

ĐỀ TÀI: “ PHÂN TÍCH HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

XE CẦU CONTAINER KALMAR ”

SINH VIÊN: NGUYỄN NGOC DŨNG

GVHD: TH.S ĐẶNG HỒNG HẢI

LỜI MỞ ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, việc áp dụng các thiết bị tự động trong các dây chuyền sản xuất trong các nhà máy xí nghiệp, trong các cảng biển là không thể thiếu được. Cùng với sự phát triển nhanh của khoa học kỹ thuật đặc biệt là ngành khoa học điện tử - tin học và sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật vi xử lý đã tạo ra bước ngoặt mới trong lĩnh vực điều khiển tự động các dây chuyền sản xuất hiện đại.

Để tạo ra được một sản phẩm có chất lượng cao ngày nay ta phải không chế, điều chỉnh nhiều chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật khác nhau, nhờ các thiết bị điện tử hiện đại các thông số kỹ thuật được chuyển đổi thành các tín hiệu điện, các tín hiệu này được các bộ vi xử lý tính toán sau đó điều khiển các thiết bị chấp hành thực hiện quá trình tạo ra sản phẩm chất lượng cao.

Với thuận lợi đặc biệt về địa lý đất cảng Hải Phòng đã và đang từng ngày mở cửa đón hàng cũng như chung chuyển một khối lượng hàng hoá lớn, đóng góp vào nền kinh tế đất nước cũng như thế giới. Để đón nhận và chung chuyển hàng hoá, cảng Hải Phòng và ngành công nghiệp phụ trợ đã có cho mình hệ thống xe cầu chuyên dụng và các hệ thống giàn cầu hiện đại.

Trong bản đồ án này em xin đ- ợc phân tích hệ thống điều khiển xe cầu container Kalmar, các thiết bị điện, điện tử, quá trình điều khiển, tốc độ di chuyển, sức nâng hàng.

Nội dung cụ thể bao gồm:

Ch- ơng 1: Tổng quan về xe cầu container kalmar

Ch- ơng 2: Hệ thống thuỷ lực

Ch- ơng 3: Phân tích hệ thống điều khiển xe cầu container Kalmar

Trong quá trình thực hiện đề tài, với sự nỗ lực của bản thân em đã cố gắng vận dụng tất cả các kiến thức đã học để thực hiện nội dung đề tài. Bên cạnh đó em luôn nhận đ- ợc sự h- ớng dẫn nhiệt tình của thầy giáo **Ths. Đặng Hồng Hải** và các thầy, cô giáo khoa Điện - Điện Tử tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng cùng sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè đã hoàn thành bản đồ án tốt nghiệp này. Trong quá trình làm đồ án mặc dù đã cố gắng nhiều nh- ng vì trình độ, kinh nghiệm và thời gian có hạn nên không tránh khỏi những khiếm khuyết. Em rất mong đ- ợc sự chỉ bảo, đóng góp tận tình từ các thầy cô giáo và các bạn trong lớp để bản đồ án này đ- ợc hoàn thiện .

Em xin trân thành cảm ơn !

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Ngọc Dũng

Ch- ong 1

TỔNG QUAN VỀ XE CẦU CONTAINER KALMAR

1.1. MỘT SỐ NÉT CƠ BẢN VỀ VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ CẢNG HẢI PHÒNG

1.1.1 Quá trình hình thành và phát triển của Cảng Hải Phòng

Cảng Hải Phòng là một cảng biển thuộc thành phố Hải Phòng. Cảng Hải Phòng là cảng có l- u l- ợng hàng hoá thông qua lớn nhất phía bắc Việt Nam, có hệ thống thiết bị hiện đại và cơ sở hạ tầng đầy đủ, an toàn, phù hợp với ph- ơng thức vận tải, th- ơng mại quốc tế.

Cảng gồm 8 cầu tàu bê tông cốt thép, 2 cầu đang xây dựng trong đó có 1 bến nghiêng.

- Kho có diện tích 70.232 m², bãi ch- á hàng có diện tích 39.000 m²
- Thiết bị bốc dỡ: có cố định và di động 10 - 50 - 70 tấn, có xe nâng, hạ hàng, băng chuyền tải và cầu xếp dỡ container.
- Độ sâu trung bình của mực n- ớc là 7m
- Có đ- ờng cập tàu: tàu từ 1 đến 2 vạn tấn có thê cập bến
- Khả năng xếp dỡ: từ 3,5 tấn đến 4,5 tấn/năm. Đang tăng c- ờng khả năng xếp dỡ hàng hoá và container lên 7 triệu tấn/ năm.
- Hệ thống kho bãi rộng với bãi container Lê Thánh Tông, kho cảng Chùa Vẽ.

1.1.2 Mục tiêu phát triển của cảng Hải Phòng

a. Dự án khu cảng Đình Vũ :

- Độ sâu tr- ớc bến: - 10,2 m
- Cỡ tàu vào cảng: 20.000 DWT
- Diện tích sử dụng: 47,50 ha
- Đã xây dựng xong 4 cầu dài 785m, gồm có 2 cầu tổng hợp và 2 cầu container.

- Đang xây dựng cầu số 5 với tổng chiều dài 217 m, dự kiến hoàn thành trong năm 2010

b. Dự án khu chuyển tải Bến Gót - Lạch Huyện:

- Độ sâu: - 10,8 m
- Cỡ tàu lớn nhất tiếp nhận đ- ợc: 50.000 DWT
- Số l- ợng bến phao: 05 bến
- Đã hoàn thành xong 02 bến phao số 1,2 và bến thả neo tự do BG5
- Các phao còn lại hoàn thành vào năm 2010

1.2. TỔNG QUAN VỀ XE CẦU CONTAINER KALMAR DRF450

1.2.1. Công dụng của xe nâng hàng Container.

Xe nâng hàng là một loại thiết bị tự hành đ- ợc sử dụng để xếp dỡ hàng hoá từ kho bãi lên các ph- ơng tiện vận chuyển và ng- ợc lại, xếp dỡ hàng hoá giữa các vị trí trong kho bãi. Nhờ có tính cơ động cao nên xe nâng hàng đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong công tác xếp dỡ, vận chuyển hàng hoá ở các kho bãi, cầu bến của các cảng biển, các nhà ga, nhà máy xí nghiệp sản xuất.



Hình xe cầu container Kalmar

Cùng với sự phát triển của nền kinh tế thế giới thì việc vận chuyển hàng hoá xuất nhập khẩu giữa các nước trên thế giới bằng container đang ngày một phổ biến, bởi việc vận chuyển hàng hoá bằng container đã đáp ứng được các yêu cầu về kinh tế như giảm thời gian xếp dỡ hàng hoá tại cảng, từ đó giảm thời gian tàu chờ xếp dỡ hàng ở cảng, tăng năng suất vận chuyển hàng hoá và nâng cao hiệu quả kinh tế khai thác tàu. Ngoài ra vận chuyển hàng hoá bằng container còn làm tăng khả năng bảo vệ hàng hoá tốt hơn, giảm tổn thất do hỏng mất mát trong quá trình vận chuyển ... Các yếu tố này có vai trò rất quan trọng đối với ngành giao thông vận tải. Do đó các phương tiện thiết bị xếp dỡ hàng container cũng ngày càng phổ biến, đa dạng và cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật các thiết bị này cũng ngày càng hiện đại.

1.2.2 Phân loại xe nâng hàng container

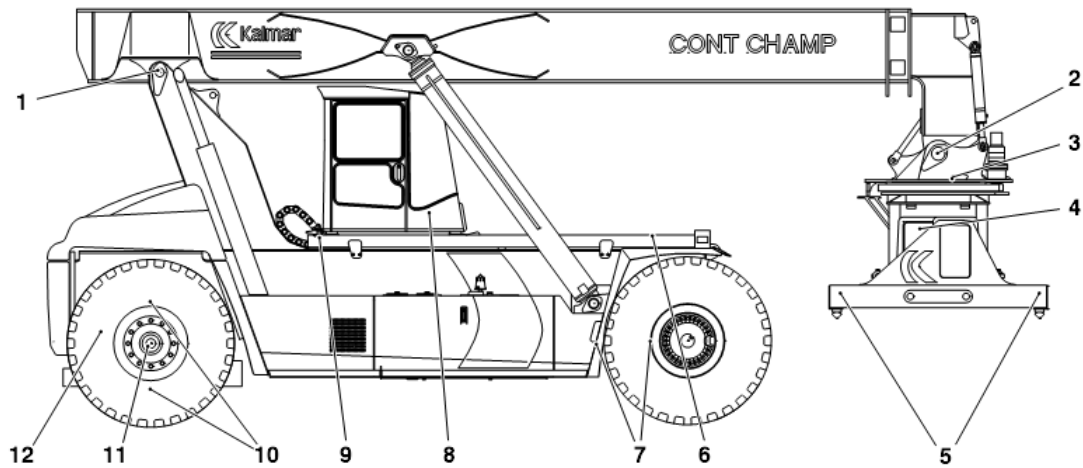
- Xe nâng hàng container kiểu cần “Reachstacker”, nâng đỉnh container “toplift”, loại này có sức nâng lớn từ 36 đến 45 tấn chuyên xếp dỡ container có hàng.

- Xe nâng hàng container kiểu “Reachstacker”, nâng cạnh container “sidelift”. Loại này có sức nâng từ 20 đến 36 tấn dùng để xếp dỡ hàng container vỏ (rỗng) hoặc container có hàng nhẹ .

- Xe nâng container kiểu khung chạc “forklift”, nâng đỉnh container hoặc nâng cạnh container có sức nâng từ 7 đến 20 tấn dùng để xếp dỡ hàng container vỏ (rỗng) hoặc container có hàng nhẹ.

1.3. TỔNG QUAN VỀ XE NÂNG HÀNG CONTAINER KALMAR DRF 450

Xe nâng hàng container kalmar DRF 450 là một loại xe nâng hàng chuyên dụng “Reachstacker” kiểu cần với tới hàng phục vụ xếp dỡ hàng container. Đây là một thiết bị xếp dỡ chuyên dụng hạng nặng có sức nâng từ 40 đến 45 tấn, do công ty công nghiệp Kalmar của Thụy Điển sản xuất. Thiết bị này đang được khai thác sử dụng ở rất nhiều cảng biển, kho bãi của Việt Nam và trên toàn thế giới.



1. Cân ống lồng
2. Trục gắn khung nâng hàng
3. Trục quay vòng răng
4. Trục bánh răng đĩa xích
5. Khung nâng hàng
6. Thân xe
7. Cầu chủ động
8. Cabin điều khiển
9. Nắp bảo vệ ngăn máy
10. Bánh xe
11. Cầu lái

Xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 sử dụng nguồn động lực chính là động cơ diezen VOLVO 4 kỳ 6 xi lanh thẳng hàng, phun nhiên liệu trực tiếp bằng hệ thống vòi phun điện tử và điều khiển điện tử, có Turbo tăng áp khí nạp để nâng cao hiệu suất động cơ. Xe có kết cấu vững chắc để phù hợp với các công việc nặng của quá trình làm việc. Khung xe được thiết kế có độ cứng chống xoắn cao, trọng tâm của xe thấp, điều này làm tăng tính ổn định của xe. Cabin điều khiển của xe có thể di chuyển về phía trước để tăng khả năng quan sát của người điều khiển nhờ một hệ thống xi lanh thủy lực. Hệ thống điều khiển của xe là hệ thống điều khiển mềm với các nút bấm, đèn báo và màn hình hiển thị.

Hệ thống hộp số truyền động (di chuyển của xe) là một hệ thống thay đổi số thuỷ lực (bằng các ly hợp thuỷ lực) với các hệ số bánh răng ăn khớp không đổi, đ-ợc truyền động công suất từ động cơ diezen thông qua một bộ chuyển đổi momen. Gồm có bốn số tiến và bốn số lùi.

Hệ thống truyền lực (hệ thống gầm) bao gồm các đăng truyền momen từ hộp số truyền động đến các bộ giảm tốc vi sai, bộ giảm tốc vi sai này sẽ phân momen chuyển động cho hai cụm may ơ bánh xe chủ động tr-ớc thông qua các trục láp.

Hệ thống phanh của xe sử dụng loại phanh đĩa ngâm dầu, đ-ợc đặt bên trong may ơ của các bánh xe chủ động. Phanh đỗ (phanh tay) của xe là loại phanh đĩa, đ-ợc lắp trên trục đầu vào các bộ giảm tốc vi sai.

Hệ thống lái của xe đ-ợc đặt ở trụ bánh xe phía sau, truyền động nhờ một xi lanh thuỷ lực tác động kép.

Các bánh xe đ-ợc lắp chặt vào may ơ bằng các kẹp hãm (cóc lốp), cầu chủ động có các cặp bánh xe, cầu lái có các bánh xe đơn.

Hệ thống nâng hạ là các thiết bị có chức năng nâng và hạ hàng hoá, hàng hoá đ-ợc nâng hạ bằng một khung nâng lắp ở đầu của cần ống lồng. Hệ thống nâng hạ đ-ợc phân chia thành các cơ cấu chức năng: Nâng - hạ cần, co - giãn cần, quay khung, dịch khung, co - giãn khung, đóng mở khoá chốt, lắc khung, nghiêng khung, mang hàng. Cơ cấu nâng hạ có chức năng nâng cần lên cao và hạ cần xuống để thay đổi vị trí góc của cần.

Cơ cấu co - giãn cần có chức năng đẩy cần phụ bên trong giãn ra hoặc thu ngắn lại để phù hợp với từng lần nâng - hạ hàng của xe.

Cơ cấu quay khung có chức năng quay khung nâng và hàng theo một góc phù hợp so với thân xe để xếp dỡ

Cơ cấu dịch khung có chức năng dịch khung nâng về một trong hai phía cho phù hợp với vị trí của hàng hoặc đ- a trọng tâm của hàng về vị trí giữa so với cân bằng.

Cơ cấu co - giãn khung có chức năng trải rộng khung ra để xếp dỡ hàng container dài 40” hoặc co ngắn khung nâng lại để xếp dỡ container 20”.

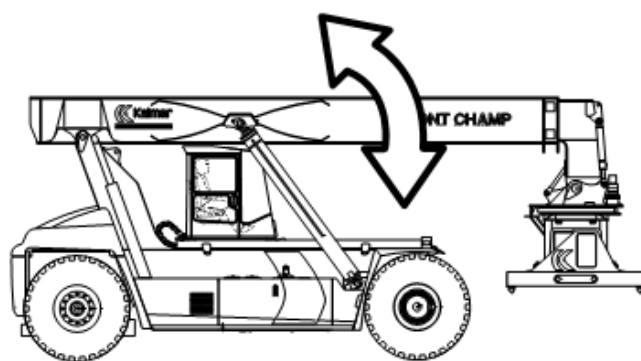
Cơ cấu đóng mở khoá chốt có chức năng xoay khoá chốt để khoá container hoặc mở khoá chốt để tách khung nâng khỏi container.

Cơ cấu lác khung có chức năng dập tắt dao động của khung nâng hàng và hàng hoá theo ph- ơng dọc của thân xe.

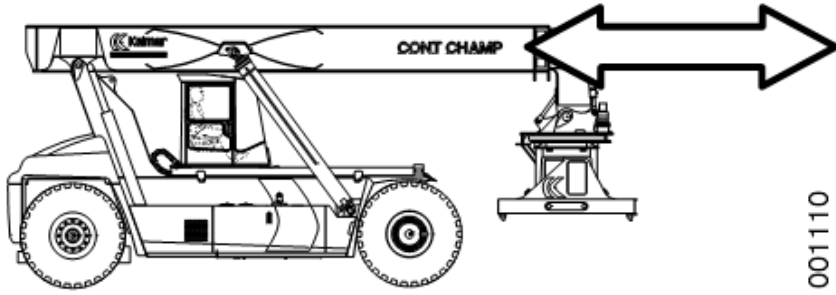
Cơ cấu nghiêng khung có chức năng nghiêng khung nâng một góc so với mặt đất theo ph- ơng dọc của khung nâng để xếp dỡ hàng container ở vị trí mặt đất không bằng phẳng dẫn đến container bị nghiêng, một đầu thấp và một đầu cao.

