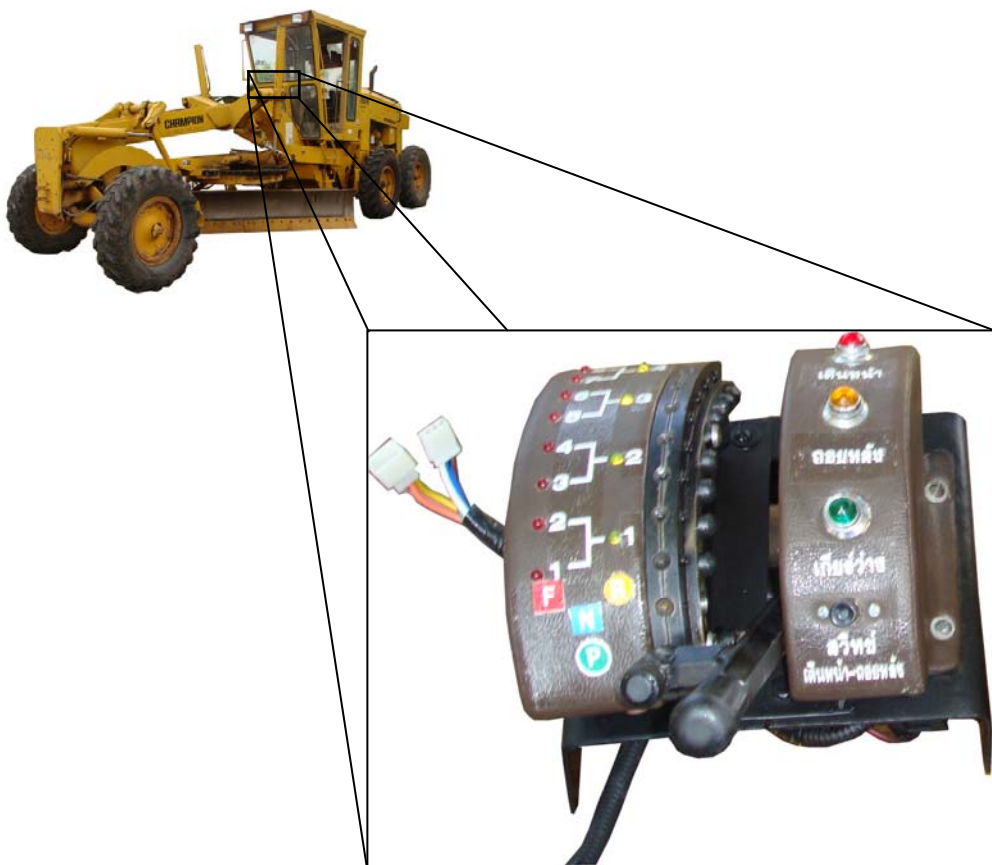




คู่มือชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยรถดิน ยี่ห้อ CHAMPION รุ่น 710A



จัดทำโดย คณะทำงานการจัดการความรู้ในองค์กรกรมทางหลวง
ด้านที่ 7 เครื่องกลและสื่อสาร
ธันวาคม 2553

สารบัญ

	หน้า
วิธีการผลิตและทดสอบการทำงานของชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	
- วิธีการผลิตชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	1-6
- การทดสอบชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	6-8
วิธีการติดตั้งชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	9-10
วิธีการใช้งานชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	11-13
วิธีการบำรุงรักษาชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน	14-16

วิธีการผลิตและทดสอบการทำงานของชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน

วิธีการผลิตชุดอุปกรณ์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน

1. ใช้แผ่นเหล็ก หนา 19 ม.ม. ตัดให้เป็นวงกลม ขนาด \varnothing 222 ม.ม. กลึงให้ได้ขนาดตามแบบ พร้อมเจียรนัยให้สวยงาม ตามรูป 1.1



รูป 1.1

2. เจาะรู ขนาด \varnothing 12.7 ม.ม. ตรงกลางแผ่นวงกลมที่เจียรนัยแล้ว ตามรูป 1.2



รูป 1.2

3. เจาะคว้านหลุม ด้านขอบแผ่นวงกลม ขนาด \varnothing 9.5 ม.ม. จำนวน 10 หลุม แต่ละหลุมห่างกัน 20 ม.ม. เพื่อรองรับตัวสวิตช์เคลื่อนตำแหน่งเกียร์, เจาะรู ด้านบนแผ่น ขนาด \varnothing 11 ม.ม. จำนวน 10 รู เพื่อใส่ตัว Selector Switch และเจาะรู ด้านบนแผ่น ขนาด \varnothing 2 ม.ม. จำนวน 20 รู ใส่ Bolt&Nut สำหรับยึดฝาครอบ ให้ได้ตามขนาด ตามรูป 2



รูป 2

4. นำแผ่นวงกลมที่เจาะรูแล้ว มาตัดเอาเฉพาะส่วนที่ต้องการให้ได้ ตามแบบที่เตรียมไว้ ตามรูป 3



