เครื่องแยกน้ำมัน

(Oil Separator)

คำแนะนำทั่วไป

ทำไมจึงต้องมีการซ่อมบำรุง

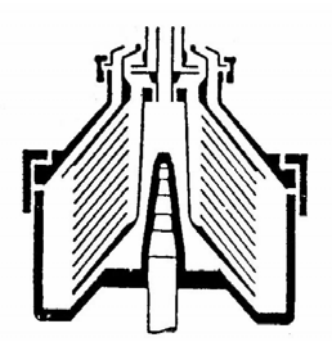
เครื่องแยกน้ำมันเป็นต้นกำเนิดที่ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงสูงในทุกทิศทาง ซึ่งเป็นไปตามกฎของแรงเหวี่ยง

เครื่องแยกน้ำมันย่อมมีการสึกหรอ , กัดกร่อน ในเมื่อถูกใช้งาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน จึงต้องมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ การซ่อมบำรุงและการเดินเครื่องที่ถูกต้องตามวิธีจะทำให้อายุการใช้งานเครื่องยืนยาว การตรวจสอบอย่างละเอียดก็จะเป็นเครื่องกำหนดให้รู้ว่าเมื่อไรจะถึงเวลาเปลี่ยนชิ้นส่วนใด

เจ็บถ้าชิ้นส่วนใด ชำรุด / การประกอบไม่ถูกวิธีหรือไม่ถูกต้องแรงเหวี่ยงที่เกิดจากการเดิน เครื่องอาจทำให้เครื่องชำรุดหรือทำให้ผู้ปฏิบัติงานบาดได้

ส่วนประกอบที่สำคัญ

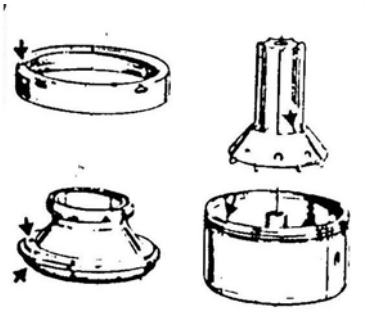
การทำให้ได้ศูนย์ (BALANCING)



เครื่องแยกน้ำมันแบบ ALFA-LAVAL ทำให้ได้ศูนย์จากโรงงานผู้ผลิตแบบ STATIC AND DINAMIC ซึ่งจะหมุนได้ศูนย์เมื่อประกอบทุกชิ้นส่วนของเครื่องเข้าที่แล้ว

อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สำคัญจะต้องหาศูนย์อีก ชุดจานเครื่องแยกน้ำมันไม่สามารถเปลี่ยนไปใส่กับเครื่องอื่นได้ ถึงแม้ว่าจะเป็นเครื่องรุ่นเดียวกันหรือใกล้เคียง จานแต่ละจานได้ทำเครื่องหมายจากโรงงานแล้วโดยสังเกตุได้จากตัวเลข 3 ตัวสุดท้าย

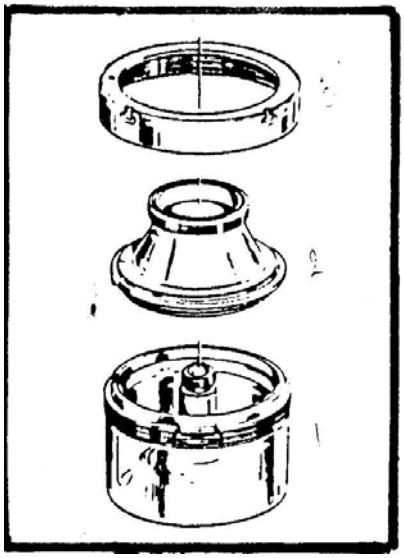
เครื่องหมายบอกตำแหน่ง



ชุดจานของเครื่องแยกน้ำมันได้ถูกออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้อย่างถูกต้องตามตำแหน่ง โดยอาศัยเครื่องหมาย MAEKA GUIDE PIN ฯลฯ ซึ่งเป็นการง่ายต่อการประกอบให้ถูกต้องและจะช่วยยืดอายุใช้งานของเครื่อง

ห้ามเดินเครื่องถ้าเครื่องหมาย MAEKA GUIDE PIN ไม่ถูกตำแหน่ง

การกัดกร่อน



การถูกทำลายด้วยการกัดกร่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่โครงเครื่อง

(1) ภายในฝาครอบเครื่อง

(2) และแหวนล็อคเครื่อง

(3) จะต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ

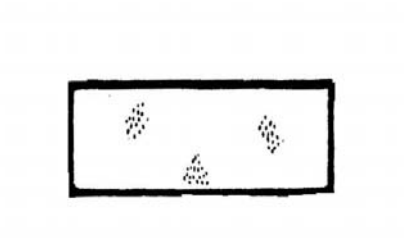
ชิ้นส่วนที่ไม่ได้เป็นเหล็กขาวไร้สนิมและไม่ได้ชุบแข็ง

โลหะที่ไม่ได้เป็นเหล็กขาวไร้สนิมและไม่ได้ชุบแข็ง การเกิดสนิมและการกัดกร่อน ย่อมเกิดขึ้นได้ ถ้าขาดการรักษาความสะอาดและป้องกัน เช่น โครง ส่วนประกอบที่หมุน ส่วนประกอบที่เปิดสัมผัสกับบรรยากาศ และท่อทางของเหลว

การเปลี่ยนชิ้นส่วน

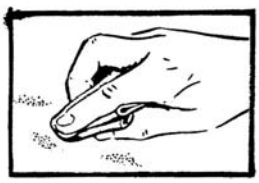
จะต้องกระทำเมื่อการสึกกร่อนมากจนเห็นว่า ถ้าใช้งานต่อไปจะทำให้เกิดความไม่แข็งแรง , ผิดตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่ออุปกรณ์และผู้ใช้

ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กไร้สนิม



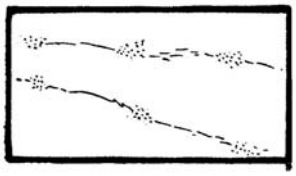
ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กขาวไร้สนิมย่อมเกิดการสึกกร่อนได้ถ้าผิวโลหะถูกเคลือบด้วยเศษโลหะและสิ่งสกปรก

เป็นการยากที่จะตรวจพบการเกิดกร่อนที่เหล็กขาวไร้สนิม ตัวอย่างจากรูปเกิดขึ้นจากการกรองเกลือกัดเป็นประจำลักษณะของการทำลายจะเป็นจุดเล็ก ๆ ที่เนื้อโลหะ



- ขัดถูจุดที่ถูกกัดกร่อนด้วยผ้าทรายอย่างละเอียด

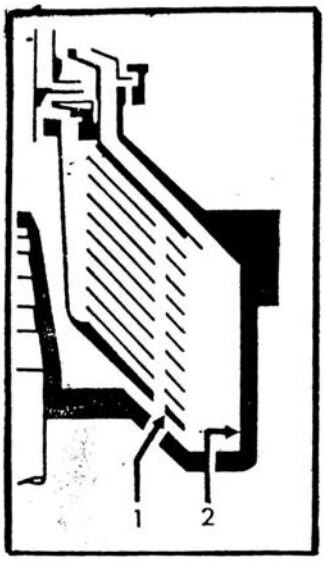
- ในบางกรณีการกัดกร่อนจะเป็นหลุมลึกเรียกว่า “PIT” ซึ่งถ้าเกิดขึ้น ณ ที่ใดจะต้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ จุดกัดกร่อนเป็นกลุ่ม ๆ หรือมีรอยสึกเป็นทางยาวแสดงว่าได้มีการแตกชำรุดเกิดขึ้นลักษณะเช่นนี้จะต้องตรวจดูอย่างละเอียดทุกชิ้นส่วน เพื่อหาสาเหตุการชำรุด



- ตรวจสอบ/สังเกต ดูบ่อย ๆ ถ้าตรวจพบการกัดกร่อนที่โลหะเหล็กขาวไร้สนิมให้หมั่นสังเกตุและจดบันทึกไว้

- การใช้ส่วนประกอบที่ไม่เหมาะสม เช่น COPPER ALLOY และโลหะอ่อนก็จะทำให้เกิดการสึกกร่อนได้ง่าย อย่างไรก็ตามการดูแลรักษาอย่างดีก็ช่วยลดการสึกกร่อนได้

<u>การสึกหรอ</u> (EROSION)



การสึกหรอสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีที่มีของแข็งผสมอยู่กับของเหลวแล้วเคลือบที่ผสมกับของเหลวไป จึงทำให้เกิดการเสียดสีหรือกระแทกตามผิวโลหะ ท่อทางจนถึงชุดเครื่องแยก

อาการของการสึกจะเป็นลักษณะคล้ายรอยไหม้ที่ผิวโลหะหรือบางกรณีจะเป็นหลุมคล้ายรอย ทุบ/ตอก เป็นได้ทั้งผิวโลหะเป็นผิวหยาบและผิวมัน

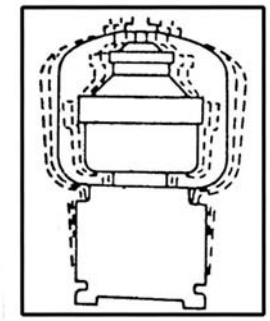
การสึกจะมีมากขึ้นโดยการไหลอย่างเร็วของของเหลวตัวอย่างการสึกที่พบได้บ่อย ๆ เช่น

1. ส่วนล่างของ DISTEIBUTOE จนถึงรูของ DISTEIBUTOE
2. ผิวในของขอบหม้อแยก

ดูแลเอาใจใส่อย่างระมัดระวังเมื่อมีการตรวจพบการสึกครั้งแรกๆ เพราะถ้าไม่แก้ไข/ป้องกัน การสึกจะมีมากขึ้นจนทำให้โลหะลดความหนาและขาดความแข็งแรง

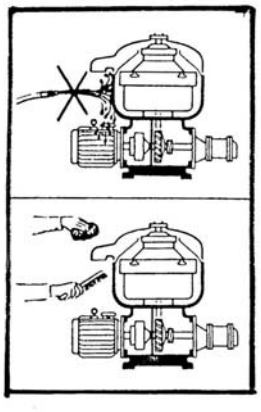
การสึกที่เป็นร่องสึกคล้ายรอยมีดบาด ถ้าร่องลึกเกินกว่า 1 มม. จะต้องปรึกษากับบริษัทตัวแทนของบริษัท ALFA LAVAL ก่อนที่จะประกอบและเดินเครื่อง

<u>การสั่นสะเทือน</u> (UIBRATION)



การสั่นสะเทือนหรือเสียงที่ผิดปกติ เป็นเครื่องเตือนให้รู้ว่ามีบางอย่างผิดปกติ ให้หยุดเครื่องและตรวจหาสาเหตุ ถ้าวิเคราะห์แล้วเห็นว่า การสั่นสะเทือนเกิดจากความผิดปกติของอุปกรณ์ให้ใช้ตารางตรวจสอบ/จดและตรวจหาสาเหตุ

<u>การทำความสะอาด</u>



เมื่อจะใช้น้ำยาเคมีในการทำความสะอาดให้ตรวจสอบดูการระบายอากาศ เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

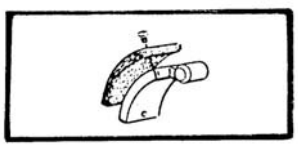
<u>โครงเครื่อง/มอเตอร์</u>

ห้ามล้างเครื่องแยกด้วยการฉีดน้ำ ถึงแม้ว่ามอเตอร์จะมีเปลือกปิดเพราะ

1. หลายคนเชื่อว่ามอเตอร์ได้ถูกปิดทึบ
2. การฉีดน้ำล้างที่มอเตอร์จะทำให้น้ำรั่วเข้าขดลวดได้
3. น้ำเข้าไปที่ขดลวด เมื่อมอเตอร์เกิดความร้อนจะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยุดน้ำทำให้เกิดการกราวด์และสึกหรอ

การทำความสะอาดภายนอกควรใช้ แบริ่ง , ฟองน้ำ หรือผ้าเช็ดมือเครื่องกำลังดันอยู่หรือกำลังร้อน

<u>แผ่นกันสะเทือนก้านต่อและผ้าเบรค</u>

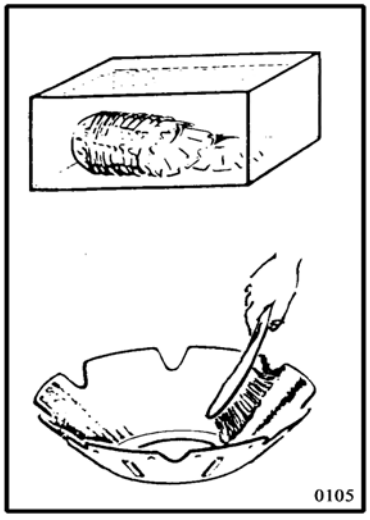


การล้างทำความสะอาดแผ่นกันสะเทือนก้านต่อและผ้าเบรคใช้ THRICHLORETHYLENE หรือน้ำยาที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน

ตารางการใช้น้ำยาทำความสะอาดกับชิ้นส่วนต่างๆ

	ชิ้นส่วน	น้ำมันดีเซล/ก๊าด	น้ำยาล้างทำความสะอาด เช่น LENSITIL CENTRIFUGAL DEGREASER
เครื่องแยกที่ใช้กับ นมล. High-Alkali	ชุดขับเคลื่อน	X	
	แผ่นจานและส่วนประกอบ		X
เครื่องแยกที่ใช้กับน้ำมันอื่น เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง Cutting Oil	ชุดขับเคลื่อน	X	
	แผ่นจานและส่วนประกอบ	X	

จาน (BOWL DISCS)



ขณะถอด/ทำความสะอาดจะต้องใช้ความระมัดระวังไม่ให้ตกหล่นหรือมีรอยขีดข่วนเกิดขึ้นที่จาน เครื่องแยกที่ใช้ นมล. ชนิด High-Alkali จะทำให้เกิดเป็นฟิลม์เคลือบติดอยู่ที่แผ่นจาน การทำความสะอาดด้วยการขัดถูเป็นการยากและอาจทำให้เกิดความเสียหายได้ ฉะนั้นการใช้น้ำยาเคมีทำความสะอาดจึงได้ผลดี รวดเร็วและจะไม่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนน้ำยาทำความสะอาดที่ใช้คือ SHELL LENSITIL CENTRIFUGE DEGREASER

วิธีใช้

ใช้ผสมกับน้ำ โดยใช้ 25 % โดยปริมาตรที่อุณหภูมิ 70 – 80 ^{0}C

ข้อระมัดระวัง

ชิ้นส่วนที่เป็น Carbon - feel เช่นแหวนล็อคเครื่องอาจถูกกัดกร่อนได้ถ้าน้ำยาเป็นเวลานาน

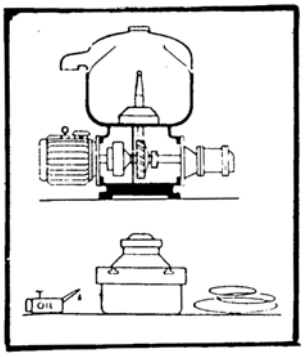
วิธีทำความสะอาด

ถอดจานออกจากเครื่องแยกแช่ลงในน้ำยาทำความสะอาดทีละแผ่นทิ้งไว้ประมาณ 2-4 ชม. เพื่อให้สารที่เคลือบติดอยู่อ่อนตัวหลุดได้ง่าย หลังจากนั้นก็ใช้แปรงขนอ่อนๆทำความสะอาด

การไล้ลื่น (Oiling)

การทำความสะอาดและป้องกันชิ้นส่วนที่เป็น Steel Carbon คือ ทำความสะอาดแล้วชโลมด้วย นมล. ชิ้นส่วนที่ยังไม่ได้ประกอบ ทำความสะอาดแล้วเช็ดให้สะอาดเพื่อป้องกันผงฝุ่น

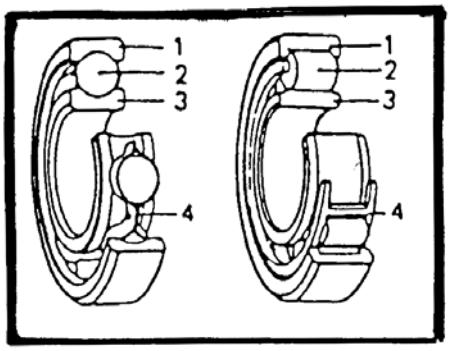
การหยุดเครื่อง (SHUT DOWNS)



หลังจากหยุดเครื่องทุกครั้ง ชิ้นส่วนที่สัมผัสกับของเหลวจะต้องเช็ดทำความสะอาดแล้ว ชโลม นมล.ไว้รวมทั้ง O-Ring ก็จะต้องถอดทำความสะอาด

ชุดจานจะต้องถอดออกจากเครื่องแยก การเอียงของเครื่องจะส่งอาการไปถึงชุดจานทำให้นำหนักตกไปอยู่ที่ข้างใดข้างหนึ่งของแบริ่งตัวบน ซึ่งมีผลทำให้อายุการใช้งานของแบริ่งสั้น

บอลและโรลเลอร์แบริ่ง (BALL AND ROLLER BEARINGS)

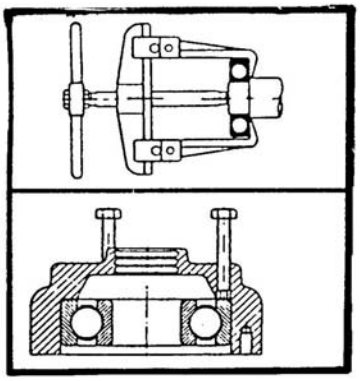


รักษาความสะอาดให้มากที่สุด เมื่อถอดออกมาหรือขณะถืออยู่ในมือห้ามใช้แบริ่งเก่า ซึ่งซ่อมมาให้ใช้แบริ่งใหม่เท่านั้น ไม่ควรใช้แบริ่งที่ไม่ได้กำหนดไว้ตามคู่มือเครื่อง

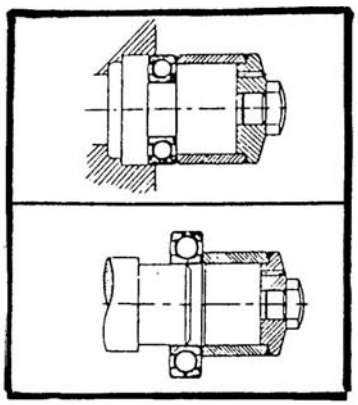
* Important : แบริ่งที่ใช้กับชุดหมุนของเครื่องแยกเป็นชนิดที่ออกแบบพิเศษ สามารถทนต่อแรงหมุน การสั่นสะเทือน , อุณหภูมิและ Load สูงของเครื่องแยกที่มีความเร็วสูงได้

1. Outer race 2. Ball/roller
3.Inner race 4. Cage

การถอดแบริ่ง

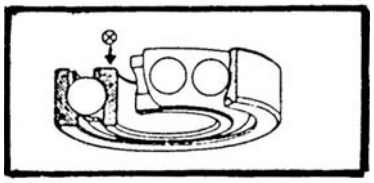


การถอดแบริ่งออกจากที่นั้นทำได้โดยการใช้หลักดูดหรือเครื่องมือพิเศษ (จากรูป)



การประกอบแบริ่ง

เพื่อการประกอบได้ง่ายขึ้นก่อนประกอบควรอุ่นแบริ่งใน นมล.ที่ร้อนไม่ควรเกิน 100 ^{0}C แล้วรีบนำไปประกอบเข้าที่ ถ้าการประกอบไม่เข้าที่ควรใช้เหล็กแป๊บ ขนาดของแป๊บควรจะพอดีที่สามารถเคาะที่โครงเหล็กตัวในของแบริ่ง

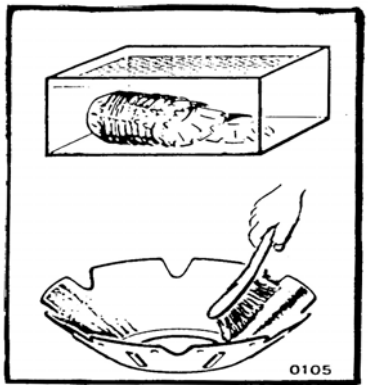


การประกอบบอลแบริ่งแบบแถวเดียวควรประกอบด้านตัวหนังสือเป็นด้านรับแรง

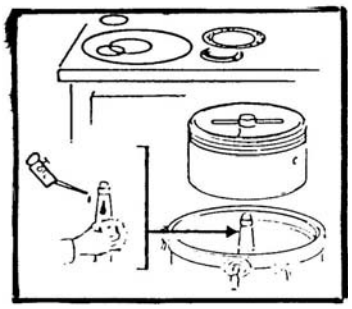
<u>การตรวจสอบตามระยะเวลา</u>

(MAINTENANCE SCHEDULE)

<u>ประจำเดือน</u> (MONTHLY)



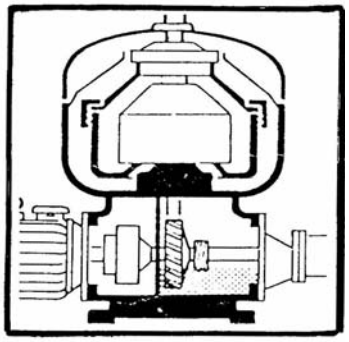
- ล้างทำความสะอาดจานตรวจสอบดูไม่ให้มีวัตถุอื่นแปลกปลอมเข้ามาในระบบ (สำหรับการล้างทำความสะอาดดูหน้า 4-5)



- ถอดชุดจานออกจากเครื่องขัดสิ่งสกปรกที่เคลือบออกจากแกนหมุน และส่วนประกอบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 600 ใช้นมล. ชโลมที่แกนหมุนแล้วเช็ดออกด้วยผ้าสะอาด

- ตรวจสอบดูซีลและแป๊กกิ้งว่าชำรุดหรือไม่

<u>ทุก 800 ชั่วโมง ใช้การ</u> (EVERY 800 OPERATING HOURS)



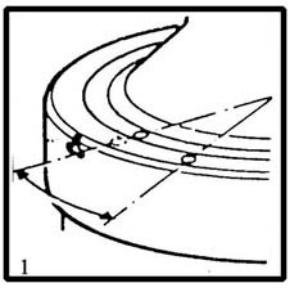
- ถ่าย นมล. ออกจากชุดเกียร์ขับ และทำความสะอาดภายในให้สะอาดแล้วเติมนมล.ใหม่ที่สะอาด

* ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องใหม่ การเปลี่ยน นมล.ครั้งแรกที่ 300 ชั่วโมง

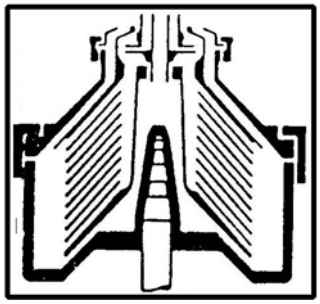
ทุก 1 ปี

ถอดตรวจสอบ/วัดชิ้นส่วน

ชุดจาน (BOWL)

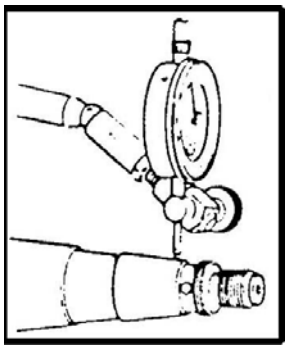


ตรวจสอบเกลียวแหวนล็อค (ยอมให้เคลื่อนได้ 25^0) แรงกดที่แผ่นจาน (หน้า 9-10) เปลี่ยนซีลและแป๊กกิ้งใหม่

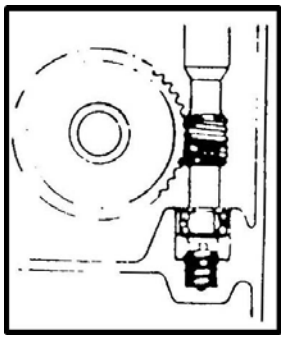


ตรวจสอบการสึกกร่อนชำรุด (ดูหน้า 2-3)

แกนหมุน (BOWL SPNDLE)

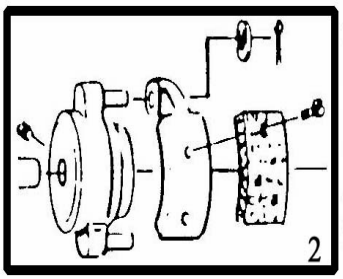


ตรวจสอบหาศูนย์แกนหมุน (Max 0.15 มม.) (หน้า 11)



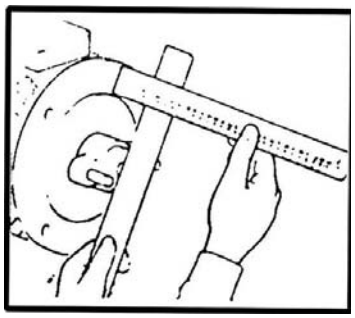
ตรวจสอบชุดเฟืองขับและแบริ่ง วิธีถอด/เปลี่ยนดูหน้า 11-13 (รูป7)

ข้อต่อ (Coupling)



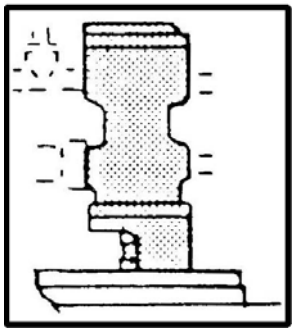
เปลี่ยนผ้ากันสะเทือน (Friction Pad) วิธีเปลี่ยนดูหน้า 14 เปลี่ยน Lip seal ring ดูหน้า 22

มอเตอร์



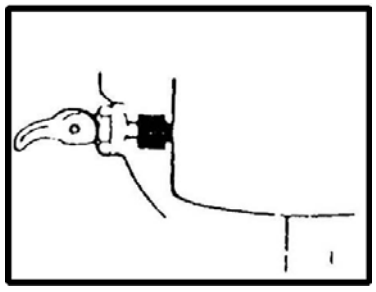
ตรวจสอบระยะ/ตำแหน่งของ Coupling Disc (16-17 มม.) ดูหน้า 14

ตัวปั๊ม



ตรวจสอบบุช และ Wearing Seal , Shear Pin Coupling และ เพลา วิธีเปลี่ยน Lip Seal Ring ดูหน้า 15

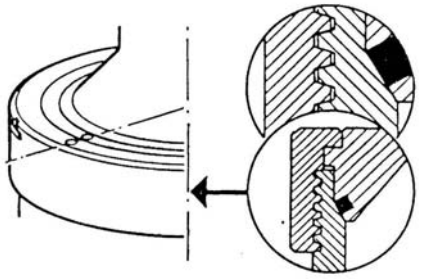
ผ้าเบรค



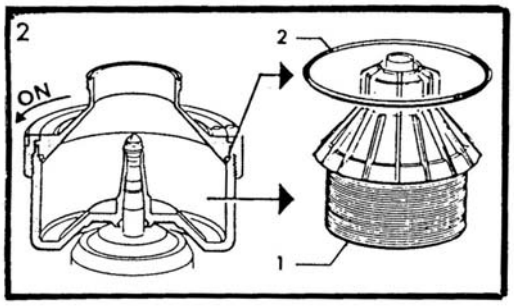
วิธีเปลี่ยนดูหน้า 14

<u>เกลียวของแหวนล็อคและเกลียวตัวเครื่อง</u> (THREADS OF LARGE LOCK RING AND BOWL BODY)

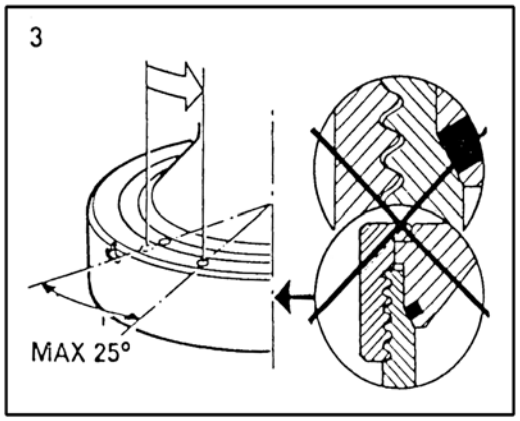
เกลียวที่ชำรุดมากเกินไปอาจเป็นอันตรายกับตัวเครื่องและผู้ปฏิบัติงาน



1. ในเครื่องแยกใหม่ จุด Mark ที่ฝาครอบและแหวนล็อคจะต้องตรงกัน อย่างไรก็ตาม ถ้าใช้เครื่องไปนานๆอาจเคลื่อนไปบ้างเนื่องจากการสึกหรอของเกลียว



2. ตรวจสอบสถานเกลียว โดยการกวดแหวนล็อคหลังจากถอดจาน (1) และ O-Ring ออกแล้ว (2)

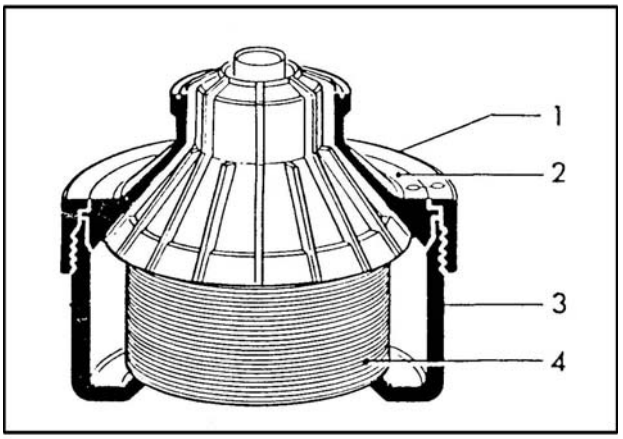


3. ถ้าจุด Mark Ø ผิดตำแหน่งไปเกินกว่า 25^0 ให้รีบติดต่อบริษัทตัวแทนของ ALFA-LAVAL

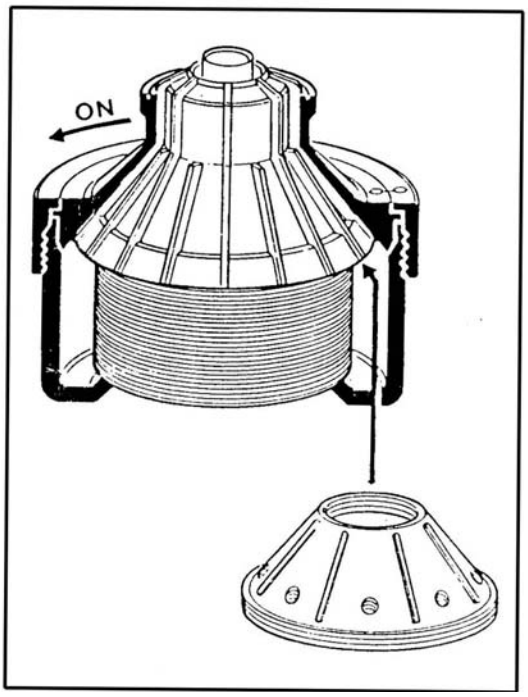
<u>หมายเหตุ</u>

- ถ้าตรวจพบการสึก/ชำรุดของเกลียวให้ทำเครื่องหมายใหม่โดยการตอก
- ถ้าเครื่องหมายหาไม่พบซึ่งอาจเกิดจากสนิม , สึกกร่อน ให้ติดต่อกับบริษัทตัวแทนเพื่อทำเครื่องหมายใหม่