Hệ thống điều khiển và màn hình có chức năng cảnh báo cho ng- ời vận hành những tình huống nguy hiểm và sự cố xảy ra trong quá trình vận hành. Các hệ thống này còn cho phép chuẩn đoán các h- hỏng một cách dễ dàng và thuận tiện.

Động cơ diezen và hộp số truyền động đ- ợc lắp bên trong giữa hai dầm chính của xe. Hai bên cạnh ngoài của xe có lắp đặt các thùng dầu nhiên liệu, thùng dầu thuỷ lực, thùng dầu phanh. Cabin điều khiển nằm ở giữa trung tâm xe có thể di chuyển về phía trước và nếu “ lựa chọn ” Cabin có thể đ- ợc nâng lên, hạ xuống và dịch chuyển về phía tr- ớc thông qua một hệ thống pítôn thuỷ lực đ- ợc điều khiển.

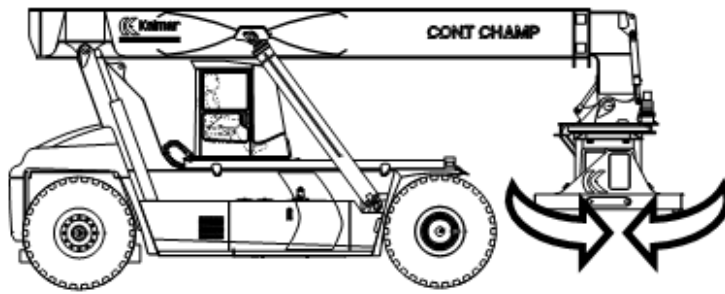


Nâng – Hạ cần

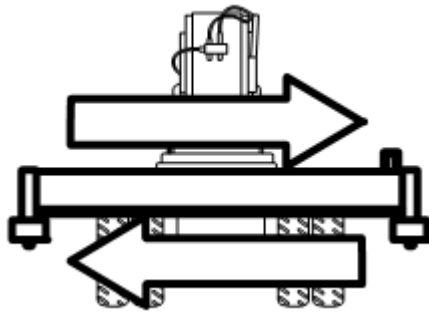


001110

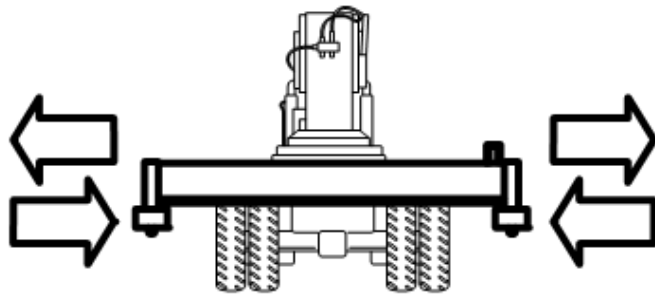
Co-giãn cầ



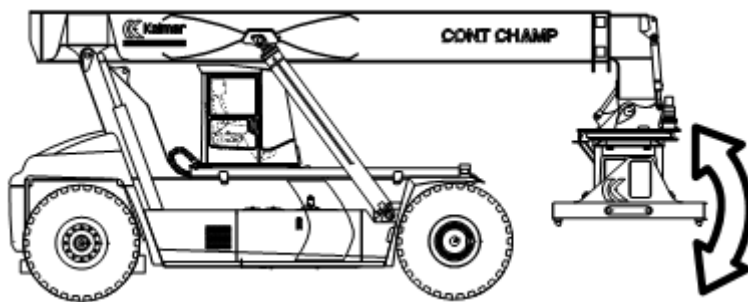
Quay khung nâng



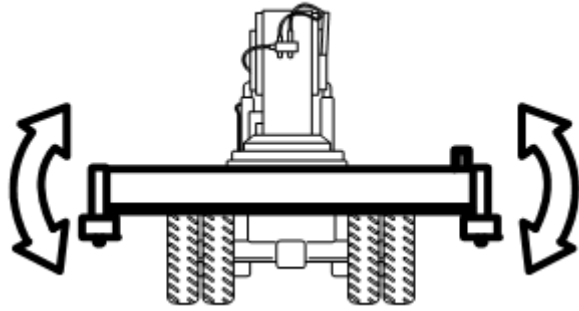
Dịch khung nâng



Co – giãn khung nâng



Lắc khung nâng



Nghiên khung nâng

1.4 CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT XE NÂNG HÀNG CONTAINER

KALMAR DRF 450

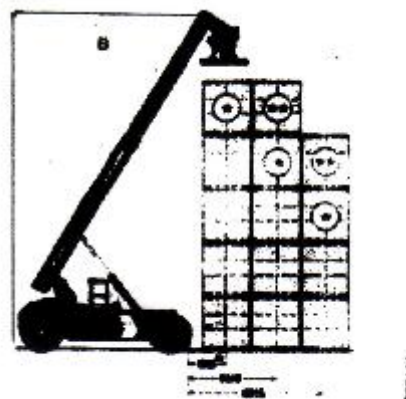
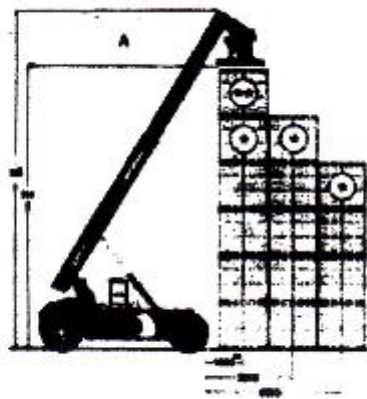
1.4.1. Các thông số kỹ thuật chính.

1. ký hiệu	:	DRF 450 60S5
2. Sức nâng lớn nhất	:	45 tấn
3. Khoảng cách hai cầu (chiều dài cơ sở)	:	6.000 mm
4. Khung nâng container	:	20' - 40'
5. Số container xếp dỡ cao nhất	:	5 (container 9'6")
6. Động cơ diezen	:	Volvo TWD 1240VE
- Công suất theo tiêu chuẩn ISO 3046	:	246 kW ở tốc độ 2000 v/p
- Momen xoắn theo tiêu chuẩn ISO 3046	:	1751 Nm ở tốc độ 1200 v/p
- Số xi lanh	:	6 xi lanh
7. Hộp số truyền động	:	Dana-Spicer off highway T32000
- Số l- ợng số lựa chọn tiến – lùi	:	4 – 4
8. Cầu xe chủ động	:	Merritor , PRC 7534W4H
9. Hệ thống phanh	:	
- Hệ thống phanh làm việc – bánh phanh	:	phanh đĩa – dẫn động bánh phanh
- hệ thống phanh đỗ - bánh phanh	:	phanh lo xo - dẫn động bánh phanh
10. Hệ thống lái	:	Trợ động thủy lực
11. Bánh xe	:	
- Kích th- ớc lốp xe, tr- ớc và sau	:	18.00 x25/40

- áp suất lốp, tr- ớc và sau : bơm khí (không sấm)
- 12. Cabin điều khiển : Spirit Delta
- Cân bằng mức âm thanh trong cabin, giá trị mức âm thanh với động cơ diezen tiêu chuẩn : max. 70dB (A)
- 13. Hệ thống thủy lực :
- Bơm thủy lực chính : 04 bơm
- + Loại bơm : bơm piston h- ớng trục với đĩa nghiêng thay đổi
- Bơm số 1 : 2.1 Mpa
- Bơm số 2 : 1.8 Mpa
- Bơm số 3 : 2.9 Mpa
- Bơm số 4 : 3.1 Mpa
- Bơm thủy lực hệ thống phanh và làm mát, lọc dầu thủy lực : 02 bơm
- + Loại bơm : bơm bánh răng
- + áp suất lớn nhất : 1.8 Mpa
- 14. Hệ thống điện
- Công suất máy phát : 2240 W (28V - 80A)
- ác quy khởi động, điện áp - dung l- ợng : 2 x 12 V - 140 Ah
- Điện áp nguồn chính : 24 V

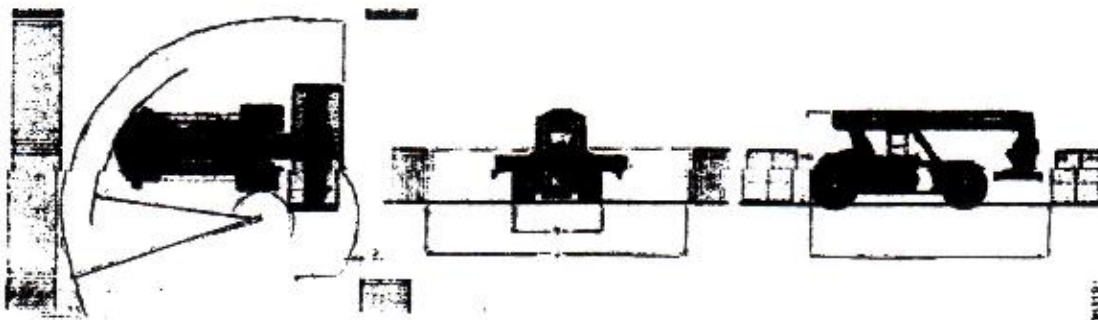
1.4.2. Các thông số kỹ thuật vận hành của xe nâng hạ Kalmar

a. Sức nâng (tấn)



A- Container 8'6"			B – Container 9' 6"			Chiều cao nâng	
Hàng 1	Hàng 2	Hàng 3	Hàng 1	Hàng 2	Hàng 3	H4 (mm)	H5 (mm)
43*/45	27*	13*	42*/45	27*	13*	15100	18100

b. Kích th- ớc (mm).



Chiều rộng Làm việc		Bán kính góc lái		Các kích th- ớc chính				
A1-20'	A1-20'	R1-20'	R2-40'	B	V	L	H3	Chiều cao gầm
11200	13600	8100	9400	4150	6055- 12185	11200	4500	250

c. Trọng l- ợng của xe: : 66400 (kg)

d. Tốc độ di chuyển xe:

- Khi không tải : max 25 km/h

- Khi có tải định mức 45 tấn : max 21 km/h

Chương 2

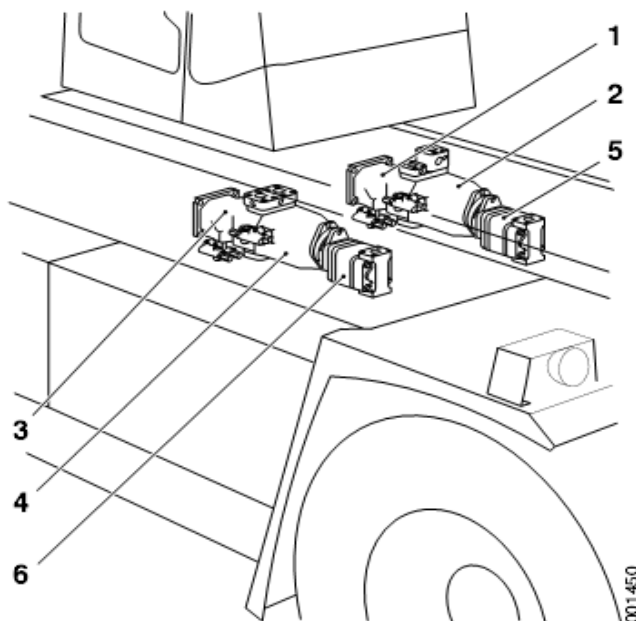
HỆ THỐNG THỦY LỰC XE NÂNG HÀNG

CONTAINER KALMAR DRF 450

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ THỐNG THỦY LỰC CỦA XE

Xe nâng hàng container KalmarDRF 450 được trang bị nguồn động lực chính bằng nguồn động lực cho các cơ cấu làm việc. Hệ thống thủy lực của xe

được cung cấp bởi sáu bơm thủy lực lai trực tiếp bởi động cơ diezen, bao gồm bốn bơm thủy lực chính là các bơm piston hướng trục có khả năng thay đổi góc của đĩa nghiêng cung cấp năng lượng cho hệ thống làm việc của xe: cơ cấu nâng – hạ, ra



– vào cần, các cơ cấu của khung nâng, hệ thống lái và hệ thống phanh của xe. Các bơm thuỷ lực này đ- ợc lắp thành hai dãy, mỗi dãy bao gồm hai bơm thuỷ lực piston h- ống trục và một bơm bánh răng, các bơm thuỷ lực piston h- ống trục trên một dãy đ- ợc nối cơ khí và thuỷ lực với nhau theo từng cặp cho nên có thể coi nh- một bơm, các van một chiều sẽ đảm bảo cho các bơm không hoà sang cùng nhau.

1. Bơm chính 1
2. Bơm chính 2
3. Bơm chính 3
4. Bơm chính 4
5. Bơm dầu phanh
6. Bơm làm mát dầu

Các bơm thuỷ lực bên trái (bơm chính 1 và bơm chính 2) cung cấp cho hệ thống van của cơ cấu nâng - hạ và ra – vào cần, đồng thời cho các cơ cấu của khung nâng. Các bơm thuỷ lực bên phải (bơm chính 3 và bơm chính 4) cung cấp cho hệ thống lái, servo và các van của cơ cấu nâng – hạ và ra – vào cần. Một van - u tiên sẽ đảm bảo luôn có áp suất cho hệ thống lái và tạm đóng ngắt dòng chảy đến các van của cơ cấu nâng – hạ và ra – vào cần của các bơm bên phải.