รูป 3

5. นำแท่งเหล็ก \varnothing 28 ม.ม. ยาว 54 ม.ม. กลึงเป็นโบลท์ สำหรับยึด จุดหมุนคันโยกเกียร์ ตามรูป 4

6. นำแท่งเหล็ก \varnothing 26 ม.ม. ยาว 32 ม.ม. และเจาะรูด้านใน \varnothing 17 ม.ม. กลึงเป็นปลอก สำหรับสวมโบลท์ ยึดแผ่นวงกลมที่เตรียมไว้ เพื่อที่จะนำคันโยกเกียร์มาเชื่อมติดเป็นจุดหมุน

คันโยกเกียร์ ตามรูป 4

7. นำแท่งเหล็ก \varnothing 18 ม.ม. ยาว 206 ม.ม. กลึงเป็นคันโยกเกียร์ พร้อมเจาะรู \varnothing 7 ม.ม. ตามรูป 4

8. กลึงปลายแท่งเหล็กเพื่อนำด้ามจับคันโยกเกียร์มาใช้ ตามรูป 4

9. นำแท่งเหล็ก \varnothing 14 ม.ม. ยาว 32 ม.ม. กลึงเป็น ตัวโบลท์ กด Selector Switch พร้อมใส่ Bolt&Nut \varnothing 8 ม.ม. จำนวน 1 ตัว ตาม รูป 4

10. นำแท่งเหล็ก \varnothing 18 ม.ม. ยาว 32 ม.ม. เจาะรูทำเกลียว เพื่อใส่ บอลเบริง \varnothing 9.5 ม.ม. กลึงเป็นตัวล็อกเลื่อนตำแหน่งเกียร์ พร้อมใส่ สปริง \varnothing 9 ม.ม. ยาว 22 ม.ม. รวมทั้งนำแท่งเหล็ก \varnothing 16 ม.ม. ยาว 23 ม.ม. มาทำเป็น โบลท์ยึดสปริง ตามรูป 4

11. นำแท่งเหล็ก \varnothing 18 ม.ม. ยาว 19 ม.ม. มาทำเป็นแขนยึดตัวล็อก เลื่อนตำแหน่งเกียร์กับคันโยกเกียร์ แล้วทำการเชื่อมต่อกับแท่งเหล็ก คันโยกเกียร์ ตามรูป 4

12. นำแผ่นเหล็กหนา 3 ม.ม. มาตัดโดยให้มีขนาดเท่ากับชุดฐาน Controller เดิม เพื่อทำฐานชุดเกียร์ใหม่ และเจาะรูใส่ Bolt&Nut \varnothing 6 ม.ม. จำนวน 4 ตัว ตามรูป 5



รูป 5

13. ใช้เหล็กฉากหนา 4 ม.ม. กว้าง 17 ม.ม. ยาว 130 ม.ม. จำนวน 2 อัน พร้อมเจาะรู \varnothing 5 ม.ม. เพื่อมาทำที่ยึด Relay ตามรูป 6



รูป 6

14. ใช้เหล็กแผ่นหนา 3 ม.ม. กว้าง 25 ม.ม. ยาว 52 ม.ม. จำนวน 4 ชิ้น ทำการตัดกลางแผ่นตามแบบ พร้อมเจาะรู \varnothing 6 ม.ม. เพื่อเป็นที่ยึดฐานเกียร์กับฝาครอบ ตามรูป 7



รูป 7

15. เชื่อมแผ่นเหล็กกลมที่ตัดแล้ว ,เชื่อมเหล็กฉากที่ยึด Relay ,เชื่อมแผ่นเหล็กยึดฝาครอบ เข้ากับฐานเกียร์ แล้ว เจาะรู \varnothing 6 ม.ม. จำนวน 4 รู เพื่อใส่ Bolt&Nut \varnothing 6 ม.ม. สำหรับยึดแผ่นประกบฝาครอบ ตามรูป 8



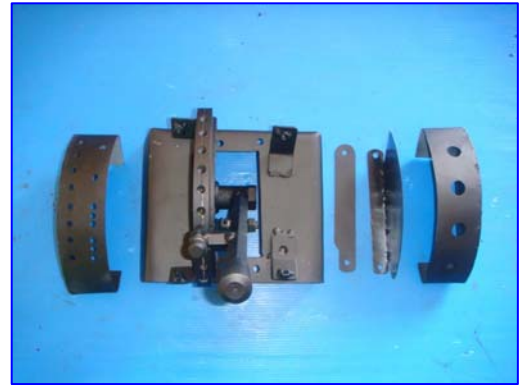
รูป 8

16. ใช้แผ่นเหล็ก หนา 1 ม.ม. มาตัดทำฝาครอบพร้อมเจาะรูเพื่อติด สวิตซ์ไฟแสดงตำแหน่งเกียร์(หลอดไฟLED) ,สวิตซ์ไฟเดินหน้า ถอยหลัง เกียร์ว่าง (หลอดไฟ Pilot Lamp) และ สวิตซ์สลับการเดินหน้า-ถอยหลัง รวมทั้งทำแผ่นยึดประกบฝาครอบ ตามรูป 9