<u>แรงกดบนแผ่นจาน</u> (DISC SET PRESSURE)

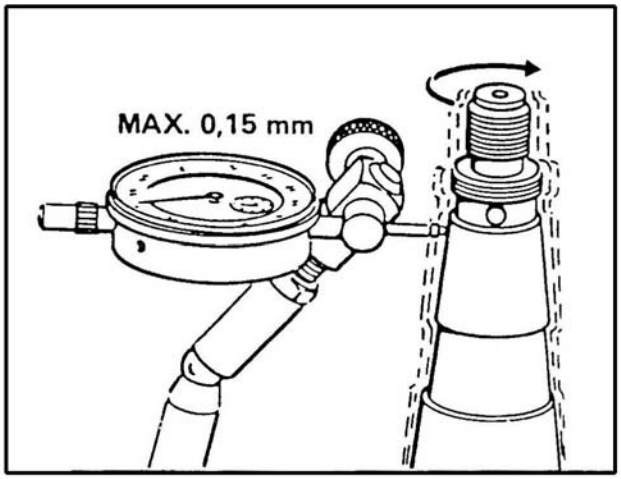


แรงกดที่ไม่พอเหมาะกับจานอาจทำให้ไม่สมดุลย์ขึ้น ซึ่งเมื่อเครื่องเดินแล้วจะเกิดการสั่นผิดปกติแหวนล็อค (1) จะต้องกดฝาครอบ (2) ให้พอดีกับตัวเครื่อง (3) แล้วฝาครอบจะกดจานให้แน่นเข้าที่

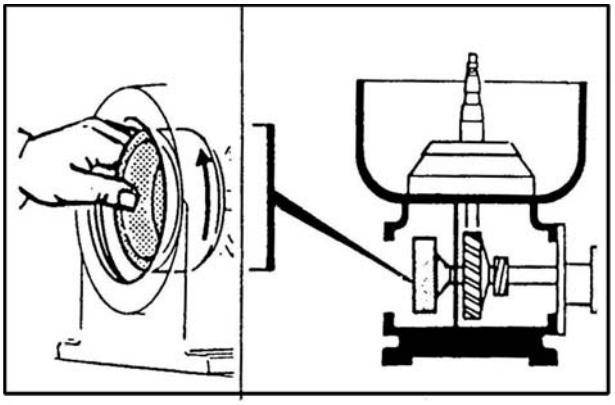


ถ้าหมุนแหวนล็อคแล้วเกิดอาการลื่นไม่มีแรงต้านจนกระทั่งฝาครอบเข้าที่กับตัวเครื่องให้เพิ่มแผ่นจานตัวบน 1 หรือ 2 แผ่น เพื่อเป็นการเพิ่มแรงกดที่ชุดจาน

<u>การตรวจสอบหาศูนย์แกนหมุน</u> (RADIAL WOBBLE OF BOWL SPINDLE)

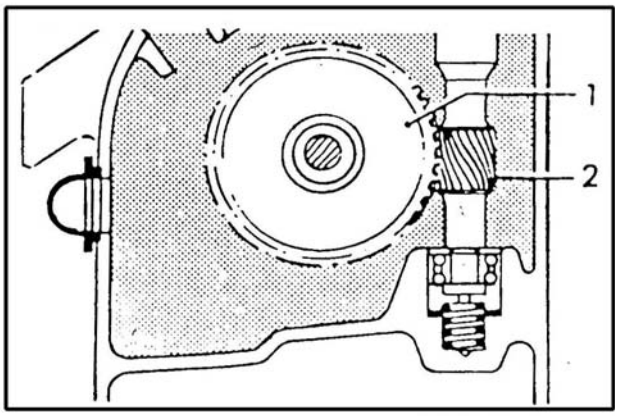


การคลอนที่มากเกินไปของแกนหมุนจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนเมื่อเดินเครื่อง จุดตรวจสอบการคลอนที่ คือ ที่ Tapered end การคลอนยอมให้มากที่สุดคือ 0.15 มม. ถ้าการคลอนมากกว่าที่กำหนดจะต้องถอดแกนหมุนออกตรวจสอบดูอย่างละเอียด



Important

การหมุนเพื่อตรวจสอบการคลอนจะต้องหมุนที่เพลาขับ ก่อนทำการตรวจวัดต้องกวด Buffer Plug ให้แน่น (ดูเรื่อง Top Bearing Spring) หน้า 13



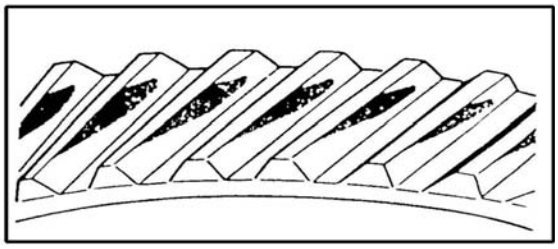
1. Worm wheel 2. Worm

<u>ชุดเฟืองหนอน</u> (WORM AND WORM WHEEL (WORM GEAR)

ตรวจสอบฟันเฟืองของตัวขับและตัวตาม เพื่อตรวจดูการสึก/ชำรุด ตรวจสอบดู ผิวของเฟือง

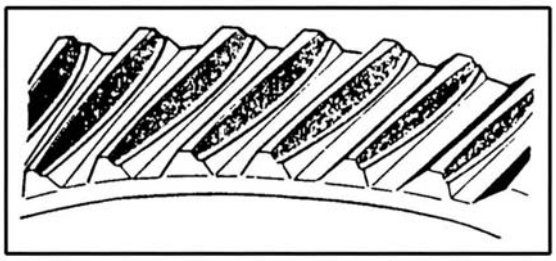
* ถ้าเฟืองชำรุดจะต้องเปลี่ยนทั้งตัวขับและตัวตาม

<u>รูปตัวอย่างของเฟืองเมื่อใช้งาน</u>



<u>เฟืองที่ใช้งานปกติ</u>

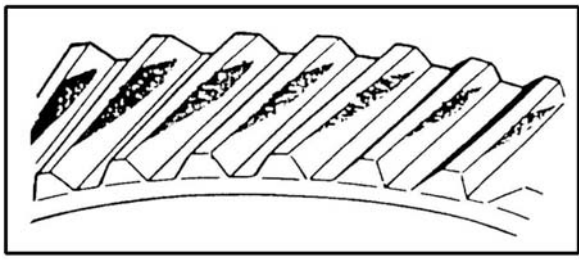
ผิวสัมผัสสึกเล็กน้อย ผิวสัมผัสเรียบ หน้าสัมผัสสึกสม่ำเสมอ หน้าสัมผัสที่สึกเกิดจากการที่ใช้ Load มากเมื่อเดินเครื่อง



<u>เฟืองที่ถูกกัด/ชำรุด</u>

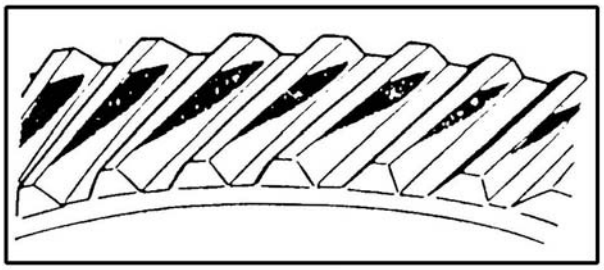
การสึกกร่อนของเฟืองยอมให้สึกได้ 1/3 ของความหนาของฟันเฟืองหรือขึ้นอยู่กับ

- รูปแบบการกร่อนเป็นเหมือนกับทั้งหมดหรือไม่
- การกร่อนในทางเดียวกันหรือไม่



<u>Spalling</u>

เฟืองถูกกัด/บิ่นออกเรียกว่า “Spalling” สาเหตุเกิดจากใช้ Load มากหรือการหล่อลื่นไม่ถูกต้อง การเสียหายลักษณะนี้ยังไม่ต้องเปลี่ยนเฟืองแต่จะต้องตรวจสอบดูบ่อยๆ

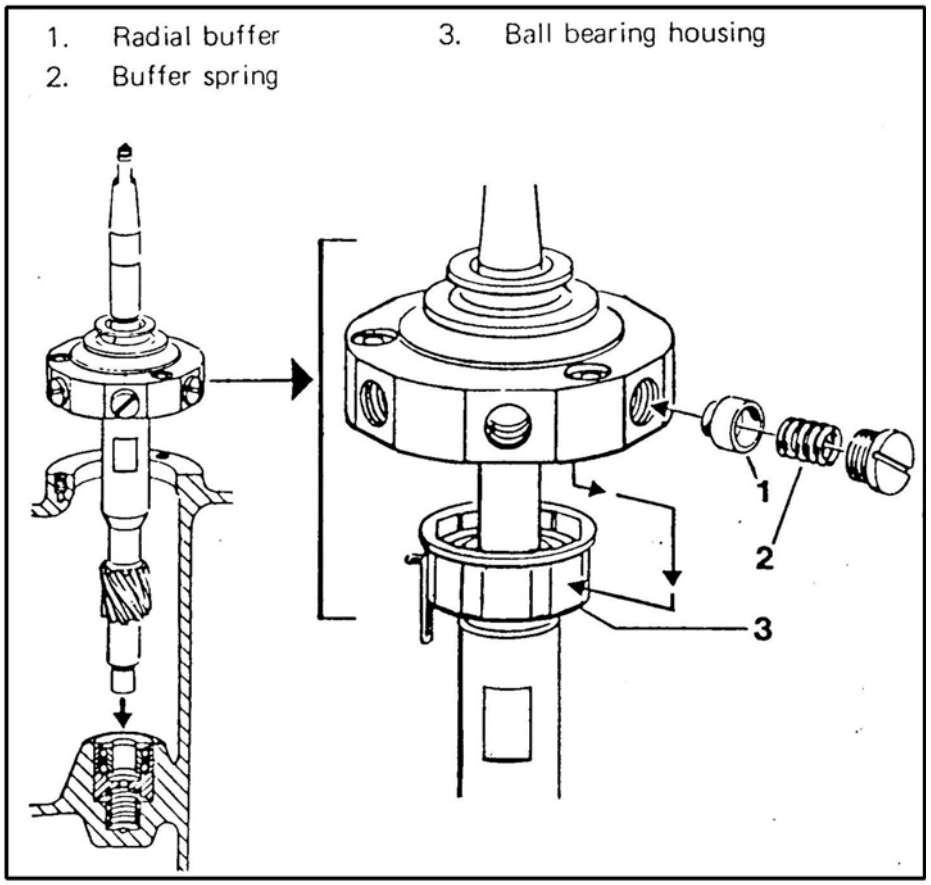


<u>Pitting</u>

เฟืองสึกเป็นหลุมเล็กๆลงไปเรียกว่า “Pitting” สาเหตุเกิดจากการใช้เครื่องเกินกำลังหรือการหล่อลื่นไม่ถูกต้อง การเสียหายลักษณะเช่นนี้ไม่ต้องเปลี่ยนเฟืองแต่จะต้องตรวจสอบดูบ่อยๆ

<u>สปริงบังคับและบล๊อกยึดแบริ่ง</u>

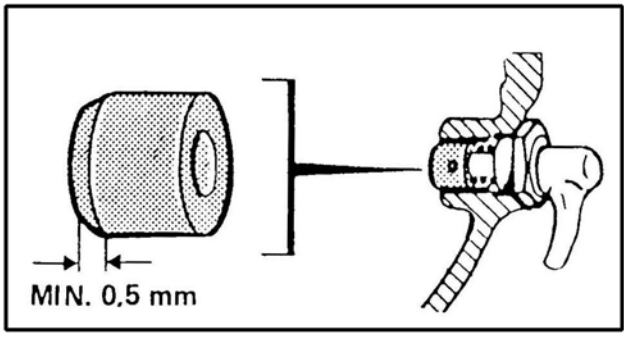
- สปริงทำหน้าที่เป็นตัวหยุ่นรับแรงกระแทก ถ้าสปริงอ่อนหรือหักจะทำให้เครื่องสั่นผิดปกติ



<u>สปริง</u> - เป็นการยากที่จะสรุปได้ว่าสภาพและความแข็งแรงของสปริงยังสามารถใช้ได้ต่อไปหรือไม่ นอกเสียจากจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการตรวจสอบ ดังนั้นการจะวิเคราะห์สภาพของสปริงได้นั้นจะต้องมีพื้นฐาน/ประสบการณ์ ในการเดินเครื่องดีพอ ก่อนที่จะ OVERHAUL เครื่องอย่างไรก็ตามเมื่อครบกำหนด 1 ปี จะต้องเปลี่ยนสปริงใหม่ ในกรณีที่สปริงเกิดการรั่ว/แตก หัก จะต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งชุด ถึงแม้ว่าการชำรุดจะเกิดเพียงอันเดียว

<u>ปลอกยึดแบริ่ง</u>

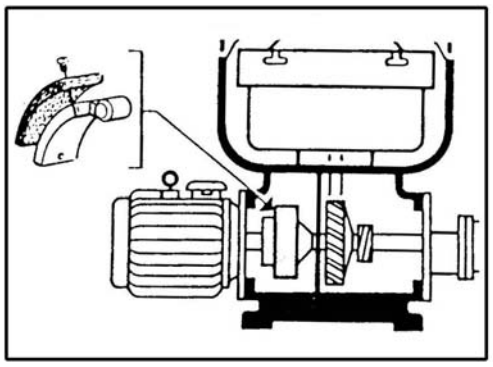
ตรวจดูผิวหน้าสัมผัสตรงที่ BUFFER (1) ยึดกับปลอก (3) ถ้ามีรอยสึกลึกเป็นร่องเกินกว่า 0.1 มม. ให้เปลี่ยนปลอก (3) สลักยึด (1) และสปริง (2) ใหม่



<u>ผ้าเบรค</u>

- ผ้าเบรคชำรุดเป็นสาเหตุที่ทำให้การหยุดเครื่องใช้เวลานานเปลี่ยนผ้าเบรคถ้าสึกเกิน 0.5 มม.

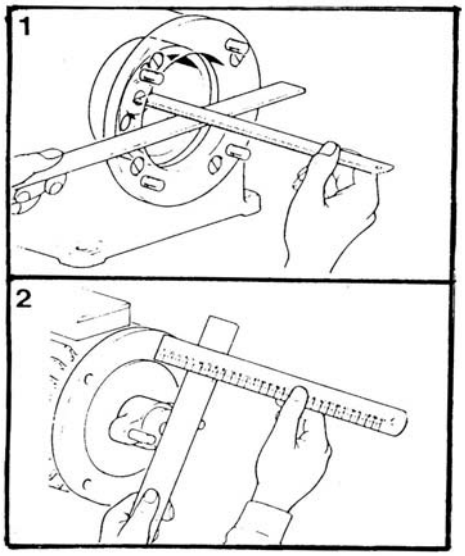
แผ่นคลัทช์ (FRICTION PADS)



- แผ่นคลัทช์สึกหรือเปรอะน้ำมันจะทำให้การเดินเครื่องให้ได้ความเร็วใช้งานต้องใช้เวลานาน

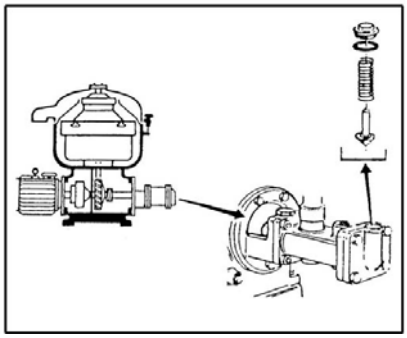
- การเปลี่ยนแผ่นคลัทช์จะต้องเปลี่ยนพร้อมกันหมด ถึงแม้ว่าจะสึกเพียงแผ่นเดียว ถ้าเปรอะน้ำมันให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยา TRICHLORETHYLENE ถ้าเป็นรอยขรุขระให้ขัดด้วยตะไบหยาบ

หน้าแปลนมอเตอร์



ถ้าไม่ได้ทำเครื่องหมาย Mark ไว้ก่อนที่จะถอด Coupling ที่เพลามอเตอร์จะต้องตรวจสอบดูตำแหน่งที่ถูกต้องใหม่ โดยตามขั้นตอนดังรูป 1 และ 2 Coupling ที่ถูกต้องจากรูป 1 ระยะ = 16-17 มม.

ปั๊มดูดและปั๊มส่ง



ลิ้นผ่อน/ป้องกันอันตราย

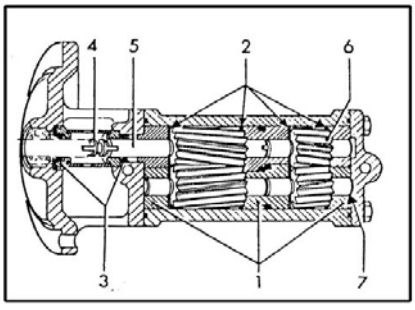
ตรวจสอบหน้าลิ้นและบ่าลิ้น

1. ปลอกลิ้น

ตรวจ/เปลี่ยนถ้าปลอกลิ้นมีรอยขีดข่วนหรือสึกจนลิ้นคลอนได้

2. การชำรุดของซีล เปลี่ยนซีลถ้าผิวหน้าซีลเป็นรอย/ชำรุด

3. LIPSEAL RINGS เปลี่ยนเมื่อมีการซ่อมทำเครื่องประจำปี

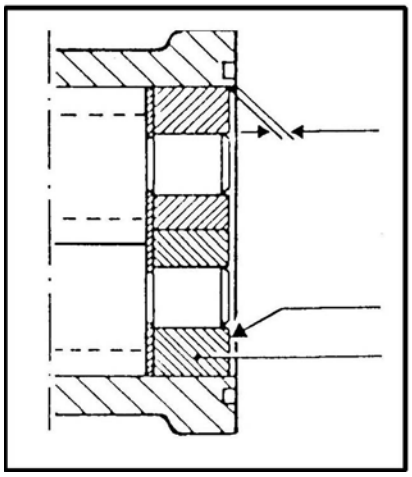


4. สลักต่อขับปั๊ม (SHEAR PIN COUPLING) วิธีเปลี่ยน ดูรูปหน้า 17

5. เพลาขับปั๊ม ตรวจสอบดูการสึกกร่อน

6. การปลดไม่ให้ปั๊มทำงาน

ปั๊มดูดสามารถปลดไม่ให้ทำงานได้ โดยถึงพัด (6) ออก

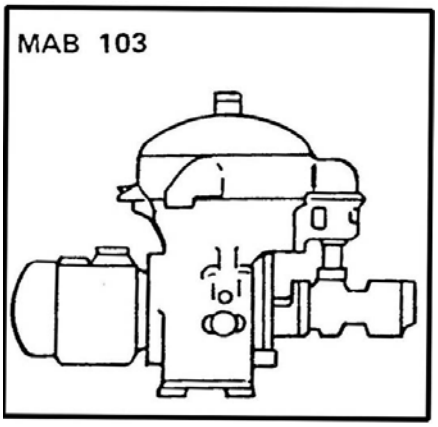


7. การเคลื่อนตัว หน้า/หลัง

การเคลื่อนตัวของเพลาปั๊ม (7) จะต้องให้อยู่ในเกณฑ์ 0.1-0.3 มม. เพราะถ้ามากเกินไปจะไปกัดซีลขาดได้ ถ้ามากเกินไปแก้ไขได้การเสริมชิม

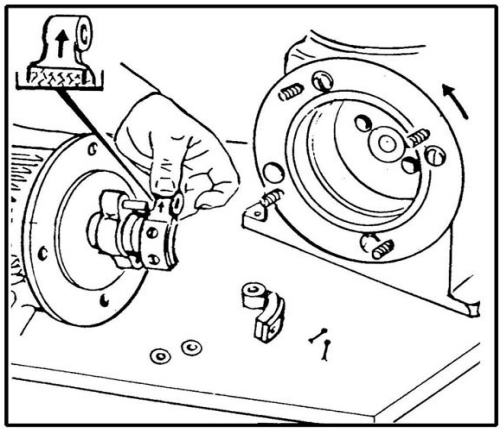
ถ้าน้อยเกินไปให้ตะไบ Bearing Holder ให้ได้ระยะตามเกณฑ์

<u>การถอดและการประกอบ</u>



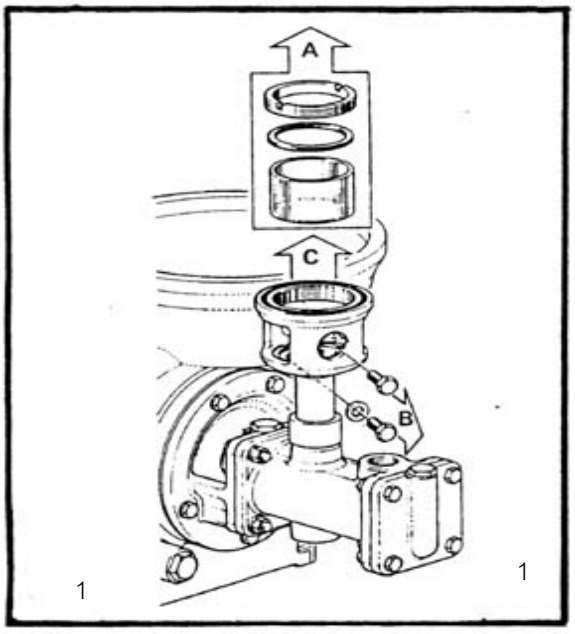
ในบทนี้จะเป็นการอธิบายการถอดและการประกอบด้วยวิธีและเครื่องมือที่ถูกต้องซึ่งเกี่ยวเนื่องถึงการหาชิ้นส่วนอะไหล่ รวมทั้งบอกข้อสังเกตุลักษณะการวางตำแหน่งของอุปกรณ์

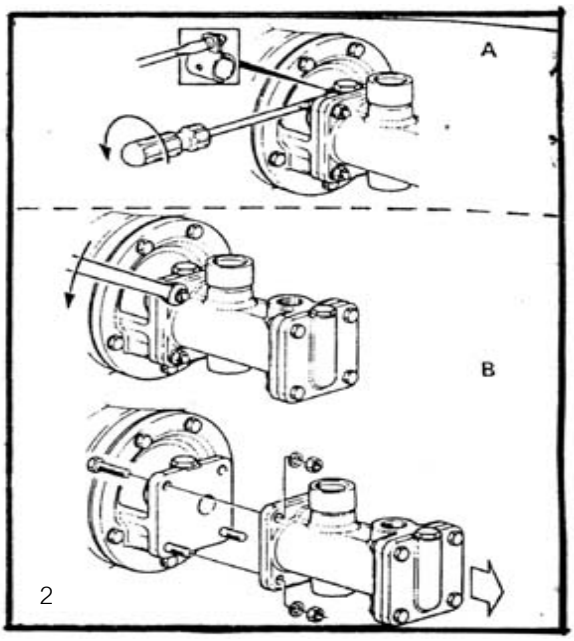
<u>วิธีเปลี่ยนแผ่นคลัทช์ (ดูหัวข้อหน้า 14 ประกอบ)</u>



ถอดมอเตอร์ออกเปลี่ยนแผ่นคลัทช์ เมื่อใส่แผ่นใหม่เข้าที ต้องตรวจดูให้เครื่องหมายลูกศรทุกตัวชี้ไปทิศทางเดียวกันกับลูกศรที่โครงเครื่องนั่น คือ ทางเดียวกันกับทางหมุนของเครื่องแล้วใส่แหวนรอง และ Pin

วิธีเปลี่ยน SHEAR PIN COUPLING





1. ถอดท่อทางที่ต่อกับปั๊มออก โดย

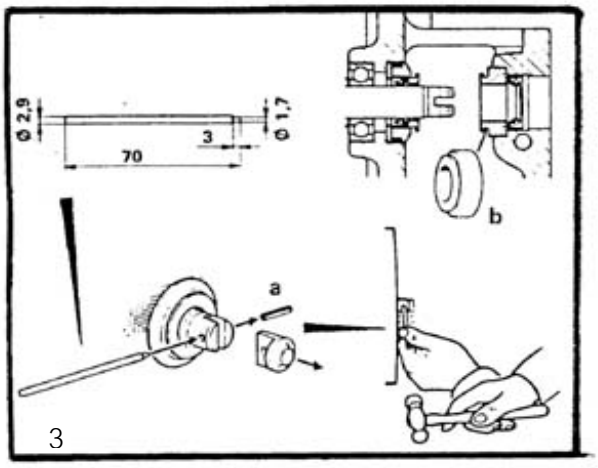
A. หมุนแหวนล็อคออก ถอดแป๊กกิ้งแล้วยกหลอดแก้วออก

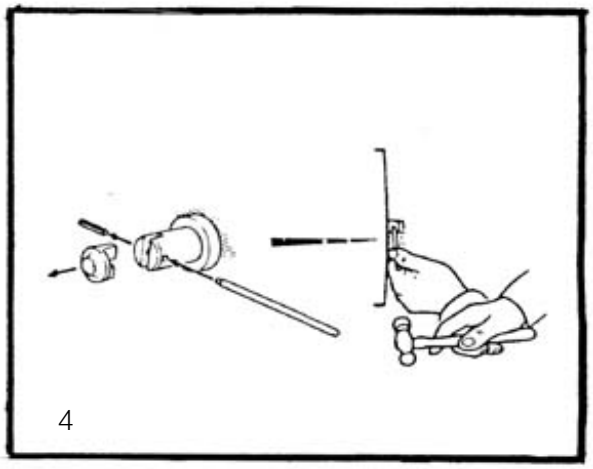
B. ถอดสลักที่ยึด Control housing

C. ถอด Control housing ออก

2. A. ถอดปลอกยึด SHEAR PIN COUPLING

B. คลายนัต/สลักยึดปั๊มออกแล้วดึงปั๊มออก

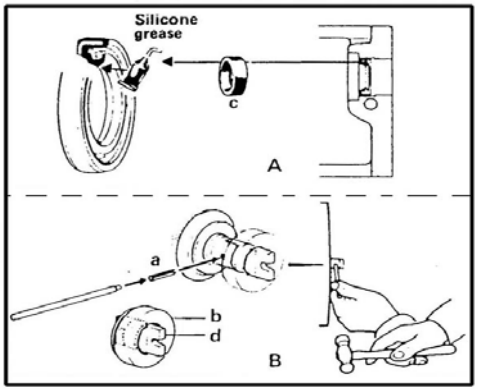




3. ตอก PIN ออกจากเพลาขับ

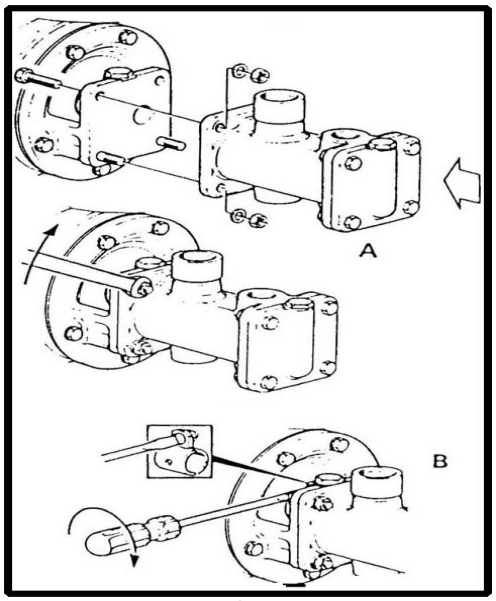
ถอดปลอกออกจากฝาครอบแบริ่ง

4. ถ้า PIN ที่เพลาห้องหักตอกออกแล้วเปลี่ยนใหม่



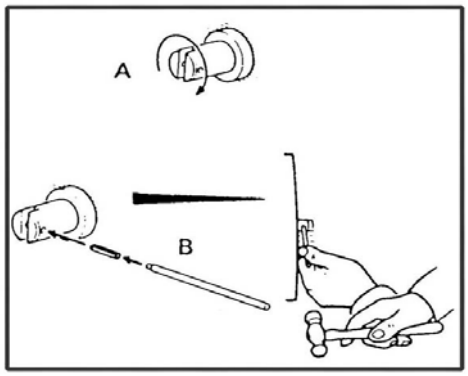
5. A. ตรวจดู LIP SEAL ว่าชำรุดหรือไม่ LIP SEAL เปลี่ยนตัวใหม่เข้าที่

B. เปลี่ยน/ประกอบ Shear pin coupling (d) และปลอก (b) เข้ากับเพลาขับประกอบ PIN (a) เข้าที่



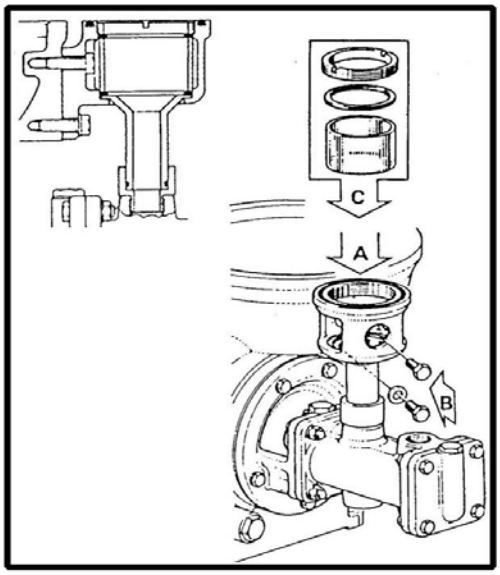
7. A. ประกอบปั๊มเข้าที่ ขณะประกอบระวังไม่ให้ Lip Seal Ring เสียหาย

B. ประกอบปลอกยึด Shear pin coupling เข้าที่



6. A. ตรวจสอบดูเพลาพัดสามารถหมุนด้วยมือได้ ถ้าไม่สามารถหมุนได้ถอดปั๊มออกตรวจสอบดูชิ้นส่วนภายใน (หน้า 24)

B. เปลี่ยน PIN แล้วประกอบเข้าที่



8. A. ประกอบชุดหลอดแก้วเข้าที่

B. กวดสลักยึดให้แน่น

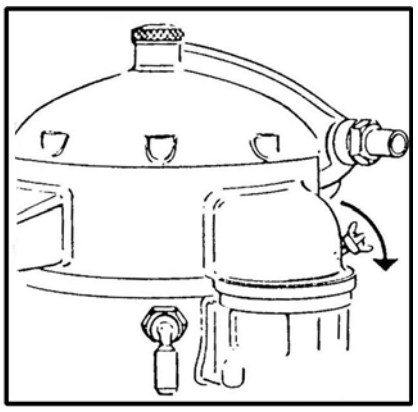
C. กวดแหวนล็อคหลอดแก้วให้แน่น ประกอบ/กวดท่อทางที่ติดกับปั๊ม

วิธีถอดชุดเครื่องแยกและเครื่องขับ

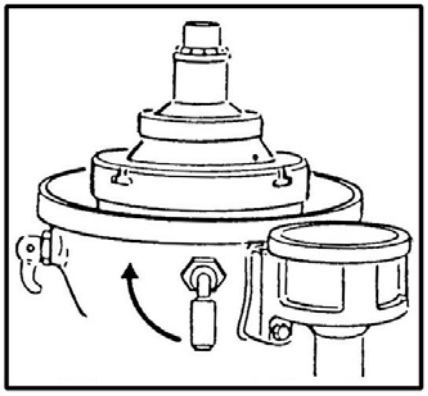
1. สำคัญมาก ห้ามถอดชิ้นส่วนใดๆจนกว่าเครื่องจะหยุดหมุน

4.