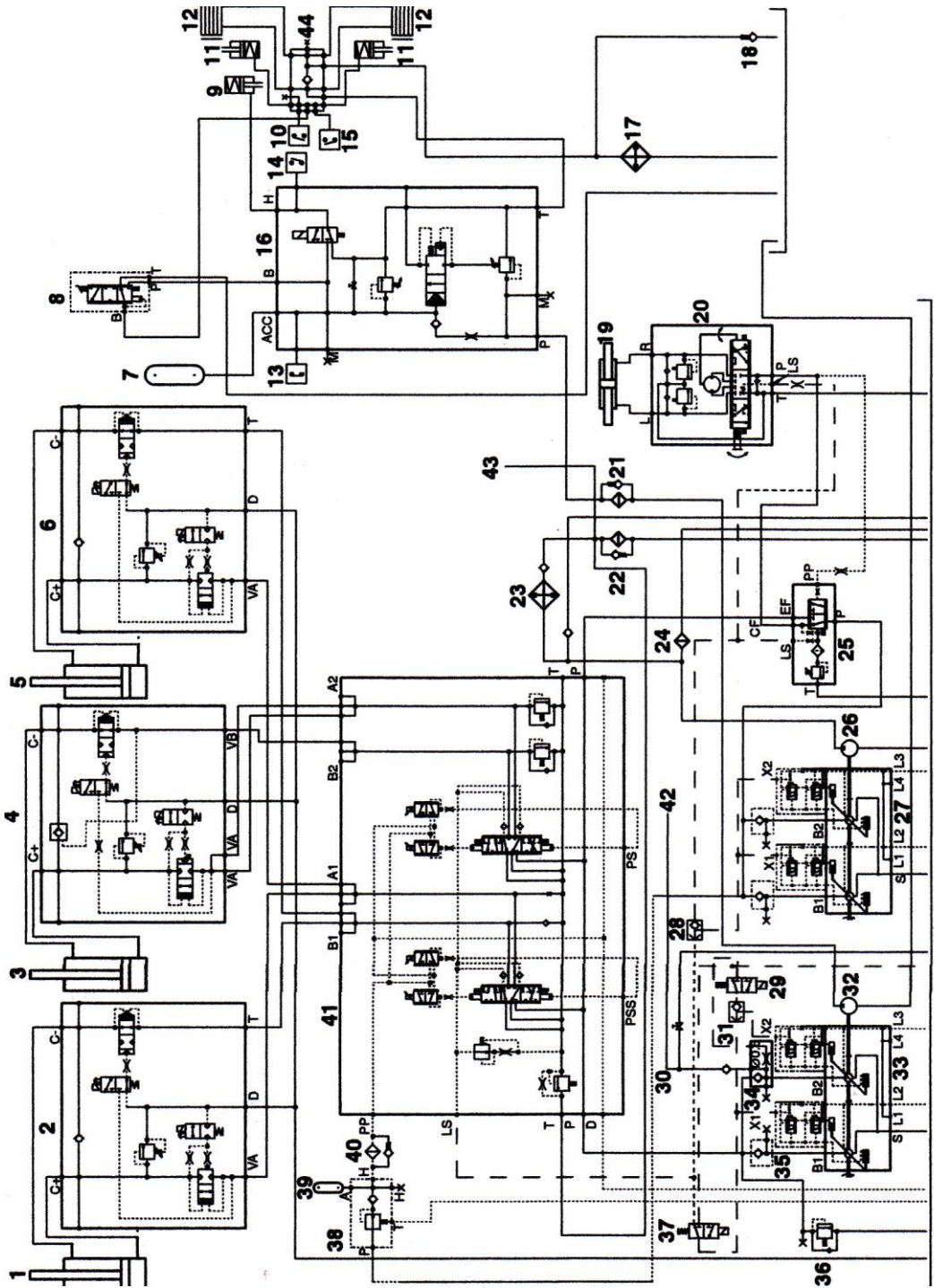
Bơm thuỷ lực cố định (bơm vị trí 5) cung cấp cho hệ thống phanh, hệ thống này hoàn toàn độc lập với hệ thống thuỷ lực trên, bơm này sẽ cung cấp cho các bình tích thuỷ lực qua một van nạp.

Bơm thuỷ lực cố định (bơm vị trí 6) có nhiệm vụ bơm dầu thuỷ lực qua hệ thống két làm mát và bầu lọc dầu để làm mát dầu rồi đ- a trả về thùng dầu.

2.2. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG THUYẾT LỰC XE NÂNG HÀNG CONTAINER KALMAR DRF 450

2.2.1. Sơ đồ hệ thống thuyết lực thân xe

Hệ thống thuyết lực thân xe đ-ợc biểu diễn trên hình 3.2: bao gồm sáu bơm thuyết lực cung cấp cho cơ cấu nâng - hạ và ra - vào cần, hệ thống lái, hệ thống phanh của xe và làm mát dầu thuyết lực.



12381 (A40740.0200 ver. 7)

Sơ đồ thủy lực nguyên lý điều khiển các cơ cấu thân xe

A. Chức năng các phần tử

1. Xi lanh
2. Van khóa xi lanh nâng – hạ cần.
3. Xi lanh ra – vào cần
4. Van khóa xi lanh ra – vào cần
5. Xi lanh nâng – hạ cần
6. Van khóa xi lanh nâng – hạ cần
7. Bình tích áp lực dầu phanh
8. Van phanh
9. Xi lanh phanh đỗ
10. Công tắc báo đèn phanh
11. Xi lanh phanh
12. Bánh phanh
13. Công tắc báo đèn phanh
14. Công tắc báo đèn phanh đỗ
15. Công tắc báo cắt li hợp
16. Van nạp bình tích áp lực
17. Két làm mát dầu phanh
18. Van nhiệt độ đi tắt
19. Xi lanh lái
20. Van lái.
21. Bầu lọc dầu phanh
22. Bầu lọc dầu thủy lực.
23. Két làm mát dầu thủy lực
24. Bầu lọc dầu thủy lực
25. Van - u tiên
26. Bơm làm mát và lọc dầu thủy lực
27. Bơm thủy lực 3 và 4.
28. Van con thoi
29. Van từ gài áp suất thủy lực
30. Van không tải khung nâng.
31. Van con thoi
32. Bơm hệ thống phanh
33. Bơm thủy lực 1 và 2
34. Van khóa dầu thủy lực khung nâng
35. Van một chiều
36. Van xả.
37. Van khóa bơm không tải
38. Van giảm áp
39. Bình tích áp lực servo
40. Bầu lọc dầu thủy lực servo
41. Cụm van điều khiển nâng – hạ và ra – vào cần
42. Đ- ồng áp lực cấp cho khung nâng.
43. Đ- ồng dầu hồi từ khung nâng.
44. Khối van cầu xe.

B. Nguyên lý hoạt động.

+ Nâng cần: Dầu thủy lực từ thùng dầu đ-ợc các bơm 1 và 2 (33) bơm với áp lực cao qua van một chiều (35) lên đầu vào P của cụm van điều khiển nâng - hạ và ra - vào cần, đồng thời các bơm 3 và 4 (27) cũng bơm dầu qua van một chiều và van - u tiên (25), nếu trong tr-ờng hợp cơ cấu lái này cũng đ-ợc đ-a vào đầu vào P của cụm van (41). Đồng th-ời một phần dầu áp lực đ-ợc đ-a qua van giảm áp (38) để giảm áp lực xuống còn 35 - 40 bar, cung cấp áp lực dầu servo cho cụm van (41). Áp lực dầu servo đ-ợc giữ ổn định nhờ một bình tích áp (39) và làm sạch thông qua bầu lọc (40) rồi đ-a vào đầu PP của cụm van (41).

Khi có tín hiệu điện điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ nâng cần, đ-ờng dầu servo sẽ đ-ợc mở qua van servo nâng cần và đ-a vào tác động lên đầu trên của van thủy lực chính cơ cấu nâng - hạ cần, đẩy con tr-ợt ngăn kéo chính xuống d-ới. Dầu thủy lực áp lực cao từ các đầu P của cụm van (41) sẽ đ-ợc mở sang cửa A1 của cụm van (41) và cấp lên các cửa VA của các Van khóa xi lanh nâng - hạ (2 và 6).

Khi có tín hiệu điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ nâng cần thì đồng thời cũng có tín hiệu điện điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ khóa xi lanh nâng - hạ cần, mở đ-ờng cấp dầu áp lực cao lên khoảng C++ của các xi lanh nâng - hạ (1 và 5), tác động đẩy các piston (1 và 5) chuyển động đi lên nâng cần tăng góc nghiêng của cần so với ph-ơng ngang. Dầu thủy lực từ khoảng C- của xi lanh (1 và 5) sẽ đi qua van (2 và 6) và của B1 của cụm (41).

Từ cửa của cụm van (41) dầu thủy lực sẽ đi qua ngăn kéo van chính, qua van một chiều về đ-ờng dầu của LS. Khi con tr-ợt ngăn kéo chính đi xuống thì một phần dầu áp lực cao từ cửa P cũng sẽ đi qua van một chiều sang đ-ờng dầu LS. Phần lớn dầu thủy lực trên đ-ờng LS sẽ đi về đ-ờng dầu T và hồi về thùng dầu, còn một phần dầu áp lực đ-ợc sử dụng làm áp lực dầu cảm biến tải (LS) phản hồi về tác dụng điều khiển đĩa nghiêng của các bơm thủy lực (27) và (33) thông qua các van điều khiển 37, 29 và các van con thoi 28,

31 làm thay đổi góc nghiêng của đĩa nghiêng bơm dầu dẫn đến thay đổi đ- ọc áp suất và l- u l- ợng dầu bơm ra tùy theo yêu cầu của tải.

Trong tr- ờng hợp nâng cần không tải sau một thời gian nhất định thì tốc độ piston đạt giá trị nhất định thì cuộn hút từ tái sinh sẽ đ- ọc cấp tín hiệu điện điều khiển mở đ- ờng dầu tác động đóng van tái sinh. L- c này dầu thủy lực từ khoang C- của các xi lanh nâng sẽ không về cửa T của van (2 và 6) mà thông qua van một chiều sang cửa C+ và đi vào khoang C+ của xi lanh cung cấp thêm l- u l- ợng dầu và làm tăng tốc độ nâng cần.

+ Hạ cần: Khi hạ cần thì các van điều khiển 37 và 29 sẽ bị ngắt điện, đ- ờng dầu phản hồi tải LS sẽ chỉ cấp cho các bơm (27) hoạt động, còn các bơm (33) sẽ chuyển sang trạng thái chờ (không tải).

Dầu thủy lực từ thùng dầu đ- ọc cấp các bơm 3 và 4 (27) bơm với áp lực cao qua van một chiều (35) và van - u tiên (25) lên cửa P của cụm van điều khiển nâng - hạ và ra - vào cần (41).

Khi có tín hiệu điện điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ hạ cần, dầu servo sẽ đ- ọc mở qua van servo hạ cần và đ- a vào tác động lên đầu d- ới của van thủy lực chính cơ cấu nâng - hạ cần (qua cửa PSS), đẩy con tr- ợt ngăn kéo chính đi lên trên. Dầu thủy lực áp lực cao từ các cửa T của các van khóa xi lanh nâng - hạ cần (2 và 6). Dầu áp lực cao từ cửa T của van (2) qua van tái sinh (lúc này van tái sinh ở trạng thái ban đầu) lên cửa C- của van (2) rồi cấp vào khoang C- của xi lanh nâng - hạ cần (1 và 5) đẩy piston chuyển động đi xuống hạ cần xuống.

Đồng thời lúc này cuộn hút van từ khóa xi lanh nâng - hạ cần sẽ đ- ọc cấp nguồn điều khiển mở ra. Dầu thủy lực từ khoang C+ của xi lanh nâng - hạ (1 và 5) đi qua van khóa xi lanh nâng - hạ cần ra cửa VA của các van (2 và 6) rồi về cửa A1 của cụm van (41). Từ cửa A1 dầu thủy lực sẽ đi qua ngăn kéo van chính về đ- ờng T, một phần dầu sẽ qua van một chiều về đ- ờng dầu của LS. Khi con tr- ợt ngăn kéo chính đi lên thì một phần dầu áp lực từ cửa P cũng sẽ đi qua van một chiều sang đ- ờng dầu LS. Phần lớn dầu thủy lực trên đ- ờng

LS sẽ đi về đ- ờng dầu T và hồi về thùng dầu, còn một phần dầu áp lực đ- ợc sử dụng để làm áp lực dầu cảm biến tải (LS) phản hồi về tác dụng điều khiển đĩa nghiêng của các bơm dẫn đến thay đổi đ- ợc áp suất và l- u l- ợng dầu bơm ra tùy theo yêu cầu của tải.

+ Cơ cấu ra - vào cần: Nguyên lý hoạt động của cơ cấu ra - vào cần cũng t- ơng tự nh- cơ cấu nâng hạ cần. Giữa các đ- ờng dầu B2 và A2 với đ- ờng dầu hồi T có các van an toàn làm nhiệm vụ mở đ- ờng hồi trong tr- ờng hợp cơ cấu ra - vào cần bị quá tải.

2.2.2 Sơ đồ hệ thống thủy lực điều khiển khung nâng.

Hệ thống điều khiển khung nâng đ- ợc biểu diễn trên hình bao gồm sáu bơm thủy lực cung cấp cho các cơ cấu quay khung, dịch khung, ra – vào 20' đến 40'.

A. Chức năng các phần tử.

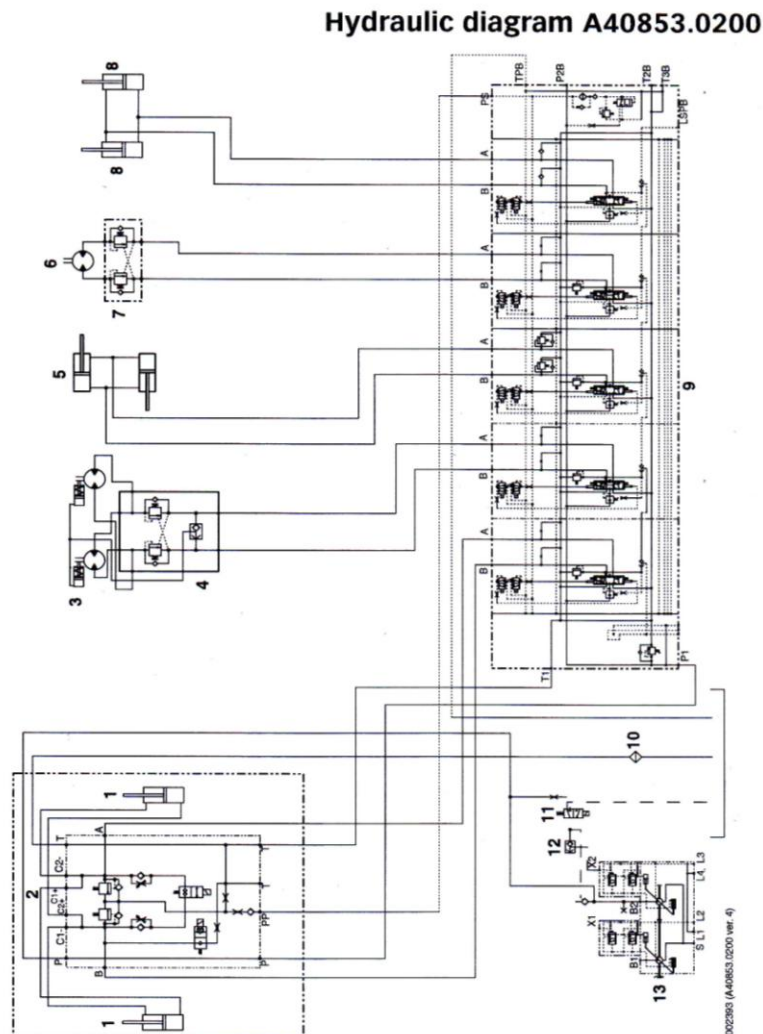
1. Xi lanh chống lắc
2. Van giảm chấn
3. Các motor thủy lực quay khung.
4. Khối van điều khiển motor quay khung
5. Các xi lanh dịch khung
6. Motor ra vào khung nâng.
7. Khối van motor ra – vào khung nâng.
8. Các xi lanh đóng mở chốt khóa container
9. Khối van điều khiển khung nâng
10. Bầu lọc dầu thủy lực
11. Van từ gài áp suất thủy lực.
12. Van con thoi
13. Bơm thủy lực chính 1 và 2

B. Nguyên lý hoạt động

Dầu thủy lực từ thùng dầu đ- ợc các bơm 3 và 4 (13) bơm với áp lực cao qua van một chiều lên cửa P của van giảm chấn (2). Khi khung nâng đ- ợc cấp

nguồn điều khiển mở ra, một phần áp ở đường bơm ra sẽ đi qua van (11) và van con thoi (12) tác dụng điều khiển đĩa nghiêng của các bơm thủy lực (13) làm thay đổi góc nghiêng bơm dẫn đến thay đổi được áp suất và l-u l-ợng dầu bơm ra tùy theo yêu cầu của tải. áp lực này cũng tác dụng lên van một chiều khóa đường dầu cấp lên cụm van điều khiển cần (41) của bơm (11).

Dầu thủy lực áp suất cao này đi qua van (2) đến cửa P1 của van điều khiển khung nâng (9). Tại đây có một van an toàn luôn đảm bảo cho áp suất của đường P1 - P2B không vượt quá 175 bar. Áp lực từ đường P2B sẽ cấp một phần nhỏ (áp lực servo) qua van tiết l-u, van điều khiển tự động, van một chiều, bầu lọc dầu về đường servo PS. Tại đây cũng có một van giảm áp để bảo đảm áp lực servo luôn có giá trị từ 35 - 40 bar.