รูป 9

17. ฟันสี่เหลี่ยมกันสนิม อุปกรณ์ส่วนประกอบ ตามรูป 10



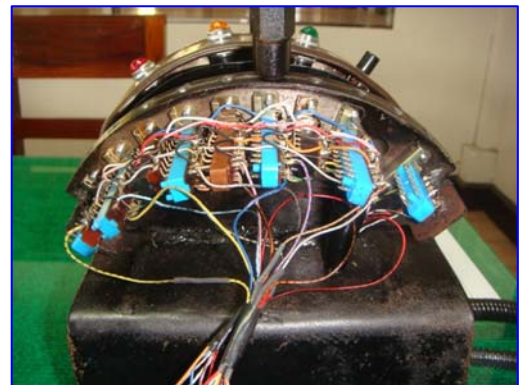
รูป 10

18. หุ้มผ้าใบ พร้อมติดสติกเกอร์บอกสวิตช์ตำแหน่งไฟสัญญาณต่างๆ ตามรูป 11

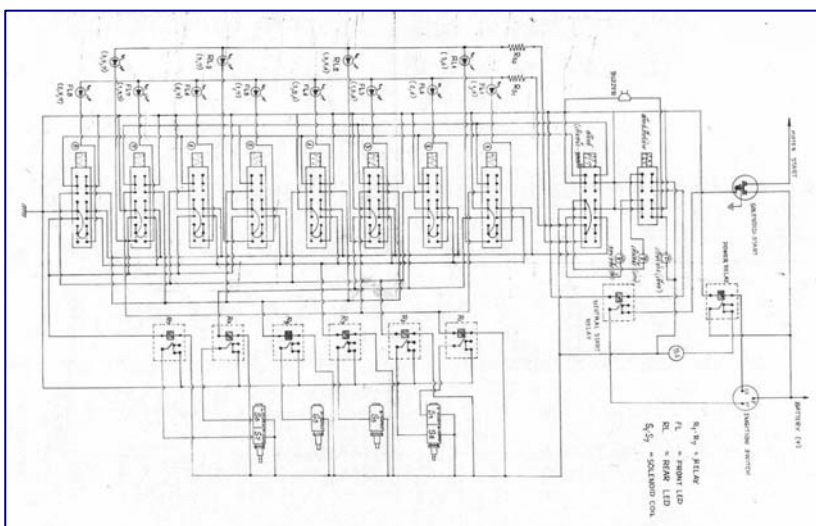


รูป 11

19. ประกอบ ติดตั้ง Selector Switch จำนวน 9 ตัว เข้ากับชุดเกียร์ที่เตรียมไว้ พร้อมบัดกรีสายไฟเข้ากับ Selector Switch ทุกตัว ตามแบบวงจรไฟฟ้า ตามรูป 12 และ 13



รูป 12

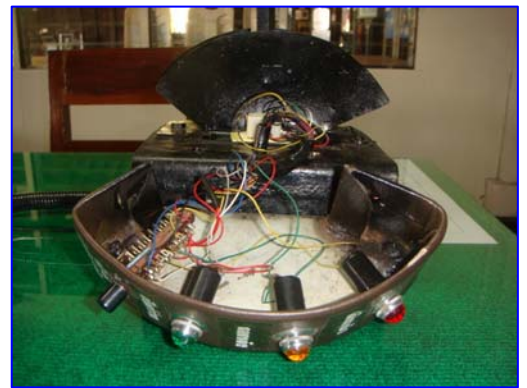


รูป 13

20. ประกอบ ติดตั้ง หลอดไฟLED จำนวน 12 หลอด ตามรูป 14.1 , หลอดไฟ Pilot Lamp จำนวน 3 หลอด และ Selector Switch จำนวน 1 ตัว ตามรูป 14.2 เข้ากับฝาครอบ ชุดเกียร์พร้อมบัดกรี สายไฟ จนครบ

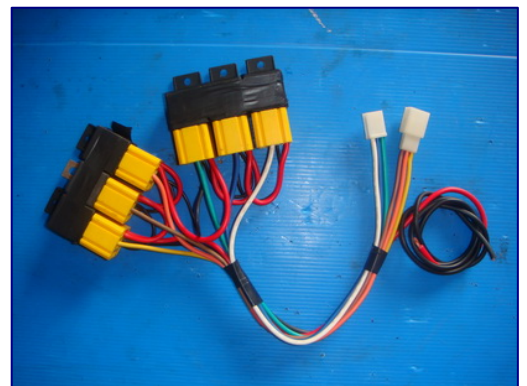


รูป 14.1



รูป 14.2

21. เสียบขั้วสายไฟด้วยชุดหางปลา แล้ว ประกอบ ติดตั้ง เข้าที่ปลั๊ก Relay จำนวน 6 ตัว จนครบ ตามรูป 15