5.



2. คลายสลักยึดฝาครอบแล้วยกฝาขึ้น



3. กวดสลักล็อคทั้งสองตัวให้แน่น

6. ตรวจสภาพเกลียว (หน้า 18)

ตรวจดูการกัด/สึกกร่อน (หน้า 8-9)

7.1 ถอดนัตยึดชุดจาน

7.2 คลายสลักล็อคเครื่อง

7.3 ยกชุดจานออกจากแกนหมุน

10. ตรวจดูการชำรุดของบุชและซีล (ดูหน้า 15)

12. ตอก PIN ออกโดยใช้ฆ้อนยางประคองที่เพลาไว้

15. ดูหน้า 11-12

15. a

15. b ถอด BUFFER SPRING ดูหน้า 13

15. c ถอด BALL BEARING ตัวนอกออก

16. วิธีถอด/เปลี่ยนผ้าคลัชท์ ดูหน้า 14

17. ใช้ประแจแอนแลนถอดแผ่นรองซีล

18. a ใส่แหวนรองเพลาเพื่อป้องกันเพลาชำรุด

18. b วิธีเปลี่ยน COUPLING DEUM/XHAFT

การประกอบ

1. นำแบริ่งไปอุ่นใน นมล. ที่ร้อนก่อนที่จะประกอบ เพื่อง่ายต่อการประกอบเข้าที่

3. ตรวจสอบดูการวางตำแหน่งของ SEAL RING ใน SEALING WASHER ให้ถูกต้อง

3. a ประกอบแบริ่งเข้ากับเพลา จนกระทั้งระยะห่างของแหวนรอง (Washer) แบริ่งห่างจากส่วนล่าง 1 ซม.ให้หยุด

3. b ประกอบเฟืองเข้ากับเพลา โดยการใช้ปลอกทองเหลืองครอบตอกและคอยสังเกตุดูรูใส่ PIN ให้ตรง

3. c เมื่อรูตรงกันแล้วให้หยุดตอกแล้วใส่ PIN

5. กวดสลัดยึด SEALING WASHER

6. ประกอบชุดเฟืองเข้าที่แล้วใส่ PIN

9. ประกอบปั้มเข้ากับชุดจาน

10. ประกอบมอเตอร์ โดยดูให้ตรงตำแหน่ง (หน้า14)

11. ไล้ นมล. บางทีแกนหมุนและที่รูชุดจานก่อนที่จะประกอบ

13. เช็ดทำความสะอาดเกลียวและหน้าสัมผัส (ตามลูกศร) แล้วทาด้วย Moly kote 1000

14.1 ก่อนที่จะกวดแหวนล็อคเข้าที่ต้องกวดนัตล็อคเครื่องทั้งสองข้างให้แน่น

14.2 กวดแหวนล็อคทวนเข็มนาฬิกา (เกลียวซ้าย) กวดให้แน่นจนกระทั้ง Mark ตรงกัน (Ø)

15. คลายนัตล็อคเครื่องทั้งสองข้างแล้วประกอบ/กวดสลักยึดฝาปิด

<u>เครื่องแยกน้ำมัน</u> (OIL SEPARATOR)

<u>ความมุ่งหมาย</u>

1. เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงสาเหตุที่ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นสกปรก
2. เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักเครื่องแยกน้ำมัน แบบ ALFA LAVAL
3. เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงวิธีการทำงาน การแก้ไขข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาเครื่อง

<u>เอกสารอุเทศ</u> OPERATOR S MANUAL SEPARATOR MAB 102/103/104

<u>สาเหตุที่ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นสกปรก</u>

- มีวัสดุที่ละลายได้ ละลายรวมตัวอยู่ด้วยในรูปสารละลาย (SOLUTION) เช่นน้ำมันต่างชนิดกัน น้ำ โคลอน กรด ด่าง และสารเคมีชนิดอื่น ๆ

- มีวัสดุที่ละลายไม่ได้ รวมตัวอยู่ในน้ำมัน เช่น เม็ดทราย เศษโลหะ เศษผ้าชำรุด ยุต และวัสดุมีคม อื่นๆ

<u>จุดประสงค์ในการแยกน้ำมัน</u>

<u>น้ำมันเชื้อเพลิง</u>

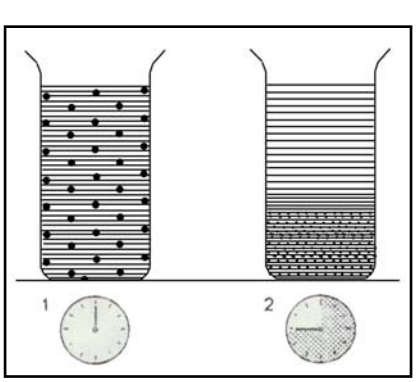
- ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงสะอาด และมีคุณสมบัติในการเผาไหม้ภายในสูบหมดจด เพื่อให้แต่ละสูบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ป้องกันการเกิดการสึกหรอ การกัดกร่อนภายในสูบ

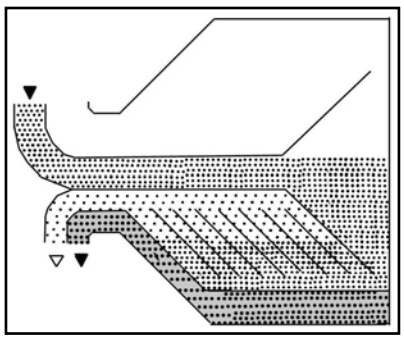
<u>น้ำมันหล่อลื่น</u>

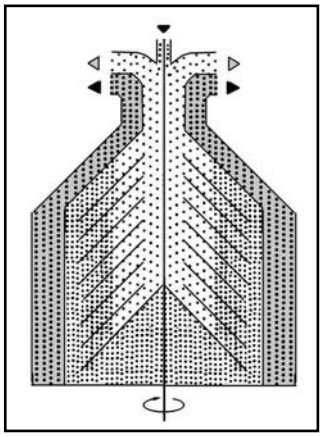
- เพื่อให้สามารถใช้น้ำมันหล่อลื่นในระบบหมุนเวียนติดต่อกันได้เป็นเวลานาน และเป็นการประหยัด
- ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมี ระหว่างน้ำกับน้ำมันที่จะทำให้เกิดเมือกขาว
- ป้องกันการกัดกร่อน การสึกหรอภายในระบบ
- ป้องกันอุณหภูมิของเครื่องยนต์ เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์

<u>วิธีการแยกน้ำมัน</u> ทำได้ 2 วิธี

1. ใช้ถังตกตะกอนสมดุล
2. ใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

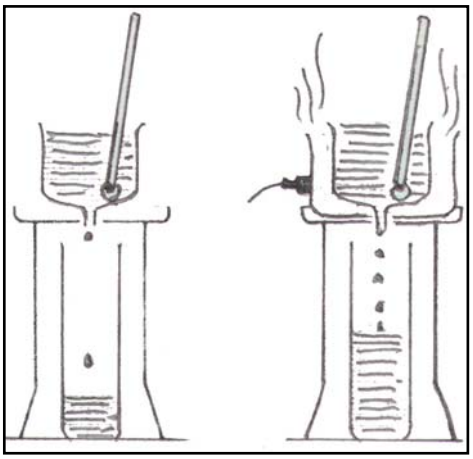


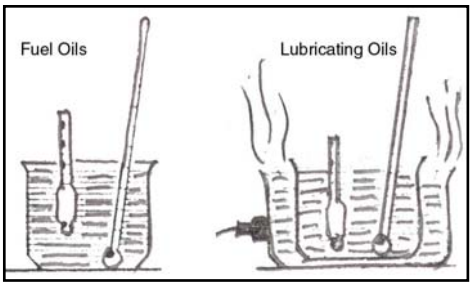


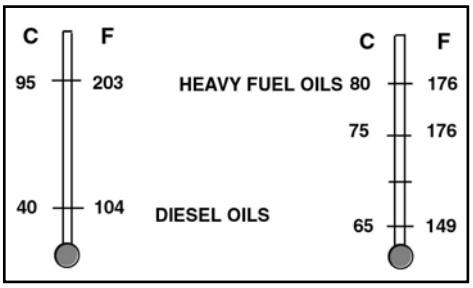


การแยกน้ำมันมีองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการแยกดังนี้

1. ความหนืด (VICOSITY)
2. ค่าความถ่วงจำเพาะ (SPECIFIC GRAVITY RATIO)
3. อุณหภูมิในการแยก (SEPERATING TEMP.)





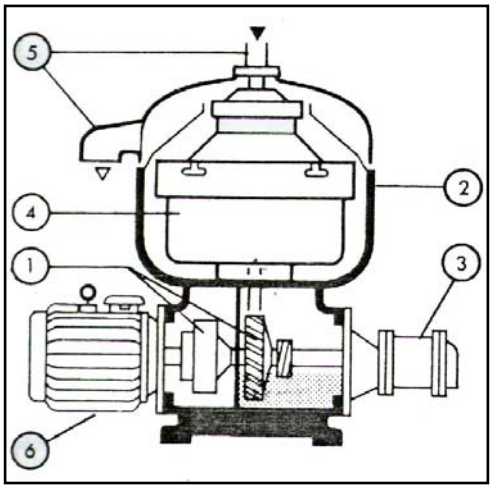


1. <u>ความหนืด</u> (VISCOSITY) ของเหลวที่มีค่าความหนืดต่ำแยกได้ง่ายกว่าของเหลวที่มีค่าความหนืดสูง ความหนืดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการเพิ่มอุณหภูมิ

2. <u>ค่าความถ่วงจำเพาะ</u> (SPECIFIC GRAVITY RATIO) ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวจะไม่เท่ากันวิธีที่จะทำให้การแยกแยกได้ง่ายขึ้นคือการเพิ่มอุณหภูมิที่ถูกต้องลงในของเหลวนั้น

3. <u>อุณหภูมิในการแยก</u> (SEPARATING TEMP.) อุณหภูมิควรจะคงที่เท่ากันตลอดระยะเวลาขณะทำการแยกน้ำมัน

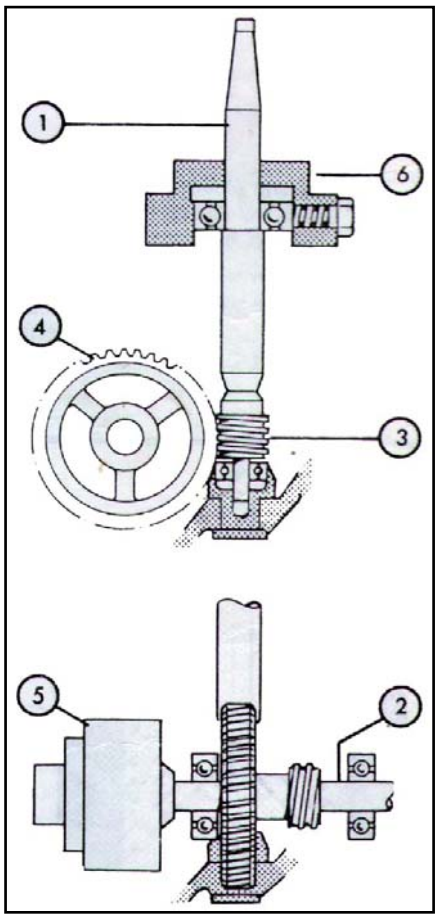
ส่วนประกอบสำคัญของเครื่อง ALFA LAVAL



ประกอบด้วย

1. ชุดส่งต่อกำลังขับ (POWER TRANSMISSION)
2. โครงเครื่อง (FRAME PART)
3. สูบ (PUMP)
4. หม้อแยกหรือถังแยก (BOWL)
5. ท่อทางเข้า / ออก (INLET / OUTLET)
6. มอเตอร์ (MOTOR)

ชุดกำลังขับ (POWER TRANSMISSION) ประกอบด้วย



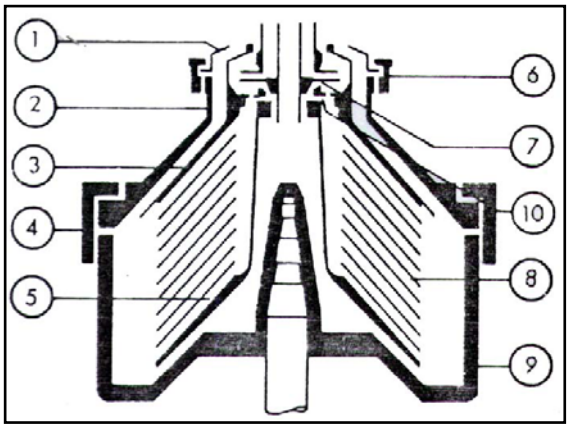
1. แกนปั่นหม้อแยก (BOWL SPINDLE)
2. เพลาเฟืองหนอน (WORM WHEEL SHAFT)
3.+ 4. เฟืองหนอนแกนปั่นหม้อแยก
เฟืองหนอน WORM WHEEL ชุดเฟืองหนอน
5. ชุดคลัทช์เสียดทาน (FRICTION COUPLING)
6. แบริ่งตัวบน (TOP BEARING)

การทำงาน มอเตอร์หมุนส่งอาการผ่านชุดคลัตช์เสียดทานและเฟืองหนอน (4) และเฟืองหนอนแกนปั่นหม้อแยก (3) เพื่อทำการแยกน้ำมัน

ชุดคลัทช์เสียดทานจะช่วยในการเริ่มเดินและเพิ่มอัตราความเร็วและยังป้องกันการเกิด OVER LOAD ของชุดเฟืองและมอเตอร์

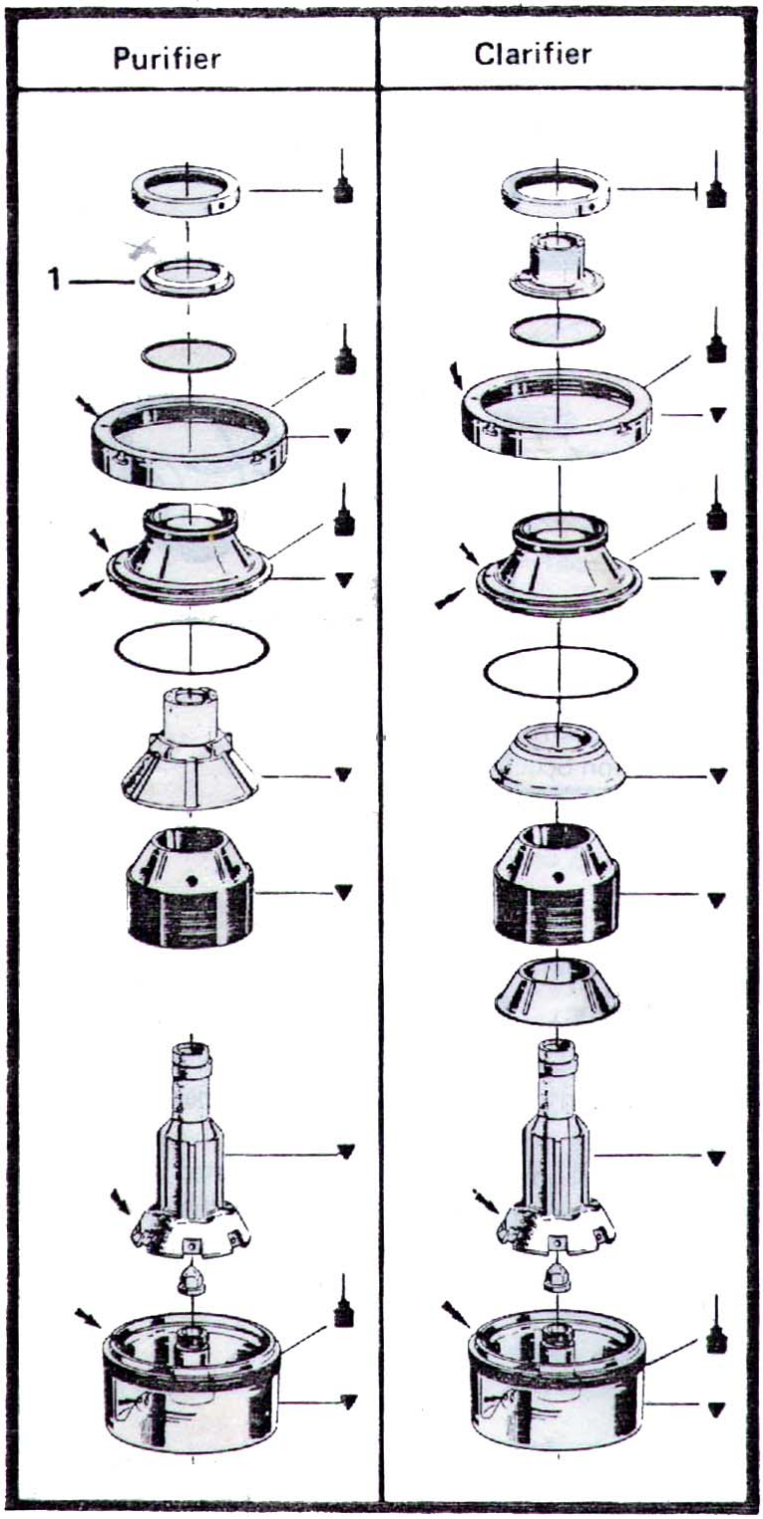
แบริ่งตัวบน (6) จะแยกเป็นอิสระจากแกนปั่นหม้อแยก เพื่อช่วยลดการสึกหรอของแบริ่งและป้องกันการสั่นของชุดหม้อแยก

หม้อแยกและส่วนประกอบ (BOWL)



1. GRAVITY DISC
2. ฝาครอบหม้อแยก (BOWL HOOD)
3. จานใบบน (TOP DISC)
4. แหวนล๊อกวงใหญ่ (LARGE LOCK RING)
5. ตัวจ่าย (DISTRIBUTOR)
6. แหวนล๊อกวงเล็ก (SMALL LOCK RING)
7. PARING DISC (ในรุ่น MAB 100 ไม่มี)
8. ชุดจานแยก (BOWL DISC SET)
9. หม้อแยก (BOWL BODY)
10. LEVEL RING (มีในรุ่น MAB 200 เท่านั้น

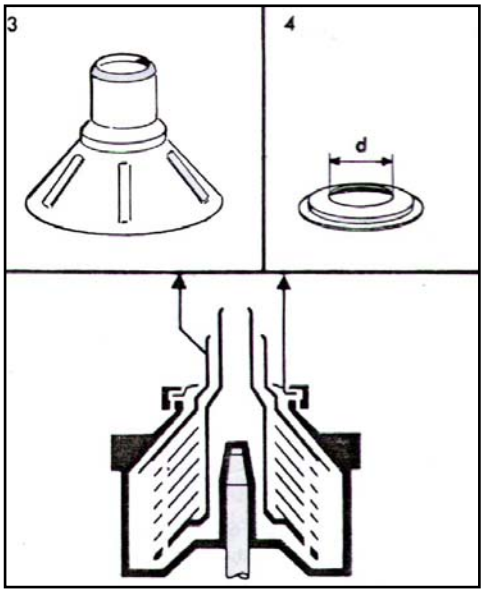
<u>ส่วนประกอบของหม้อแยก</u> ตามรูป การแยกแบ่งออกเป็น PURIFIER และ CLARIFIER ซึ่งจะมีส่วนประกอบบางส่วนแตกต่างกันที่ GRAVITY DISC, TOP DISC. BOTTOM DISC



ชุด PURIFIER

3. ฝาครอบจานแยกใบบนมีคอ (TOP DISC WITH NECK)

4. GRAVITY DISC

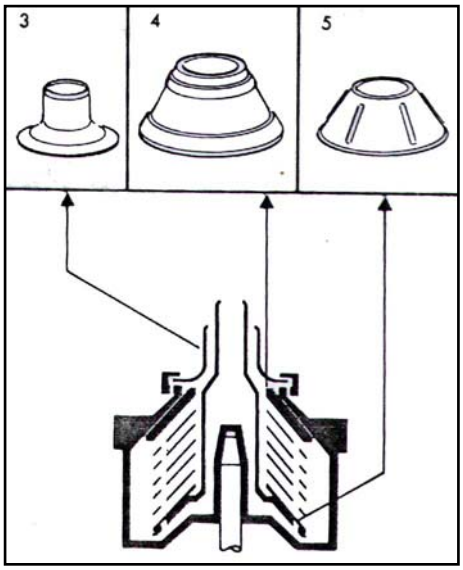


ชุด CLARIFIER

3. DISCHARGE COLLAR

4. ฝาครอบจานแยกใบบนไม่มีคอ (TOP DISC WITHOUT NECK)

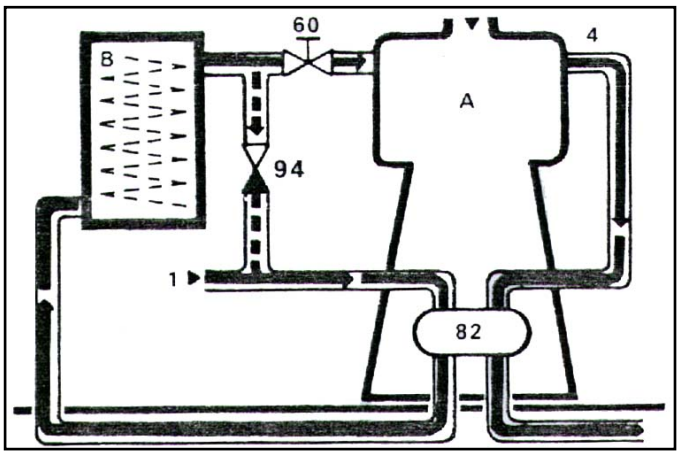
5. จานแยกใบล่างไม่มีรูจ่าย (BOTTOM DISC WITHOUT DISTRIBUTION HOLES)



ระบบการแยกน้ำมัน (PURIFICATION)

ในขบวนการแยกสิ่งเจือปนที่ปะปนมาในของเหลวนั้น เพื่อทำให้ของเหลวนั้นสะอาดและบริสุทธิ์เริ่มจากของเหลวจากถังพักถูกสูบส่ง (82) เข้าเครื่องแยกโดยผ่านทางลิ้น SHUT OFF (60) ถ้าอุณหภูมิของ

ของเหลวยังไม่ได้ตามเกณฑ์ ก็จะถูกส่งเข้ายังเครื่องทำความร้อน (B) เพื่อทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นก็จะเข้าสู่ชุดหม้อแยก (A) เมื่อเสร็จสิ้นจากขั้นตอนการแยกสิ่งเจือปนแล้ว ของเหลวที่ได้จะถูกสูบออก (82) ไปตามทางออก (4) ส่วนที่แยกออกมาจากหม้อแยกก็จะไหลออกไปตามท่อทางน้ำทิ้ง (5)

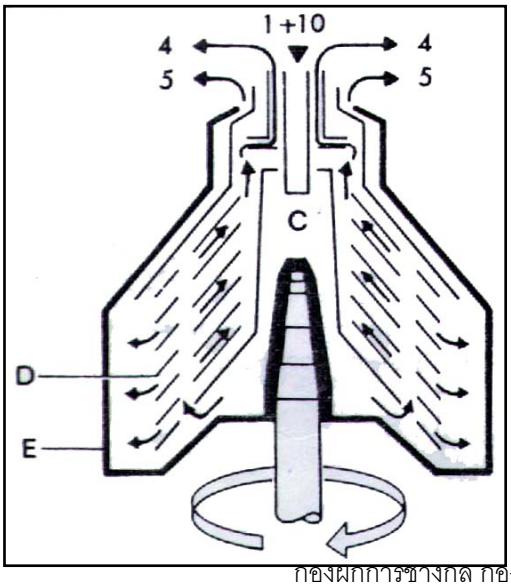


1. ทางของเหลวที่จะทำการแยกเข้า
4. ทางของเหลวที่แยกได้ออก
5. ทางน้ำทิ้ง
60. ลิ้นปรับแต่งระดับของเหลวเข้าเครื่องแยก
82. สูบ เข้า / ออก
94. ลิ้นกันกลับ
A เครื่องแยก
B เครื่องทำความร้อน

การไหลของของเหลว (LIQUID FLOW)

ในชุดของหม้อแยก PURIFIER จะมีท่อทางออก 2 ทาง โดยแยกเป็นทางออกของน้ำมันที่แยกได้ (4) และทางออกของน้ำ (5) ซึ่งมีทิศทางการไหลดังนี้

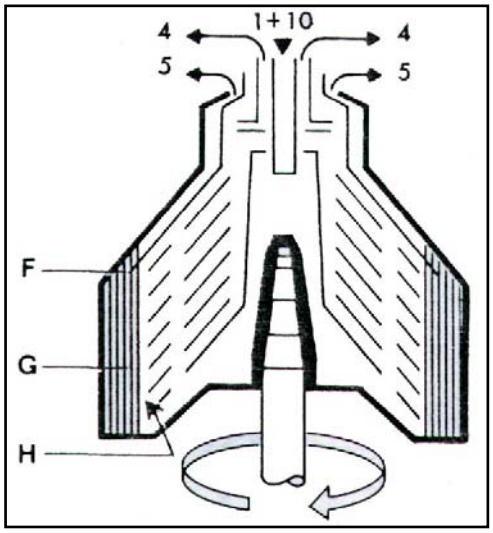
น้ำมันที่จะทำการแยกจะผ่านเข้าทางช่องทางเข้า (1 + 10) และจะผ่านเข้าชุดหม้อแยกทาง C ซึ่งเป็นตัวจ่าย ผ่านลงไปยังพื้นที่ว่างด้านล่างระหว่างชุดจานแยก (D) น้ำและสิ่งเจือปนที่ถูกปั่นจนเป็นเศษผงจะถูกเหวี่ยงไปยังบริเวณขอบของหม้อแยก (E) ส่วนที่เป็นเศษผงจะตกตะกอนอยู่บริเวณผนังหม้อด้านล่าง ส่วนน้ำที่ถูกแยกออกจะผ่านออกทางท่อน้ำทิ้ง (5) และน้ำมันที่แยกได้จะไหลสู่แนวศูนย์กลางของหม้อแยกแล้วผ่านออกทางช่องทางออก (4) ไปถังใช้การ



1 + 10 ทางเข้า
4 ทางออกของน้ำมันที่แยกได้
5 ทางออกของน้ำ
D ชุดจานแยก
E หม้อแยก

การผนึกกันรั่วในการแยก (LIQUID SEAL IN PURIFICATION)

เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วของน้ำมันตรงบริเวณขอบนอกของจานแยกใบบน (F) ผ่านไปออกทางช่องทางออกของน้ำ (5) การที่จะทำผนึกกันรั่วนั้นจะต้องเติมน้ำเข้าทางช่อง 10 เข้าสู่ส่วนล่างของหม้อแยก ซึ่งน้ำจะถูกจำกัดให้อยู่ในบริเวณแนวขอบนอกของชุดจานแยกในส่วนนี้เป็นพื้นที่ร่วม (G) ในการแยก และจะเป็นจุดกำหนดให้น้ำกับน้ำมันแยกจากกัน ซึ่งเราสามารถกำหนดปรับแต่งผนึกกันรั่ว (H) นี้ได้โดยการเปลี่ยน GRAVITY DISC



1 +10 ทางเข้าน้ำและของเหลวที่ต้องการแยก

4 ทางออก

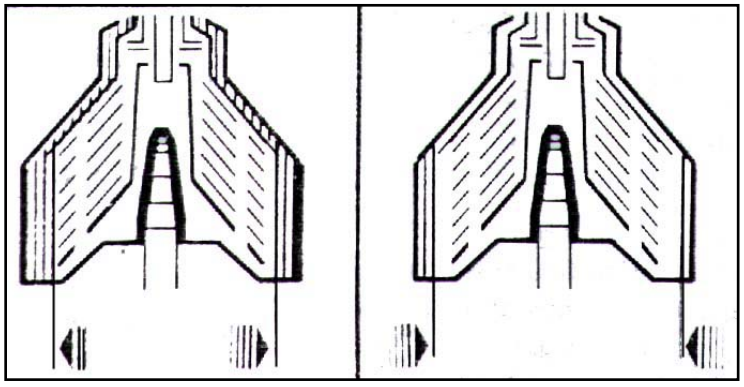
5 ทางน้ำออก

F จานแยกใบบน (TOP DISC)

G แนวร่วม (LIQUID SEAL)

H แนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE)

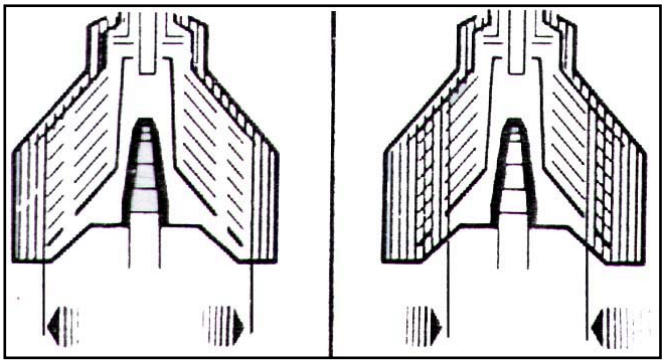
การวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว (POSITION OF INTERFACE)



แนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE) เป็นการผนึกระหว่างน้ำกับน้ำมัน ควรวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม และควรให้แนวผนึกกันรั่วใกล้ขอบของหม้อแยกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่อย่างไรก็ตามแนวผนึกกันรั่วจะต้องไม่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของหม้อแยกมากเกินไป เพราะจะทำให้น้ำมันสามารถเล็ดลอดผ่านขอบของแผ่นจานใบบนทำให้เสียแนวผนึกกันรั่วไป จะทำให้น้ำมันปนออกไปกับน้ำทิ้งได้

องค์ประกอบที่มีผลต่อตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว(FACTORS INFLUENCING THE INTERPACE POSITION ARE)

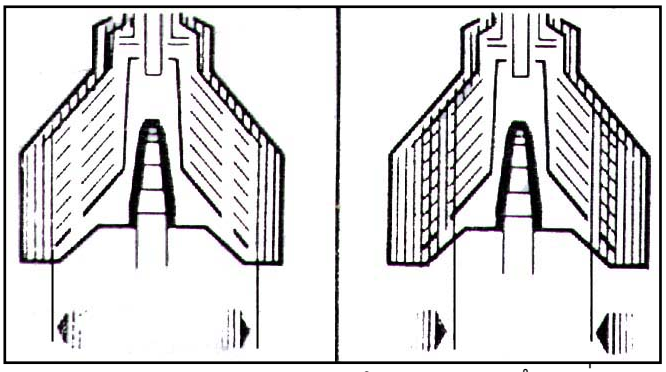
1. ความหนาแน่นของน้ำมัน (OIL DENSITY) น้ำมันที่มีความหนาแน่นสูงต้องวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE) ให้ใกล้ขอบของหม้อแยกมากกว่าน้ำมันที่มีความหนาแน่นต่ำ



2. ขนาดและอัตราการป้อนของเหลว (SIZE OF THROUGHPUT) ใช้หลักการเดียวกับความหนาแน่น คือ

อัตราการป้อนของเหลว มาก ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วก็จะ ใกล้ ขอบของหม้อแยกมาก