Hình 2.2: Sơ đồ thủy lực nguyên lý điều khiển các cơ cấu khung nâng

Cơ cấu quay khung: Khi có tín hiệu điện điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ quay khung 1, đường dầu servo từ PS sẽ được mở qua van servo quay khung 1 đi vào tác động lên đầu trên của van thủy lực chính cơ cấu quay khung, đẩy con trượt ngăn kéo chính xuống dưới. Dầu thủy lực cao từ cửa P1 của cụm van (9) sẽ được mở qua van một chiều, qua van chính quay khung về đường hồi dầu T1 - T2B, qua van giảm chấn (2), bầu lọc hồi dầu hồi về thùng dầu.

Khi có tín hiệu điều khiển cấp cho cuộn dây của van từ quay khung (2), đường dầu servo từ PS sẽ được mở qua van servo quay khung 2 đi vào tác động lên đầu dưới của van thủy lực chính cơ cấu quay khung, đẩy con trượt ngăn kéo chính lên trên. Dầu thủy lực áp lực cao từ cửa P1 của cụm van (9) sẽ được mở qua van một chiều, qua van chính quay khung sang cửa B của cụm van (9) và cấp lên van khóa motor quay khung (4).

Dầu áp lực cao từ đường B sẽ đi qua van một chiều tác dụng lên các motor thủy lực làm chúng quay theo chiều ngược. Một phần áp lực dầu từ đường B sẽ được đi sang tác dụng mở van an toàn đường hồi (nối với cửa A) của motor thủy lực, dầu hồi này qua van an toàn về cửa của cụm van (9). Một van con thoi sẽ nhận áp lực dầu nào có áp lực cao hơn để tác dụng mở phanh (3) của cơ cấu quay khung.

Dầu hồi từ cửa A cụm van (9) sẽ đi qua van cơ cấu quay khung về đường hồi dầu T1 - T2B, qua van giảm chấn (2), bầu lọc đường hồi rồi hồi về thùng dầu.

+ Nguyên lý hoạt động của các cơ cấu dịch chuyển khung nâng, cơ cấu co giãn khung 20' đến 40' và cơ cấu đóng mở chốt khóa container cũng tương tự như cơ cấu quay khung. Trên các đường dầu A và B của cơ cấu dịch chuyển được bố trí các van an toàn để bảo vệ quá tải cho các xi lanh dịch chuyển.

Chương 3

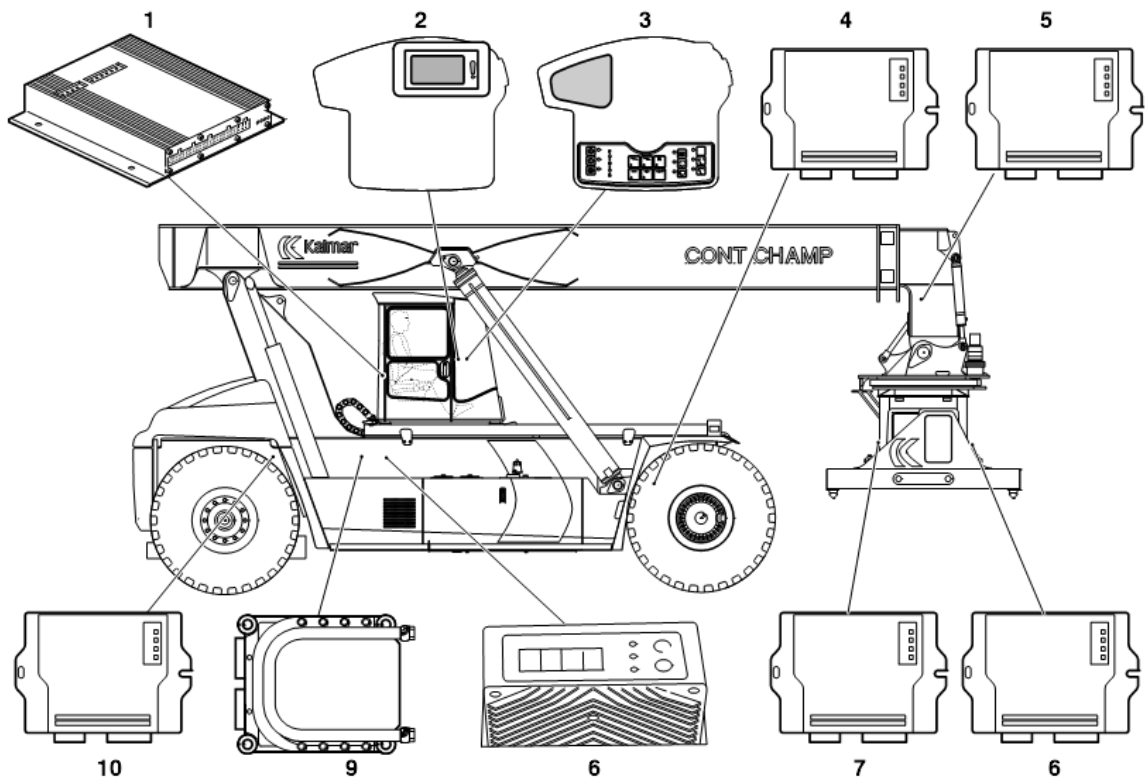
TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ XE NÂNG HẠ HÀNG

CONTAINER KALMAR DRF 450

3.1. HỆ THỐNG CẤP NGUỒN VÀ KẾT NỐI MẠNG ĐIỀU KHIỂN CỦA XE NÂNG HÀNG CONTAINER KALMAR.

3.1.1. Tổng quan về hệ thống cấp nguồn và kết nối mạng điều khiển.

3.1.2 . Vị trí các bộ phận trên xe nâng hàng container Kalmar DRF 450.



1. Bộ điều khiển cabin KCU (D791 - 1)
2. Bộ điều khiển màn hình hiển thị KID (D795)
3. Bộ điều khiển tay trang – nút bấm điều khiển KIT (D790 – 2)
4. Bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU – F (D797 – F)
Cũng là vị trí bộ điều khiển thân xe, lựa chọn KDU – O (D797 – O)
5. Bộ điều khiển khung nâng KDU (791 – 1).

- Cũng là vị trí bộ điều khiển khung nâng, lựa chọn KDU (D797 – O)
6. Bộ điều khiển khung nâng cặp chân phải KDU (D791 – 3), lựa chọn
 7. Bộ điều khiển khung nâng cặp chân trái KDU (D791 – 4), lựa chọn
 8. Bộ điều khiển hộp số truyền động TCU (D793)
 9. Bộ điều khiển động cơ diezen EDC (D794)
 10. Bộ điều khiển thân xe sau KDU – R (D797 – R).

3.2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN CẤP NGUỒN VÀ ĐIỀU KHIỂN.

3.2.1. Bộ chuyển đổi điện áp nguồn cấp.

- Điện áp vào : 24 – 28 (V)
- Điện áp ra : 12 (V)
- Dòng điện ra lớn nhất : 20 (A)

3.2.2. Tín hiệu vào/ ra các bộ điều khiển .

+/ Tín hiệu vào analog:

- Điện trở thiết bị đầu vào : 0 – 200 (Ω)
- điện áp vào tín hiệu analog : 0 – 5 (V), dải làm việc từ 0,5
0,5 đến 4,5 (V).

+/ Tín hiệu ra analog :

- Điện áp phản hồi : 0 - 24 V, trong dải dòng điện từ 0 đến 2 A.
- Điện áp đầu ra : 0 - 24 V, với yêu cầu tham chiếu với điểm nối đất.

+/ Tín hiệu vào digital:

- Tín hiệu vào digital từ các công tắc điều khiển
 - Tín hiệu vào : $U < 5$ V cho mức logic (0)
 - Tín hiệu vào : $U > 6$ V cho mức điều khiển (1)

Trong tr- ờng hợp không có tín hiệu, đầu vào đ- ợc nối đất

- Tín hiệu vào từ các sensor áp lực (công tắc áp lực).
 - Tín hiệu vào : $U < 5$ V cho mức logic (0)

Tín hiệu vào : $U > 12 \text{ V}$ cho mức logic (1)

Trong trường hợp không có tín hiệu, đầu vào được nối đất

+/- Tín hiệu ra digital:

- Mức điều khiển cao : 1,5 A

Mức logic (1) cho điện áp ra: $U \geq 22,5 \text{ V}$

Dòng tải max : 1,5 A

Dòng tải mở : 0,15 A

Dòng tải tức thời max : 8 A

- Mức điều khiển cao : 5 A

Mức logic (1) cho điện áp ra: $U \geq 22,5 \text{ V}$

Dòng tải max : 5 A

Dòng tải mở : 0,9 A

Dòng tải tức thời max : 35 A

- Mức điều khiển cao : 10 A

Mức logic (1) cho điện áp ra: $U \geq 22,5 \text{ V}$

Dòng tải max : 10 A

Dòng tải mở : 0,9 A

Dòng tải tức thời max : 70 A

- Mức điều khiển cao : 1,5 A

Mức logic (1) cho điện áp ra: $U \geq 22,5 \text{ V}$

Dòng tải max : 1,5 A

Dòng tải mở : 0,15 A

Dòng tải tức thời max : 8 A

- Tín hiệu điều khiển H – bridge.

Mức logic (1) cho điện áp ra, $U \geq 22,5 \text{ V}$ hoặc đầu ra nối

đất, $U = 0 \text{ V}$

Dòng tải max : 0,5 A

Dòng tải mở : 0,15 A

Dòng tải tức thời max : 8 A

3.3. CÁC BỘ ĐIỀU KHIỂN.

Các bộ điều khiển: KCU, KDU-F, KDU-R, KIT, KDU khung nâng ...

- Điện áp nguồn cấp : mạch cấp nguồn 24 V

Có bảo vệ các cực trong mạch cấp nguồn vào, ngắn mạch đầu vào và đầu ra không gây h- hỏng.

- Nhiệt độ làm việc từ : - 40 °C đến 70 °C

- Độ rung cơ khí từ 20 đến 500 Hz

Bộ điều khiển KID.

- Điện áp nguồn cấp : mạch cấp nguồn 24 V.

Có bảo vệ các cực trong mạch cấp nguồn vào, ngắn mạch đầu vào và đầu ra không gây h- hỏng.

- Nhiệt độ làm việc từ : - 30 °C đến 70 °C

- Màn hình hiển thị : 128 x 64 dpi

Bộ điều khiển hộp số truyền động TCU.

- Điện áp nguồn cấp : mạch cấp nguồn 24 V.

Có bảo vệ các cực trong mạch cấp nguồn vào, ngắn mạch đầu vào và đầu ra không gây h- hỏng.

- Nhiệt độ làm việc từ : - 40 °C đến 70 °C

Bộ điều khiển động cơ diezen EDC:

- Điện áp nguồn cấp : mạch cấp nguồn 24 V.

Có bảo vệ các cực trong mạch cấp nguồn vào, ngắn mạch đầu vào và đầu ra không gây h- hỏng.

- Nhiệt độ làm việc theo thông tin chỉ dẫn.

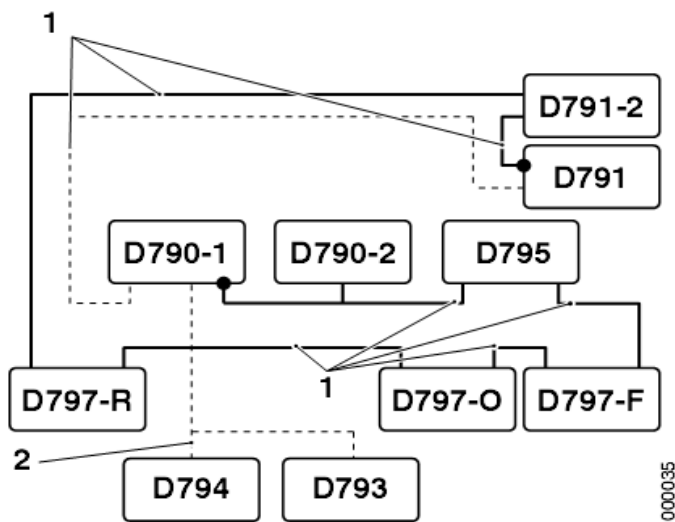
3.3.1 Kết nối mạng điều khiển xe nâng hàng container Kalmar DRF 450

Xe nâng hàng container kalmar DRF 450 là một thế hệ xe nâng hàng container mới của hãng xe công nghiệp Kalmar – Thụy Điển sản xuất, đ- ợc áp dụng công nghệ điều khiển kết nối mạng tiên tiến. Trong quá trình điều khiển hoạt động của xe nâng đ- ợc thông qua các bộ phận điều khiển đ- ợc kết nối với nhau bằng mạng CAN- BUS. Điều này giúp nâng cao việc điều khiển

và kiểm soát trạng thái hoạt động của hệ thống an toàn và tin cậy hơn, đồng thời tăng khả năng mở rộng hệ thống điều khiển của xe nâng.

Mạng Can - Bus của xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 kết nối các bộ điều khiển theo dạng một Master và nhiều Slaver theo tiêu chuẩn ISO 11898 và phiên bản 2.0B. Các bộ phận điều khiển đ-ợc kết nối với nhau thông qua một cặp dây tín hiệu xoắn với nhau để tăng khả năng chống nhiễu, và đ-ợc nối theo kiểu vòng tròn nối tiếp để tăng khả năng phát hiện vị trí lỗi (hởng), ngắn mạch hay hở mạch .

Cấu trúc mạng điều khiển Can – bus xe nâng hàng container Kalmar DRF 450.



1. Phân đoạn mạng Can – bus

2. Mạng Can – bus hệ truyền động

Bộ điều khiển cabin KCU (D790-1): đây là bộ điều khiển trung tâm (Master, king) có chức năng thu thập và xử lý thông tin của toàn hệ thống. KCU sẽ nhận các thông tin về trạng thái hoạt động của xe và các thông tin điều khiển từ bộ điều khiển tay - nút bấm điều khiển KIT (D790-2), xử lý các thông tin này rồi truyền đến các bộ điều khiển khác: KDU (D797-F), KDU (D797-R), KDU (D791) ... để điều khiển các cơ cấu, các hoạt động của xe, đồng thời truyền tín hiệu đến bộ điều khiển màn hình hiển thị KID (D795) hiển thị trạng thái hoạt động của xe cho người điều khiển đ-ợc biết.

Bộ điều khiển thân xe tr-ớc KDU - F (D797 - F): có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... ở nửa phía trước của xe.

Bộ điều khiển thân xe sau KDU - R (D797 - R): có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... ở nửa phía sau của xe.

Bộ điều khiển thân xe tr-ớc KDU - O (D797 - O): có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... của các chức năng được lựa chọn thêm, ở nửa phía tr-ớc của xe.

Bộ điều khiển khung nâng KDU (D791): có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... các chức năng của khung nâng container quay khung nâng, dịch khung nâng, co - giãn khung nâng 20' đến 40', đóng mở khoá chốt container.

Bộ điều khiển khung nâng, lựa chọn KDU (D791 - 2): có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... các chức năng của các bộ khung cầu đặc biệt khác có thể đ-ợc lắp thêm vào

Bộ điều khiển khung nâng cặp chân phải KDU (D791 - 3), lựa chọn: có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... các chức năng của cặp chân cầu bên phải ghép thêm vào khung cầu container để xếp dỡ các loại container đặc biệt, hàng hoá yêu cầu phải móc hàng ở phía d-ới bằng bốn chân cầu.

Bộ điều khiển khung nâng cặp chân trái KDU (D791 - 4), lựa chọn: có chức năng nhận các tín hiệu trạng thái từ các sensor và truyền các tín hiệu điều khiển tới các cuộn dây van từ, cuộn dây rơ le ... các chức năng của cặp chân cầu bên trái ghép thêm vào khung cầu container.