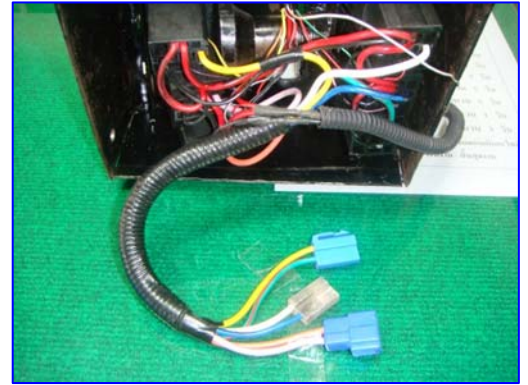
รูป 15

22. ประกอบ ติดตั้งชุด Relay จำนวน 6 ตัว เข้ากับชุดฐานเกียร์ที่เตรียมไว้ จนครบ ตามรูป 16



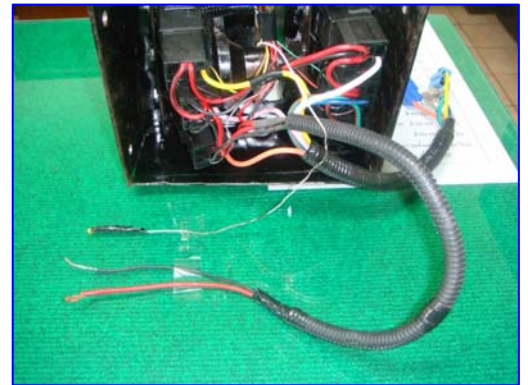
รูป 16

23. ประกอบชุดปลั๊ก Connector ของชุดสายไฟจาก Relay เพื่อไปยัง Solenoid โดยจะต้องทำให้ตรงตาม Code สีเดิมของสายไฟที่ต่อไปยัง Solenoid แต่ละตัว เพื่อเป็นมาตรฐาน ซึ่งชุดปลั๊ก Connector ของแต่ละ Code สี จะมีขนาดแตกต่างกัน ตามรูป 17



รูป 17

24. ต่อสายไฟเมน, สายกราวด์ และสาย Neutral Start Relay หรือสายไฟหมายเลข 121- สีชมพู ตามรูป 18



รูป 18

25. ต่อสายไฟของชุดเกียร์ใหม่เข้ากับเครื่องมือทดสอบที่จัดทำขึ้น รวมทั้งต่อสายไฟเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า (12 V) ตามรูป 19 หลังจากนั้น เริ่มทำการทดสอบชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้าเกียร์ใหม่ ดังนี้



รูป 19

การทดสอบการทำงาน

1. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ ให้ตรวจสอบคันโยกเกียร์จะต้องอยู่ในตำแหน่งเกียร์จอด (P) เท่านั้น โดยเมื่อทำการเปิดสวิตช์กุญแจ สตาร์ท จะมีไฟสัญญาณแสดงตำแหน่งเกียร์ว่าง (N) ไฟสัญญาณจะแสดงสีเขียว (Pilot Lamp) และจะมีเสียงเตือนดัง จึงจะสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ ตามรูป 20



รูป 20

2. กดปุ่มสวิทช์เลือกทิศทางเดินหน้าหรือถอยหลัง ไฟสัญญาณจะแสดงเป็นสีแดง ตามรูป 21 หรือจะเลือกทิศทางถอยหลัง ไฟสัญญาณจะแสดงเป็นสีเขียว ตามรูป 22



รูป 21



รูป 22

3. โยคคันเกียร์ตามตำแหน่งเกียร์ที่ต้องการ (เกียร์เดินหน้า 8 เกียร์ ตามรูป 23, เกียร์ถอยหลัง 4 เกียร์ ตามรูป 24)



รูป 23



รูป 24

ตารางแสดงการทำงาน ระบบเกียร์เดินหน้า- ถอยหลัง

ระบบเกียร์เดินหน้า ตำแหน่ง F (Forward)	เลื่อนคันโยกเกียร์ให้ อยู่ในตำแหน่งเลข เกียร์	หลอดไฟLEDแสดง เป็นสีแดงที่เลขเกียร์	ไฟสัญญาณที่ เครื่องมือทดสอบ	กระแสไฟฟ้าจะผ่าน เข้าไปต่อกราวด์ของ โซลินอยด์
เกียร์ 1	1	1	L1,L6	ตัวที่ 1 และ 6
เกียร์ 2	2	2	L2,L6	ตัวที่ 2 และ 6
เกียร์ 3	3	3	L1,L5,L6	ตัวที่ 1,5 และ 6
เกียร์ 4	4	4	L2,L5,L6	ตัวที่ 2,5 และ 6
เกียร์ 5	5	5	L1,L7	ตัวที่ 1 และ 7
เกียร์ 6	6	6	L2,L7	ตัวที่ 2 และ 7
เกียร์ 7	7	7	L1,L5,L7	ตัวที่ 1,5 และ 7
เกียร์ 8	8	8	L2,L5,L7	ตัวที่ 2,5 และ 7