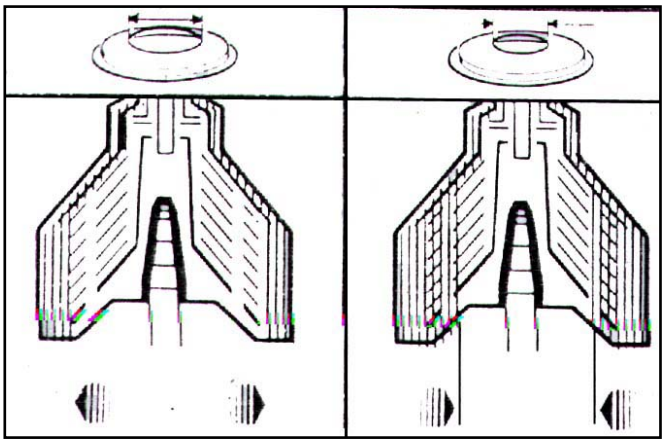
อัตราการป้อนของเหลว น้อย ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วก็จะ ใกล้ จุดศูนย์กลางของหม้อแยกมาก



3. ขนาดของ GRAVITY DISC การวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วสามารถปรับแต่งได้โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลออกของน้ำหมายถึงการเปลี่ยน GRAVITY DISC

ขนาดของรูที่ โตขึ้น มีผลทำให้ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว เลื่อนออก ไปใกล้ขอบของหม้อแยกมากยิ่งขึ้น

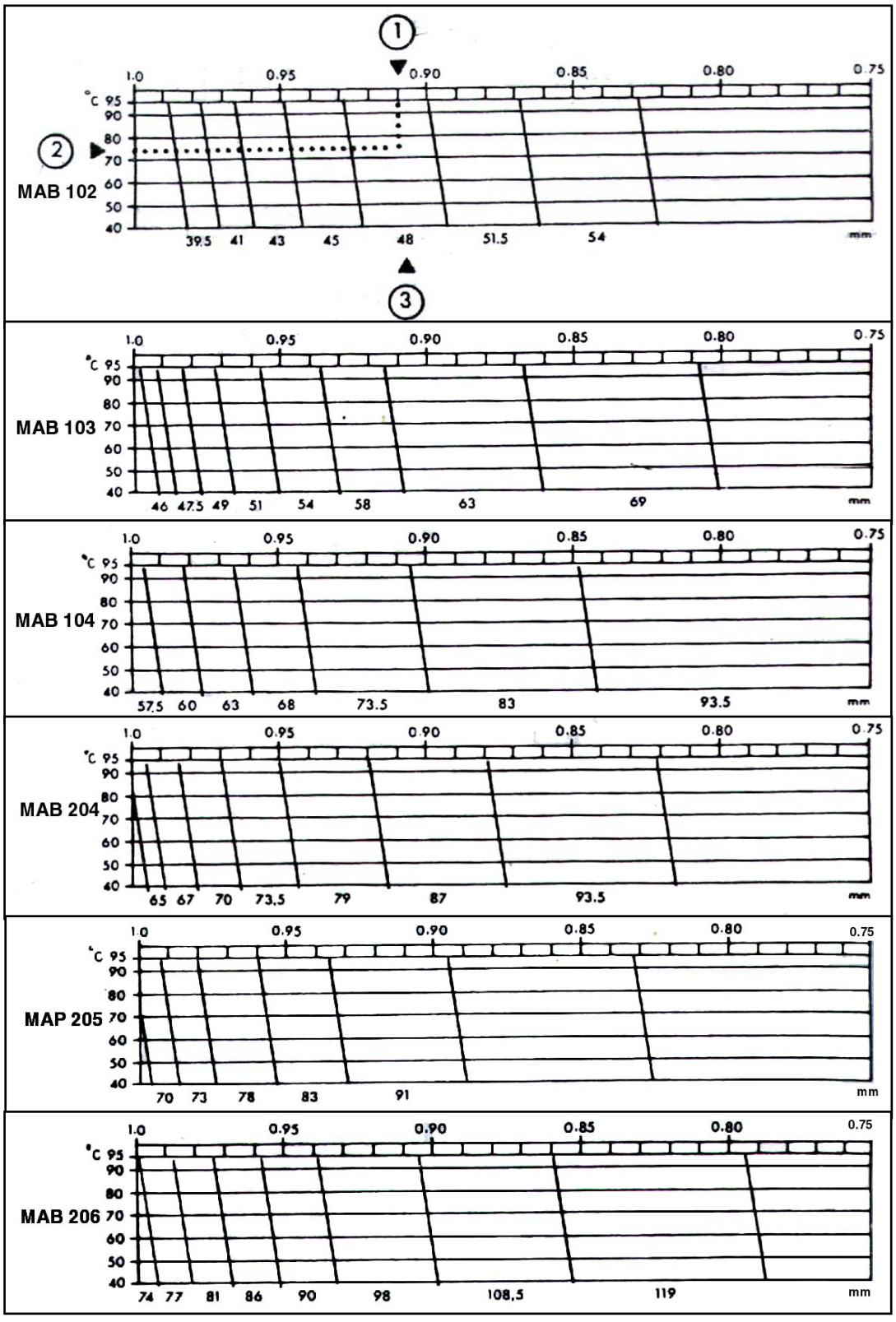
ขนาดของรูที่ เล็กลง มีผลทำให้ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว เลื่อนเข้า ใกล้แนวจุดศูนย์กลางของหม้อแยกมากยิ่งขึ้น

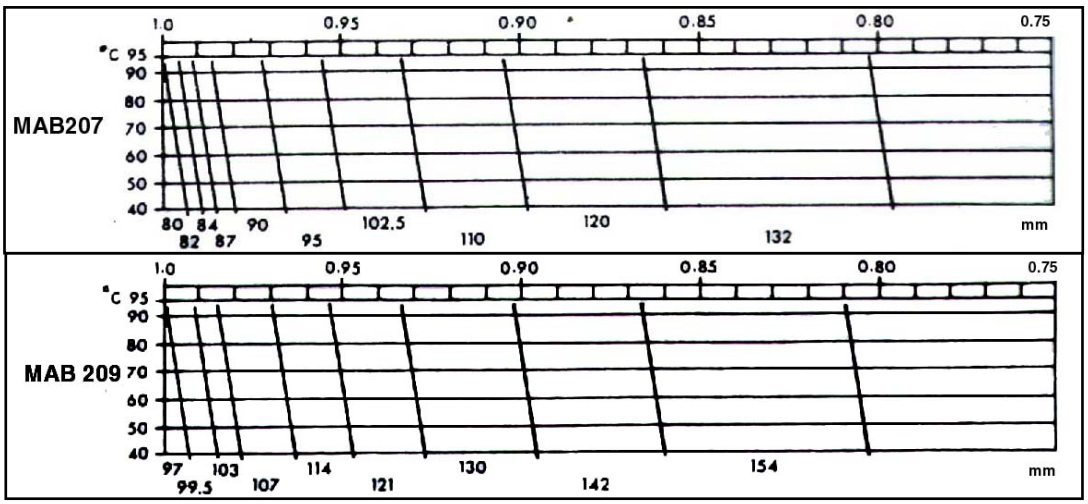


การเลือกใช้ GRAVITY DISC (SELECTION OF GRAVITY DISC

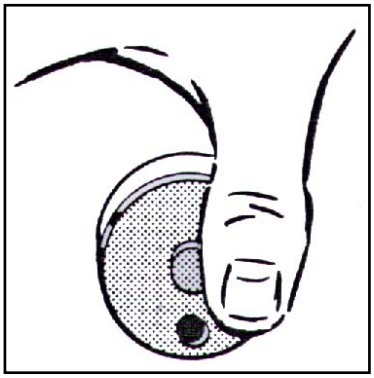
ในหนังสือคู่มือประจำเครื่องของแต่ละขนาดหรือรุ่นจะมีตารางในการเลือกใช้ GRAVITY DISC ให้ด้วย ซึ่งตารางเหล่านี้ก็คือหลักการที่แท้จริงในการหาค่านั่นเอง

ในการปฏิบัติงานจริงมักใช้ GRAVITY DISC ที่มีขนาดของรูเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุด โดยไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแนวผนึกกันรั่ว





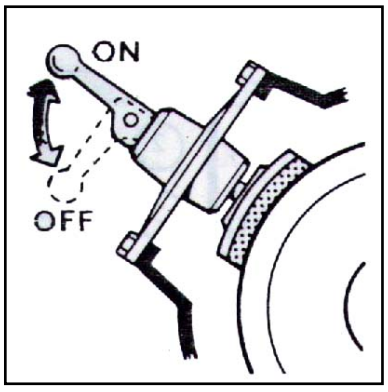
อุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินเครื่องและเลิกเครื่อง



เครื่องนับจำนวนรอบ

(REVOLUTION COUNTER)

มีความจำเป็นมากที่จะทำให้เครื่องหมุนในอัตราความเร็วที่ถูกต้อง เพื่อประสิทธิภาพในการแยก รวมทั้งความปลอดภัยของเครื่องและตัวผู้ใช้เครื่อง จะต้องปฏิบัติตามคู่มือหรือตาม NAME PLATE ของเครื่อง มีหน่วยเป็น รอบ / นาที



เบรก (BRAKE)

ตำแหน่งของเบรคติดตั้งไว้ภายนอกโครงเครื่อง เมื่อใช้เบรคยกขึ้นไว้ที่ตำแหน่ง “ON” เมื่อปลดเบรคปล่อยลงที่ตำแหน่ง “OFF” จะใช้เบรคก็ต่อเมื่อปลดสวิทซ์มอเตอร์แล้วและใช้เบรคทุกครั้งที่เลิกเครื่อง เพื่อหน่วงความเร็วของหม้อแยกและหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากความเร็ว

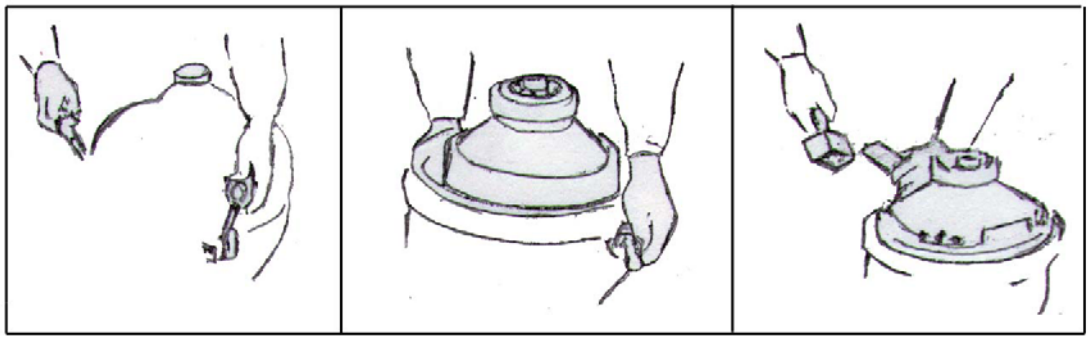
การถอด การประกอบ การตรวจสอบและการระวังรักษา

การถอด (DISMANTLING)

ห้าม ทำการถอดส่วนประกอบใด ๆ จนกว่าเครื่องจะหยุดหมุน

1. คลายที่ล๊อกฝาครอบแล้วยกฝาครอบขึ้น
2. กวดตัวล๊อกที่ด้านข้างทั้ง 2 ตัว โดยให้ส่วนปลายตัวล๊อกตรงกับช่องบากที่หม้อแยก
3. คลายแหวนล๊อกวงใหญ่ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
4. ยกฝาครอบชุดหม้อแยกออกพร้อมตัวจ่าย

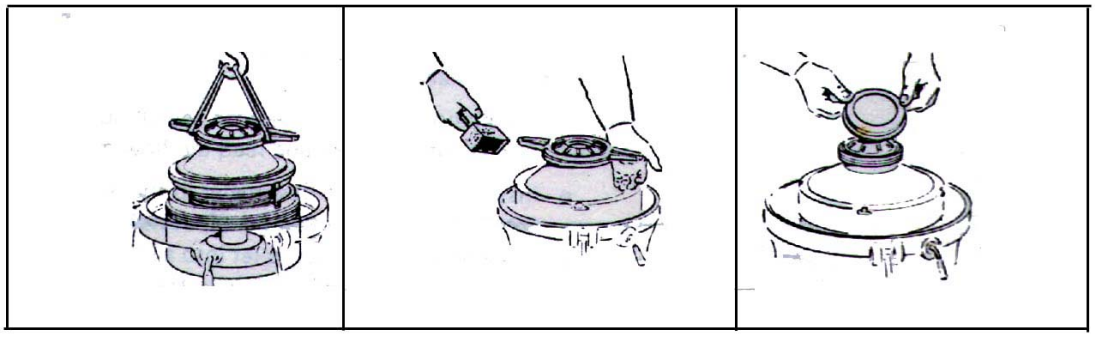
5. – 6. เมื่อจะเปลี่ยน GRAVITY DISC ให้คลายแหวนล๊อกวงเล็กไปในทางตามเข็มนาฬิกาแล้วจึงเปลี่ยน GRAVITY DISC



1. Loosen Clamp Bolts and raise hood

2.Screw In both lock screws MaB 102Lift out bowl and clamp it in bowl holder.

3. Unscrew Cage Lock Ring Clock wise

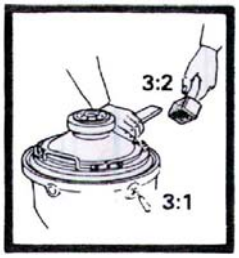


4. Remove bowl hood and distributor with disc set.

5. – 6. When exchanging gravity disc – unscrew small lock ring clockwise and remove disc.

ข้อสังเกตในการประกอบ

ในหม้อแยกแต่ละใบได้มีการตั้งค่าความสมดุลมาจากโรงงานแล้ว หากมีการเปลี่ยนส่วนประกอบหลักของชุดหม้อแยกอย่างใดอย่างหนึ่ง จำเป็นต้องทำการตั้งค่าความสมดุลของหม้อแยกใหม่ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการสับสนของชิ้นส่วน ทางโรงงานจึงได้มีหมายเลขกำกับไว้ในส่วนของหม้อแยกแต่ละชุด (ตัวเลข 3 ตัวหลัก)



1.ทำความสะอาดด้านบนของแกนปั่นและดุมของหม้อแยกด้วยผ้าสะอาด	2.นำชุดหม้อแยกมาประกอบโดยให้สังเกตร่องนำเป็นหลัก	3.กวดล๊อกส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เข้าที่และกวดแหวนล๊อกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	จนกระทั่งฝา**ครอบปิดสนิท** **4ล๊อกสลักกวดฝาครอบเครื่องแยก**

<u>การทำความสะอาด</u> (CLEANING)

ใช้เครื่องมือในการทำความสะอาดที่ไม่เป็นอันตรายต่ออุปกรณ์

1. ทำความสะอาดบริเวณร่วงเล็ก ๆ ส่วนบนและส่วนที่อยู่เหนือขึ้นไป	2. เอาตะกอนออกจากหม้อแยกแล้วทำความสะอาดและหล่อลื่นวงแหนวนล๊อค	3. ทำความสะอาดฝาครอบ

<u>ชุดแผ่นจาน</u> (DISC SET)

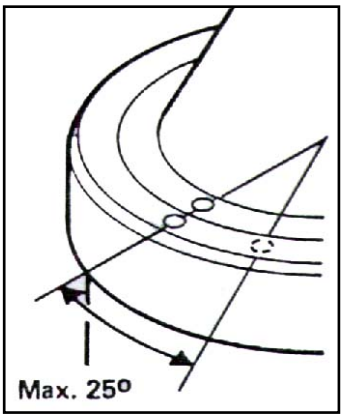
ถ้าตะกอนที่ติดอยู่บนชุดแผ่นจานไม่เหนียวมาก สามารถทำความสะอาดได้ด้วยอาการเหวี่ยงตัวของหม้อแยกเอง โดยทำความสะอาดส่วนประกอบต่าง ๆ ของหม้อแยกแล้วประกอบเข้าที่ หลังจากนั้นให้เดินเครื่องที่ความเร็วสูงสุดไว้สักพัก แล้วเปิดหม้อแยกเพื่อนำเอาตะกอนออก

ถ้าตะกอนติดแน่นมากให้นำตัวจ่าย (DISTRIBUTER) พร้อมทั้งชุดจานแยก (DISC SET) แช่ในสารชำระล้าง เช่น พาราฟิน (PARAFIN) แล้วนำไปเหวี่ยงด้วยการเดินเครื่องตัวเปล่าอีกครั้งถ้ายังไม่ออกให้ถอดชุดจานแยกออกทำความสะอาดทีชิ้น

การตรวจสอบเส้นแนวระยะ (CHECKING THREAD CONDITION)

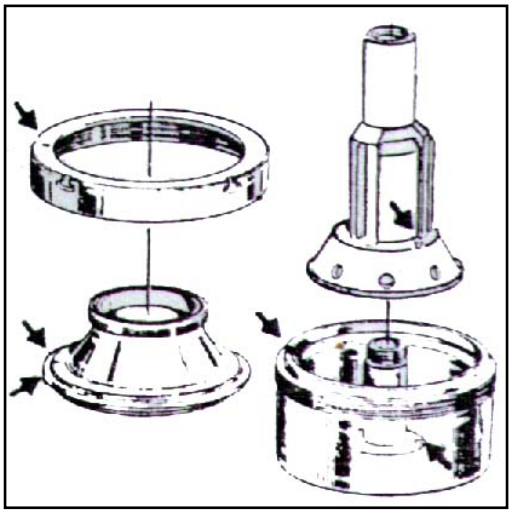
เส้นแนวระยะของแหวนล๊อกวงใหญ่ควรตรวจอย่างน้อยปีละครั้ง ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

- ถอดยากกันรั่วของฝาครอบหม้อแยกออก แล้วประกอบฝาครอบเข้ากับหม้อแยกโดยไม่ต้องประกอบชุดจายแยกลงในตัวหม้อแยก ถ้ารอย ϕ บนแหวนล๊อกเลย แนว ϕ ไปเกินกว่า 25 องศา ให้รายงานขอซ่อมทำทันที



ร่องนำ (GUIDE MEANS)

เมื่อจะทำการประกอบชุดหม้อแยก จะต้องประกอบให้ตรงตามตำแหน่งของร่องนำ เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดความผิดพลาดในการประกอบชุดหม้อแยก



ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไข

1. ในการ PURIFIER หรือการ CLARIFIER มีของเหลวออกทางรูระบาย (DRAIN) ของตัวหม้อ

สาเหตุ

- วงแหวนกันรั่วที่ฝาครอบไม่มีหรือชำรุด

2. ค่าความใสไม่ได้ตามเกณฑ์ (CLARIFIER)

สาเหตุ

- ปริมาณของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- ใส่วงแหวนผิดขนาด (WRONG LEVEL RING) เฉพาะ MAB 200
- อุณหภูมิในการแยกไม่ได้ตามเกณฑ์
- หม้อแยกมีรอบต่ำเกินไป
- ตรวจสอบว่าปลดเบรกหรือยัง , ตรวจสอบมอเตอร์ , ตรวจสอบชุดส่งกำลัง
- มีตะกอนอยู่เต็มในหม้อแยก

3. ค่าความบริสุทธิ์ไม่ได้ตามเกณฑ์ (PURIFIER)

สาเหตุ

- ปริมาณของของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- ใส่วงแหวนผิดขนาด (WRONG LEVEL RING) เฉพาะ MAB 200
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์

- หม้อแยกมีรอบต่ำเกินไป
- ตรวจสอบเบรค , ตรวจสอบมอเตอร์ , ตรวจสอบชุดส่งกำลัง
- มีตะกอนเต็มในหม้อแยก

4. ไม่มีน้ำมันออกจากระบบ (มีเฉพาะน้ำออก)

สาเหตุ

- มีตะกอนเต็มในหม้อแยก
- ลิ้นปิด
- ตรวจสอบลิ้น , เปิดลิ้น
- ประกอบส่วนของหม้อแยกผิด
- ประกอบหม้อแยกใหม่

5. ทางน้ำมันออกมีน้ำปน

สาเหตุ

- ขนาดรูของ GRAVITY DISC เล็กเกินไป
- อัตราของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์

6. ทางน้ำออกมีน้ำมันปน

สาเหตุ

- ขนาดรูของ GRAVITY DISC ใหญ่เกินไป
- อัตราการป้อนของเหลวเข้าระบบมากเกินไป
- วงแหวนกันรั่วท่อทางเข้าชำรุด
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์
- กำลังดันต้านกลับ (BACK PRESSURE) มากเกินไป

7. เครื่องสั่น

7.1 หม้อแยกไม่สมดุลย์

สาเหตุ

- ทำความสะอาดไม่ดี
- ประกอบผิด
- วงแหวนล๊อกแน่นเกินไป
- - วงยางกันกระเทือนชำรุด (เปลี่ยนสปริงทั้งหมด)

7.2 แบริ่งมีอุณหภูมิสูงเกินเกณฑ์ (เปลี่ยนแบริ่งใหม่)

8. ช่วงเริ่มเดินใช้เวลานานเกินไป

สาเหตุ

- ไม่ได้ปลดเบรก
- แผ่นคลัชสึก หรือชำรุด
- แผ่นคลัชมีน้ำมัน

9. มีกลิ่นผิดปกติ

สาเหตุ

- แผ่นคลัทช์จับไม่สนิท
- แบริ่งมีอุณหภูมิสูงเกินเกณฑ์
- ไม่ได้ปลดเบรค

10. รอบสูงผิดปกติ

สาเหตุ

- ส่วนส่งกำลังผิดปกติ
- รอบมอเตอร์ผิดไปจากเดิม

11. รอบช้ากว่าปกติ

สาเหตุ

- แบริ่งร้อนผิดปกติ
- ไม่ได้ปลดเบรก
- แผ่นคลัชท์ชำรุด
- แผ่นคลัชท์มีน้ำมัน
- มอเตอร์ผิดปกติ

12. ไม่มีกำลังในการเริ่มเดิน

สาเหตุ

- แผ่นคลัชท์ชำรุด
- แผ่นคลัชท์มีน้ำมัน

13. ระยะเวลาในการหยุดเครื่องใช้เวลามากเกินไป

สาเหตุ

- เบรกสึก หรือมีน้ำมัน

14. มีน้ำปนในชุดเรือนเฟืองตัวหนอน (WATER IN WORM GEAR HOUSING)

สาเหตุ

- เกิดการกลั่นตัวของน้ำใน นมล.
- ท่อทางระบายของหม้อแยกอุดตัน
- วงแหวนกันรั่วแบริ่งตัวบนชำรุด

การหล่อลื่น FRAME B 103/B104

การทำความสะอาดด้านนอกของเครื่องแยก ให้ใช้แปรงหรือผ้าเท่านั้น ห้ามใช้น้ำฉีดพ่น

- ท่อทาง เข้า/ออก ของหม้อแยก ก่อนการประกอบทุกครั้งต้องไล้จาระบี
- ในชุดเรือนเฟืองตัวหนอน (WORM GEAR HOUSING) ปริมาณของ นมล.ประมาณ 0.81
- ชุด BALL BEARING ของแกนปั่น ,HOUSING,BUFFER ได้รับการหล่อลื่นโดยการวิดสาดจาก นมล.ภายใน FRAME
- ปลายแกนปั่น ให้ใช้ นมล. ไล้เพียงเล็กน้อย

ระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันหล่อ

เปลี่ยน นมล.ทุก 3,000 ชม. ใช้การ ยกเว้นกรณีต่อไปนี้

1. เมื่อติดตั้งใหม่ เปลี่ยน นมล.ทุก ๆ 200 ชม.ใช้การ

2. เมื่อเดินเครื่องระยะเวลาสั้น ๆ เปลี่ยนทุก 12 เดือน ถ้าจำนวนชั่วโมงใช้การรวมแล้วน้อยกว่า 300 ชม.

3. เปลี่ยนตามฤดูกาล (ในเมืองหนาว)

4. ทำการตรวจสอบและหล่อลื่นในส่วนของแบริ่งแกนปั่นในกรณีไม่ได้เดินเครื่องตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ถ้าหม้อแยกมีอาการสั่นอันเนื่องมาจากบริเวณที่ติดตั้งอยู่ติดกับเครื่องจักรชนิดอื่น ควรถอดหม้อแยกออกจากแกนปั่น ในกรณีที่หยุดเดินเครื่องเป็นเวลานาน ๆ

5. ถ้าบนแกนปั่นหรือที่วงเฟืองหนอนมีคราบสีดำเกาะติดแน่นบนเนื้อโลหะ แสดงว่าคุณภาพน้ำมันหล่อเลวลงอย่างมาก หรือส่วนของสารเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ นมล.เกิดการตกตะกอน คราบสีดำเหล่านี้เปรียบดังกระดาษทราย ซึ่งจะมีผลต่อการสึกร่อนของแบริ่งเพิ่มมากขึ้น อันเป็นสาเหตุให้แบริ่งแตกหรือร้าวได้ เพราะถ้าเศษผลและฝุ่นละอองต่างๆ เข้าไปในแบริ่งได้ จะมีผลทำให้เกิดการต้านทานการหมุนของแกนปั่นได้

- ในกรณีเช่นนี้ ให้ใช้ นมล.ตามคู่มือเครื่อง
- การเปลี่ยน นมล.ควรกระทำอย่างรวดเร็ว ถ้าบริเวณนั้นมีความชื้น
- ต้องทำการเปลี่ยนถ่าย นมล.และทำความสะอาดภายในเรือนเฟืองเกียร์ทุกครั้งที่มี นมล.รั่วเข้าไปภายในอ่าง นมล.

บริเวณตรงปลายเรียวของแกนปั่น ควรมีการไล้สื่นเพื่อลดการกัดกร่อน มิใช่เพื่อการหล่อลื่นโดยตรง แต่เพื่อจะทำให้เกิดความฝืดที่บริเวณรอยต่อของผิวสัมผัสและป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนหรือการลื่อนมากเกินไป จงใช้ นมล.เพียง 2 - 3 หยด เท่านั้นในบริเวณปลายเรียวของแกนปั่นและบริเวณบ่ารับแบริ่ง

ระยะเวลาการตรวจสอบ

ระยะเวลามาตรฐานเป็นเวลาในสภาวะการใช้เครื่องปกติ ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงระยะเวลาได้ตามสภาพความเหมาะสมหรือตามแต่สภาพการใช้งาน

<u>ประจำเดือน</u>

1.ทำความสะอาดเศษผงที่ตกค้าง ถ้าจำเป็นให้ทำการถอดหม้อแยกและชุดแผ่นแยกออกทำความสะอาด

2. ใช้กระดาษทราย เบอร์ 600 ลูบบริเวณปลายแกนปั่น ถ้ามีคราบตะกอนเกาะแน่นหลังจากนั้น ให้หยอดน้ำมันที่หลายแกนปั่น เพียง 2 - 3 หยดเท่านั้น แล้วไล้ให้ทั่ว หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดอีกที

3. ตรวจแหวนกันรั่ว (SEAL RING) และแป๊กกิ้งของหม้อแยก

<u>ทุก 800 ชม.</u>

1. ถ่าย นมล.ที่เรือนเฟืองเกียร์ออก แล้วทำความสะอาดภายใน ห้ามใช้ยุตหรือเศษฝ้ายที่เป็นขุย
2. เติม นมล. ตามปริมาณที่กำหนด
3. ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องใหม่ ให้เปลี่ยน นมล.ครั้งแรกเมื่อครอบ 300 ชม.ใช้การ

<u>ประจำปี</u>

<u>หม้อแยก</u>

1. ตรวจแนวระยะวงแหวนล๊อกกับตัวหม้อแยก ห้ามเกิน 25 ดีกรี
2. ตรวจสอบกำลังดัน

3. เปลี่ยน SEAL RING และ PACKING

4. ตรวจสอบการสึกกร่อนของส่วนประกอบและหม้อแยก

<u>แกนปั่นหม้อแยก</u>

1. ตรวจสอบการโยกคลอนของแกนปั่น

2. ตรวจสอบ BUFFER และเรือน BALL BEARING

3. เปลี่ยน BALL BEARING และสปริงตัวบน

<u>COUPLING</u>

1. เปลี่ยนแผ่นคลัชท์

2. เปลี่ยน LIP SEAL RING

<u>MOTOR</u>

- ตรวจสอบตำแหน่ง COUPLING DISC

<u>PUMP</u>

- เปลี่ยน LIP SEAL RING

<u>BRAKE</u>

- เปลี่ยนผ้าเบรค (ถ้าผ้าเบรคสึกจนเหลือระยะ 0.5 มม.)