Bộ điều khiển hộp số truyền động TCU (D793): là một phần của hệ thống điều khiển hệ truyền động, có chức năng nhận các tín hiệu từ các sensor tốc độ, nhiệt độ áp lực dầu ... và thực hiện truyền tín hiệu điều khiển đến các cuộn dây van từ điều khiển số di chuyển xe.

Bộ điều khiển hộp số truyền động TCU (D793) đ- ợc kết nối riêng biệt bộ điều khiển động cơ diezen EDC (D794) và với bộ điều khiển cabin KCU (D791 - 1) sẽ lần l- ợt truyền các tín hiệu tới các bộ điều khiển khác nhau.

Bộ điều khiển động cơ diezen EDC (D794): là một phần của hệ thống điều khiển hệ truyền động, có chức năng nhận các tín hiệu từ csc sensor trạng thái tốc độ, nhiệt độ áp lực dầu ... và thực hiện truyền tín hiệu điều khiển đến các cuộn dây van từ điều khiển các vòi phun nhiên liệu điện từ...

Bộ điều khiển động cơ diezen EDC (D794) đ- ợc kết nối riêng biệt bộ điều khiển hộp số truyền động TCU (D793) và với bộ điều khiển cabin KCU (D790 - 1) bằng mạng Can - bus hệ truyền động. Bộ điều khiển cabin KCU (D790 - 1) sẽ lần l- ợt truyền các tín hiệu tới các bộ điều khiển khác nhau.

3.3.2. Hệ thống cấp nguồn của xe nâng hàng container Kalmar DRF 450

Xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 là một loại ph- ơng tiện cơ giới bánh lốp, nguồn điện chính của xe đ- ợc cung cấp bởi hai ắc quy 12 V - 140 A mắc nối tiếp tạo nên một nguồn điện một chiều 24 V. Nguồn điện ắc quy này đ- ợc sạc bởi một máy phát điện 28 V - 80 A làm việc liên tục khi động cơ diezen làm việc, máy phát điện này là một loại máy phát xoay chiều đ- ợc chỉnh l- u thành một chiều và ổn định điện áp ra ở 28 V.

Hệ thống cấp nguồn trên xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 bao gồm hai phần chính:

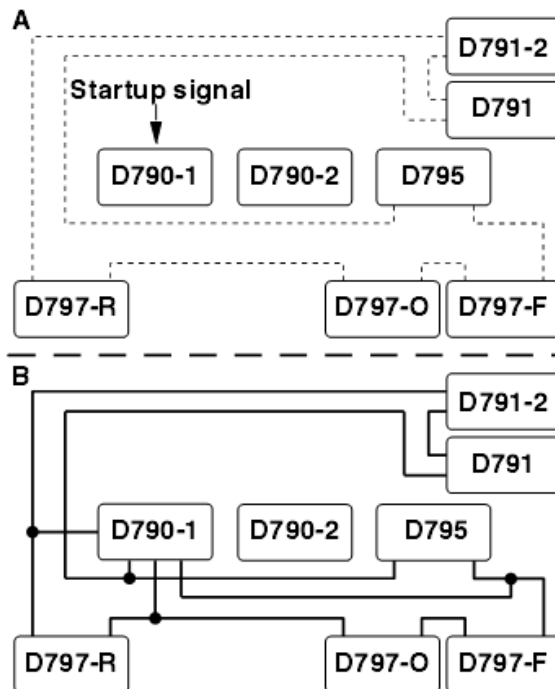
- Cấp nguồn các bộ điều khiển: là hệ thống cấp nguồn cho các bộ điều khiển hoạt động. Cấp nguồn các bộ phận điều khiển có cấu trúc giống nh- cấu trúc của mạng Can - bus của xe.

- Cấp nguồn chính: là hệ thống cấp nguồn cho các thiết bị tr- ờng nh- các cuộn van từ, sensor, hệ thống đèn chiếu sáng, thiết bị trên cabin, điều hoà,

để khởi động ... nguồn chính này sẽ được các bộ điều khiển chuyển động thành các dạng thích hợp để điều khiển các thiết bị tr- ờng.

A. Cấu trúc hệ thống cấp nguồn các bộ điều khiển của xe nâng hàng container Kalmar DF 450.

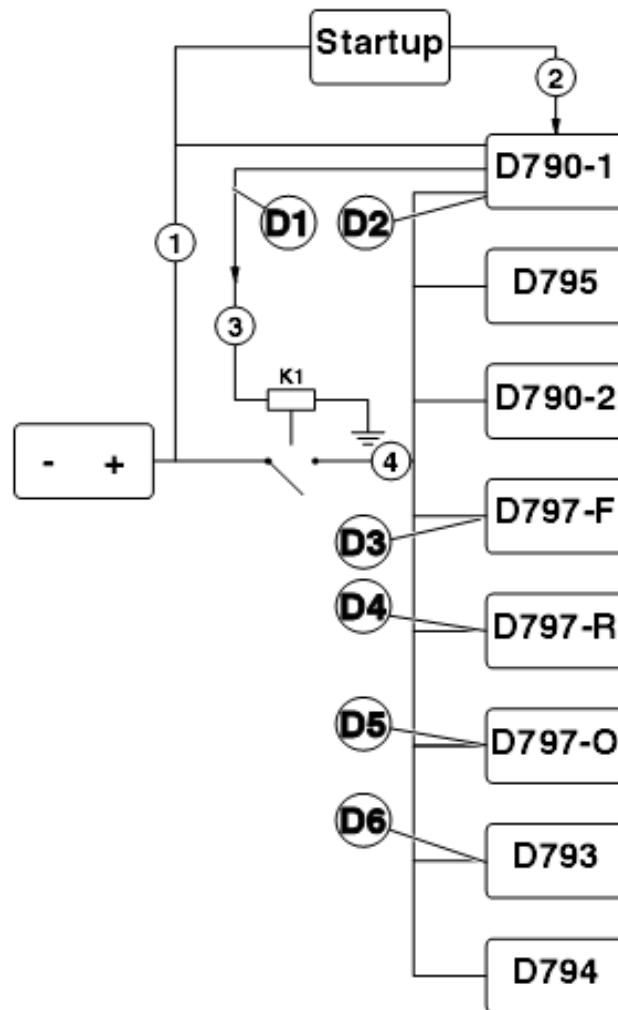
- Khi tín hiệu khởi động đ- ợc kích hoạt (A)
- Khi tất cả các bộ điều khiển đ- ợc cấp nguồn (B)



B. Cấu trúc hệ thống cấp nguồn chính của xe nâng hàng container Kalmar DRF 450

1. Cấp nguồn cho hệ thống điều khiển KCU (D790 – 1)
2. Nguồn điều khiển cho rơ le cấp nguồn chính K2.
3. Tín hiệu phản hồi rơ le cấp nguồn chính K2
4. Nguồn điều khiển cho rơ le cấp nguồn chính K3

5. Nguồn chính cấp cho các bộ điều khiển khác.



C. Sơ đồ điện nguyên lý hệ thống cấp nguồn và kết nối mạng điều khiển của xe nâng hàng container Kalmar DRF 450.

Đ- ợc biểu diễn trên các hình 3.1, hình 3.2, hình 3.3 và hình 3.4

- Chức năng các phân tử:
 - D790 - 1 : Bộ điều khiển cabin KCU.
 - D795 : Bộ điều khiển màn hình hiển thị KID
 - D790 - 2 : Bộ điều khiển tay trang - nút bấm điều khiển KIT
 - D797 - F : Bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU - F
 - D797 - R : Bộ điều khiển thân xe sau KDU - R.
 - R820 - 1, R820 - 2 : Các điện trở đầu và đầu cuối.

- D791 -1 : Bộ điều khiển khung nâng KDU.
- D794 : Bộ điều khiển động cơ dizen EDC
- D793 : Bộ điều khiển hộp truyền động TCU.

Nguyên lý hoạt động :

Mạng Can - bus của nâng hàng container Kalmar DRF 450 kết nối các bộ điều khiển theo dạng một Master (KCU) và nhiều Slaver (một xe nâng hàng container cơ bản gồm ba bộ KDU và các bộ KID, KID, EDC, TCU) thông qua một cặp đôi dây xoắn. Cặp đôi dây xoắn này đ- ợc phân áp bởi điện trở đầu đầu R820 - 1 và điện trở đầu cuối R820 - 2 có giá trị 120 Ohm để tạo nên các mức tín hiệu cao (Can high) và mức tín hiệu thấp (Can low).

Khi có tín hiệu kích hoạt từ bộ điều khiển cabin (KCU), tín hiệu đ- ợc đ- a ra chân k13:7 và K13:8 là đầu ra bên phải của KCU (CAN R+ và CAN R-) và truyền đến các chân K:2 và K:3 là các đầu vào bên trái của bộ điều khiển khung nâng KUD (CAN L + và CAN L -) và truyền đến các chân K2:2 và K2:3 của bộ điều khiển thân xe sau KDU – R là các đầu vào bên trái của KDU- R (CAN L+ và CAN L -). Tín hiệu tiếp tục đi ra các chân K:4 và K:5 của KDU - R là đầu ra bên phải của KDU - R (CAN R+ và CAN R -) và truyền đến các chân K2:2 và K2:3 của bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU - F là các đầu vào bên trái của KDU - F (CAN L+ và CAN L-). Tín hiệu lại tiếp tục đi ra các chân K2:4 và K2:5 là đầu ra bên phải của KDU - F (CAN R+ và CAN R-) và truyền đến các chân K1:6 và K 1:5 của bộ điều khiển màn hình hiển thị KID là các đầu vào bên trái của KID (CAN L+ và CAN L-). Nh- vậy việc truyền tín hiệu giữa các bộ điều khiển đ- ợc thực hiện theo một mạch vòng khép kín.

Đối với bộ điều khiển - bộ điều khiển tay trang - nút bấm điều khiển KIT thì tín hiệu từ các chân K1:13 và K:12 là các đầu ra (CAN 2 + và CAN 2 -) của KID truyền đến các chân K4:2 và K4:6 là các đầu vào của KIT (CAN + và CAN -) rồi tín hiệu đi ra các chân K4:7 và K4:8 là các đầu ra của KIT (CAN + và CAN -) và truyền về các chân K13:4 và K13:5 của KCU.

Các bộ điều khiển động cơ diezen EDC và bộ điều khiển hộp số truyền động TCU áp dụng mạng CAN tiêu chuẩn J1939 cho nên đ- ợc kết nối với bộ điều khiển cabin KCU thông qua một mạng CAN - bus hệ truyền động riêng. Mạng hệ truyền động đ- ợc KCU kết nối với các bộ EDC và TCU thông qua các chân K13:1 và K13:2 (CAN J1939+ và CAN 1939-) và không d- ới dạng mạch vòng.

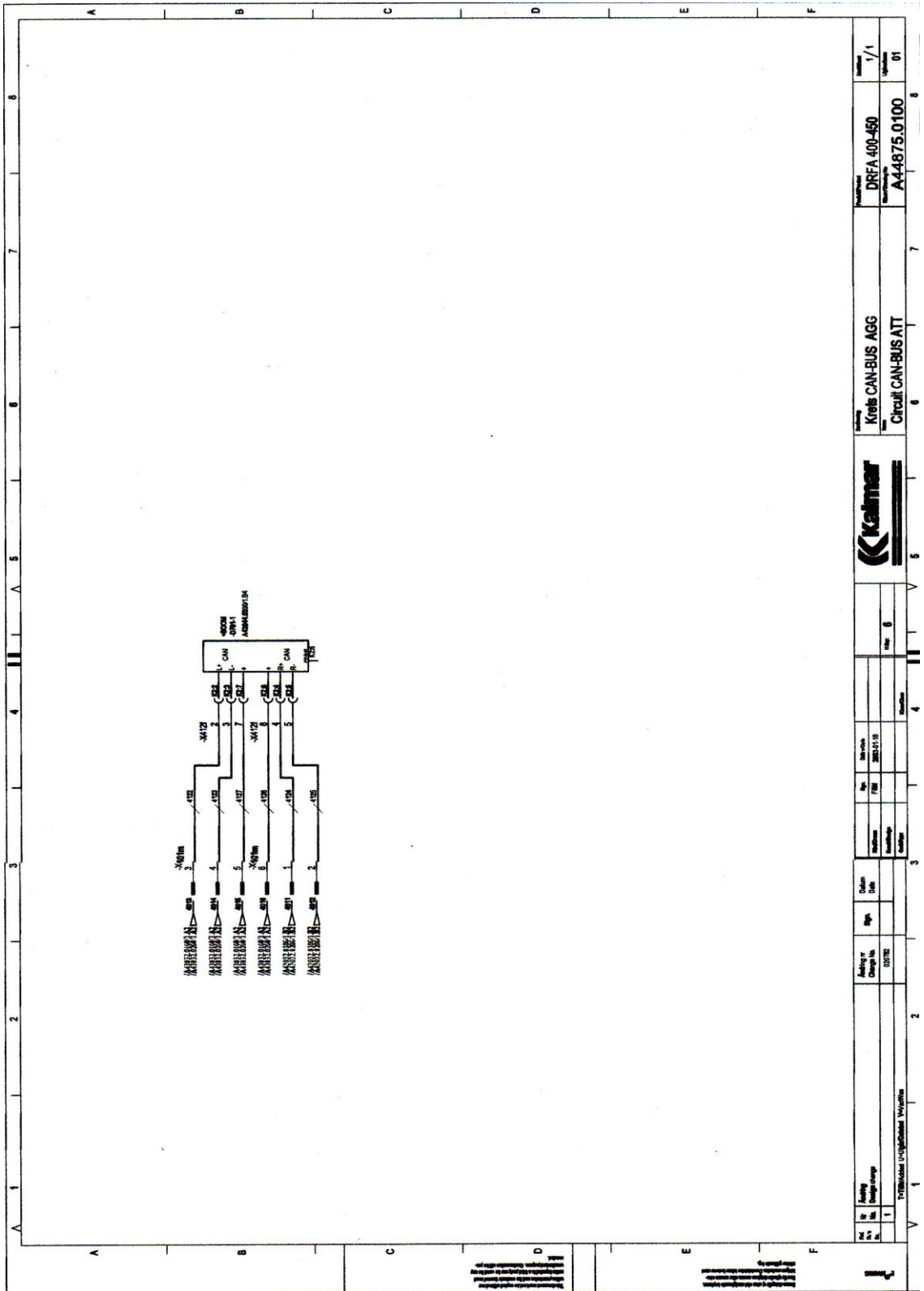
Hệ thống cấp nguồn cho sự hoạt động của các bộ điều khiển Slaver đ- ợc thực hiện thông qua bộ điều khiển Master (KCU). Từ các chân K11:7, K11:8, K11:9, K11:10 là nguồn Power1 và Power 2 sẽ cấp nguồn cho các bộ điều khiển KUD (K2:7 và K2:8), bộ điều khiển KDU - R (K2:7 và K2:8), bộ điều khiển KDU - F (K2:7 và K2:8), bộ điều khiển KID (K1:1 và K1:4).