ระบบเกียร์ถอยหลัง ตำแหน่ง R (Reverse)	เลื่อนคันโยกเกียร์ให้ อยู่ในตำแหน่งเลข เกียร์	หลอดไฟLEDแสดง เป็นสีเหลืองที่เลข เกียร์	ไฟสัญญาณที่ เครื่องมือทดสอบ	กระแสไฟฟ้าจะผ่าน เข้าไปต่อกราวด์ของ โซลินอยด์
เกียร์ -1	1	1	L3,L6	ตัวที่ 3 และ 6
เกียร์ -2	2	2	L3,L5,L6	ตัวที่ 3,5 และ 6
เกียร์ -3	3	3	L3,L7	ตัวที่ 3 และ 7
เกียร์ -4	4	4	L3,L5,L7	ตัวที่ 3,5 และ 7

วิธีการติดตั้งชุดอุปกรณ์การเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน

1. ปิด สวิตซ์ไฟ Master Switch ที่ตัวรถ ตามรูป 25



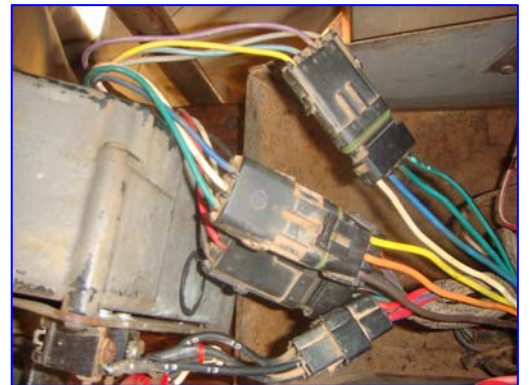
รูป 25

2. ถอดสกรูและ Nut ที่ยึดตัว กล่อง Controller เดิม ออก ตามรูป 26



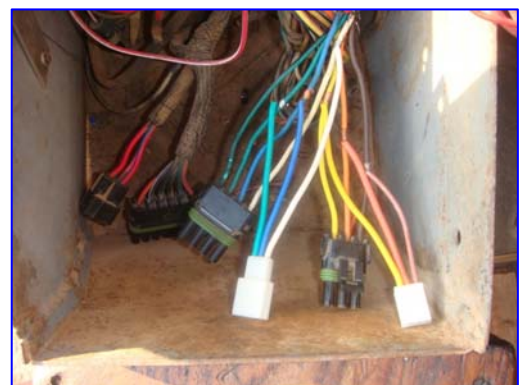
รูป 26

3. ถอดชุดปลั๊กสายไฟพร้อมขลุ่ยชุดกล่อง Controller เดิม ออก ตามรูป 27



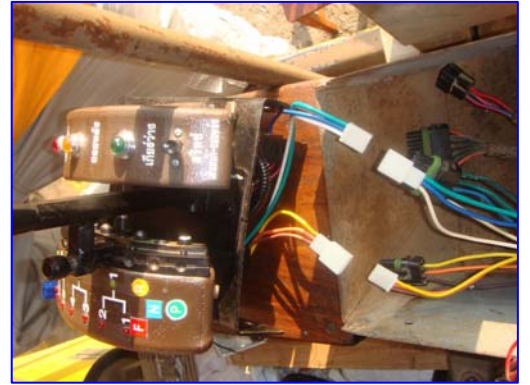
รูป 27

4. ประกอบ ต่อปลั๊กสายไฟ Solenoid อีกชุดหนึ่ง โดยการบัดกรีสายไฟเชื่อมกับสายไฟของปลั๊กเดิมที่อยู่บนตัวรถ ให้ถูกต้องตาม Code สีของสายไฟ ตามรูป 28



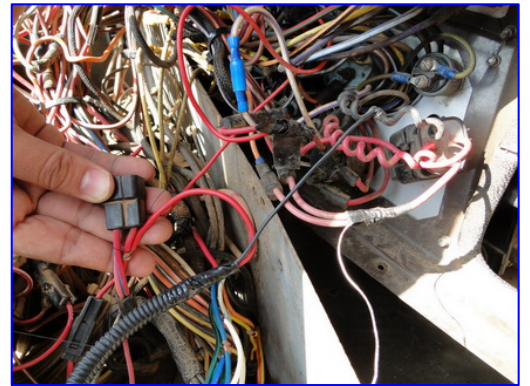
รูป 28

5. ต่อปลั๊ก Connector ของชุดเกียร์ใหม่ เข้ากับปลั๊ก Connector ของชุด Solenoid ที่ทำไว้ ตาม Code สีของสายไฟ ตามรูป 29