รายละเอียดทั่วไป		
THROUGHPUT CAPACITY (อัตราการป้อนของเหลวเข้าระบบ)		L/H
RATE CAPACITY (อัตราความจุ)		1,300 L/H
DISTILLATE (ของเหลวที่ได้จากการแยก)		
- น้ำมันดีเซลทั่วไป ที่ค่าความหนืด 1.5 เซนติสโตรค/40 องศา C	=	1,150 L/H
- น้ำมันดีเซลเรือ ที่ค่าความหนืด 13 เซนติสโตรค/ 40 องศา C	= .	900 L/H
ความจุ PUMP ที่ I/H	50 Hz	60 Hz
	1,150	1,380
ความเร็ว (รอบ/นาที)	50 Hz	60 Hz
	1,420 - 1,500	1,700 - 1,800
แกนปั่นหม้อแยกความเร็วสูงสุด	8,600 รอบ/นาที	
การนับจำนวนรอบ	50 Hz	60 Hz
	71 - 75	85 - 90
เวลาในการเริ่มเดิน	1.40 นาทีโดยประมาณ	
เวลาในการหยุดเครื่อง (อย่างน้อย)	2 นาที (ใช้เบรกร่วมด้วย)	
ค่าความเป็น กรด – ด่าง ของน้ำที่ทำผนึกกันรั่ว	6	

FIN STABILIZER

1**. อาการโคลงของเรือมี 3 แบบ**

1.1 แบบหันหัวเหไปมา (yawing)

1.2 แบบม้วนทางข้าง (rolling)

1.3 แบบปักทิ่ม (pitching)

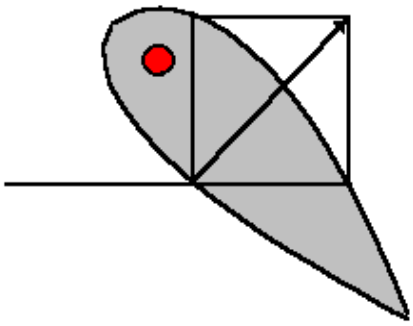
หมายเหตุ FIN STABILIZER นี้ใช้ลดอาการโคลงแบบ [ROLLING]

2.ลักษณะของ FIN และที่ติดตั้งตลอดจนแรงที่กระทำกับ FIN

2.2 แรงที่กระทำกับ FIN เมื่อ FIN กดลงเกิดแรง 2 แรงคือ

2.2.1 แรงต้าน

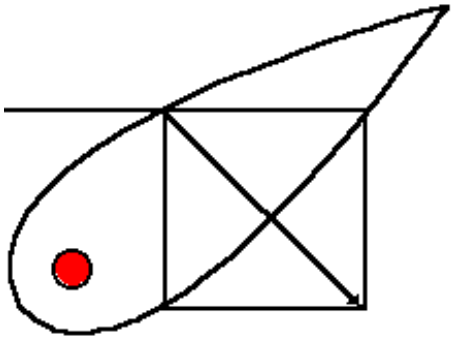
2.2.2 แรงยก



2.3 แรงที่กระทำกับ FIN เมื่อ FIN ยกขึ้นเกิดแรง 2 แรงคือ

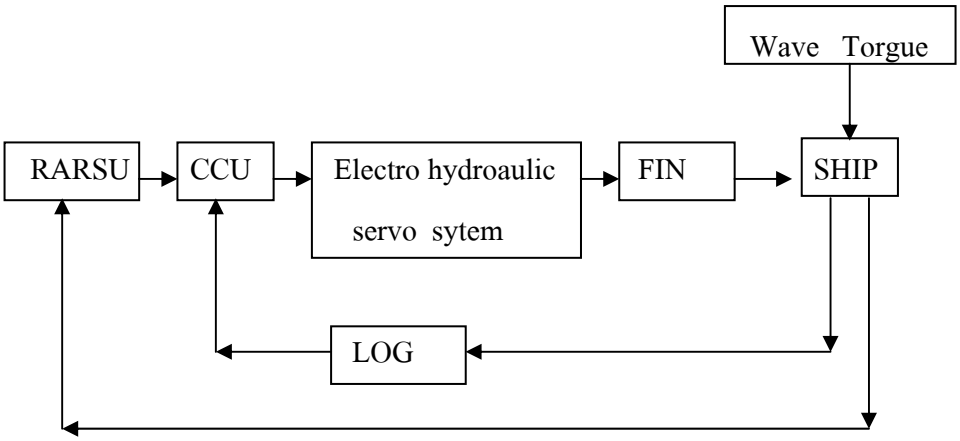
2.3.1 แรงต้าน

2.3.2 แรงกด



น.ต. เจริญ เครือวัลย์ ผู้เรียบเรียง

3.หลักการส่งและรับอาการของอุปกรณ์ลดอาการโคลง



อาการทำงาน

คลื่นจะส่งอาการโคลงให้กับตัวเรือทางมุม

ตัวเรือส่งอาการโคลงทางมุมให้กับ RARSU และส่งความเร็วให้กับ LOG

RARSU รับสัญญานทางมุมจากตัวเรือและเปลี่ยนเป็นสัญญาน DC ส่งให้ กับCCU

LOG รับสัญญานความเร็วจากตัวเรือและเปลี่ยนเป็นสัญญาน DC ส่งให้ กับ CCU

CCU รับสัญญาน DC จาก LOG และ RARSU แล้วนำมาคำนวนปรับแต่ง จากนั้นส่งสัญญาน DC ให้กับ ELECTRO HYDRAULIC SERVO SYTEM โดยเข้าที่ MAGNETIC STARTER

ELECTRO HYDRAULIC SERVO SYTEM จะทำหน้าที่ส่งน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้กับสูบของ MU เพื่อบังคับให้ FIN เปลี่ยนมุมเพื่อแก้อาการโคลงของเรือ

อาการ ทำงานของระบบ Hydraulic Power

สัญญาน DC + หรือ - จาก CCU จะส่งมาที่ Electro Liquid Servo Valve[16] จากนั้นจะไปบังคับลิ้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางน้ำมันเพื่อไปบับคับแผ่นเอียงของสูบแบบ VARIABLE axial [20] waterberly ทำให้เกิดการไหลของน้ำมันไปยังสูบ Hydraulic Cylinder [10-1 & 10-2] โดยผ่านลิ้น Hydralic One Way V.[9-1 & 9-2]

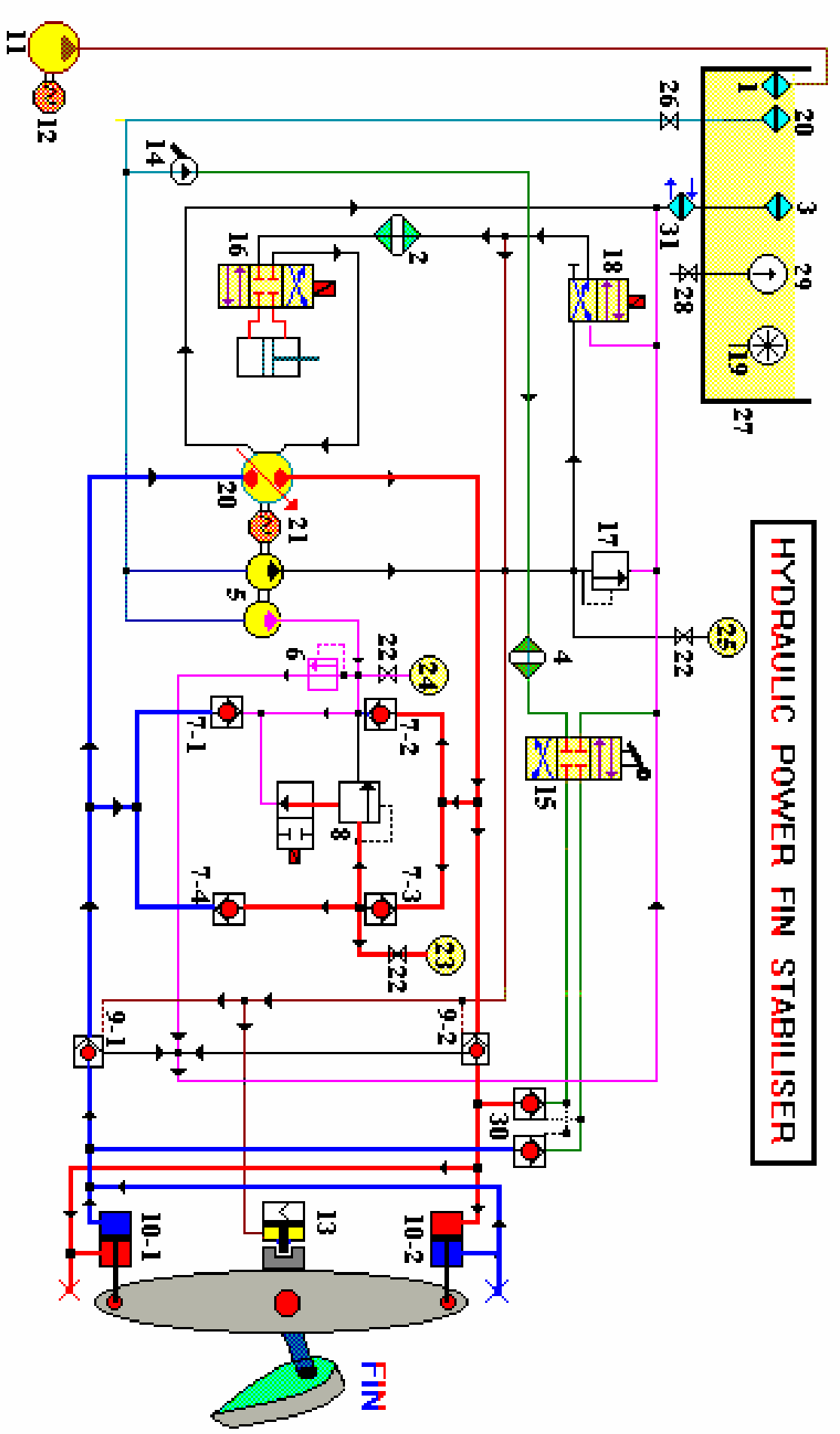
ส่วนของระบบป้องกัน น้ำมันอีกส่วนหนึ่งจะผ่านลิ้น One Way Valve [7-3&7-4] ไปเข้าที่ Electromagnetic Overflow Valve [8] จะให้น้ำมันผ่านเมื่อมุม FIN เกินพิกัด โดยจะมี Switch เป็นตัวตัดต่อทางไพเข้าเลี้ยงเมื่อ FIN เคลื่อนไปสุดระยะ หรือกำลังดันน้ำมันเกิน 14 - 16 MPa

จาก Pump ช่วย P2 จะส่งน้ำมันไป [22-2]เป็นมาตรวัดกำลังดันแล้วส่งไปยังที่ Overflow Valve จะให้น้ำมันผ่านเมื่อกำลังดันน้ำมันเกิน .6 MPa อีกทางหนึ่งจะส่งน้ำมันไปเข้าเมน Hydraulic ในทางดูด

จาก Pump ช่วย P1 จะส่งน้ำมันไปยัง Electric Magnetic Changing V.[18] แล้วไปยังชุด Servo [16] ส่วนอีกทางส่งไปยัง Fin lock [13] โดยกำลังดันจะรักษา ไว้ ที่ 6-7 MPa ควบคุมโดย Overflow V [17] อีกทางหนึ่งจะผ่าน FINTER [2] ไปดับความร้อนน้ำมันที่ เมน Hydraulic [20]

จาก Gear Pump [11] ทำหน้าที่เติมน้ำมันเข้าถังในระบบ Hydraulic

จาก Hand Pump [14] จะอัดน้ำมันไปที่ Hand Changing Direction Valve [15] ทำหน้าที่ปรับ FIN ให้มาอยู่ในตำแหน่ง 0 เมื่อเกิด FIN ติดขัดหรือเมื่อเลิก คูลลิ่ง [31] ทำหน้าที่ดับความร้อนโดยใช้น้ำทะเลเป็นตัวดับ 1 MPa = 145 Psig



น.ต. เจริญ เครือวัลย์ ผู้เรียบเรียง

จากรูป

1. FILTER [20 UCRON]
2. FILTER [10 UCRON]
3. FILTER [20 UCRON]
4. FILTER [20 UCRON]
5. DOUBLE GEAR PUMP
6. OVERFLOW VALVE [.6 MPa]
7. ONE WAY VALVES
8. ELECTROMAGNETIC OVERFLOW VALVE [14 - 16 MPa]
9. HYDRAULIC ONE WAY VALVES
10. HYDRAULIC CYLINDER
11. GEAR PUMP
12. AC MOTOR
13. FIN LOCK
14. HAND PUMP
15. HAND CHANGING DIRECTION VALVE
16. ELECTRO LIQUID SERVO VALVE
17. OVERFLOW VALVE [6 - 7 MPa]
18. ELECTRIC MAGNETIC CHANGING VALVE
19. LIQUID LEVEL METER
20. VARIABLE AXIAL PISTON FOLW PUMP
21. AC MOTOR
22. STOP VALVE
23. PRESSURE GAUGE [25 MPa]
24. PRESSURE GAUGE [1.6 MPa]
25. PRESSURE GAUGE [16 MPa]
26. 27. 28. STOP VALVE
29. TEMPERATURE RELAY
30. HIDRAULIC LOCK
31. COOLER

น.ต. เจริญ เครือวัลย์ ผู้เรียบเรียง

น.ต. เจริญ เครือวัลย์ ผู้เรียบเรียง

การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่นและน้ำ

๑.น้ำมันหล่อลื่นผลิตได้จาก

๑.๑ น้ำมันปิโตเลี่ยม

๑.๒ น้ำมันสังเคราะห์

๑.๓ น้ำมันพืช

๑.๔ น้ำมันสัตว์

๒.นมล.ที่ได้จากน้ำมันปิโตเลี่ยม ได้จากการกลั่นจากหอกลั่นบรรยากาศเพื่อแยก ชพ.ต่างๆ ออกก่อนแล้วจึงนำไปกลั่นที่หอกลั่นสูญญากาศเพื่อแยกเอาไข และส่วนต่างๆออกมา จนได้น้ำมันพื้นฐาน(BASE OIL)และก่อนที่จะนำไปใช้จะต้องได้รับการเติมสารเพิ่มคุณภาพเสียก่อนเช่น

๑. สารชะล้างกระจายตะกอน

๒. สารต่านทานการสลายตัว

๓. สารต้านทานการกัดกร่อน

๔. สารต้านทานการสึกหลอ

๕. สารปรับความหนืด

๖. สารลดจุดไหลเท

๗. สารป้องกันสนิม

๘. สารลดฟอง

๙. สารชลอการรวมตัวกับอ็อกซิเจน

๑๐.สารยับยั้งการกัดกล่อน

๑๑.สารรับแรงกดสูง

๑๒.สารเพิ่มความลื่น

๓.สาเหตุที่ต้องมีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นเพราะ

๑.ฝุ่นละออง

๒.เขม่า

๓.น้ำมัน ชพ.ที่เผาไหม้ไม่หมด

๔.น้ำ

๕.กรด (จากการเผาไหม้ ชพ.ไม่หมด,อ็อกซิเดชั่น)

๖.เศษโลหะ

๗.การสลายตัวของน้ำมันและหัวเชื้อ

๔.จากสาเหตุทั้งหมดจึงมีการตรวจ นมล.โดยเครื่องมือของ วศ.ทร.เพื่อหาค่าต่างๆดังนี้

๑.การตรวจน้ำมันสกปก

๒.การตรวจค่าความหนืด(จาก ชพ.ปน)

๓.การตรวจกรด

๔.การตรวจน้ำปน นมล.

การตรวจน้ำมันสกปรก

อุปกรณ์การตรวจ

๑.เตาให้ความร้อน

๒.กระดาษ TEST NO 4

๓.SPOT TEST

๔.ปรอดวัดอุณหภูมิ

๕.บิ๊กเกอร์แก้วขนาด ๑๐๐ CC

วิธีการตรวจ

อุ่นน้ำมันให้ร้อน ๘๐ C แล้วหยดลงบนกระดาษ NO 4 หนึ่งหยดทิ้งไว้ ๔ ชม. แล้วนำมาเทียบกับ SPOT TEST ถ้าเหมือน

รูป ๑,๒,และ ๓ สามารถใช้ นมล. ต่อไปได้

รูป ๔,๕,และ๖ ต้องเปลี่ยน นมล.ใหม่

การตรวจค่าความหนืด(จาก ชพ.ปน)

อุปกรณ์การตรวจ

๑.ถ้วยเปรียบเทียบความหนืด

๒.บิ๊กเกอร์พลาสติกขนาด 250 CC 2 ลูก

๓.น้ำมันมาตราฐาน (ชพ./ นมล. = 5 / 95 ส่วน)

๔.นมล. ใหม่

๕.นาฬิกา

วิธีการตรวจ

วิธีที่ 1

ใส่น้ำมันตัวอย่างและน้ำมันมาตราฐานลงในบิ๊กเกอร์ชนิดละลูก แล้วนำถ้วยเปรียบเทียบความหนืดมาวัดน้ำมันทั้ง 2 ชนิด ถ้าน้ำมันตัวอย่างหมดก่อนน้ำมันมาตราฐาน แสดงว่าน้ำมันตัวอย่างใสเกินไปต้องเปลี่ยน นมล.

วิธีที่ 2

ใช้น้ำมันตัวอย่างกับน้ำมันใหม่ แล้วทำเหมือนวิธีแรก ถ้าน้ำมันตัวอย่างหมด ก่อนเกิน 50 % ของเวลาที่น้ำมันใหม่ใช้ต้องเปลี่ยน นมล.

การตรวจความเป็น กรด

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดทดสอบ 1 หลอด

2.น้ำมันตัวอย่าง

3.น้ำยาตรวจสอบความเป็นกรด

วิธีการตรวจ

ใส่น้ำมันตัวอย่างและน้ำยาตรวจสอบลงในหลอดทดสอบในอัตราส่วน 2 : 3 แล้วเขย่าให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้ 3 นาที ถ้าน้ำยาเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง แสดงว่ามีความเป็น กรด ต้องเปลี่ยน นมล.

การตรวจน้ำปน นมล.

อุปกรณ์การตรวจ

1.บิ๊กเกอร์แก้วขนาด 100 CC

2.หลอดทดสอบ 1 หลอด

3.เทอร์โมมิเตอร์

4.เตา

5.นมล. ตัวอย่างและ นมล.ใหม่

6.SPOT TEST

วิธีการตรวจ

ต้มน้ำมันใหม่ให้ร้อน 200 C เอาน้ำมันตัวอย่างใส่หลอดทดสอบ 4 ซม. แล้วจุ่มลงในบิ๊กเกอร์ที่ร้อน 200 C นาน 2 นาทีแล้วยกขึ้นจะมีไอน้ำจับที่หลอดนำมาเปรียบเทียบกับ SPOT TEST

เหมือนรูป 1 แสดงว่ามีน้ำ 0.2 % ยังใช้ได้

เหมือนรูป 2 แสดงว่ามีน้ำ 0.5 % ให้ทดสอบอีกครั้งโดยเดินเครื่องต่อไปอีก 50 ชม.ถ้ายังเท่าเดิมหรือมากกว่าให้เปลี่ยน นมล.ใหม่

เหมือนรูป 3 แสดงว่ามีน้ำ 1% ต้องเปลี่ยน นมล.ใหม่

การตรวจน้ำในระบบหล่อเย็น

น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนที่ดีแต่มักเกิดปัญหาคือ

1.การกัดกร่อนโลหะจากกรด

2.เป็นสนิม

3.การเกิดตะกรัน

จากสาเหตุดังกล่าวเราสามาตรตรวจสอบได้จากเครื่องมือของ วศ.ทร.คือ

1.ความกระด้าง

2.ความเป็นกรด

3.ค่าของเกลือ

4.ปริมาณสารห้ามสนิม

การตรวจความกระด้าง

อุปกรณ์การตรวจ

1.ขวดผสมสารและหลอดตวง

2.สารละลายบัฟเฟอร์ HARDNESS NO 1 (buffer solution)

3.อินดิเคเตอร์ HARDNESS NO 2(man ver hardness indition)

4.EDTA TITRANT 0.035N (HARDNESS NO 3)

วิธีการตรวจ

1.เทน้ำลงในขวดผสมสาร 1 หลอดตวง

2.เติม NO 1 ลงไป 3 หยด

3.เติม NO 2 ลงไป 1 หยด

4.หยด NO 3 ลงไปทีละหยดแล้วเขย่าจนน้ำเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีน้ำเงินแล้ว นับจำนวนหยด X 17.1ค่าที่ได้จะเป็น PPM เกณฑ์ผ่าน 0 - 180 PPM

การตรวจความเป็นกรด

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดสำหรับวัดเทียบสีจำนวน 2 หลอด

2.PH อินดิเคเตอร์ (WIDE LANGE 4 PH INDICATOR SOLUTION)

3.กล่องเทียบสี

4.แผ่นเทียบสี PH (WIDE LANGE PH)

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำตัวอย่างจนถึงขีดทั้ง 2 หลอด

2.หยด PH อินดิเคเตอร์ลงในหลอดใดหลอดหนึ่งจำนวน 6 หยด แล้วเขย่าหลังจากนั้น นำไปใส่ที่กล่องเทียบสีทางช่อง ขวามือ หลอดที่เหลือใส่ช่อง ซ้ายมือ

3.หมุนแผ่นเทียบสีจนสีใกล้เคียงกันมากที่สุดแล้วอ่านค่าเป็น PH เกณฑ์ฝ่าน 6.5-8 PH

การตรวจค่าเกลือ(คลอไรด์)

กรณ์อุปการตรวจ

1.ขวดผสมสารและหลอดตวง

2.คลอไรด์อินดิเคเตอร์ และที่ตัดเล็บ (CHLORIDE 2. INDICATOR)

3.สารละลายซิลเวอร์ไนเตรท (SILVER NITRATE TITRANT 0.0493N

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำในขวดผสมสาร 1 หลอดตวง

2.ใส่คลอไรด์อินดิเคเตอร์ในขวด 1 แค๊ปซูล

3.เติมสารละลาย ซิลเวอร์ไนเตรททีละหยดจนน้ำเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้ม แล้วนับจำนวนหยด X 30 PPM เกณฑ์ผ่านไม่เกิน 100 PPM

การตรวจปริมาณสารห้ามสนิม

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดเทียบสีจำนวน 2 หลอด

2.กล่องเทียบสี

3.แผ่นเทียบสี IRON

4.สาร IRON(ferrover iron reagent powder pillows)

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำตัวอย่างในหลอดเทียบสีจนถึงขีดทั้ง 2 หลอด

2.เติมสาร IRON ในหลอดใดหลอดหนึ่ง 1 แค๊ปซูลแล้วใส่กล่องเทียบสีทางช่อง ขวามือ หลอดที่เหลือใส่ช่อง ซ้ายมือ

3.หมุนแผ่นเทียบสีจนสีใกล้เคียงกันมากที่สุดแล้วอ่านค่าเกณฑ์ผ่าน5 MG

น้ำมันดีเซล ค่าซีเทนเป็นตัวแสดงคุณภาพจุดระเบิดของน้ำมัน วัดได้จากเครื่องยนต์ พิเศษ ปกติใช้อยู่ประมาณ 55 - 57

กัมถันใน ชพ. เมื่อเผาไหม้จะกลายเป็น SO_2 และ SO_3 แล้วทำปฏิกิริยากับน้ำจะกลายเป็น **กรดกำมะถัน** กัดโลหะและทำให้ นมล. เป็นโคลน

การเพิ่มค่าซีเทน - C_4H_9 CH (C_2H_5) CH_2O - NO_2

- EHN ethyl hexyl mitrate

การกลั่นน้ำมันหล่อ กลั่นจากน้ำมันดิบโดยหอกลั่นบรรยากาศเพื่อแยกเชื้อเพลิงต่างๆ ออกก่อน แล้วนำมากลั่นที่หอกลั่น **สูญญากาศ** (VACCUM TOWER) ก็จะได้น้ำมันหล่อพื้นฐาน (**BASE OIL) แล้วนำไปปรับปรุงคุณภาพ** โดยการ

- สกัดด้วยตัวทำละลายเพื่อสกัดสารที่ไม่อิ่มตัวออก
- แยกไขเทียมเพื่อให้จุดไหลเทต่ำ
- แยกยางมะตอยออก
- เติมไฮโดรเจน

PH กรด	กลาง	PH ด่าง
1..2..3..4..5..6	7	8..9..10..11..12.13..14.

การเพิ่มค่า PH เติม โซเดี่ยมไฮดร็อกไซด์

ค่า PH ที่กัดกร่อนน้อยที่สุด คือ 8.5-10.5

PH คือ POWER OF HYDROGEN ION (PH = log 1/N

PPM = PARTS PER MILLIION

การเติม PHOSPHATE จะช่วยลดความกระด้างที่เกิดจาก แคลเซี่ยม&แม็กนีเซี่ยม

ด่าง โซเดี่ยมไฮดร็อกไซด์(NA OH)โปรแตสเซี่ยมไฮดร็อกไซด์ KOH

กรด กรดเกลือ (HCL) กรดกำมถัน (H_2SO_4)กรดดินประสิว (HN O_3)

กรด + ด่าง = เกลือ

น้ำยาเติมหม้อน้ำ ของกองเรือ คือ DONAG C

น้ำมันเบนซิน

ค่าอ็อกเทน คือ ตัวเลขแสดงความต้านทานการเคอะของเครื่องยนต์การเพิ่มค่าอ็อกเทนโดยการเติมสารตะกั่ว (TEL)

น้ำมันไร้สารตะกั่ว

โดยการเติม สาร MTBE แทนสารตะกั่ว MTBE นี้เป็นสารอ็อกซิเจนเนต ที่มีอะตอมของ อ็อกซิเจนอยู่ในตัวมีค่าอ็อกเทนสูงถึง 117

MTBE คือ methyl tertiary butyl ether ผลิตมาจากสารที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน หรือจากก๊าซธรรมชาติ การตั้งไฟในการจุดระเบิด **เบนซินตั้งไฟแก่ (ทวนทางหมุน) ซุปเปอร์ตั้งไฟอ่อน**

สารบัญ

รายการ		หน้า
๑.	การวิเคราะห์ นม.ชพ. และน้ำ	๒
๒.	คิดคำนวณโหลดความร้อน	๙
๓.	เครื่องผลิตน้ำจืด เรือชุด ร.ล.เจ้าพระยา	๑๒
๔.	เครื่องแยกน้ำมัน	๑๖
๕.	เครื่องลดอาการโคลง เรือ ชุด ร.ล.เจ้าพระยา	๒๘
๖.	เครื่องบำบัดน้ำเสีย	๓๔

การวิเคราะห์น้ำมันหล่อลื่นและน้ำ

๑.น้ำมันหล่อลื่นผลิตได้จาก

๑.๑ น้ำมันปิโตเลี่ยม

๑.๒ น้ำมันสังเคราะห์

๑.๓ น้ำมันพืช

๑.๔ น้ำมันสัตว์

๒.นมล.ที่ได้จากน้ำมันปิโตเลี่ยม ได้จากการกลั่นจากหอกลั่นบรรยากาศเพื่อแยก ชพ.ต่างๆ ออกก่อน แล้วจึงนำไปกลั่นที่หอกลั่นสูญญากาศเพื่อแยกเอา ไข และส่วนต่างๆออกมาจน ได้น้ำมันพื้นฐาน(BASE OIL) และก่อนที่จะนำไปใช้จะต้องได้รับการเติมสารเพิ่มคุณภาพเสียก่อนเช่น

๑. สารชะล้างกระจายตะกอน

๒. สารต่านทานการสลายตัว

๓. สารต้านทานการกัดกร่อน

๔. สารต้านทานการสึกหลอ

๕. สารปรับความหนืด

๖. สารลดจุดไหลเท

๗. สารป้องกันสนิม

๘. สารลดฟอง

๙. สารชลอการรวมตัวกับอ็อกซิเจน

๑๐.สารยับยั้งการกัดกล่อน

๑๑.สารรับแรงกดสูง

๑๒.สารเพิ่มความลื่น

๓.สาเหตุที่ต้องมีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นเพราะ

๑.ฝุ่นละออง

๒.เขม่า

๓.น้ำมัน ชพ.ที่เผาไหม้ไม่หมด

๔.น้ำ

๕.กรด (จากการเผาไหม้ ชพ.ไม่หมด,อ็อกซิเดชั่น)

๖.เศษโลหะ

๗.การสลายตัวของน้ำมันและหัวเชื้อ

๔.จากสาเหตุทั้งหมดจึงมีการตรวจ นมล.โดยเครื่องมือของ วศ.ทร.เพื่อหาค่าต่างๆดังนี้

๑.การตรวจน้ำมันสกปก

๒.การตรวจค่าความหนืด(จาก ชพ.ปน)

๓.การตรวจกรด

๔.การตรวจน้ำปน นมล.

การตรวจน้ำมันสกปรก

อุปกรณ์การตรวจ

๑.เตาให้ความร้อน

๒.กระดาษ TEST NO 4

๓.SPOT TEST

๔.ปรอดวัดอุณหภูมิ

๕.บิ๊กเกอร์แก้วขนาด ๑๐๐ CC

วิธีการตรวจ

อุ่นน้ำมันให้ร้อน ๘๐ C แล้วหยดลงบนกระดาษ NO 4 หนึ่งหยดทิ้งไว้ ๔ ชม. แล้วนำมาเทียบกับ SPOT TEST ถ้าเหมือน

รูป ๑,๒,และ ๓ สามารถใช้ นมล. ต่อไปได้

รูป ๔,๕,และ๖ ต้องเปลี่ยน นมล.ใหม่

การตรวจค่าความหนืด(จาก ชพ.ปน)

อุปกรณ์การตรวจ

๑.ถ้วยเปรียบเทียบความหนืด

๒.บิ๊กเกอร์พลาสติกขนาด 250 CC 2 ลูก

๓.น้ำมันมาตราฐาน (ชพ./ นมล. = 5 / 95 ส่วน)

๔.นมล. ใหม่

๕.นาฬิกา

วิธีการตรวจ

วิธีที่ 1

ใส่น้ำมันตัวอย่างและน้ำมันมาตราฐานลงในบิ๊กเกอร์ชนิดละลูกแล้วนำถ้วยเปรียบเทียบความหนืดมาวัดน้ำมันทั้ง 2 ชนิด ถ้าน้ำมันตัวอย่างหมดก่อนน้ำมันมาตราฐาน แสดงว่าน้ำมันตัวอย่างใสเกินไปต้องเปลี่ยน นมล.

วิธีที่ 2

ใช้น้ำมันตัวอย่างกับน้ำมันใหม่ แล้วทำเหมือนวิธีแรก ถ้าน้ำมันตัวอย่างหมด ก่อนเกิน 50 % ของเวลาที่น้ำมันใหม่ใช้ต้องเปลี่ยน นมล.

การตรวจความเป็น กรด

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดทดสอบ 1 หลอด

2.น้ำมันตัวอย่าง

3.น้ำยาตรวจสอบความเป็นกรด

วิธีการตรวจ

ใส่น้ำมันตัวอย่างและน้ำยาตรวจสอบลงในหลอดทดสอบในอัตราส่วน 2 : 3 แล้วเขย่าให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้ 3 นาที ถ้าน้ำยาเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีเหลือง แสดงว่ามีความเป็น กรด ต้องเปลี่ยน นมล.

การตรวจน้ำปน นมล.