D. Sơ đồ điện nguyên lý hệ thống cấp nguồn chính của xe nâng hàng container Kalmar DF 450.

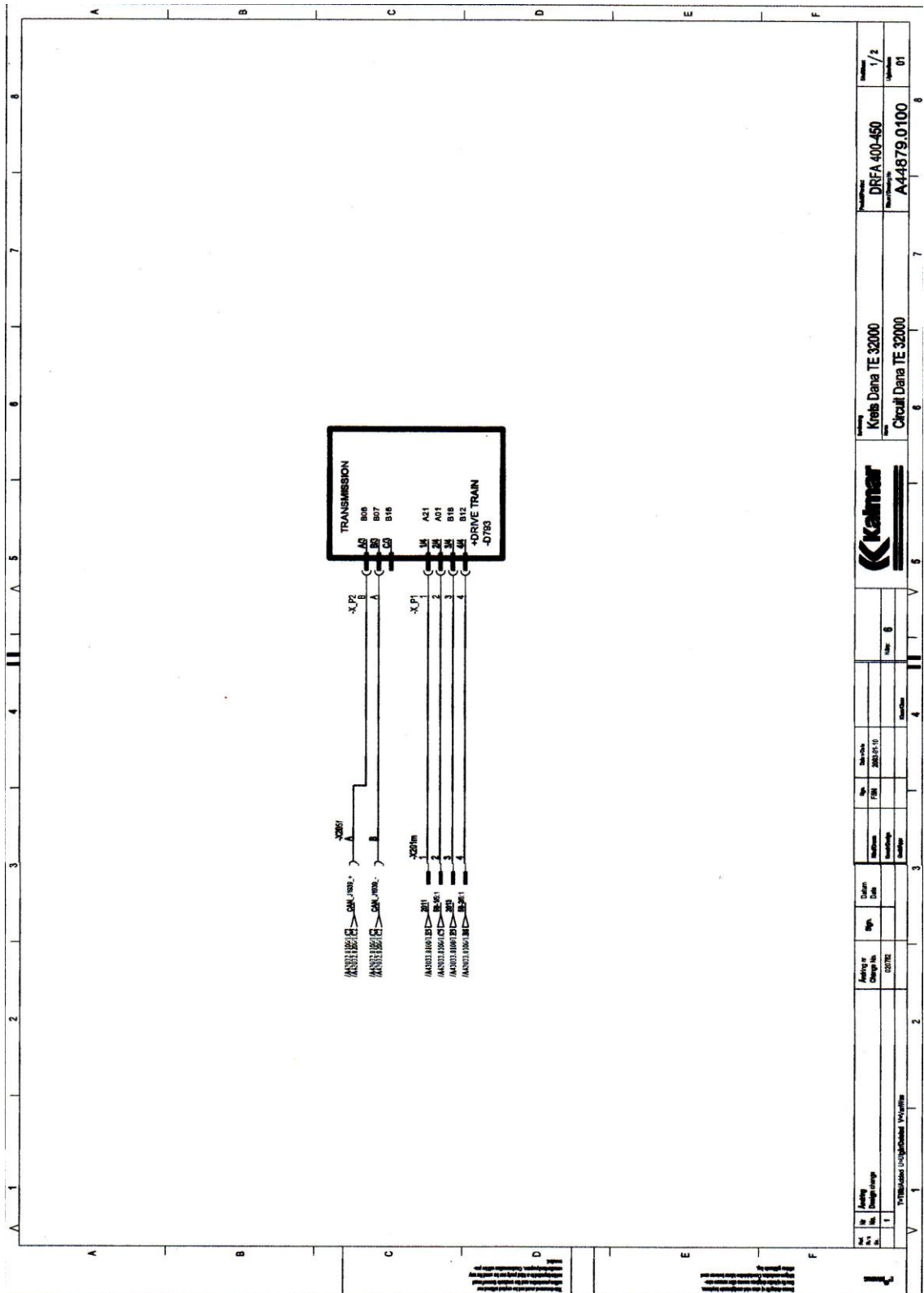
Đ- ợc biểu diễn trên hình 3.5, hình3.6, hình 3.7, hình 3.8

- Chức năng các phần tử
 - - G30-1, G30-2 : Các nguồn ắc quy.
 - - S144 : Công tắc nguồn tổng
 - - G : Máy phát điện.
 - - K1, K2, K3, K4 : Các rơle cấp nguồn chính.
 - - F54 : Hộp cầu chì tổng cấp nguồn chính
 - - F52, F52-2 : Cầu chì cấp nguồn chính lên khung nâng container.
 - F58-1, F58-2, F58-3, F58-4, F58-5 : Các hộp cầu chì cấp nguồn chính
 - - S250 : Công tắc dừng khẩn cấp
 - - S155 : Công tắc chìa khoá điện
- Nguyên lý hoạt động:

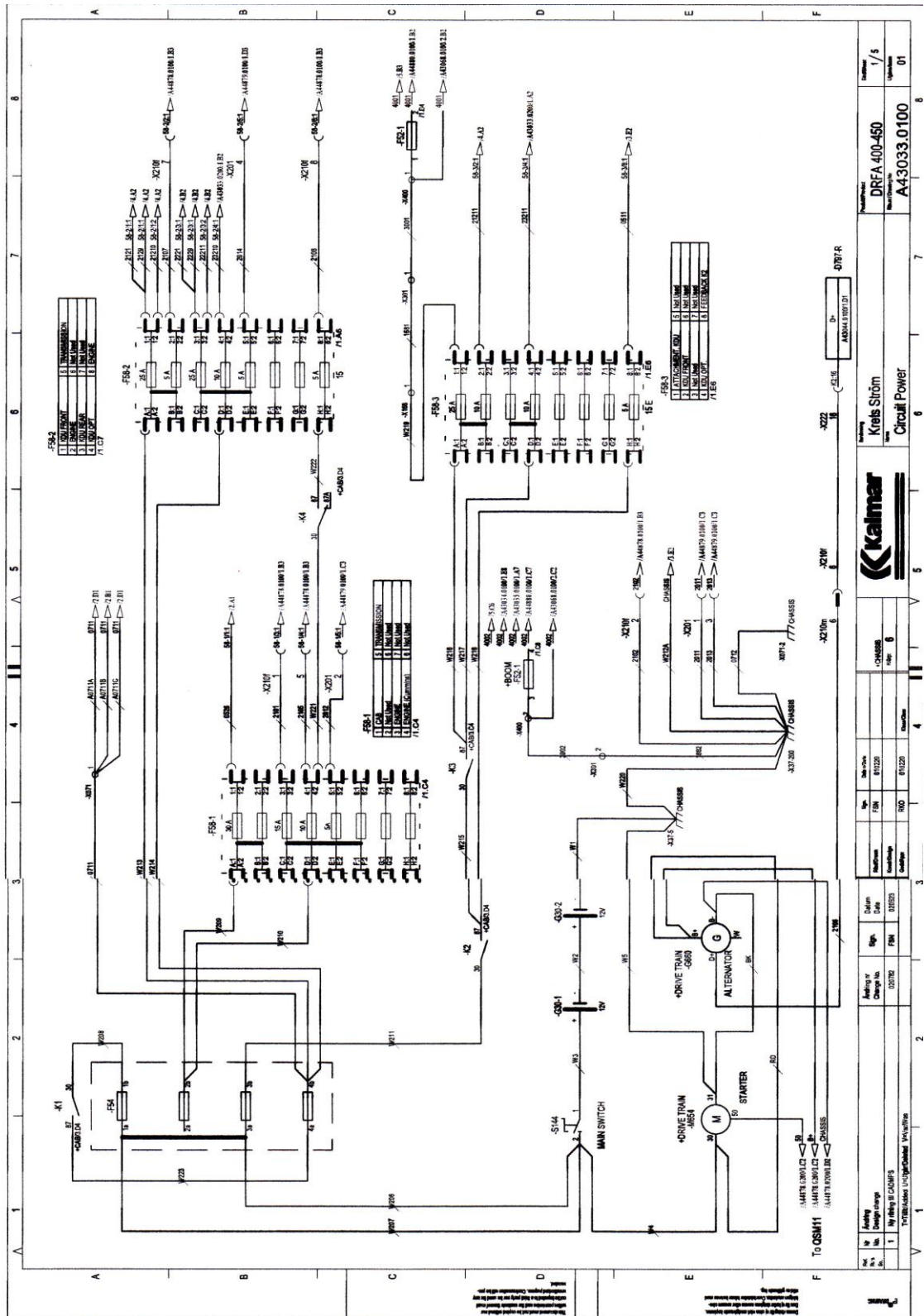
Khi bật công tắc nguồn chính S144, các bộ điều khiển KCU, EDC, TCU sẽ đ- ợc cấp nguồn, KCU sẽ cấp nguồn chính cho các bộ điều khiển KDU, KDU - F, KDU - R, KID, KIT và hệ thống sẽ chuyển sang trạng thái chờ. Khi bật chìa điện S155 sang vị trí 1 (khởi động hệ thống) KCU sẽ cấp nguồn cho



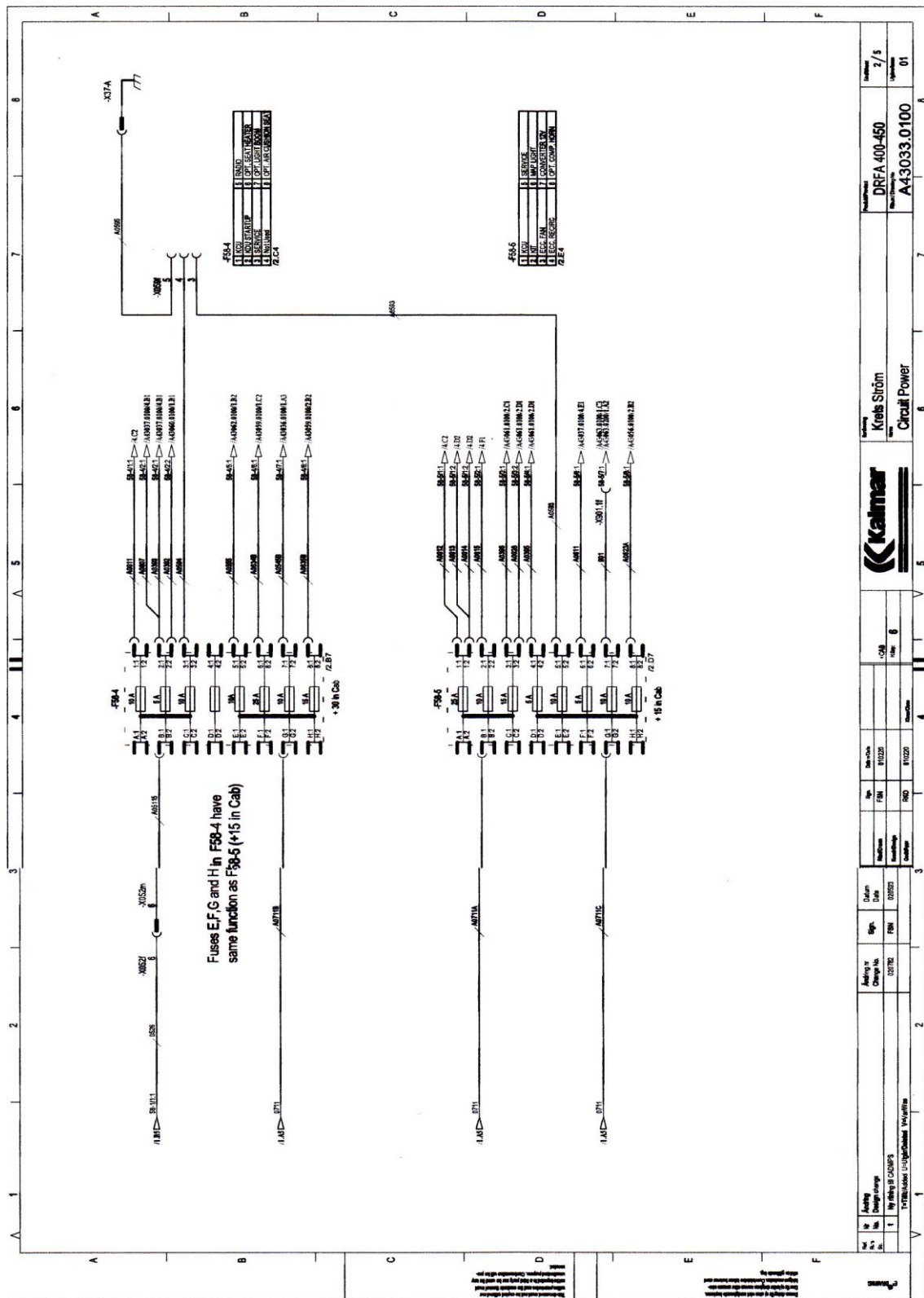
Hình 3.2 : Sơ đồ điện nguyên lý cấp nguồn và kết nối mạng điều khiển



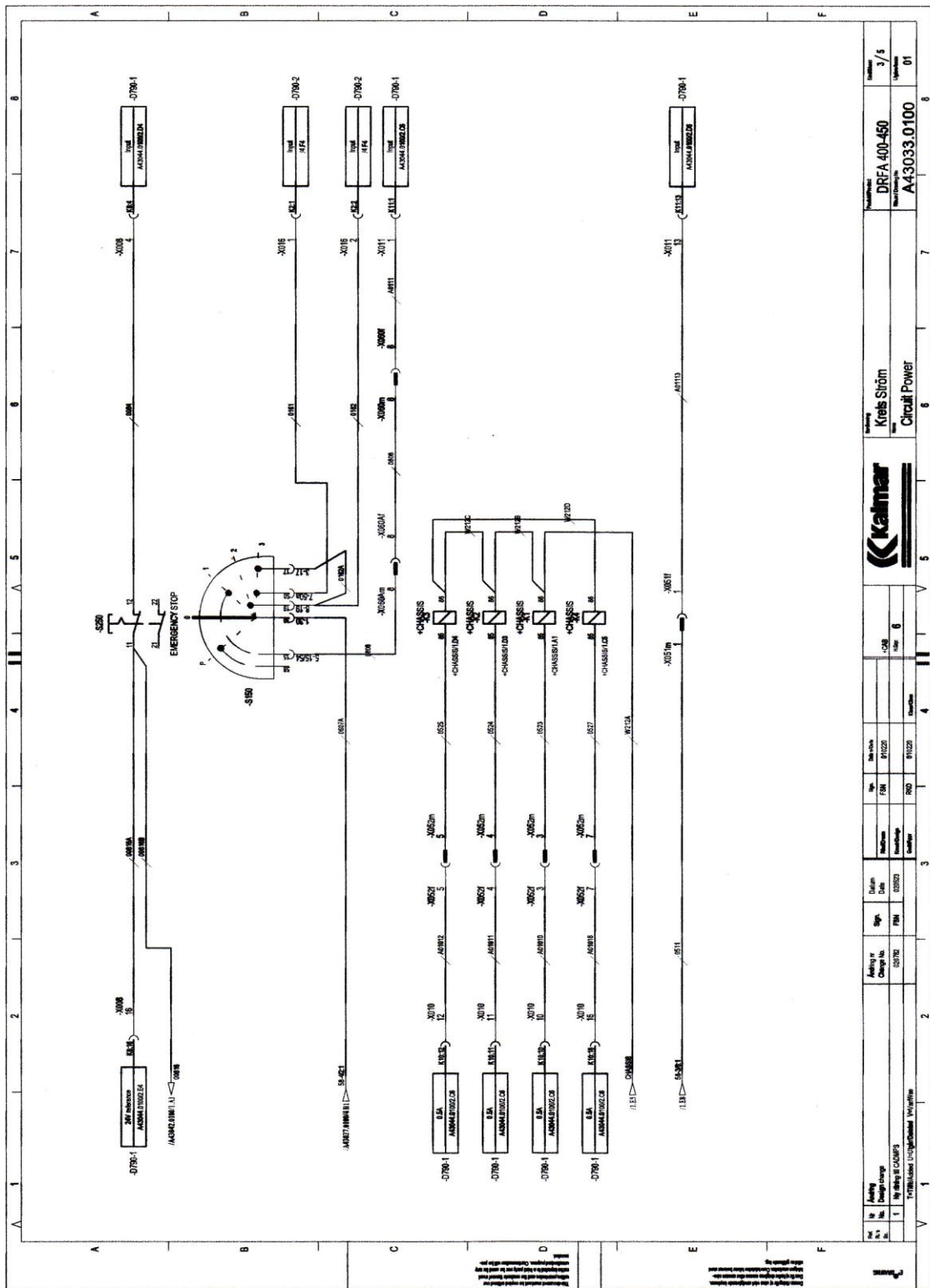
Hình 3.4 : Sơ đồ điện nguyên lý cấp nguồn và kết nối mạng điều khiển