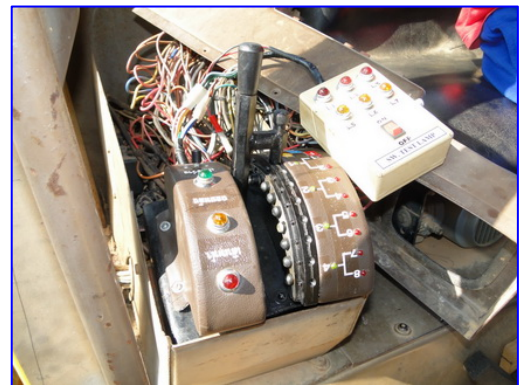
รูป 29

6. ต่อสายไฟ Relay ที่มาจากตำแหน่งเกียร์ว่างของชุดเกียร์ใหม่ มาต่อเข้ากับสายไฟที่มาจากชุด Solenoid เกียร์ว่างเดิม (Neutral Start Relay หรือ สายไฟหมายเลข 121- สีชมพู) รวมทั้งต่อสายไฟเมน (สีแดง) และสายกราวด์ (สีดำ) ตามรูป 30



รูป 30

7. ทดสอบการใช้งานชุดเกียร์ใหม่ โดยใช้เครื่องมือทดสอบที่จัดทำขึ้น อีกครั้ง แล้ว ให้พนักงานขับเครื่องจักร ทำการขับทดลองใช้งานทุกระบบเกียร์ เพื่อให้มั่นใจว่า ชุดเกียร์ใหม่ใช้งานได้ ตามรูป 31



รูป 31

8. ใ้ Bolt&Nut จำนวน 4 ชุด ยึดชุดเกียร์ใหม่เข้ากับช่องเกียร์เดิม ให้เรียบร้อย ตามรูป 32



รูป 32

วิธีการใช้งานชุดอุปกรณ์การเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยลัดดิน

1. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ ให้ตรวจสอบคันโยกเกียร์จะต้องอยู่ในตำแหน่งเกียร์จอด (P) เท่านั้น โดยเมื่อทำการเปิดสวิตช์กุญแจสตาร์ท จะมีไฟสัญญาณแสดงตำแหน่งเกียร์ว่าง (N) ไฟสัญญาณจะแสดงสีเขียว (Pilot Lamp) และจะมีเสียงเตือนดัง จึงจะสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ ตามรูป 33



รูป 33

2. กดปุ่มสวิตช์เลือกทิศทางเดินหน้าหรือถอยหลัง ไฟสัญญาณจะแสดงเป็นสีแดง ตามรูป 34 หรือจะเลือกทิศทางถอยหลัง ไฟสัญญาณจะแสดงเป็นสีเหลือง ตามรูป 35



รูป 34



รูป 35

3. โยกคันเกียร์ตามตำแหน่งเกียร์ที่ต้องการ (เกียร์เดินหน้า 8 เกียร์ ตามรูป 36.1-36.8, เกียร์ถอยหลัง 4 เกียร์ ตามรูป 37.1-37.4)