อุปกรณ์การตรวจ

1.บิ๊กเกอร์แก้วขนาด 100 CC

2.หลอดทดสอบ 1 หลอด

3.เทอร์โมมิเตอร์

4.เตา

5.นมล. ตัวอย่างและ นมล.ใหม่

6.SPOT TEST

วิธีการตรวจ

ต้มน้ำมันใหม่ให้ร้อน 200 C เอาน้ำมันตัวอย่างใส่หลอดทดสอบ 4 ซม. แล้วจุ่มลงในบิ๊กเกอร์ที่ร้อน 200 C นาน 2 นาทีแล้วยกขึ้นจะมีไอน้ำจับที่หลอดนำมาเปรียบเทียบกับ SPOT TEST

เหมือนรูป 1 แสดงว่ามีน้ำ 0.2 % ยังใช้ได้

เหมือนรูป 2 แสดงว่ามีน้ำ 0.5 % ให้ทดสอบอีกครั้งโดยเดินเครื่องต่อไปอีก 50 ชม.ถ้ายังเท่าเดิมหรือมากกว่าให้เปลี่ยน นมล.ใหม่

เหมือนรูป 3 แสดงว่ามีน้ำ 1% ต้องเปลี่ยน นมล.ใหม่

การตรวจน้ำในระบบหล่อเย็น

น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนที่ดีแต่มักเกิดปัญหาคือ

1.การกัดกร่อนโลหะจากกรด

2.เป็นสนิม

3.การเกิดตะกรัน

จากสาเหตุดังกล่าวเราสามาตรตรวจสอบได้จากเครื่องมือของ วศ.ทร.คือ

1.ความกระด้าง

2.ความเป็นกรด

3.ค่าของเกลือ

4.ปริมาณสารห้ามสนิม

การตรวจความกระด้าง

อุปกรณ์การตรวจ

1.ขวดผสมสารและหลอดตวง

2.สารละลายบัฟเฟอร์ HARDNESS NO 1 (buffer solution)

3.อินดิเคเตอร์ HARDNESS NO 2(man ver hardness indition)

4.EDTA TITRANT 0.035N (HARDNESS NO 3)

วิธีการตรวจ

1.เทน้ำลงในขวดผสมสาร 1 หลอดตวง

2.เติม NO 1 ลงไป 3 หยด

3.เติม NO 2 ลงไป 1 หยด

4.หยด NO 3 ลงไปทีละหยดแล้วเขย่าจนน้ำเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีน้ำเงินแล้วนับจำนวนหยด X 17.1ค่าที่ได้จะเป็น PPM เกณฑ์ผ่าน 0 - 180 PPM

การตรวจความเป็นกรด

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดสำหรับวัดเทียบสีจำนวน 2 หลอด

2.PH อินดิเคเตอร์ (WIDE LANGE 4 PH INDICATOR SOLUTION)

3.กล่องเทียบสี

4.แผ่นเทียบสี PH (WIDE LANGE PH)

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำตัวอย่างจนถึงขีดทั้ง 2 หลอด

2.หยด PH อินดิเคเตอร์ลงในหลอดใดหลอดหนึ่งจำนวน 6 หยด แล้วเขย่าหลังจากนั้น นำไปใส่ที่กล่องเทียบสีทางช่อง ขวามือ หลอดที่เหลือใส่ช่อง ซ้ายมือ

3.หมุนแผ่นเทียบสีจนสีใกล้เคียงกันมากที่สุดแล้วอ่านค่าเป็น PH เกณฑ์ผ่าน 6.5-8 PH

การตรวจค่าเกลือ(คลอไรด์)

กรณ์อุปการตรวจ

1.ขวดผสมสารและหลอดตวง

2.คลอไรด์อินดิเคเตอร์ และที่ตัดเล็บ (CHLORIDE 2. INDICATOR)

3.สารละลายซิลเวอร์ไนเตรท (SILVER NITRATE TITRANT 0.0493N

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำในขวดผสมสาร 1 หลอดตวง

2.ใส่คลอไรด์อินดิเคเตอร์ในขวด 1 แค๊ปซูล

3.เติมสารละลาย ซิลเวอร์ไนเตรททีละหยดจนน้ำเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้ม แล้วนับจำนวนหยด X 30 PPM เกณฑ์ผ่านไม่เกิน 100 PPM

การตรวจปริมาณสารห้ามสนิม

อุปกรณ์การตรวจ

1.หลอดเทียบสีจำนวน 2 หลอด

2.กล่องเทียบสี

3.แผ่นเทียบสี IRON

4.สาร IRON(ferrover iron reagent powder pillows)

วิธีการตรวจ

1.ใส่น้ำตัวอย่างในหลอดเทียบสีจนถึงขีดทั้ง 2 หลอด

2.เติมสาร IRON ในหลอดใดหลอดหนึ่ง 1 แค๊ปซูลแล้วใส่กล่องเทียบสีทางช่อง ขวามือ หลอดที่เหลือใส่ช่อง ซ้ายมือ

3.หมุนแผ่นเทียบสีจนสีใกล้เคียงกันมากที่สุดแล้วอ่านค่าเกณฑ์ผ่าน5 MG

น้ำมันดีเซล ค่าซีเทนเป็นตัวแสดงคุณภาพจุดระเบิดของน้ำมัน วัดได้จากเครื่องยนต์ พิเศษ ปกติใช้อยู่ประมาณ 55 - 57

กัมถันใน ชพ. เมื่อเผาไหม้จะกลายเป็น SO_2 และ SO_3 แล้วทำปฏิกิริยากับน้ำจะกลายเป็น **กรดกำมะถัน** กัดโลหะและทำให้ นมล. เป็นโคลน

การเพิ่มค่าซีเทน - C_4H_9 CH (C_2H_5) CH_2O - NO_2

- EHN ethyl hexyl mitrate

การกลั่นน้ำมันหล่อ กลั่นจากน้ำมันดิบโดยหอกลั่นบรรยากาศเพื่อแยกเชื้อเพลิงต่างๆ ออกก่อนแล้วนำมากลั่นที่หอกลั่น **สูญญากาศ** (VACCUM TOWER) ก็จะได้น้ำมันหล่อพื้นฐาน **(BASE OIL) แล้วนำไปปรับปรุงคุณภาพ** โดยการ

- สกัดด้วยตัวทำละลายเพื่อสกัดสารที่ไม่อิ่มตัวออก
- แยกไขเทียมเพื่อให้จุดไหลเทต่ำ
- แยกยางมะตอยออก
- เติมไฮโดรเจน

PH กรด	กลาง	PH ด่าง
1..2..3..4..5..6	7	8..9..10..11..12.13..14.

การเพิ่มค่า PH เติม โซเดี่ยมไฮดร็อกไซด์

ค่า PH ที่กัดกร่อนน้อยที่สุด คือ 8.5-10.5

PH คือ POWER OF HYDROGEN ION (PH = log 1/N

PPM = PARTS PER MILLIION

การเติม PHOSPHATE จะช่วยลดความกระด้างที่เกิดจาก แคลเซี่ยม&แม็กนีเซี่ยม

ด่าง โซเดี่ยมไฮดร็อกไซด์(NA OH)โปรแตสเซี่ยมไฮดร็อกไซด์ KOH

กรด กรดเกลือ (HCL) กรดกำมถัน (H_2SO_4)กรดดินประสิว (HN O_3)

กรด + ด่าง = เกลือ

น้ำยาเติมหม้อน้ำ ของกองเรือ คือ DONAG C

น้ำมันเบนซิน

ค่าอ็อกเทน คือ ตัวเลขแสดงความต้านทานการเคอะของเครื่องยนต์การเพิ่มค่าอ็อกเทนโดยการเติมสารตะกั่ว (TEL)

<u>น้ำมันไร้สารตะกั่ว</u>

โดยการเติม สาร MTBE แทนสารตะกั่ว MTBE นี้เป็นสารอ็อกซิเจนเนต ที่มีอะตอมของ อ็อกซิเจนอยู่ในตัวมีค่าอ็อกเทนสูงถึง 117

MTBE คือ methyl tertiary butyl ether ผลิตมาจากสารที่ได้จากการกลั่นน้ำมัน หรือจากก๊าซธรรมชาติ การตั้งไฟในการจุดระเบิด **เบนซินตั้งไฟแก่ (ทวนทางหมุน) ซุปเปอร์ตั้งไฟอ่อน**

.....

ในการคิดคำนวนโหลดความร้อนที่จะใช้ในบ้านเรือน สามารถคำนวนได้ดังนี้

1. ชื่อ .....ที่อยู่ .....โทร.....

2.ขนาดของห้องที่จะติดตั้ง กว้าง.....ฟุต ยาว.....ฟุต .สูง.....ฟุต

3.หน้าต่างกระจก

บานที่.....หันหน้าไปทางทิศ.....ขนาด.....X .....ฟุต

บานที่.....หันหน้าไปทางทิศ.....ขนาด.....X .....ฟุต

บานที่.....หันหน้าไปทางทิศ.....ขนาด.....X .....ฟุต

4.โหลดความร้อนของหน้าต่างกระจก

4.1 แดดส่อง(มีม่านหน้าต่าง)

ทิศตะวันตก.....ตารางฟุต X 60 =..... .....BTU/hr

4.2 แดดส่อง (มีม่านหน้าต่าง)

ทิศใต้.....ตารางฟุต X 40 =.....BTU/hr

4.3 แดดส่อง (แต่มีกันสาดกันไว้)

.....ตารางฟุต X 35 =.....BTU/hr

4.4 แดดส่องทางทิศตะวันออก, ทิศเหนือ, หรือมีเงาต้นไม้บังแดดไว้,หรือมีม่าน

.....ตารางฟุต X 15 =..... BTU/hr

5.โหลดความร้อนของผนังห้อง

5.1 แดดส่องผนังทางทิศใต้และทิศตะวันตก

.....ตารางฟุต X 8 =.....BTU/hr

5.2 แดดส่องผนังทางทิศตะวันออกและทิศเหนือ

.....ตารางฟุต X 5 =.....BTU/hr

5.3 แดดส่องผนังตลอดเวลา

.....ตารางฟุต X 10 =.....BTU/hr

5.4 ผนังภายใน (ไม่ถูกแดดเลย)

.....ตารางฟุต X 4 =.....BTU/hr

5.5 ห้องที่ใช้ผนังเป็นกรอบกระจกภายในไม่ถูกแดด

.....ตารางฟุต X 10 =.....BTU/hr

6.โหลดความร้อนของพื้นห้อง

.....ตารางฟุต X 3 =.....BTU/hr

7.โหลดความร้อนของเพดาน

7.1 เหนือเพดานขึ้นไปมีผู้อยู่อาศัย (มีชั้นเหนือขึ้นไป)

.....ตารางฟุต X 3 =.....BTU/hr

7.2 หลังคาโล่งไม่มีฝ้าเพดาน

.....ตารางฟุต X 20 =.....BTU/hr

7.3 หลังคามีฝ้าเพดาน

.....ตารางฟุต X 8 =.....BTU/hr.

8.โหลดความร้อนเนื่องจากอากาศภายนอกหมุนเวียน

.....ลบ.ฟุต X 4 =.....BTU/hr

9.โหลดความร้อนเนื่องจากบุคคลที่อยู่ในห้อง

จำนวนคน .....X 400 = ...BTU/hr

10.โหลดความร้อนอื่น ๆ

กำลังไฟฟ้าเป็นวัตต์.....X 3.4 = ...BTU/hr

อื่น ๆ เช่นมอเตอร์...(ดูจากตาราง).....=..... (BTU/hr

11.โหลดความร้อนรวม =.....BTU/hr

12.เผื่อไว้ 10 % =.....BTU/hr.

13.ขนาดเครื่องปรับอากาศที่ใช้ (11 + 12) =.....BTU/hr

14.ขนาดเครื่องปรับอากาศเป็นตัน =.....BTU/hr.....ตัน

12000 BTU /hr

ตารางโหลดความร้อน

มอเตอร์ขนาด 1/12 - 1/2 HP 4200 BTU/hr

1/2 - 3 HP 3700 BTU/hr # 3 - 20 HP 2950BTU/hr

ไฟแสงสว่าง 1 วัตต์ 3.4 BTU/hr

คนนั่งเฉย ๆ 1 คน 370 -400 BTU/hr

คนทำงาน 1 คน 700 - 1500 BTU/hr

คนเต้นรำ 1 คน 2000 BTU/hr

คำอธิบายใช้แบบฟอร์มคำนวนโหลดความร้อน

1. เป็นชื่อเจ้าของสถานที่
2. ขนาดของห้องเป็นฟุต
3. หน้าต่างกระจกมีกี่บานใส่ไปให้หมด ถ้าหันหน้าไปทางทิศเดียวกันให้รวมกัน ให้หา พ.ท.เป็นตารางฟุต

4. ห้คิดโหลดความร้อนตั้งแต่ข้อนี้เป็นต้นไป ให้ดูว่าห้องปรับอากาศตรงกับข้อใดให้หา พ.ท.คูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

5. ให้พิจารณาผนังห้องตรงกับข้อใดให้หา พ.ท.คูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

6. หา พ.ท. ของพื้นห้องออกมาเป็นตารางฟุต แล้วคูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

7. ให้พิจารณาว่าเพดานห้องตรงกับข้อใดให้หา พ.ท.คูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

8. หาปริมาตร ของห้องเป็น ลบ ฟุต.คูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

9. ให้ประมาณว่าจะมีคนในห้องกี่คนแล้ว.คูณด้วยแฟคเตอร์ ออกมาเป็น BTU/hr

10.โหลดไฟฟ้าให้หาออกมาเป็นวัตต์ คูณด้วย 3.4 ออกมาเป็น BTU/hr ถ้าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า อื่น ๆ ที่มิได้บอกค่าเป็นวัตต์ ให้ดูจากตาราง

11.รวมค่าโหลดทั้งหมด เป็น BTU/hr

12.คิดเพิ่มเผื่อไว้ 10% ของค่า BTU/hr ทั้งหมด

13.จะได้ขนาดเครื่องปรับอากาศออกมาเป็น BTU/hr

14.คิดออกมาเป็นตันโดยเอา 12,000 BTU/hr หาร

.....

เครื่องผลิดน้ำจืด[seawater desalintion]

การ OSMOSIS มีหลักการอยู่ว่า สารละลายที่มีความเข้มข้นน้อย กว่าจะซึมผ่าน MEMBRANE ไปยังสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่า

น้ำทะเลทั่วไปมีความเค็มระหว่าง 30,000 - 35,000 PPM เครื่องผลิดน้ำจืด แบบ **REVERSE OSMOSIS** เป็นกรรมวิธีที่สำคัญ ในการลดสิ่งเจือปนในน้ำ โดยนำน้ำที่มีกำลังดันมาผ่านเยื่อบาง ๆ (MEMBRANE) ซึ่งจะมีรูเล็ก ๆ สารแขวนลอยจะถูกกักไว้ และระบายออกท่อน้ำทิ้งไป ระบบสามารถกำจัดสิ่งเจือปนได้ 99 % ซึ่งจะน้อยกว่า 500 PPM สามารถกลั่นน้ำทะเลที่มีความเค็มสูงสุดได้ 60,000 PPM ในช่วงอุณหภูมิ 0 - 45 องศา C กำลังดันในการอัดน้ำประมาณ 800 ปอนด์ (60 BAR)

ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของระบบ

1.**พัดน้ำทะเล[FILTER PUMP]** มีหน้าที่สูบน้ำทะเลเข้ามาในระบบเพื่อส่งเข้าไป ยัง SAND FILTER

2.**SAND FILTER** มีหน้าที่ในการกรองทรายออกจากน้ำทะเล (หม้อกรองหยาบ)

3.**CARTRIDGE FILTER** มีหน้าที่กรองผงที่ละเอียด และสารแขวนลอยที่ปนมากับน้ำทะเล (หม้อกรองละเอียด)

4.**สูบน้ำกำลังดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)** มีหน้าที่อัดน้ำทะเลให้มีกำลังดันสูง ประมาณ 60 bar

5.**พองลม (AIR VESSEL)** มีหน้าที่ลดแรงกระแทกของน้ำในท่อให้น้อยลงเพื่อป้องกันไม่ให้ MEMBRANE ชำรุด

6.**PRESSURE CONTROL** มี่หน้าที่ป้องกันไม่ให้กำลังดันเกินเกณฑ์อันตราย

7.**ลิ้นป้องกันอันตราย** มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้กำลังดันเกินเกณฑ์อันตรายถ้ากำลังดันเกินลิ้นนี้จะเปิดให้น้ำผ่านออกไป

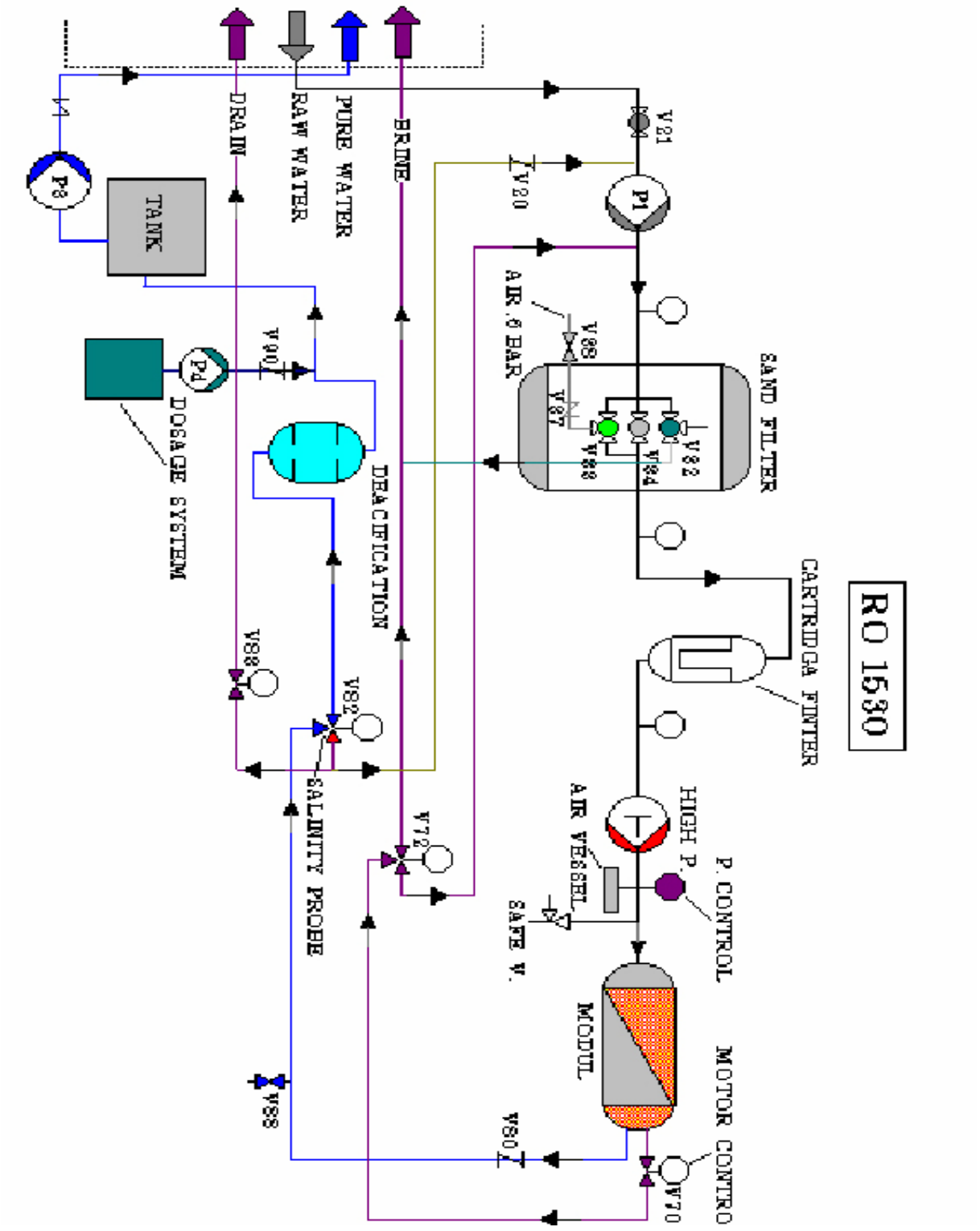
8.**MODUL MEMBRANE** เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการ OSMOSIS เพื่อแยกสารละลาย ที่มีความเข้มข้นมาก กับความเข้มข้นน้อยออกจากกัน

9.**อุปกรณ์วัดความเค็ม (SALINOR MITER)** มี่หน้าที่ควบคุมน้ำที่ผลิดได้ไม่ให้มี ความเค็มเกินเกณฑ์ที่กำหนด [V.82]

10.**อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพน้ำ (DEACIFICATION)**มีหน้าที่ปรับสภาพของน้ำให้เป็นกลาง คือให้มี่ค่า PH อยู่ที่ประมาณ - 7 -

11.**ระบบน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (DOSAGE SYSTEM)** ใช้เป็นที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค เพื่อส่งเข้าระบบน้ำจืดที่ผลิดได้

12.**<u>ถังน้ำจืด PURE WATER TANK</u>** เป็นถังพักน้ำจืด ก่อนที่จะส่งเข้าถังเก็บ โดยมี พัดน้ำจืดเป็นตัวสูบส่ง



อาการทำงานภายในระบบ

เริ่มจากน้ำทะเลจะเข้าระบบโดยผ่านลิ้น V21 เข้าไปยังปั้ม P1 เพื่อส่งน้ำเข้าไปยัง SAND FILTER เพื่อกรองทรายและสิ่งสกปกที่ปนมากับน้ำออก โดยผ่าน V32 แล้ววกกลับไปเข้า V33 แล้วจึงออกจาก SAND FILTER ไปเข้าที่ CARTRIDGE FILTER เพื่อทำหน้าที่กรองระเอียดอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะส่งเข้าปั้มกำลังดันสูง HIGH PRESSURE PUMP เพื่ออัดน้ำให้ มีกำลังดันสูงแล้วผ่านไปยัง พองลม (AIR VESSEL) ลิ้นป้องกันอันตราย, และ PRESSURE CONTROL หลังจากนั้นจะไปเข้าที่ MODUL MEMBRANE เพื่อให้น้ำจืด และน้ำทะเลแยกออกจากกัน น้ำทะเลจะไปเข้าที่ V78 แล้วส่งออกนอกเรือทางท่อ BRINE น้ำจืดจะไปผ่าน V82 ซึ่งเป็นลิ้น 3 ทางโดยมี SALINOR MITER เป็นตัวควบคุม ปริมาณเกลือไม่ให้เกินเกณฑ์แล้วส่งไปที่อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพน้ำ (deacificationl) หลังจากนั้นจะผ่านไปรับการฆ่าเชื้อจากระบบ (DOSAGE SYTEM) แล้วไปเข้าที่ถังน้ำจืด (PURE WATER TANK) ก่อนที่จะส่งไปยังถังพักของเรือ

การบำรุงรักษาของระบบ (R O)

SAND FILTER BACKWASH

1. การทำความสอาจ SAND FILTER (SAND FILTER BACKWASH) คือการเป่าทราย ออกจากถัง SAND FILTER โดยเริ่มจากน้ำทะเลผ่าน V21 มายังปั้ม P1 แล้วส่งไปเข้า SAND FILTER โดยผ่าน V33 แล้วเป่าลงก้นถัง และจะมีลมผ่าน V37 เข้ามาช่วยเป่าทราย ให้ฟุ้งกระจายและไปออกทาง V32 ไปออกนอกเรือทาง BRINE

STOP RINSE

2. การล้างระบบด้วยน้ำจืด (STOP RINSE) เพื่อให้ความเข้มข้นของเกลือใน moduleลดลงโดยเริ่มจากน้ำผ่าน V21 ไปที่ P1 ไปเข้าถัง SAND FILTER ทาง V32 แล้ววก ลงมาเข้า V33 ไปเข้า CARTRIDGE FILTER แล้วผ่านไปเข้า HIGH PRESSURE PUMP ผ่านไปเข้า modul membrane แล้วแยกออกเป็นน้ำทะเลผ่านไปที่ V72 แล้วไปออกที่ brine ส่วนน้ำจืดมาผ่าน V82 แล้ววกขึ้นไปที่ V20 ไปเข้าที่ P1 และเดินวนเวียนจนครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้

CIRCUIT CHEMICAL CLEANING

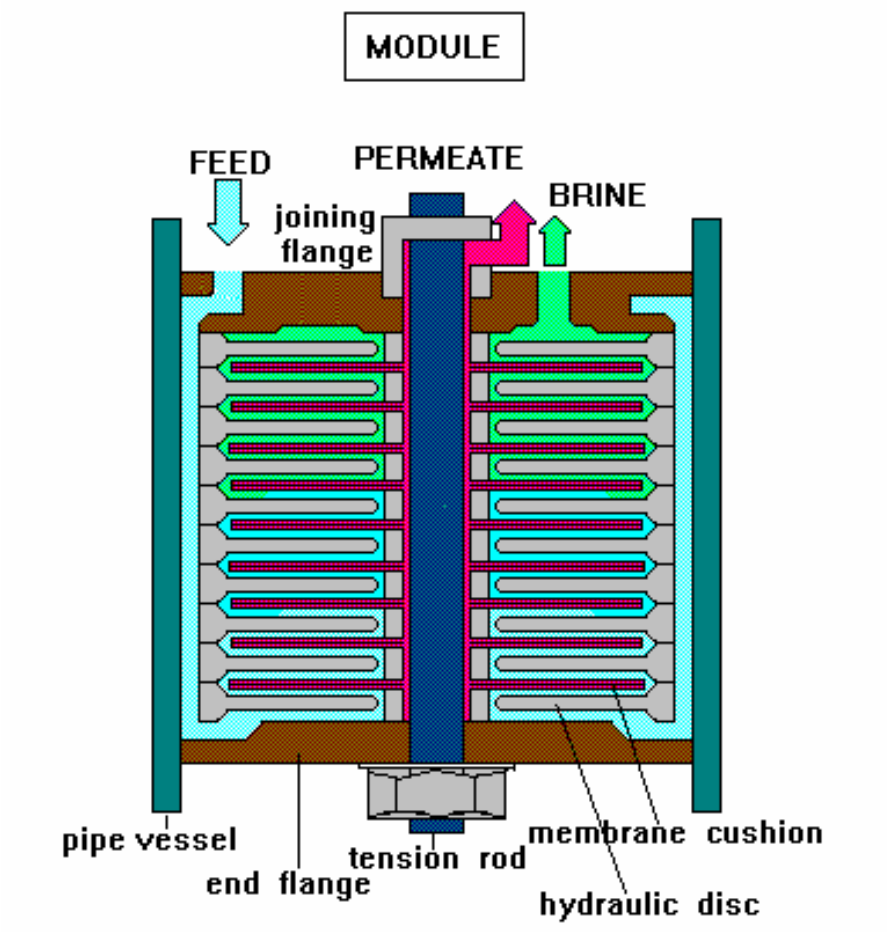
3. การทำความสอาจ MODUL ด้วยสารเคมี เช่น การฆ่าเชื้อโรค การสลายตะกอน โดยน้ำทะเลจะผ่าน V21 ไปเข้า P1 แล้วไปเข้า sand filter โดยผ่าน V34 แล้ว ไปเข้า cartridge filter ไปผ่าน high pressure pump ไป

เข้า modul น้ำจืดไปที่ V82 แล้ววกขึ้นไปผ่าน V20 กลับไปเข้า P1 อีก ส่วน น้ำทะเลจะผ่านมาที่ V72 แล้ววกไปเข้า sand filter อีกต่อไปจนกว่าจะครบเวลาที่กำหนด

<u>หมายเหตุ</u>

1. การเติมสารเคมีให้เติมที่ cartridge filter ส่วนปริมาณที่ใช้ให้ดูได้จากคู่มือของเครื่อง

2. การเลิกใช้เครื่องเป็นเวลานาน ๆ 2 - 3 สัปดาห์ น้ำที่ยังขังอยู่ในระบบ จะเกิดมีแบ็คทีเรียและ เชื้ออโรคต่าง ๆ ซึ่งไม่มีผลต่อ MEMBRANE ใน ROM แต่จะทำให้เกิดอุดตัน



.....

เครื่องแยกน้ำมัน (OIL SEPARATOR)

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงสาเหตุที่ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นสกปรก
2. เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักเครื่องแยกน้ำมัน แบบ ALFA LAVAL
3. เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงวิธีการทำงาน การแก้ไขข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาเครื่อง

เอกสารอุเทศ MINERAL SEPARATOR (ALFA-LAVAL SEPARATION AB SWEDEN)

สาเหตุที่ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นสกปรก

- มีวัสดุที่ละลายได้ ละลายรวมตัวอยู่ด้วยในรูปสารละลาย (SOLUTION) เช่นน้ำมันต่างชนิดกัน น้ำ โคลอน กรด ด่าง และสารเคมีชนิดอื่น ๆ
- มีวัสดุที่ละลายไม่ได้ รวมตัวอยู่ในน้ำมัน เช่น เม็ดทราย เศษโลหะ เศษผ้าชำรุด ยุต และวัสดุมีคมอื่นๆ

จุดประสงค์ในการแยกน้ำมัน

น้ำมันเชื้อเพลิง

- ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงสะอาด และมีคุณสมบัติในการเผาไหม้ภายในสูบหมดจด เพื่อให้แต่ละสูบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ป้องกันการเกิดการสึกหรอ การกัดกร่อนภายในสูบ

น้ำมันหล่อลื่น

- เพื่อให้สามารถใช้น้ำมันหล่อลื่นในระบบหมุนเวียนติดต่อกันได้เป็นเวลานาน และเป็นการประหยัด
- ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมี ระหว่างน้ำกับน้ำมันที่จะทำให้เกิดเมือกขาว
- ป้องกันการกัดกร่อน การสึกหรอภายในระบบ
- ป้องกันอุณหภูมิของเครื่องยนต์ เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์

วิธีการแยกน้ำมัน ทำได้ 2 วิธี

1. ใช้ถังตกตะกอนสมดุล
2. ใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

การแยกน้ำมันมีองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการแยกดังนี้

1. ความหนืด (VICOSITY)
2. ค่าความถ่วงจำเพาะ (DIFFERENCE)
3. อุณหภูมิในการแยก (SEPERATING TEMP.)

