geisenhausenerstraße 7  
81379 München  
Germany

Local first-instance court Munich, Germany  
Certificate of registration 46624

[www.klueber.com](http://www.klueber.com)

## Klüber Lubrication ผู้เชี่ยวชาญระดับโลกของคุณ

การคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เป็นแรงบันดาลใจในการคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของคลูเบอร์ ลูบริเคชัน มีเป้าหมายในการช่วยส่งเสริมความสำเร็จของลูกค้าทั่วโลกในทุกอุตสาหกรรมและภาคส่วน การตลาด ด้วยความมุ่งมั่น เทคโนโลยีอันเหนือชั้น พร้อมประสบการณ์ที่สั่งสมยาวนาน ด้วยทีมเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญ ช่วยให้เราสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์สารหล่อลื่นให้สอดคล้องกับความต้องการของคุณเพื่อการทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพมายาวนานกว่า 85 ปี