รูป 36.1 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 1



รูป 36.2 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 2



รูป 36.3 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 3



รูป 36.4 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 4



รูป 36.5 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 5



รูป 36.6 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 6



รูป 36.7 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 7



รูป 36.8 ตำแหน่งเดินหน้าเกียร์ 8



รูป 37.1 ตำแหน่งถอยหลังเกียร์ 1



รูป 37.2 ตำแหน่งถอยหลังเกียร์ 2



รูป 37.3 ตำแหน่งถอยหลังเกียร์ 3



รูป 37.4 ตำแหน่งถอยหลังเกียร์ 4

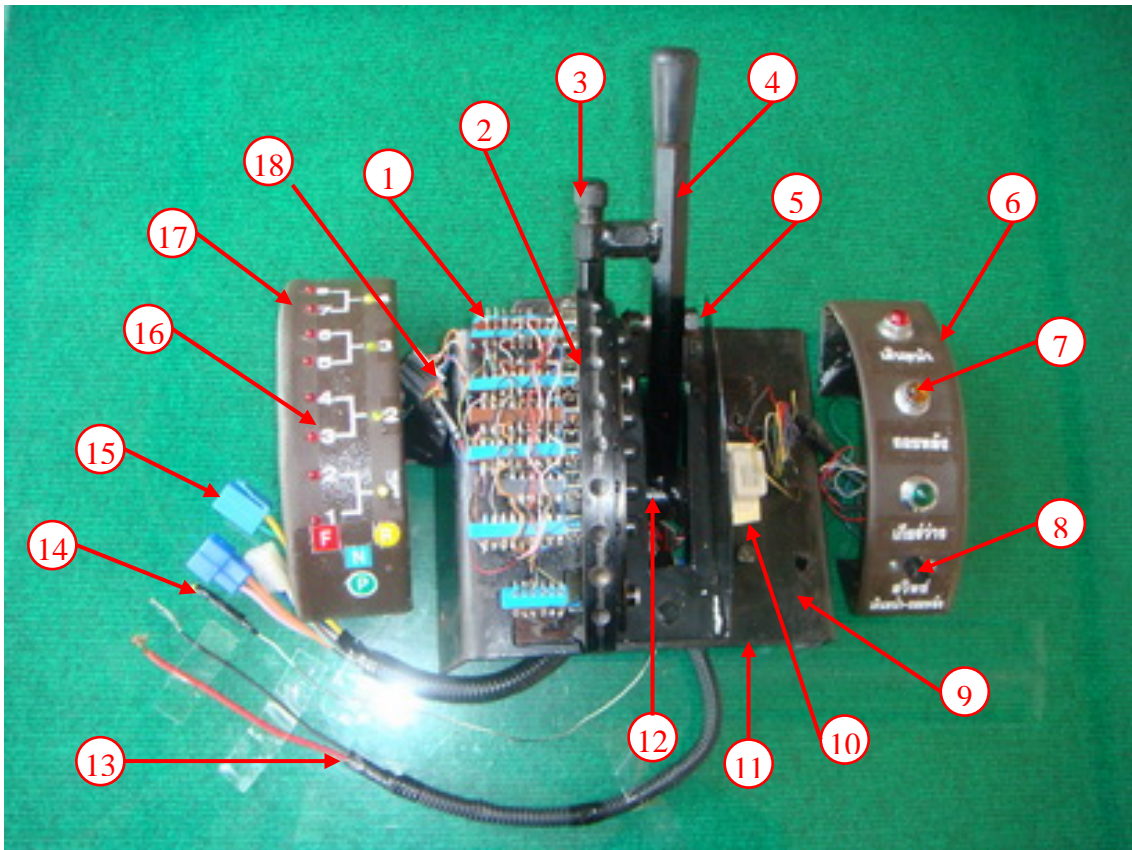
ตารางแสดงการทำงาน ระบบเกียร์เดินหน้า- ถอยหลัง

ระบบเกียร์เดินหน้า ตำแหน่ง F (Forward)	เลื่อนคันโยกเกียร์ให้ อยู่ในตำแหน่งเลข เกียร์	หลอดไฟLEDแสดง เป็นสีแดงที่เลขเกียร์	ไฟสัญญาณที่ เครื่องมือทดสอบ	กระแสไฟฟ้าจะผ่าน เข้าไปต่อกราวด์ของ โซลินอยด์
เกียร์ 1	1	1	L1,L6	ตัวที่ 1 และ 6
เกียร์ 2	2	2	L2,L6	ตัวที่ 2 และ 6
เกียร์ 3	3	3	L1,L5,L6	ตัวที่ 1,5 และ 6
เกียร์ 4	4	4	L2,L5,L6	ตัวที่ 2,5 และ 6
เกียร์ 5	5	5	L1,L7	ตัวที่ 1 และ 7
เกียร์ 6	6	6	L2,L7	ตัวที่ 2 และ 7
เกียร์ 7	7	7	L1,L5,L7	ตัวที่ 1,5 และ 7
เกียร์ 8	8	8	L2,L5,L7	ตัวที่ 2,5 และ 7

ระบบเกียร์ถอยหลัง ตำแหน่ง R (Reverse)	เลื่อนคันโยกเกียร์ให้ อยู่ในตำแหน่งเลข เกียร์	หลอดไฟLEDแสดง เป็นสีเหลืองที่เลข เกียร์	ไฟสัญญาณที่ เครื่องมือทดสอบ	กระแสไฟฟ้าจะผ่าน เข้าไปต่อกราวด์ของ โซลินอยด์
เกียร์ -1	1	1	L3,L6	ตัวที่ 3 และ 6
เกียร์ -2	2	2	L3,L5,L6	ตัวที่ 3,5 และ 6
เกียร์ -3	3	3	L3,L7	ตัวที่ 3 และ 7
เกียร์ -4	4	4	L3,L5,L7	ตัวที่ 3,5 และ 7

วิธีการบำรุงรักษาชุดอุปกรณ์การเปลี่ยนเกียร์รถเกี่ยดิน

1. หลังเลิกใช้งาน เลื่อนคัน โยกเกียร์ มาที่ตำแหน่งเกียร์ (P) และปิด Master Switch ทุกครั้ง
2. ใช้ผ้าคลุมชุดเกียร์เพื่อป้องกันฝุ่นและน้ำ
3. ห้ามทำการฟ่วงแบตเตอรี่ เกิน 12 V เพื่อป้องกันความเสียหายของ Relay Start และ ฟิวส์ บนตัวรถ
4. ควรใช้จารบี ทาที่ Selector SW ทุก 250 ชม. เพื่อป้องกันไม่ให้ Selector SW สึกหรือเร็ว
5. ห้ามทำการเชื่อมไฟฟ้าที่ตัวรถ ก่อนปิด Master Switch หรือไม่ได้ถอดขั้วแบตเตอรี่ก่อนการเชื่อม
6. หากมีการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ชิ้นส่วนประกอบไฟฟ้า สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด ซึ่งมีราคาถูก



ตารางแสดงรายละเอียดชื่ออุปกรณ์ส่วนประกอบหลัก ชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้าเกียร์รถเกี่ยดิน ยี่ห้อ CHAMPION รุ่น 710A