1. ความหนืด (VISCOSITY) ของเหลวที่มีค่าความหนืดต่ำแยกได้ง่ายกว่าของเหลวที่มีค่าความหนืดสูง ความหนืดสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการเพิ่มอุณหภูมิ

2. ค่าความถ่วงจำเพาะ (DIFFERENCE) ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวจะไม่เท่ากันวิธีที่จะทำให้การแยกแยกได้ง่ายขึ้นคือการเพิ่มอุณหภูมิที่ถูกต้องลงในของเหลวนั้น

3. อุณหภูมิในการแยก (SEPARATING TEMP.) อุณหภูมิสูงใช้ในการแยกของเหลวเป็นค่าปกติในการแยก MINERAL OIL และอุณหภูมินี้จะต้องขึ้นอยู่กับประเภทของของเหลวชนิดนั้น

ส่วนประกอบหลังของเครื่อง ALFA LAVAL

ประกอบด้วย

1. ชุดส่งต่อกำลังขับ (POWER TRANSMISSION)
2. โครงเครื่อง (FRAME PART)
3. สูบ (PUMP)
4. หม้อแยกหรือถังแยก (BOWL)
5. ท่อทางเข้า / ออก (INLET / OUT LET)
6. มอเตอร์ (MOTOR)

ชุดกำลังขับ (POWER TRANSMISSION) ประกอบด้วย

1. แกนปั่นหม้อแยก (BOWL SPINDLE)
2. เพลาเฟืองหนอน (WORM WHEEL SHAFT)
3. เฟืองหนอนแกนปั่นหม้อแยก
4. เฟืองหนอน ชุดเฟือนหนอน
5. ชุดคลัทซ์เสียดทาน (FRICTION COUPLING)
6. แบริ่งตัวบน (TOP BEARING)

การทำงาน มอเตอร์หมุนส่งอาการผ่านชุดคลัตช์เสียดทานและเฟืองหนอน (4) และเฟืองหนอนแกนปั่นหม้อแยก (3) เพื่อทำการแยกน้ำมัน

ชุดคลัทซ์เสียดทานจะช่วยในการเริ่มเดินและเพิ่มอัตราความเร็วและยังป้องกันการเกิด OVER LOAD ของชุดเฟืองและมอเตอร์

แบริ่งตัวบน (6) จะแยกเป็นอิสระจากแกนปั่นหม้อแยก เพื่อช่วยลดการสึกหรอของแบริ่งและป้องกันการสั่นของชุดหม้อแยก

หม้อแยกและส่วนประกอบ (BOWL)

1. GRAVITY DISC

2. ฝาครอบหม้อแยก (BOWL HOOD)

3. จานใบบน (TOP DISC)

4. แหวนล๊อกวงใหญ่ (LARGE LOCK RING)

5. ตัวจ่าย (DISTRIBUTOR)

6. แหวนล๊อกวงเล็ก (SMALL LOCK RING)

7. PARING DISC (ในรุ่น MAB 100 ไม่มี)

8. ชุดจานแยก (BOWL DISC SET)

9. หม้อแยก (BOWL BODY)

10. LEVEL RING (มีในรุ่น MAB 200 เท่านั้น

<u>ส่วนประกอบของหม้อแยก</u> ตามรูป การแยกแบ่งออกเป็น PURIFIER และ CARIFIER ซึ่งจะมีส่วนประกอบบางส่วนแตกต่างกันที่ GRAVITY DISC, TOP DISC. BOTTOM DISC

<u>ชุด PURIFIER</u>

3. จานแยกใบบนมีคือ (TOP DISC WITH NECK)

4. GRAVITY DISC

<u>ชุด CARIFIER</u>

3. DISCHARGE COLLAR

4. จานแยกใบบนไม่มีคอ (TOP DISC WITHOUT NECK)

5. จานแยกใบบนล่างไม่มีรูจ่าย (BOTTOM DISC WITHOUT DISTRIBUTION HOLES)

<u>ระบบการแยกน้ำมัน</u> (PUIFICATION)

ในขบวนการแยกสิ่งเจือปนที่ปะปนมาในของเหลวนั้น เพื่อทำให้ของเหลวนั้นสะอาดและบริสุทธิ์เริ่มจากของเหลวจากถังพักถูกสูบส่ง (82) เข้าเครื่องแยกโดยผ่านทางลิ้น SHUT OFF (60) ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น จากนั้นก็จะเข้าสู่ชุดหม้อแยก (A) เมื่อเสร็จสิ้นจากขั้นตอนการแยกสิ่งเจือปนแล้ว ของเหลวที่ได้จะต้องสูบออก (82) ไปตามทางออก (4) ส่วนที่แยกออกมาจากหม้อแยกก็จะไหลออกไปตามท่อทางน้ำทิ้ง (5)

1. ทางของเหลวที่จะทำการแยกเข้า

4. ทางของเหลวที่แยกได้ออก

5. ทางน้ำทิ้ง

60. ลิ้นปรับแต่งระดับของเหลวเข้าเครื่องแยก

82. สูบ เข้า / ออก

94. ลิ้นกันกลับ

A เครื่องแยก

B เครื่องทำความร้อน

<u>การไหลของของเหลว</u> (LIQUID FLOW)

ในชุดของหม้อแยก PURIFIER จะมีท่อทางออก 2 ทาง โดยแยกเป็นทางออกของน้ำมันที่แยกได้ (4) และทางออกของน้ำ (5) ซึ่งมีทิศทางการไหลดังนี้

น้ำมันที่จะทำการแยกจะผ่านเข้าทางช่องทางเข้า (1 + 10) และจะผ่านเข้าชุดหม้อแยกทาง C ซึ่งเป็นตัวจ่าย ผ่านลงไปยังพื้นที่ว่างด้านล่างระหว่างชุดจานแยก (D) น้ำและสิ่งเจอปนที่ถูกปั่นจนเป็นเศษผงจะถูกเหวี่ยงไปยังบริเวณขอบของหม้อแยก (E) ส่วนที่เป็นเศษผงจะตกตะกอนอยู่บริเวณผนังหม้อด้านล่าง ส่วนน้ำที่ถูกแยกออกจะผ่านออกทางท่อน้ำทิ้ง (5) และน้ำมันที่แยกได้จะไหลสู่แนวศูนย์กลางของหม้อแยกแล้วผ่านออกทางช่องทางออก (4) ไปถังใช้การ

1 + 10 ทางเข้า

4 ทางออกของน้ำมันที่แยกได้

5 ทางออกของน้ำ

D ชุดจานแยก

E หม้อแยก

<u>การผนึกกันรั่วในการแยก</u> (LIQUID SEAL IN PURIFICATION)

เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วของน้ำมันตรงบริเวณขอบนอกของจานแยกใบบน (F) ผ่านไปออกทางช่องทางออกของน้ำ (5) การที่จะทำผนึกกันรั่วนั้นจะต้องเติมน้ำเข้าทางช่อง 10 เข้าสู่ส่วนล่างของหม้อแยก ซึ่งน้ำจะถูกจำกัดให้อยู่ในบริเวณแนวขอบนอกของชุดจานแยกในส่วนนี้เป็นพื้นที่ร่วม (G) ในการแยก และจะเป็นจุดกำหนดให้น้ำกับน้ำมันแยกจากกัน ซึ่งเราสามารถกำหนดปรับแต่งผนึกกันรั่ว (H) นี้ได้โดยการเปลี่ยน GRAVITY DISC

1 +10 ทางเข้าน้ำและของเหลวที่ต้องการแยก

4 ทางออก

5 ทางน้ำออก

F จานแยกใบบน (TOP DISC)

G แนวร่วม (LIQUID SEAL)

H แนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE)

<u>การวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว</u> (POSITION OF INTERFACE)

แนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE) เป็นการผนึกระหว่างน้ำกับน้ำมัน ควรวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม และควรให้แนวผนึกกันรั่วใกล้ขอบของหม้อแยกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่อย่างไรก็ตามแนวผนึกกันรั่วจะต้องไม่อยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของหม้อแยกมากเกินไป เพราะจะทำให้น้ำมันสามารถเล็ดลอดผ่านขอบของแผ่นจานใบบนทำให้เสียแนวผนึกกันรั่วไป จะทำให้น้ำมันปนออกไปกับน้ำทิ้งได้

<u>องค์ประกอบที่มีผลต่อตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว</u> (FACTORS INFLUENCING THE INTERPACEPOSITION ARE)

1. <u>ความถ่วงจำเพราะของน้ำมัน</u> (OIL DENSITY) น้ำมันที่มีความถ่วงจำเพาะสูงต้องวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว (INTERFACE) ให้ใกล้ขอบของหม้อแยกมากกว่าน้ำมันที่มีความถ่วงจำเพาะต่ำ

2. <u>ขนาดและอัตราการป้อนของเหลว</u> (SIZE OF THROUGH PUT) ใช้หลักการเดียวกับความถ่วงจำเพาะ คือ

อัตราการป้อนของเหลว <u>มาก</u> ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วก็จะ <u>ใกล้</u> ขอบของหม้อแยกมาก

อัตราการป้อนของเหลว <u>น้อย</u> ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วก็จะ <u>ใกล้</u> จุดศูนย์กลางของหม้อแยกมาก

3. <u>ขนาดของ GRAVITY DISC</u> การวางตำแหน่งแนวผนึกกันรั่วสามารถปรับแต่งได้โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลออกของน้ำหมายถึงการเปลี่ยน

ขนาดของรูที่ <u>โตขึ้น</u> มีผลทำให้ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว <u>เลื่อนออก</u> ไปใกล้ขอบของหม้อแยกมากยิ่งขึ้น

ขนาดของรูที่ <u>เล็กลง</u> มีผลทำให้ตำแหน่งแนวผนึกกันรั่ว <u>เลื่อนเข้า</u> ใกล้แนวจุดศูนย์กลางของหม้อแยกมากยิ่งขึ้น

<u>การเลือกใช้ GRAVITY DISC</u> (SELECTION OF GRAVITY DISC

ในหนังสือคู่มือประจำเครื่องของแต่ละขนาดหรือรุ่นจะมีตารางในการเลือกใช้ GRAVITY DISC ให้ด้วย ซึ่งตารางเหล่านี้ก็คือหลักการที่แท้จริงในการหาค่านั่นเอง

ในการปฏิบัติงานจริงมักใช้ GRAVITY DISC ที่มีขนาดของรูเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุด โดยไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแนวผนึกกันรั่ว

<u>อุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินเครื่องและเลิกเครื่อง</u>

<u>เครื่องนับจำนวนรอบ</u> (REVOLUTION COUNTER)

มีความจำเป็นมากที่จะทำให้เครื่องหมุนในอัตราความเร็วที่ถูกต้อง เพื่อประสิทธิภาพในการแยก รวมทั้งความปลอดภัยของเครื่องและตัวผู้ใช้เครื่อง จะต้องปฏิบัติตามคู่มือหรือตาม NAME PLATE ของเครื่อง มีหน่วยเป็น รอบ / นาที

<u>เบรก</u> (BRAKE)

ตำแหน่งของเบรคติดตั้งไว้ภายนอกโครงเครื่อง เมื่อใช้เบรคยกขึ้นไว้ที่ตำแหน่ง “ON” เมื่อปลดเบรคปล่อยลงที่ตำแหน่ง “OFF” จะใช้เบรคก็ต่อเมื่อปลดสวิทซ์มอเตอร์แล้วและใช้เบรคทุกครั้งที่เลิกเครื่อง เพื่อหน่วงความเร็วของหม้อแยกและหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากความเร็ว

<u>การถอด การประกอบ การตรวจสอบและการระวังรักษา</u>

<u>การถอด</u> (DISMANTLING)

<u>ห้าม</u> ทำการถอดส่วนประกอบใด ๆ จนกว่าเครื่องจะหยุดหมุน

1. คลายที่ล๊อกฝาครอบแล้วยกฝาครอบขึ้น
2. กวดตัวล๊อกที่ด้านข้างทั้ง 2 ตัว โดยให้ส่วนปลายตัวล๊อกตรงกับช่องบากที่หม้อแยก
3. คลายแหวนล๊อกวงใหญ่ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
4. ยกฝาครอบชุดหม้อแยกออกพร้อมตัวจ่าย

5. – 6. เมื่อจะเปลี่ยน GRAVITY DISC ให้คลายแหวนล๊อกวงเล็กไปในทางตามเข็มนาฬิกาแล้วจึงเปลี่ยน GRAVITY DISC

1. Loosen Dlamp Belts and raise hood
2. Screw both lock screws MaB 102Lift out bowl and clamp it in bowl holdter.
3. Unscrew Cage Lock Ring Clock wise
4. Remove bowl hood and distributor with disc set.

5. – 6. When exchanging gravity disc – unscrew small lockring clockwise and remove disc.

<u>ข้อสังเกตในการประกอบ</u>

ในหม้อแยกแต่ละใบได้มีการตั้งค่าความสมดุลมาจากโรงงานแล้ว หากมีการเปลี่ยนส่วนประกอบหลักของชุดหม้อแยกอย่างใดอย่างหนึ่ง จำเป็นต้องทำการตั้งค่าความสมดุลของหม้อแยกใหม่ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการสับสนของชิ้นส่วน ทางโรงงานจึงได้มีหมายเลขกำกับไว้ในส่วนของหม้อแยกแต่ละชุด (ตัวเลข 3 ตัวหลัก)

1. ทำความสะอาดด้านบนของแกนปั่นและดุมของหม้อแยกด้วยผ้าสะอาด
2. นำชุดหม้อแยกมาประกอบโดยให้สังเกตร่องนำเป็นหลัก
3. กวดล๊อกส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เข้าที่และกวดแหวนล๊อกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนกระทั่งฝาครอบปิดสนิท
4. ล๊อกสลักกวดฝาครอบเครื่องแยก

<u>การทำความสะอาด</u> (CLEANING)

ใช้เครื่องมือในการทำความสะอาดที่ไม่เป็นอันตรายต่ออุปกรณ์

1. ทำความสะอาดบริเวณช่วงเล็ก ๆ ส่วนบนและส่วนที่อยู่เหนือขึ้นไป

2. เอกตะกอนออกจากหม้อแยกแล้วทำความสะอาดและหล่อลื่นวงแหนวนล๊อค

3. ทำความสะอาดฝาครอบ

ชุดแผ่นจาน (DISC SET)

ถ้าตะกอนที่ติดอยู่บนชุดแผ่นจานไม่เหนียวมากสามารถทำความสะอาดได้ด้วยอาการเหวี่ยงตัวของหม้อแยกเอง โดยทำความสะอาดส่วนประกอบต่าง ๆ ของหม้อแยกแล้วประกอบเข้าที่ หลังจากนั้นให้เดินเครื่องที่ความเร็วสูงสุดไว้สักพัก แล้วเปิดหม้อแยกเพื่อนำเอาตะกอนออก

ถ้าตะกอนติดแน่นมากให้นำตัวจ่าย (DISTRIBUTER) พร้อมทั้งชุดจานแยก (DISC SET) แช่ในสารชำระล้าง เช่น พาราฟิน (PARAFIN) แล้วนำไปเหวี่ยงด้วยการเดินเครื่องตัวเปล่าอีกครั้งถ้ายังไม่ออกให้ถอดชุดจานแยกออกทำความสะอาดทีชิ้น

การตรวจสอบเส้นแนวระยะ (CHECKING THREAD CONDITION)

เส้นแนวระยะของแหวนล๊อกวงใหญ่ควรตรวจอย่างน้อยปีละครั้ง ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

- ถอดยากกันรั่วของฝาครอบหม้อแยกออก แล้วประกอบฝาครอบเข้ากับหม้อแยกโดยไม่ต้องประกอบชุดจายแยกลงในตัวหม้อแยก ถ้ารอย ϕ บนแหวนล๊อกเลย แนว ϕ ไปเกินกว่า 25 องศา ให้รายงานขอซ่อมทำทันที

รองนำ (GUIDE MEANS)

เมื่อจะทำการประกอบชุดหม้อแยก จะต้องประกอบให้ตรงตามตำแหน่งของร่องนำ เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดความผิดพลาดในการประกอบชุดหม้อแยก

ปัญหาข้อขัดข้องและการแก้ไข

1. ในการ PURIFIER หรือการ CLARIFIER มีของเหลวออกทางรูระบาย (DRAIN) ของตัวหม้อ

สาเหตุ

- วงแหวนกันรั่วที่ฝาครอบไม่มีหรือชำรุด

2. ค่าความใสไม่ได้ตามเกณฑ์ (CLARIFIER)

สาเหตุ

- ปริมาณของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- ใส่วงแหวนผิดขนาด (WRONG LEVEL RING) เฉพาะ MAB 200
- อุณหภูมิในการแยกไม่ได้ตามเกณฑ์
- หม้อแยกมีรอบต่ำเกินไป
- ตรวจสอบว่าปลดเบรกหรือยัง , ตรวจสอบมอเตอร์ , ตรวจสอบชุดส่งกำลัง
- มีตะกอนอยู่เต็มในหม้อแยก

3. ค่าความบริสุทธิ์ไม่ได้ตามเกณฑ์ (PURIFIER)

สาเหตุ

- ปริมาณของของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- ใส่วงแหวนผิดขนาด (WRONG LEVEL RING) เฉพาะ MAB 200
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์
- หม้อแยกมีรอบต่ำเกินไป
- ตรวจสอบเบรค , ตรวจสอบมอเตอร์ , ตรวจสอบชุดส่งกำลัง
- มีตะกอนเต็มในหม้อแยก

4. ไม่มีน้ำมันออกจากระบบ (มีเฉพาะน้ำออก)

สามเหตุ

- มีตะกอนเต็มในหม้อแยก
- ลิ้นปิด
- ตรวจสอบลิ้น , เปิดลิ้น
- ประกอบส่วนของหม้อแยกผิด
- ประกอบหม้อแยกใหม่

5. ทางน้ำมันออกมีน้ำปน

สาเหตุ

- ขนาดรูของ GRAVITY DISC เล็กเกินไป
- ปริมาณของเหลวเข้าระบบมากเกินไป (THROUGHPUT TOO HIGH)
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์

6. ทางน้ำออกมีน้ำมันปน

สาเหตุ

- ขนาดรูของ GRAVITY DISC ใหญ่เกินไป
- ปริมาณของเหลวเข้าระบบมากเกินไป
- วงแหวนกันรั่วท่อทางเข้าชำรุด
- อุณหภูมิไม่ได้ตามเกณฑ์
- กำลังดันต้านกลับ (BACK PRESSURE) มากเกินไป

7. เครื่องสั่น

7.1 หม้อแยกไม่สมดุลย์

สาเหตุ

- ทำความสะอาดไม่ดี
- ประกอบผิด
- วงแหวนล๊อกแน่นเกินไป
- วงยางกันกระเทือนชำรุด (เปลี่ยนสปริงทั้งหมด)

7.2 แบริ่งมีอุณหภูมิสูงเกินเกณฑ์ (เปลี่ยนแบริ่งใหม่)

8. ช่วงเริ่มเดินใช้เวลานานเกินไป

สาเหตุ

- ไม่ได้ปลดเบรก
- แผ่นคลัชสึก หรือชำรุด
- แผ่นคลัชมีน้ำมัน

9. มีกล่อนผิดปกติ

สาเหตุ

- แผ่นคลัทช์จับไม่สนิท
- แบริ่งมีอุณหภูมิสูงเกินเกณฑ์
- ไม่ได้ปลดเบรค

10. รอบสูงผิดปกติ

สาเหตุ

- ส่วนส่งกำลังผิดปกติ
- รอบมอเตอร์ผิดไปจากเดิม

11. รอบช้ากว่าปกติ

สาเหตุ

- แบริ่งร้อนผิดปกติ
- ไม่ได้ปลดเบรก
- แผ่นคลัชท์ชำรุด
- แผ่นคลัชท์มีน้ำมัน
- มอเตอร์ผิดปกติ

12. ไม่มีกำลังในการเริ่มเดิน

สาเหตุ

- แผ่นคลัชท์ชำรุด
- แผ่นคลัชท์มีน้ำมัน

13. ระยะเวลาในการหยุดเครื่องใช้เวลามากเกินไป

สาเหตุ

- เบรกสึก หรือมีน้ำมัน

14. มีน้ำปนในชุดเรือนเฟืองตัวหนอน (WATER IN WORM GEAR HOUSING)

สาเหตุ

- เกิดการกลั่นตัวของน้ำใน นมล.
- ท่อทางระบายของหม้อแยกอุดตัน
- วงแหวนกันรั่วแบริ่งตัวบนชำรุด

การหล่อลื่น FRAME B 103/B104

การทำความสะอาดด้านนอกของเครื่องแยก ให้ใช้แปรงหรือผ่าเท่านั้น ห้ามใช้น้ำฉีดพ่น

- ท่อทาง เข้า/ออก ของหม้อแยก ก่อนการประกอบทุกครั้งต้องไล้จาระบี
- ในชุดเรือนเฟืองตัวหนอน (WORM GEAR HOUSING) ปริมาณของ นมล.ประมาณ 0.81
- ชุด BALL BEARING ของแกนปั่น ,HOUSING,BUFFER ได้รับการหล่อลื่นโดยการวิดสาดจาก นมล.ภายใน FRAME
- ปลายแกนปั่น ให้ใช้ นมล. ไล้เพียงเล็กน้อย

ระยะเวลาการเปลี่ยนน้ำมันหล่อ

เปลี่ยน นมล.ทุก 3,000 ชม. ใช้การ ยกเว้นกรณีต่อไปนี้

1. เมื่อติดตั้งใหม่ เปลี่ยน นมล.ทุก ๆ 200 ชม.ใช้การ
2. เมื่อเดินเครื่องระยะเวลาสั้น ๆ เปลี่ยนทุก 12 เดือน ถ้าจำนวนชั่วโมงใช้การรวมแล้วน้อยกว่า 300 ชม.
3. เปลี่ยนตามฤดูกลา (ในเมืองหนาว)
4. ทำการตรวจสอบและหล่อลื่นในส่วนของแบริ่งแกนปั่นในกรณีไม่ได้เดินเครื่องตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ถ้าหม้อแยกมีอาการสั่นอันเนื่องมาจากบริเวณที่ติดตั้งอยู่ติดกับเครื่องจักชนิดอื่น ควรถอดหม้อแยกออกจากแกนปั่น ในกรณีที่หยุดเดินเครื่องเป็นเวลานาน ๆ
5. ถ้าบนแกนปั่นหรือที่วงเฟืองหนอนมีคราบสีดำเกาะติดแน่นบนเนื้อโลหะ แสดงว่าคุณภาพน้ำมันหล่อเลวลงอย่างมาก หรือส่วนของสารเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ นมล.เกิดการตกตะกอน คราบสีดำเหล่านี้เปรียบดังกระดาษทราย ซึ่งจะมีผลต่อการสึกร่อนของแบริ่งเพิ่มมากขึ้น อันจะเป็นสาเหตุให้แบริ่งแตกหรือร้าว

ได้ เพราะถ้าเศษผลและฝุ่นละอองต่าง ๆ เข้าไปในแบริ่งได้ จะมีผลทำให้เกิดการต้านทานการหมุนของแกนปั่นได้

- ในกรณีเช่นนี้ ให้ใช้ นมล.ตามคู่มือเครื่อง
- การเปลี่ยน นมล.ควรกระทำอย่างรวดเร็ว ถ้าบริเวณนั้นมีความชื้น
- ต้องทำการเปลี่ยนถ่าย นมล.และทำความสะอาดภายในเรือนเฟืองเกียร์ทุกครั้งที่มี นมล.รั่วเข้าไปภายในอ่าง นมล.

บริเวณตรงปลายเรียวของแกนปั่น ควรมีการไล้ลื่นเพื่อลดการกัดกร่อน มิใช่เพื่อการหล่อลื่นโดยตรง แต่เพื่อจะทำให้เกิดความฝืดที่บริเวณรอยต่อของผิวสัมผัสและป้องกันการเกิดรอยขีดข่วนหรือการลื่อนมากเกินไป จงใช้ นมล.เพียง 2 - 3 หยด เท่านั้นในบริเวณปลายเรียวของแกนปั่นและบริเวณบ่ารับแบริ่ง

<u>ระยะเวลาการตรวจสอบ</u>

ระยะเวลามาตรฐานเป็นเวลาในสภาวะการใช้เครื่องปกติ ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงระยะเวลาได้ตามสภาพความเหมาะสมหรือตามแต่สภาพการใช้งาน

<u>ประจำเดือน</u>

1.ทำความสะอาดเศษผงที่ตกค้าง ถ้าจำเป็นให้ทำการถอดหม้อแยกและชุดแผ่นแยกออกทำความสะอาด

2. ใช้กระดาษทราย เบอร์ 600 ลูบบริเวณปลายแกนปั่น ถ้ามีคราบตะกอนเกาะแน่นหลังจากนั้น ให้หยอดน้ำมันที่หลายแกนปั่น เพียง 2 - 3 หยดเท่านั้น แล้วไล้ให้ทั่ว หลังจากนั้นจึงใช้ผ้าสะอาดเช็ดอีกที

3. ตรวจแหวนกันรั่ว (SEAL RING) และเป็คกิ้งของหม้อแยก

<u>ทุก 800 ชม.</u>

1. ถ่าย นมล.ที่เรือนเฟืองเกียร์ออก แล้วทำความสะอาดภายใน ห้ามใช้ยุตหรือเศษฝ้ายที่เป็นขุย
2. เติม นมล. ตามปริมาณที่กำหนด
3. ในกรณีที่ติดตั้งเครื่องใหม่ ให้เปลี่ยน นมล.ครั้งแรกเมื่อครอบ 300 ชม.ใช้การ

<u>ประจำปี</u>

<u>หม้อแยก</u>

1. ตรวจแนวระยะวงแหวนล๊อกกับตัวหม้อแยก ห้ามเกิน 25 ดีกรี
2. ตรวจสอบกำลังดัน
3. เปลี่ยน SEAL RING และ PACKING
4. ตรวจสอบการสึกกร่อนของส่วนประกอบและหม้อแยก

<u>แกนปั่นหม้อแยก</u>

1. ตรวจสอบการโยกคลอนของแกนปั่น

2. ตรวจสอบ BUFFER และเรือน BALL BEARING

3. เปลี่ยน BALL BEARING และสปริงตัวบน

COUPLING

1. เปลี่ยนแผ่นคลัชท์

2. เปลี่ยน LIP SEAL RING

MOTOR

- ตรวจสอบตำแหน่ง COUPLING DISC

PUMP

- เปลี่ยน LIP SEAL RING

BRAKE

- เปลี่ยนผ้าเบรค (ถ้าผ้าเบรคสึกจนเหลือระยะ 0.5 มม.)

รายละเอียดทั่วไป

THROUGHPUT CAPACITY (อัตราการป้อนของเหลวเข้าระบบ) l/H

RATE CAPACITY (อัตราความจุ) 1,300 l/H

DISTILLATE (ของเหลวที่ได้จากการแยก)

- น้ำมันดีเซลทั่วไป ที่ค่าความหนืด 1.5 เซนติสโตรค/40 องศา C = 1,150 l/H
- น้ำมันดีเซลเรือ ที่ค่าความหนืด 13 เซนติสโตรค/ 40 องศา C = 900 l/H

ความจุ PUMP ที่ l/H	50 Hz	60 Hz
	1,150	1,380
ความเร็ว (รอบ/นาที)	50 Hz	60 Hz
	1,420 - 1,500	1,700 - 1,800

แกนปั่นหม้อแยกความเร็วสูงสุด 8,600 รอบ/นาที

การนับจำนวนรอบ	50 Hz	60 Hz
	71 - 75	85 - 90

เวลาในการเริ่มเดิน 1.40 นาทีโดยประมาณ

เวลาในการหยุดเครื่อง (อย่างน้อย) 2 นาที (ใช้เบรกร่วมด้วย)

ค่าความเป็น กรด – ด่าง ของน้ำที่ทำผนึกกันรั่ว 6

……

เครื่องลดอาการโคลง

FIN STABILISER

1**. อาการโคลงของเรือมี 3 แบบ**

1.1 แบบหันหัวเหไปมา (yawing)

1.2 แบบม้วนทางข้าง (rolling)

1.3 แบบปักทิ่ม (pitching)

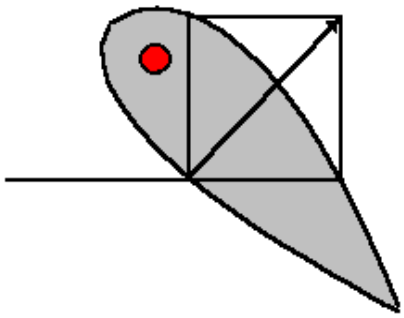
หมายเหตุ FIN STABILISER นี้ใช้ลดอาการโคลงแบบ [ROLLING]

2.ลักษณะของ FIN และที่ติดตั้งตลอดจนแรงที่กระทำกับ FIN

2.2 แรงที่กระทำกับ FIN เมื่อ FIN กดลงเกิดแรง 2 แรงคือ

2.2.1 แรงต้าน

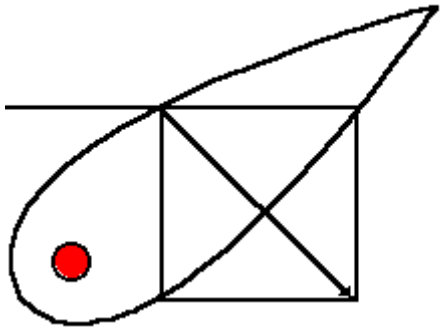
2.2.2 แรงยก



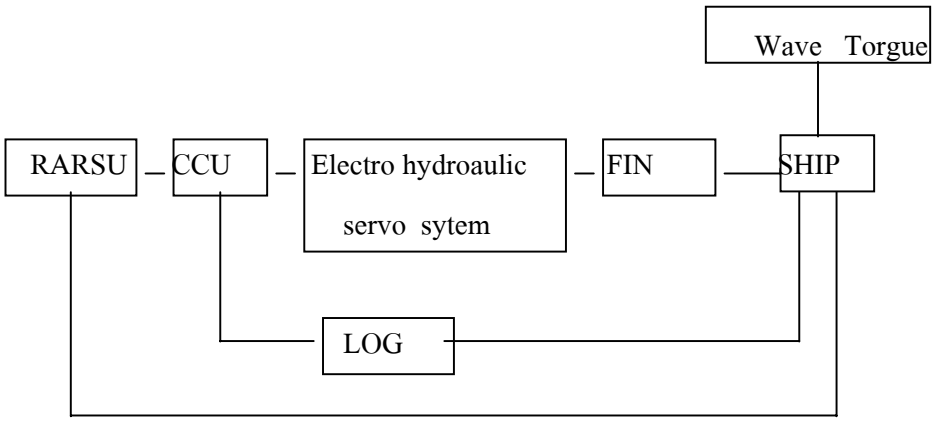
2.3 แรงที่กระทำกับ FIN เมื่อ FIN ยกขึ้นเกิดแรง 2 แรงคือ

2.3.1 แรงต้าน

2.3.2 แรงกด



3.หลักการส่งและรับอาการของอุปกรณ์ลดอาการโคลง



อาการทำงาน

คลื่นจะส่งอาการโคลงให้กับตัวเรือทางมุม

ตัวเรือส่งอาการโคลงทางมุมให้กับ RARSU และส่งความเร็วให้กับ LOG

RARSU รับสัญญานทางมุมจากตัวเรือและเปลี่ยนเป็นสัญญาน DC + - ส่งให้ กับCCU

LOG รับสัญญานความเร็วจากตัวเรือและเปลี่ยนเป็นสัญญาน DC + - ส่งให้ กับ CCU

CCU รับสัญญาน DC + - จาก LOG และ RARSU แล้วนำมาคำนวนปรับแต่ง จากนั้นส่งสัญญาน DC + หรือ ให้กับ ELECTRO HYDRAULIC SERYO SYTEM โดยเข้าที่ MAGNETIC STARTER

ELECTRO HYDRAULIC SERYO SYTEM จะทำหน้าที่ส่งน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้กับ สูบของ MU เพื่อบังคับให้ FIN เปลี่ยนมุมเพื่อแก้อาการโคลงของเรือ

อาการ ทำงานของระบบ Hydraulic Power

สัญญาน DC + หรือ - จาก CCU จะส่งมาที่ Electro Liquicd Seryo Valve[16] จากนั้นจะไปบังคับริ้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางน้ำมันเพื่อไปบับคับแผ่นเอียงของสูบแบบ VARIABLE axial [20] waterberly ทำให้เกิดการไหลของน้ำมันไปยังสูบHydraulic Cylinder [10-1 & 10-2] โดยผ่านริ้น Hydralic One Way V.[9-1 & 9-2]

ส่วนของระบบป้องกัน น้ำมันอีกส่วนหนึ่งจะผ่านริ้น One Way Valve [7-3&7-4] ไปเข้าที่ Electromagnetic Overflow Valve [8] จะให้น้ำมันผ่านเมื่อมุม FIN เกินพิกัด โดยจะมี Switch เป็นตัวตัดต่อทางไพเข้าเลี้ยงเมื่อ FIN เคลื่อนไปสุดระยะ หรือกำลังดันน้ำมันเกิน 14 - 16 MPa

จาก Pump ช่วย P2 จะส่งน้ำมันไป [22-2]เป็นมาตรวัดกำลังดันแล้วส่งไปยังที่ Overflow Valve จะให้น้ำมันผ่านเมื่อกำลังดันน้ำมันเกิน .6 MPa อีกทางหนึ่งจะส่งน้ำมันไปเข้าเมน Hydraulic ในทางดูด

จาก Pump ช่วย P1 จะส่งน้ำมันไปยัง Electric Magnetic Changing V.[18] แล้วไปยังชุด Servo [16] ส่วนอีกทางส่งไปยัง Fin lock [13] โดยกำลังดันจะรักษา ไว้ที่ 6-7 MPa ควบคุมโดย Overflow V [17] อีกทางหนึ่งจะผ่าน FINTER [2] ไปดับความร้อนน้ำมันที่ เมน Hydraulic [20]

จาก Gear Pump [11] ทำหน้าที่เติมน้ำมันเข้าถังในระบบ Hydraulic

จาก Hand Pump [14] จะอัดน้ำมันไปที่ Hand Changing Direction Valve [15] ทำหน้าที่ปรับ FIN ให้มาอยู่ในตำแหน่ง 0 เมื่อเกิด FIN ติดขัดหรือเมื่อเลิก คูลลิ่ง [31] ทำหน้าที่ดับความร้อนโดยใช้น้ำทะเลดับเป็นตัวดับ