ลำดับ	ชื่อรายการอุปกรณ์	จำนวน
1	Selector SW. 18 ขา	9 ตัว
2	โครงเหล็กแผ่นตัดกลมสำหรับยึด Selector SW. หน้า 19 ม.ม. Ø 222 ม.ม.	1 แผ่น
3	ตัวล๊อคเลื่อนตำแหน่งเกียร์ (ทำจากเหล็กเพลากลม Ø 18 ม.ม. ยาว 32 ม.ม. ,สปริง Ø 9 ม.ม. ยาว 22 ม.ม. ,บอลเบริง Ø 9.5 ม.ม.	1 ชุด
4	คันโยกเกียร์และด้ามจับ (ทำจากเหล็กเพลากลม Ø 18 ม.ม. ยาว 206 ม.ม.)	1 ชุด

ลำดับ	ชื่อรายการอุปกรณ์	จำนวน
5	ตัวกด Selector SW (ทำจากเหล็กเพลากลม Ø 14 ม.ม. ยาว 32 ม.ม.)	1 ชุด
6	ฝาครอบสวิทช์ไฟสัญญาณเดินหน้า-ถอยหลัง	1 ชุด
7	หลอดไฟ Pilot Lamp	3 หลอด
8	Selector SW. 18 ขา	1 ตัว
9	โครงเหล็กแผ่นฐานชุดเกียร์ หน้า 3 ม.ม.	1 ชุด
10	บัลเซอร์ 12 V	1 ตัว
11	Relay 12 V 30 AH	6 ตัว
12	สกรูและปดล็อกยึดจุดหมุนคันโยกเกียร์	1 ชุด
13	สายไฟเมนและสายกราวด์	1 ชุด
14	สายไฟ Neutral Start Relay หรือ สายไฟหมายเลข 121- สีชมพู	1 ชุด
15	ชุดปลั๊ก Connector ของชุดสายไฟต่อจาก Relay ไปยัง Solenoid	1 ชุด
16	หลอดไฟ LED	1 ชุด
17	ฝาครอบไฟสัญญาณแสดงตำแหน่งเกียร์	1 ชุด
18	ชุดปลั๊ก Connector ของชุดสายไฟต่อจาก Selector SW. ไปยังหลอดไฟ LED	1 ชุด

ตารางแสดง จำนวนและราคาวัสดุ อุปกรณ์ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ควบคุมการเข้าเกียร์รถเกี่ยดิน
ยี่ห้อ CHAMPION รุ่น 710A

ลำดับ	รายการวัสดุอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
1	Selector SW. 18 ขา	10 ตัว	100	2,000
2	Relay 12 V 30 AH	6 ตัว	210	1,260
3	Pilot Lamp 12 V 3 W	9 หลอด	100	900
4	สายไฟ 1.5 ตร.ม.ม.	5 เมตร	25	125
5	สายไฟ 2.5 ตร.ม.ม.	5 เมตร	36	180
6	หางปลาแบบเสียบตัวผู้	20 ตัว	22	440
7	หางปลาแบบเสียบตัวเมีย	20 ตัว	22	440
8	ปลั๊กต่อสายแบบ 6 ช่อง	1 คู่	25	25
9	หางปลากลมแบบ 2 ช่อง	3 คู่	10	30
10	ขั้วเสียบรีเลย์แบบ 5 ช่อง	6 คู่	150	900
11	บัลเซอร์ 12V	1 เมตร	125	125
12	ท่อพลาสติก ขนาด 1/4 "	1 แผ่น	3,200	3,200

ลำดับ	รายการวัสดุอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
13	เหล็กแผ่นตัดกลม 3/4 " x 12"	1 ท่อน	2,900	2,900
14	เหล็กเพลากลม 3/4" x 12 "	1 ท่อน	350	350
15	เหล็กแบน 1/8" x 12" x 12"	1 แผ่น	450	450
16	กล่องพลาสติก 4 " X 6 "	1 กล่อง	50	50
17	สวิตช์เปิด – ปิด 10 A	1 ตัว	60	60
18	หัวคิบบสายไฟ	1 คู่	30	30
19	ฟิวส์ 10 A	1 ตัว	20	20
20	เทปพันสายไฟ	2 ม้วน	50	100
21	ค่าจ้างหุ้มชุดฝาครอบสวิตช์ควบคุม	1 ชุด	500	500
22	ค่าจ้างตัดสติ๊กเกอร์สัญลักษณ์ติดฝาครอบ	1 ชุด	300	300
23	หลอด LED 3W	12 หลอด	10	120
24	ตัวต้านทาน 3 W	2 ตัว	10	20
25	ตะกั่วบัดกรี	1 หลอด	50	50
26	ลีสเปอร์	3 กระป๋อง	80	240
27	กาวแท่ง	3 ชุด	20	60
รวมราคาทั้งสิ้น				6,085 บาท