1 MPa = 145 Psig

RARSU Roll Angular Rate Sensor Unit

CCU Central Control Unit

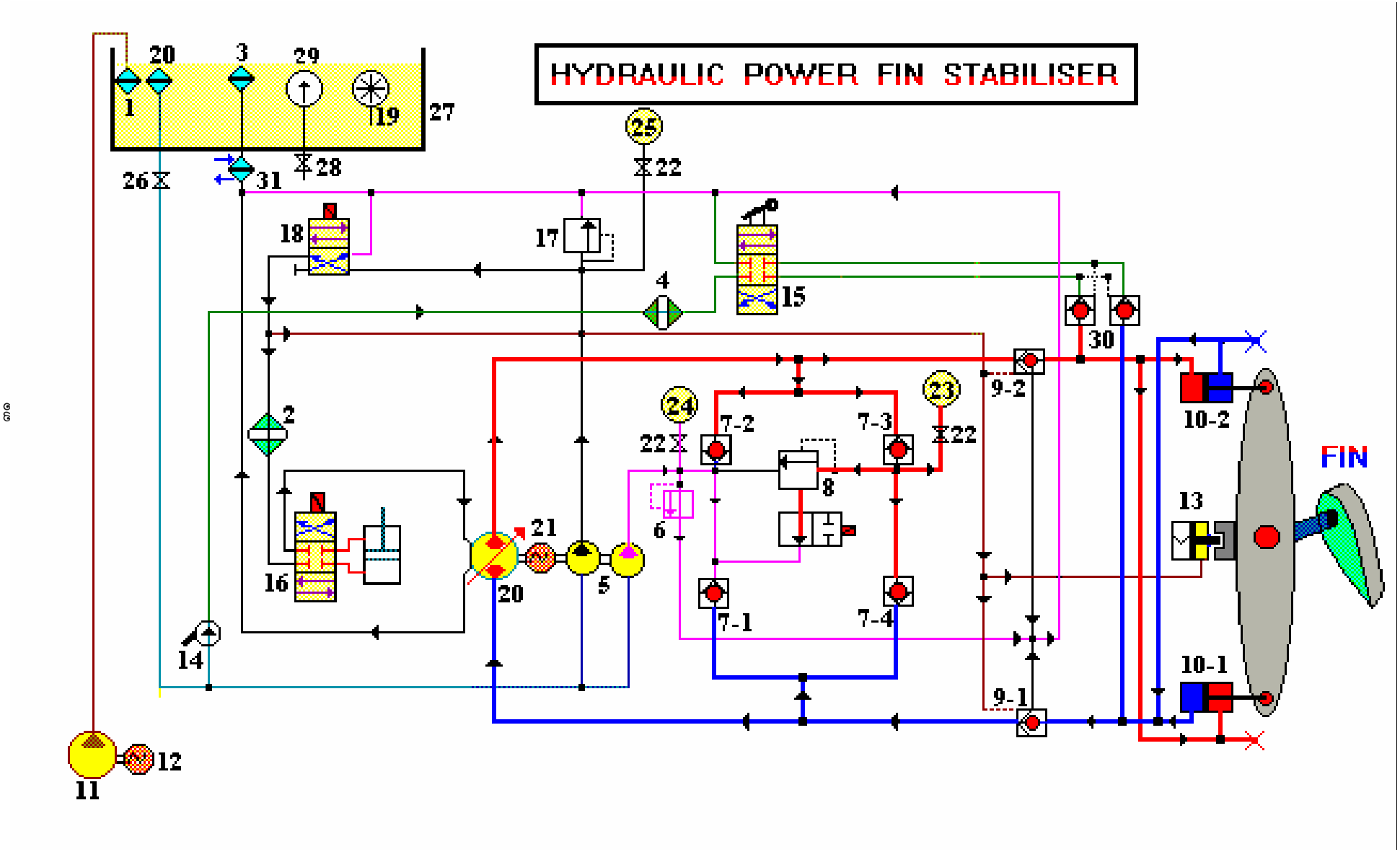
CU Control Unit

LCU Local Control Unit

HPU Hydraulic Power Unit

MU Machanical Unit

BCP Bridge Control Panal


HYDRAULIC POWER FIN STABILISER
20
3
29
1
19
27
26
31
28
25
22
18
17
4
15
30
2
24
22
7-2
7-3
23
22
9-2
10-2
FIN
8
6
21
16
20
5
13
7-1
7-4
14
10-1
9-1
11
12

จากรูป

1. FILTER [20 UCRON]
2. FILTER [10 UCRON]
3. FILTER [20 UCRON]
4. FILTER [20 UCRON]
5. DOUBLE GEAR PUMP
6. OVERFLOW VALVE [.6 MPa]
7. ONE WAY VALVES
8. ELECTROMAGNETIC OVERFLOW VALVE [14 - 16 MPa]
9. HYDRAULIC ONE WAY VALVES
10. HYDRAULIC CYLINDER
11. GEAR PUMP
12. AC MOTOR
13. FIN LOCK
14. HAND PUMP
15. HAND CHANGING DIRECTION VALVE
16. ELECTRO LIQUID SERVO VALVE
17. OVERFLOW VALVE [6 - 7 MPa]
18. ELECTRIC MAGNETIC CHANGING VALVE
19. LIQUID LEVEL METER
20. VARIABLE AXIAL PISTON FOLW PUMP
21. AC MOTOR
22. STOP VALVE
23. PRESSURE GAUGE [25 MPa]
24. PRESSURE GAUGE [1.6 MPa]
25. PRESSURE GAUGE [16 MPa]
26. 27. 28. STOP VALVE
29. TEMPERATURE RELAY
30. HIDRAULIC LOCK

31. COOLER

อาการโคลงของเรือมี 3 แบบ

1.1 แบบหันหัวเหไปมา (Yawing)

1.2 แบบม้วนทางข้าง (Rolling)

1.3 แบบปักทิ่ม (Pitching)

……..

ระบบบำบัดน้ำเสียภายในเรือ (SEWAGE)

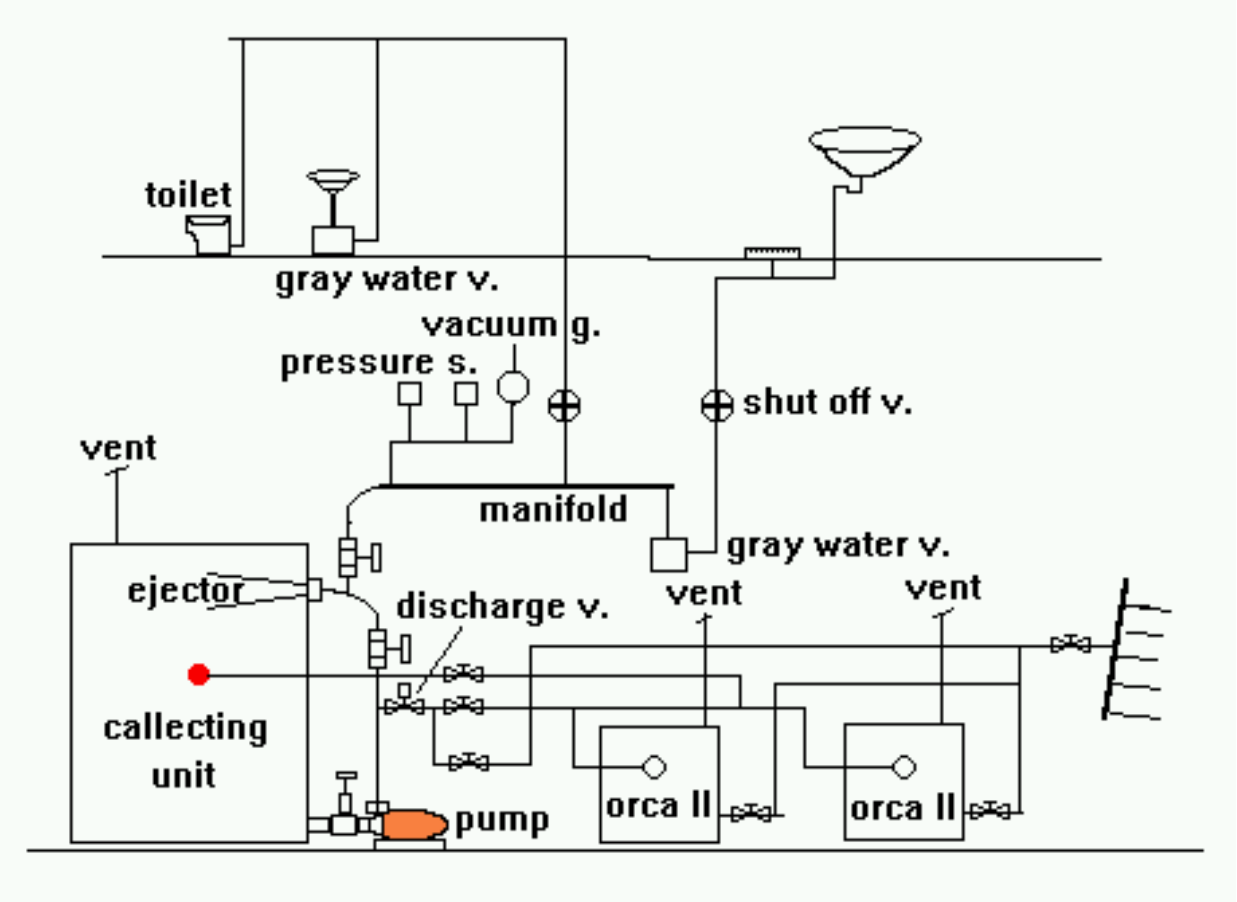
ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ภายในเรือในปัจจุบันนี้ ใช้ระบบ แว็คคั่ม (VACUUM)ซึ่งในสมัยก่อนเราใช้ระบบแรงดึงดูดของโลก ในระบบแว็คคั่มนี้มีข้อดีกว่าระบบธรรมดามาก เนื่องจากภายในเรือมีขีดจำกัดหลายอย่าง

ข้อได้เปรียบของระบบ VACUUM เมื่อเทียบกับระบบธรรมดา คือ

- ใช้น้ำน้อย 1.2 ลิตร / ครั้ง ธรรมดา 10 ลิตร / ครั้ง
- ท่อทางมีขนาดเล็กกว่าคือ 50 มม. ธรรมดา 90 มม.
- ไม่ต้องการมุมลาดเทของท่อ
- โถส้วมไม่ต้องการการระบายอากาศ
- ไม่รับผลกระทบจากอาการโตลงของเรือ
- โถส้วมอยู่ต่ำกว่าถังเก็บได้
- การออกแบบท่อทางอ่อนตัวได้
- ประหยัดท่อทางและแรงงาน

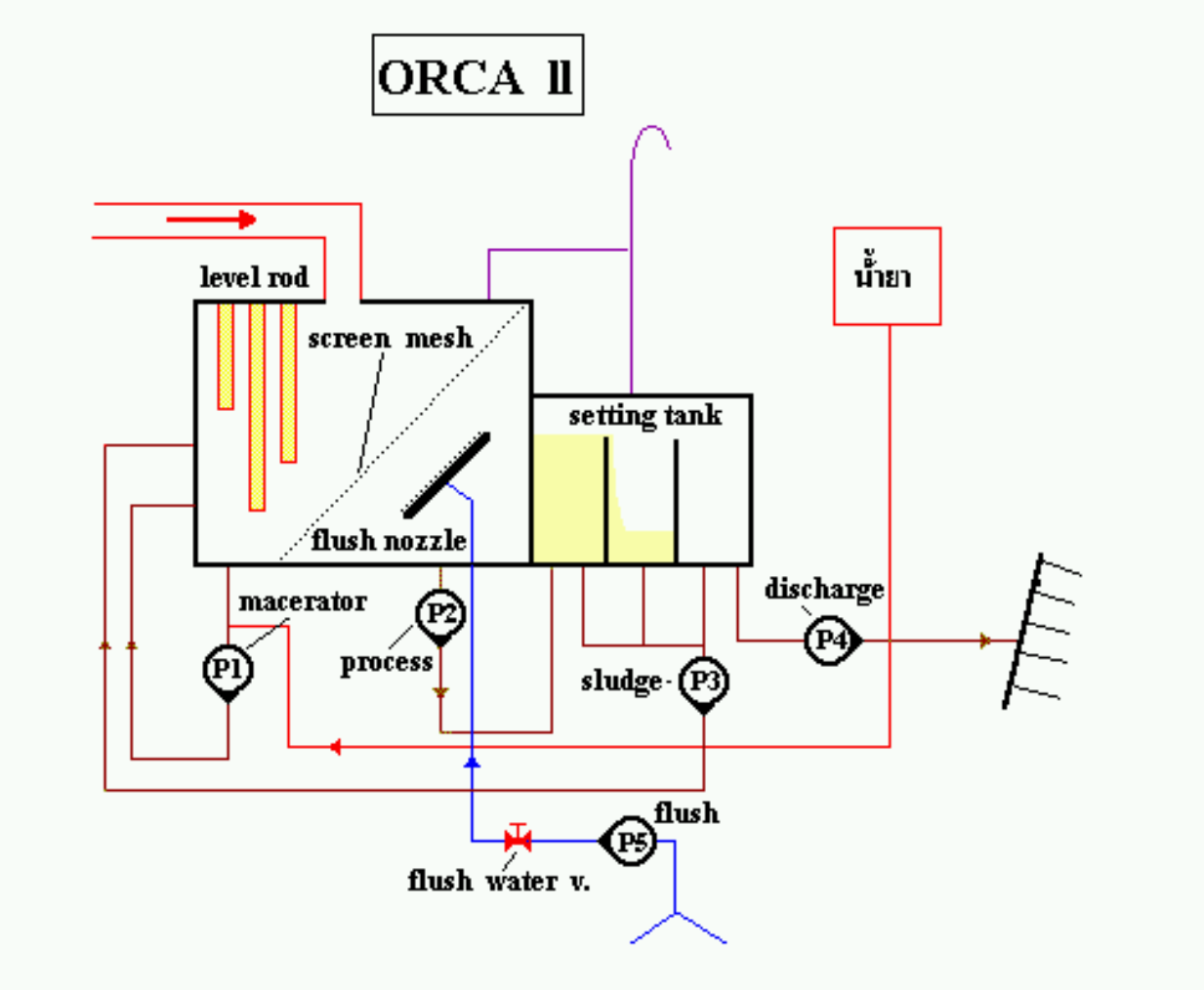
ระบบของ VACUUM มีส่วนประกอบใหญ่ ๆ ดังนี้

- อุปกรณ์รองรับ (โถส้วม , อ่างล้างหน้า , ที่ปัดสาวะ ,เป็นต้น) [TOILET]
- อุปกรณ์ ควบคุมการปิดเปิดน้ำ [FLASH VALVE]
- ท่อทาง VACUUM
- ถังพัก (CALLECTING UNIT)
- ระบบสร้าง VACUUM
- ชุดบำบัดน้ำเสีย (ORCA II)



<u>การทำงาน</u>

- จากอุปกรณ์รองรับจะมีชุดควบคุมน้ำ (FLASH VALVE) จะทำหน้าที่บรรจุน้ำไว้ประมาณ 1.2 ลิตร เมื่อส้วมเสร็จให้กดที่ FLUSHING KNOB เป็นอุปกรณ์ ในการเปิดน้ำ
ล้าง โถส้วม จากนั้นน้ำจะถูกดูดเข้าไปในท่อ COMMING MAIN (VACUUM) แต่ถ้าเป็นโถปัสวะหรือ น้ำจากการซักล้าง , อ่างล้างหน้า , จะต้องมี GREY WATER เป็นอุปกรณ์พักน้ำไว้ก่อน เพื่อเป็นการประหยัด VACUUM ในระบบ และเมื่อน้ำเข้าเต็ม GREY WATER มันจะเปิดให้ของเสียไปเข้า ท่อ VACUUM โดยอัตโนมัติจากนั้นของเสียจะไหลไปยังถังพัก CALLECTING UNIT ซึ่งในส่วนนี้เป็นชุดที่ทำให้เกิด VACUUM ในระบบ โดยการทำงานของ EVAC EJECTOR PUMP จะดูดน้ำจากถังพักทางด้านล่างแล้วพ่นออกที่ EVAC EJECTOR เพื่อทำให้ SEWAGE INCOMING MAIN เป็น VACUUM เพื่อดูดของเสียเข้ามาในถังพัก เมื่อระดับของเสียสูงถึง HIGH LEVEL SWITCH จะต่อทางไฟไปเปิดลิ้น DISCHARGE VALVE AUTOMATIC เพื่อระบายของเสียออกนอกเรือหรือไปเข้าชุด ORCA II จนระดับของเสียในถังพักลดลงมาถึงระดับ LOW LEVEL SWITCH ลิ้นก็จะปิดโดยอัตโนมัติ



ORCA II ทำหน้าที่รับของเสียจากถังพัก CALLECTING UNIT มาทำการบดให้ละเอียดเพื่อให้ผ่าน SCREEN MESH ได้ หลังจากนั้นต้องผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ เพื่อปรับสภาพให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งเพื่อทิ้งออกนอกเรือ

การทำงานของชุด ORCA II รับของเสียจาก CALLECTING UNIT ทาง OVERFLOW หรือ DISCHARGE VALVE AUTOMATIC มาเข้าที่ TREATMENT TANK เมื่อเต็มแล้ว MACERATOR PUMP (P 1) จะทำหน้าที่บดให้ระเอียด พร้อมทั้งเติมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค หลังจากนั้นของเสียจะผ่าน SCREEN MESH ไปที่ PROCESS PUMP (P 2) เพื่อส่งไปที่ถัง SETTING TANK เพื่อให้ตกตะกอน แล้วนำตะกอนกลับมาบดใหม่ โดย ปั๊ม SLUDGE PUMP (P 3) เป็นตัวส่งกลับมาที่ MACERATOR PUMP (P 1) เพื่อบดให้ระเอียดอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงส่งไปยังถัง SETTING TANK อีกครั้งเพื่อออกนอกเรือโดย DISCHARGE PUMP (P 4)

หมายเหตุ ถ้า SCREEN MESH ตันจะมีหัวฉีดน้ำล้าง FLUSH NOZZLE ทำหน้าที่ฉีดน้ำล้าง โดยเอาน้ำมาจาก FLUSH PUMP (P 5)

เครื่องผลิตน้ำจืด[seawater desalintion]

การ OSMOSIS มีหลักการอยู่ว่า สารละลายที่มีความเข้มข้นน้อย กว่าจะซึมผ่าน MEMBRANE ไปยังสารละลายที่มีความเข้มข้นมากกว่า

น้ำทะเลทั่วไปมีความเค็มระหว่าง 30,000 - 35,000 PPM เครื่องผลิตน้ำจืด แบบ **REVERSE OSMOSIS** เป็นกรรมวิธีที่สำคัญ ในการลดสิ่งเจือปนในน้ำ โดยนำน้ำที่มีกำลังดันมาผ่านเยื่อบาง ๆ (MEMBRANE) ซึ่งจะมีรูเล็ก ๆ สารแขวนลอยจะถูกกักไว้ และระบายออกท่อน้ำทิ้งไป ระบบสามารถกำจัดสิ่งเจือปนได้ 99 % ซึ่งจะน้อยกว่า 500 PPM สามารถกลั่นน้ำทะเลที่มีความเค็มสูงสุดได้ 60,000 PPM ในช่วงอุณหภูมิ 0 - 45 องศา C กำลังดันในการอัดน้ำประมาณ 800 ปอนด์ (60 BAR)

ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของระบบ

1.**พัดน้ำทะเล[FILTER PUMP]** มีหน้าที่สูบน้ำทะเลเข้ามาในระบบเพื่อส่งเข้าไป ยัง SAND FILTER

2.**SAND FILTER** มีหน้าที่ในการกรองทรายออกจากน้ำทะเล (หม้อกรองหยาบ)

3.**CARTRIDGE FILTER** มีหน้าที่กรองผงที่ละเอียด และสารแขวนลอยที่ปนมากับน้ำทะเล (หม้อกรองละเอียด)

4.**สูบน้ำกำลังดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)** มีหน้าที่อัดน้ำทะเลให้มีกำลังดันสูง ประมาณ 60 bar

5.**พองลม (AIR VESSEL**) มีหน้าที่ลดแรงกระแทกของน้ำในท่อให้น้อยลงเพื่อป้องกันไม่ให้ MEMBRANE ชำรุด

6.**PRESSURE CONTROL** มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้กำลังดันเกินเกณฑ์อันตราย

7.**ลิ้นป้องกันอันตราย** มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้กำลังดันเกินเกณฑ์อันตรายถ้ากำลังดันเกินลิ้นนี้จะเปิดให้น้ำผ่านออกไป

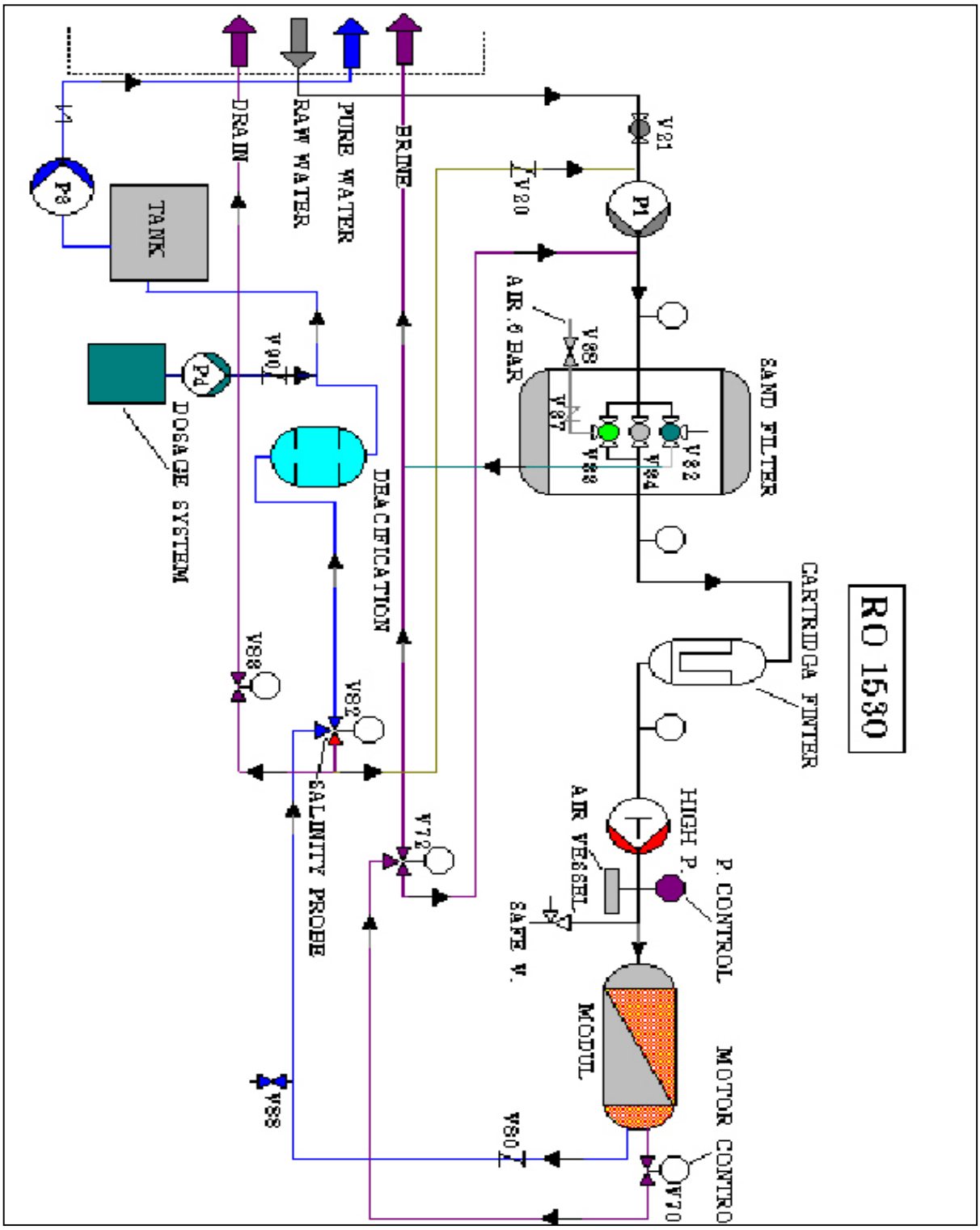
8.**MODUL MEMBRANE** เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการ OSMOSIS เพื่อแยกสารละลาย ที่มีความเข้มข้นมาก กับความเข้มข้นน้อยออกจากกัน

9.**อุปกรณ์วัดความเค็ม (SALINOR MITER**) มีหน้าที่ควบคุมน้ำที่ผลิตได้ไม่ให้มี ความเค็มเกินเกณฑ์ที่กำหนด [V.82]

10.**อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพน้ำ (DEACIFICATION)**มีหน้าที่ปรับสภาพของน้ำให้เป็นกลาง คือให้มีค่า PH อยู่ที่ประมาณ - 7 -

11.**ระบบน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (DOSAGE SYSTEM**) ใช้เป็นที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค เพื่อส่งเข้าระบบน้ำจืดที่ผลิตได้

12.**ถังน้ำจืด PURE WATER TANK** เป็นถังพักน้ำจืด ก่อนที่จะส่งเข้าถังเก็บ โดยมี พัดน้ำจืดเป็นตัวสูบส่ง



<u>อาการทำงานภายในระบบ</u>

เริ่มจากน้ำทะเลจะเข้าระบบโดยผ่านลิ้น V21 เข้าไปยังปั๊ม P1 เพื่อส่งน้ำเข้าไปยัง SAND FILTER เพื่อกรองทรายและสิ่งสกปกที่ปนมากับน้ำออก โดยผ่าน V32 แล้ววกกลับไปเข้า V33 แล้วจึงออกจาก SAND FILTER ไปเข้าที่ CARTRIDGE FILTER เพื่อทำหน้าที่กรองระเอียดอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะส่งเข้าปั๊มกำลังดันสูง HIGH PRESSURE PUMP เพื่ออัดน้ำให้ มีกำลังดันสูงแล้วผ่านไปยัง พองลม (AIR VESSEL) ลิ้นป้อง

กันอันตราย, และ PRESSURE CONTROL หลังจากนั้นจะไปเข้าที่ MODUL MEMBRANE เพื่อให้น้ำจืดและน้ำทะเลแยกออกจากกัน น้ำทะเลจะไปเข้าที่ V78 แล้วส่งออกนอกเรือทางท่อ BRINE น้ำจืดจะไปผ่าน V82 ซึ่งเป็นลิ้น 3 ทางโดยมี SALINOR MITER เป็นตัวควบคุม ปริมาณเกลือไม่ให้เกินเกณฑ์แล้วส่งไปที่อุปกรณ์ควบคุมคุณภาพน้ำ (deacificationl) หลังจากนั้นจะผ่านไปรับการฆ่าเชื้อจากระบบ (DOSAGE SYTEM) แล้วไปเข้าที่ถังน้ำจืด (PURE WATER TANK) ก่อนที่จะส่งไปยังถังพักของเรือ

การบำรุงรักษาของระบบ (R O)

SAND FILTER BACKWASH

1. การทำความสอาจ SAND FILTER (SAND FILTER BACKWASH) คือการเป่าทราย ออกจากถัง SAND FILTER โดยเริ่มจากน้ำทะเลผ่าน V21 มายังปั้ม P1 แล้วส่งไปเข้า SAND FILTER โดยผ่าน V33 แล้วเป่าลงก้นถัง และจะมีลมผ่าน V37 เข้ามาช่วยเป่าทราย ให้ฟุ้งกระจายและไปออกทาง V32 ไปออกนอกเรือทาง BRINE

STOP RINSE

2. การล้างระบบด้วยน้ำจืด (STOP RINSE) เพื่อให้ความเข้มข้นของเกลือใน moduleลดลงโดยเริ่มจาก น้ำผ่าน V21 ไปที่ P1 ไปเข้าถัง SAND FILTER ทาง V32 แล้ววก ลงมาเข้า V33 ไปเข้า CARTRIDGE FILTER แล้วผ่านไปเข้า HIGH PRESSURE PUMP ผ่านไปเข้า modul membrane แล้วแยกออกเป็นน้ำทะเลผ่านไปที่ V72 แล้วไปออกที่ brine ส่วนน้ำจืดมาผ่าน V82 แล้ววกขึ้นไปที่ V20 ไปเข้าที่ P1 และเดินวนเวียนจนครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้

CIRCUIT CHEMICAL CLEANING

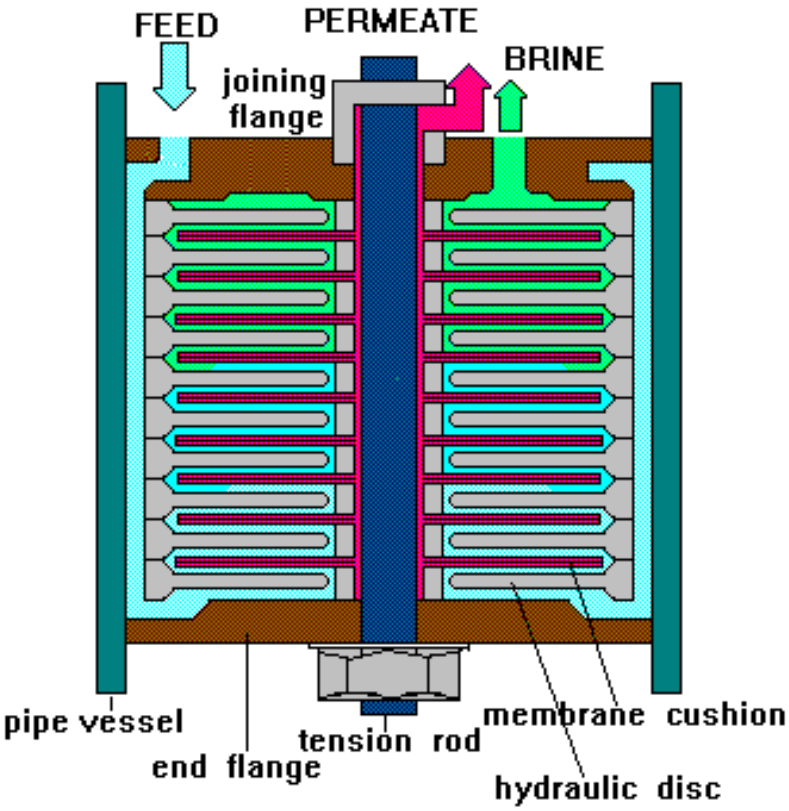
3. การทำความสอาจ MODUL ด้วยสารเคมี เช่น การฆ่าเชื้อโรค การสลายตะกอน โดยน้ำทะเลจะผ่าน V21 ไปเข้า P1 แล้วไปเข้า sand filter โดยผ่าน V34 แล้ว ไปเข้า cartridge filter ไปผ่าน high pressure pump ไปเข้า modul น้ำจืดไปที่ V82 แล้ววกขึ้นไปผ่าน V20 กลับไปเข้า P1 อีก ส่วน น้ำทะเลจะผ่านมาที่ V72 แล้ววกไปเข้า sand filter อีกต่อไปจนกว่าจะครบเวลาที่กำหนด

หมายเหตุ

1. การเติมสารเคมีให้เติมที่ cartridge filter ส่วนปริมาณที่ใช้ให้ดูได้จากคู่มือของเครื่อง

2. การเลิกใช้เครื่องเป็นเวลานาน ๆ 2 - 3 สัปดาห์ น้ำที่ยังขังอยู่ในระบบ จะเกิดมีแบ็คทีเรียและเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งไม่มีผลต่อ MEMBRANE ใน ROM แต่จะทำให้เกิดอุดตัน

MODULE


FEED
PERMEATE
BRINE
joining flange
pipe vessel
end flange
tension rod
membrane
cushion
hydraulic disc