Hình 3.5 : Sơ đồ điện nguyên lý cấp nguồn chính



Hình 3.6 : Sơ đồ điện nguyên lý cấp nguồn chính

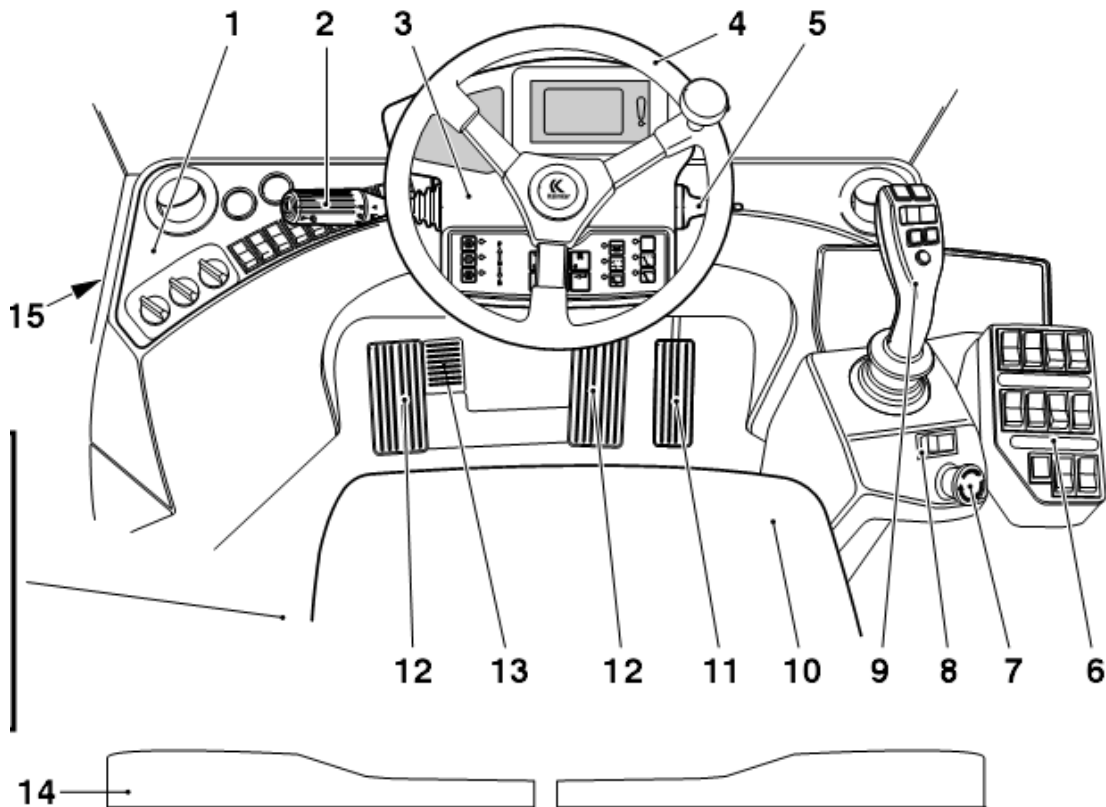


Hình 3.7 : Sơ đồ điện nguyên lý cấp nguồn chính

3.4. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CÁC CƠ CẤU LÀM VIỆC XE NÂNG HÀNG CONTAINER KALMAR

3.4.1. Tổng quan các thiết bị điều khiển.

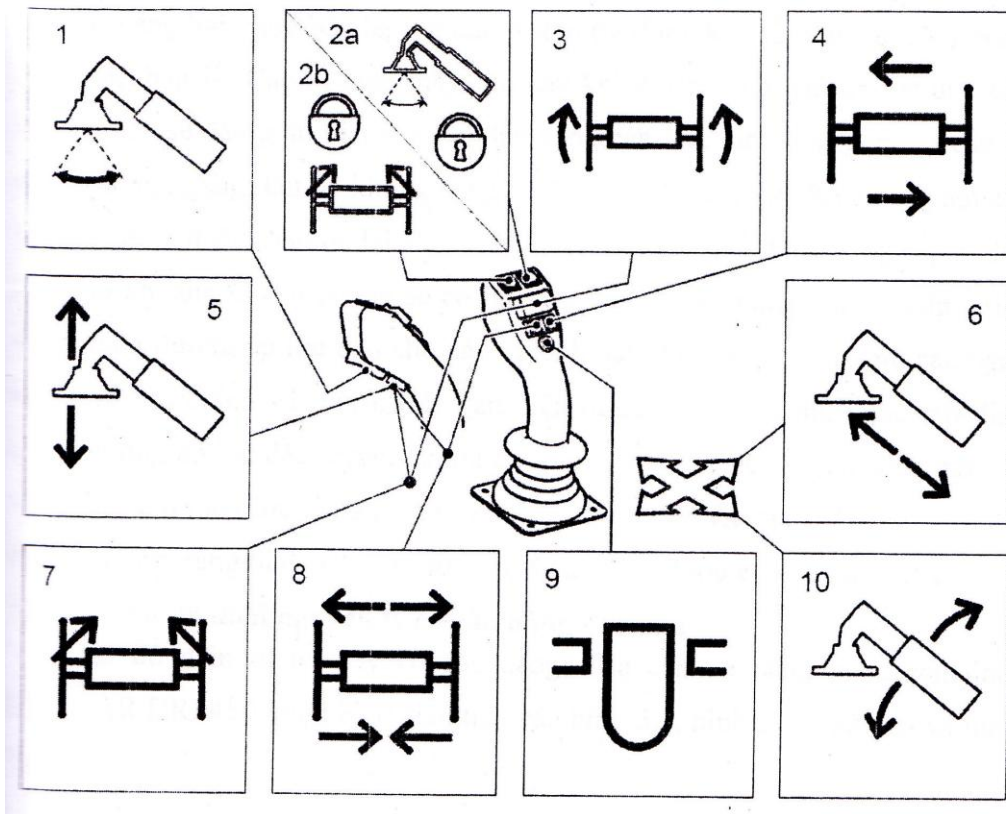
A. Vị trí các thiết bị điều khiển trong cabin điều khiển



1. Bảng điều khiển các thiết bị cabin bên phải
2. Tay điều khiển chọn số và các chức năng.
3. Bảng điều khiển phía vô lăng
4. Vô lăng lái
5. Cần gạt xi nhan
6. Bảng nút bấm điều khiển các chức năng thủy lực
7. Nút bấm khẩn cấp cho mạch servo (thủy lực)
8. Nút bấm phanh đỗ xe
9. Tay điều khiển chính
10. Ghế ngồi ng- ời lái
11. Chân ga

12. Chân phanh
13. Chân côn
14. Hộp điện phân phối với cầu chì.
15. Đồng hồ giờ hoạt động.

B. Chức năng của tay điều khiển chính .



1. Nút bấm điều khiển lấc khung nâng (lựa chọn)
2. 2a. Nút bấm khoá lấc khung nâng (lựa chọn)
2b. Nút bấm khoá nghiêng khung nâng (lựa chọn)
3. Nút bấm điều khiển quay khung nâng
4. Nút bấm điều khiển dịch khung nâng
5. Nút bấm điều khiển đồng bộ nâng khung nâng (lựa chọn)
6. Đẩy gạt tay điều khiển ngang điều khiển co – giãn cần
7. Kết hợp nút bấm điều khiển nghiêng khung nâng (lựa chọn)
8. Kết hợp nút bấm điều khiển co – giãn khung nâng 20' – 40'
9. Nút bấm điều khiển đóng mở khoá chốt container

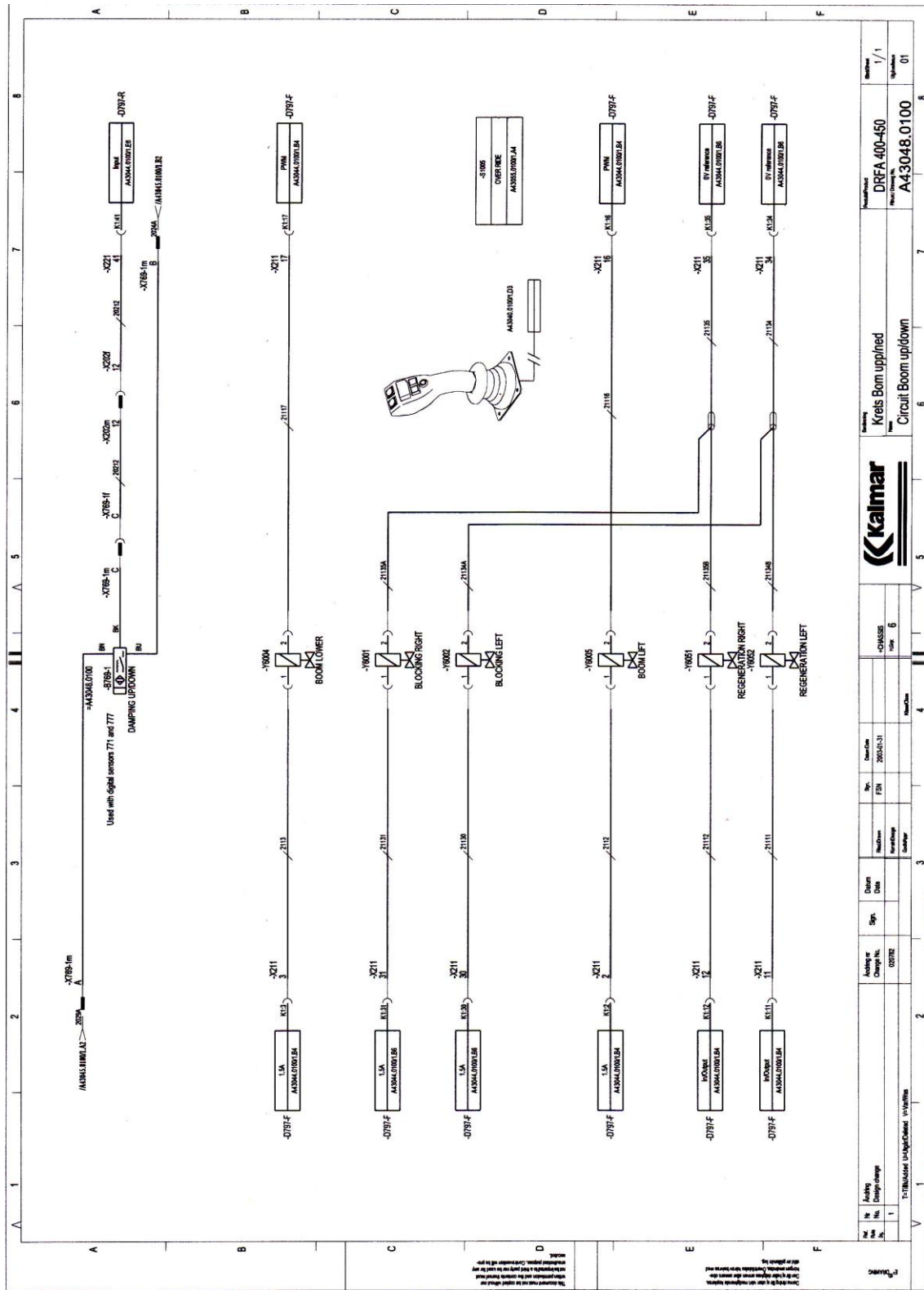
10. Đẩy gạt tay điều khiển dọc điều khiển nâng - hạ cần

3.4.2 Trang bị điện - điện tử cơ cấu nâng hạ cần

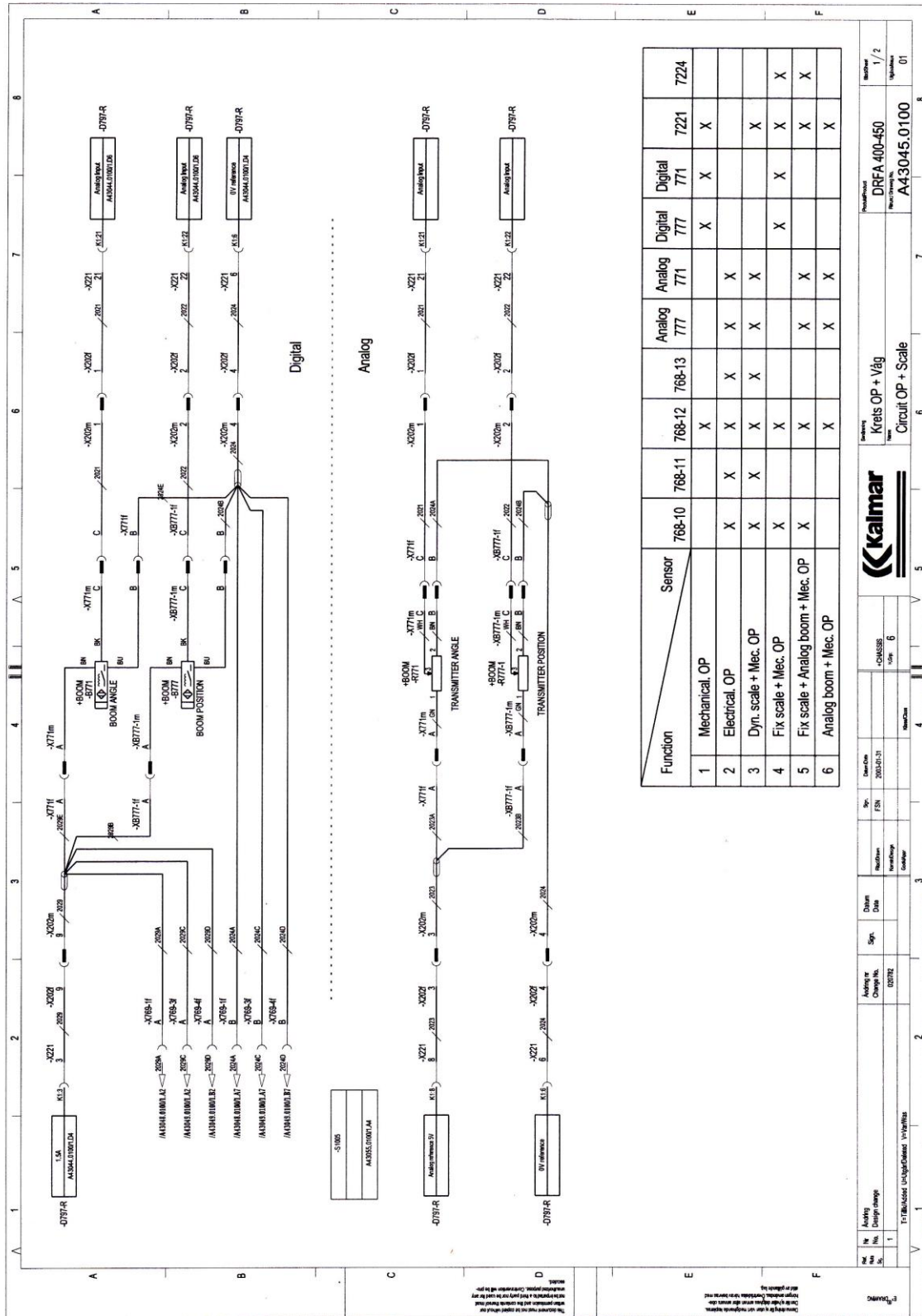
Cơ cấu nâng - hạ cần gồm hai xi lanh đặt hai bên thân xe và ghép với thân xe bằng hai khớp bản lề, các đầu piston thì được kết nối với cần cũng bằng các khớp bản lề. Các xi lanh thủy lực này khi được cung cấp các áp lực dầu vào khoang C + sẽ đẩy giãn piston ra và đẩy nâng cần lên, làm tăng góc của cần so với phương ngang, khi đó khung nâng được gắn ở đầu cần sẽ được nâng lên cao hơn so với mặt đất. Ngược lại khi các xi lanh thủy lực này được cung cấp áp lực dầu vào khoang C- thì piston sẽ co lại và hạ khung xuống thấp. Việc điều khiển dòng dầu áp lực dầu cho các xi lanh này được thực hiện nhờ các van kéo thủy lực chính và servo. Các van điện tử sẽ có chức năng đóng mở điều khiển dòng áp lực dầu servo, dòng dầu servo này lại điều khiển đóng mở các van kéo thủy lực chính. Như vậy từ việc các van điện tử thông qua hệ thống trang bị điện - điện tử ta sẽ điều khiển được cơ cấu nâng - hạ cần.

A. Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu nâng - hạ cần

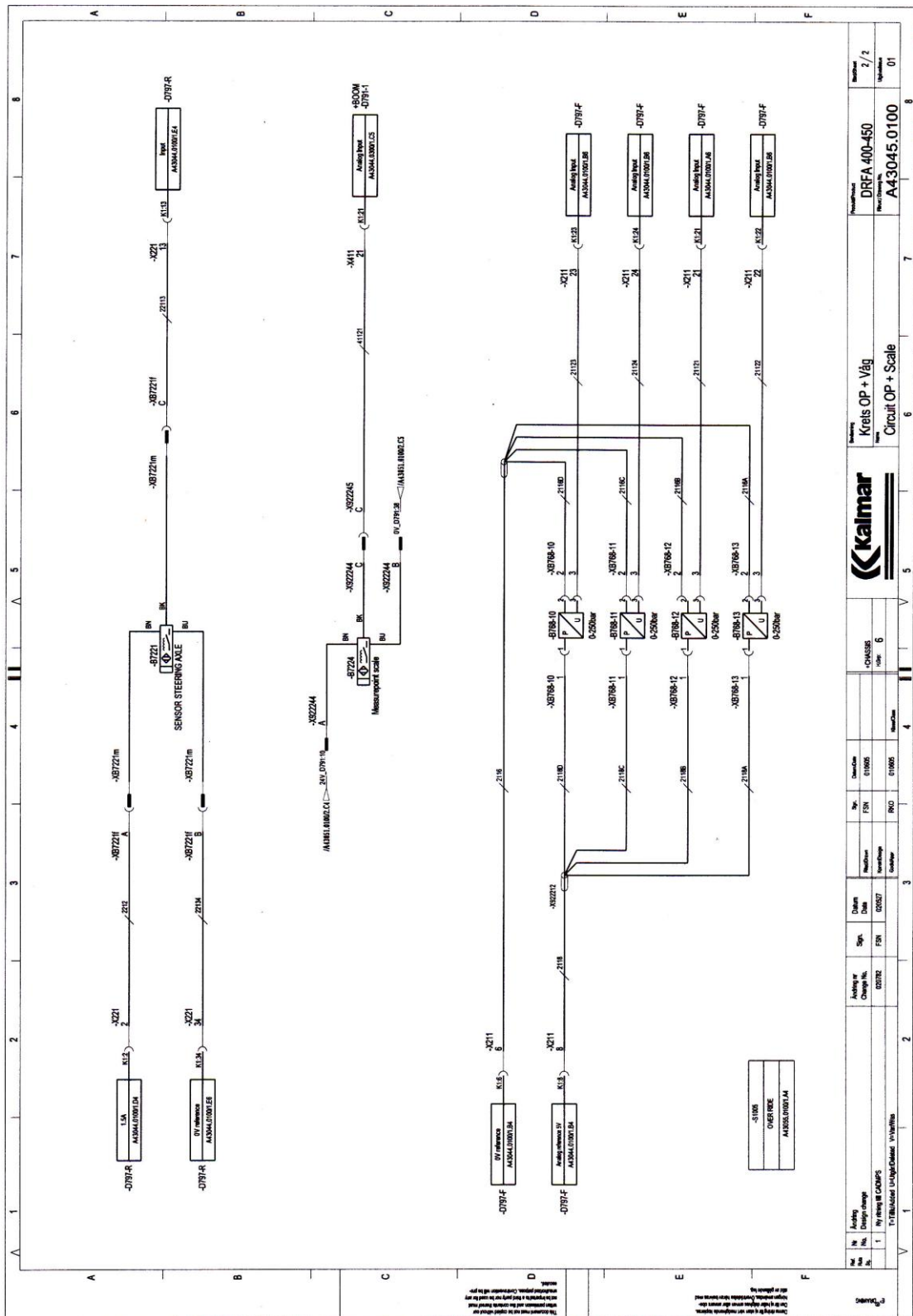
Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu nâng - hạ cần xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 được biểu diễn trên các hình 3.9, hình 3.10, hình 3.11 và hình 3.12



Hình 3.10: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần



Hình 3.11: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần



Hình 3.12: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần

B. Chức năng các phân tử.

- Lever 815 : Tay điều khiển

Tay điều khiển đ- ợc tích hợp các nút bấm và biến trở cung cấp các tín hiệu điều khiển d- ới dạng tín hiệu analog cho các cơ cấu làm việc của xe nâng:

- P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng - hạ cần
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co - giãn cần
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn)
 - T1-1 và T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn)
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container
 - T4: Nút bấm kết hợp.
- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm)
 - D797-F : Bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU - F
 - Y6005 : Van từ điều khiển nâng cần
 - Y6004 : Van từ điều khiển hạ cần
 - Y6051 : Van từ điều khiển đ- ờng dầu tái sinh nâng bên phải
 - Y6052 : Van từ điều khiển đ- ờng dầu tái sinh nâng bên trái
 - Y6001 : Van từ điều khiển khoá đ- ờng dầu hồi hạ bên phải
 - Y6002 : Van từ điều khiển khoá đ- ờng dầu hồi hạ bên trái
 - D797-R : Bộ điều khiển thân xe KDU - R
 - B769-1 : Sensor giảm chấn (khi bắt đầu nâng cần ở vị trí thấp nhất
 - B771 : Sensor vị trí góc cần (65 °)
 - B777 : Sensor vị trí chiều dài cần (1,5 m)

- B7221 : Sensor vị trí cầu lái

C. Nguyên lý hoạt động

Sau khi bật chìa khóa điện các bộ điều khiển sẽ được cấp nguồn từ nguồn điện ắc quy. KCU kiểm tra hệ thống và nếu hệ thống ở trạng thái thì sẽ hiển thị lên màn hình và các đèn báo, cho phép xoay chìa khoá khởi động động cơ diezen cung cấp năng lượng quay các bơm thuỷ lực, bơm dầu áp lực cho hệ thống làm việc.

Đ- a tay điều khiển về vị trí điều khiển nâng cần, biến trở P1 sẽ di chuyển ra khỏi vị trí cân bằng ban đầu và cung cấp tín hiệu analog dưới dạng điện áp (3.0 và 4.5 V) cho bộ điều khiển KCU (D79-1) thông qua đường truyền mạng CAN - bus. KDU-F nhận tín hiệu digital từ KCU rồi xử lý và cấp cho van từ điều khiển ta được vị trí của biến trở P1, sẽ có mức tín hiệu điều khiển cao hay thấp (3.0 V đến 4.5 V), tín hiệu đầu ra điều khiển van từ có giá trị điều khiển từ 380mA van từ sẽ mở nhỏ nhất và tốc độ nâng cần chậm nhất 650 mA van từ sẽ mở lớn nhất và tốc độ nâng cần nhanh nhất.

Đồng thời khi cần nâng cao khỏi vị trí thấp nhất một góc sẽ mất tín hiệu của sensor giảm chấn B769-1 cấp cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R (D797-R). KDU - R xử lý tín hiệu rồi truyền tín hiệu điều khiển qua mạng CAN - bus cho KDU-F, KDU-F xử lý và cấp tín hiệu điều khiển cho van từ đường dầu nâng cần làm tăng thêm tốc độ nâng cần.

Khi đ- a tay điều khiển về vị trí cân bằng (điện áp tín hiệu 2.0-3.0 V) thì van từ nâng cần Y6005 sẽ mất tín hiệu điều khiển, đường dầu áp lực bị ngắt không cấp vào xi lanh làm xi lanh dừng lại.

Đ- a tay điều khiển sang vị trí điều khiển hạ cần, biến trở P1 cấp tín hiệu điều khiển (điện áp điều khiển hạ cần: 2.0-0.5 V) cho bộ điều khiển cabin KCU, KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển KDU-F, KDU-F nhận tín hiệu, xử lý và cấp tín hiệu điều khiển analog (U= 24 V) cho van từ hạ cần Y6004 mở ra cấp áp lực dầu vào khoang C- của si lanh nâng hạ cần, đồng thời KDU-F cũng cấp tín hiệu điều khiển cho van từ khoá đường dầu hồi hạ

bên phải Y6001 và bên trái Y6002 mở ra, dầu thủy lực từ khoang C+ sẽ chảy về thùng và xi lanh thủy lực sẽ hạ cần xuống. Tốc độ hạ cần sẽ phụ thuộc vào vị trí tay điều khiển, dòng tín hiệu điều khiển van từ khóa đóng dầu hồi hạ sẽ thay đổi từ 380 - 650 mA.

D. Các bảo vệ

Bảo vệ quá tải phía sau (quá tải cầu lái): Khi xảy ra đồng thời góc cần lớn 65°, cần giãn ra không quá 1.5m và tốc độ xe di chuyển lớn hơn 10 km/h

Khi góc cần lớn hơn 65° và cần giãn ra không quá 1.5 m. Các sensor B771 và B777 mất tín hiệu cấp cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R. Đồng thời khi có tín hiệu xe di chuyển với tốc độ lớn hơn 10 km/h thì KDU-R xử lý tín hiệu và truyền tín hiệu báo quá tải phía sau đến bộ điều khiển KID (D795), KID sẽ xử lý và hiển thị tình trạng quá tải trên màn hình và đèn cảnh báo. Tín hiệu báo quá tải cũng được truyền đến bộ điều khiển khác, xử lý tín hiệu và truyền tín hiệu điều khiển khóa tất cả các chức năng thủy lực.

Bảo vệ quá tải nâng: Khi nâng hàng vượt quá sức nâng định mức sẽ xảy ra mất cân bằng của xe, phần đuôi xe bị nâng lên. Nhờ có cơ cấu bảo vệ quá tải cơ khí sensor vị trí cầu lái B7221 sẽ tách ra khỏi miếng sắt cảm biến và mất tín hiệu cấp cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R. KDU-R xử lý tín hiệu và truyền tín hiệu báo quá tải nâng đến bộ điều khiển KID, KID sẽ xử lý và hiển thị tình trạng quá tải trên màn hình và đèn cảnh báo. Tín hiệu báo quá tải cũng được truyền đến bộ điều khiển khác, xử lý tín hiệu và truyền tín hiệu điều khiển khóa tất cả các chức năng thủy lực.

3.5. TRẠNG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CƠ CẤU CO - GIÃN CẦN

Cơ cấu co - giãn cần gồm một xi lanh thủy lực được đặt bên trong của hai đoạn cần ống lồng. Đầu cuối của xi lanh được ghép nối với đoạn cố định bên ngoài bằng một khớp bản lề, còn đầu của piston được ghép nối với đoạn cần di động (giãn cần) bằng một khớp bản lề. Khi khoang C+ của xi lanh được cấp áp lực dầu sẽ đẩy piston chuyển động đi ra đẩy đoạn cần di động giãn ra là

tăng chiều dài cần, từ đó tăng tầm với xếp dỡ hàng của xe nâng. Ngược lại khi cấp áp lực dầu vào khoang C- của xi lanh sẽ đẩy piston chuyển động đi vào cuối xi lanh, piston sẽ kéo đoạn cần di động co ngắn lại để giảm chiều dài cần.

Việc điều khiển cơ cấu co - giãn cần cũng giống nh- cơ cấu nâng hạ hàng, thông qua việc điều khiển các van từ servo.

3.5.1. Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu co - giãn cần.

Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu co - giãn cần xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 đ- ợc biểu diễn trên các hình 3.13 và hình 3.14

- Lever 815 : Tay điều khiển.
 - P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần.
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co – giãn cần.
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng.
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn).
 - T1-1 và T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng.
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn).
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container.
 - T4: Nút bấm kết hợp.
- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm).
- D797-F : Bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU - F.
- Y6006 : Van từ điều khiển giãn cần.
- Y6007 : Van từ điều khiển co cần.
- Y6062 : Van từ điều khiển ngắt bơm thuỷ lực.
- Y6046 : Van từ điều khiển đ- ờng dầu tái sinh giãn cần.
- Y6050 : Van từ điều khiển khoá đ- ờng dầu hồi co cần.
- D797-R : Bộ điều khiển thân xe KDU – R.



Hình 3.14: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu co – giãn cần

3.5.2 Nguyên lý hoạt động.

Đ- a tay điều khiển về vị trí điều khiển nâng cần, biến trở P2 sẽ di chuyển ra khỏi vị trí cân bằng ban đầu và cung cấp tín hiệu điều khiển analog d- ới dạng điện áp (3.0-4.5 V) cho bộ điều khiển KCU (D790-1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển thân xe tr- ớc KDU-F (D797-F) thông qua mạng CAN - bus. KDU-F nhận tín hiệu từ KCU rồi xử lý và cấp cho van từ điều khiển giãn cần (Y6006) tín hiệu điều khiển analog ($U = 24$ V). Tùy theo vị trí tay điều khiển ta đ- ợc vị trí của biến trở P2, sẽ có mức tín hiệu điều khiển cao hay thấp (3.0-4.5 V), tín hiệu đầu ra điều khiển van từ có giá trị dòng điện từ 380 mA van từ sẽ mở nhỏ nhất (tốc độ giãn cần chậm nhất) đến 650 mA van từ sẽ mở lớn nhất (tốc độ giãn cần nhanh nhất).

Khi cần giãn khỏi vị trí ngắn nhất một đoạn 1m sẽ mất tín hiệu của sensor giảm chấn B769-3 cấp cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R (D797-R). KDU-R xử lý tín hiệu rồi cấp tín hiệu analog ($U = 24$ V) điều khiển cho van từ đ- ờng dầu tái sinh Y6046 mở ra, cung cấp dầu áp lực thêm cho đ- ờng dầu giãn cần làm tăng thêm tốc độ giãn cần.

Khi đ- a tay điều khiển về vị trí cân bằng (điện áp tín hiệu: 2.0-3.0 V) thì van từ nâng cần Y6006 sẽ mất tín hiệu điều khiển, đ- ờng dầu áp lực bị ngắt không cấp vào xi lanh làm xi lanh dừng lại.

Đ- a tay điều khiển sang vị trí điều khiển hạ cần, biến trở P2 cấp tín hiệu điều khiển có giá trị điện áp: (2 .0-0.5 V) cho bộ điều khiển cabin KCU, KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển KDU-F, KDU-F nhận tín hiệu, xử lý và cấp tín hiệu điều khiển analog ($U= 24$ V) cho van từ hạ cần Y6007 mở ra cấp áp lực dầu vào khoang C- của xi lanh co - giãn cần, đồng thời KDU-F cũng cấp tín hiệu điều khiển cho van từ khoá đ- ờng dầu hồi co cần Y6050 mở ra, dầu thủy lực từ khoang C+ sẽ chảy về thùng và xi lanh thủy lực sẽ co cần lại. Tốc độ hạ cần sẽ phụ thuộc vào vị trí tay điều khiển, dòng tín hiệu điều khiển van từ khoá đ- ờng dầu hồi hạ sẽ thay đổi từ 380 - 650 mA.

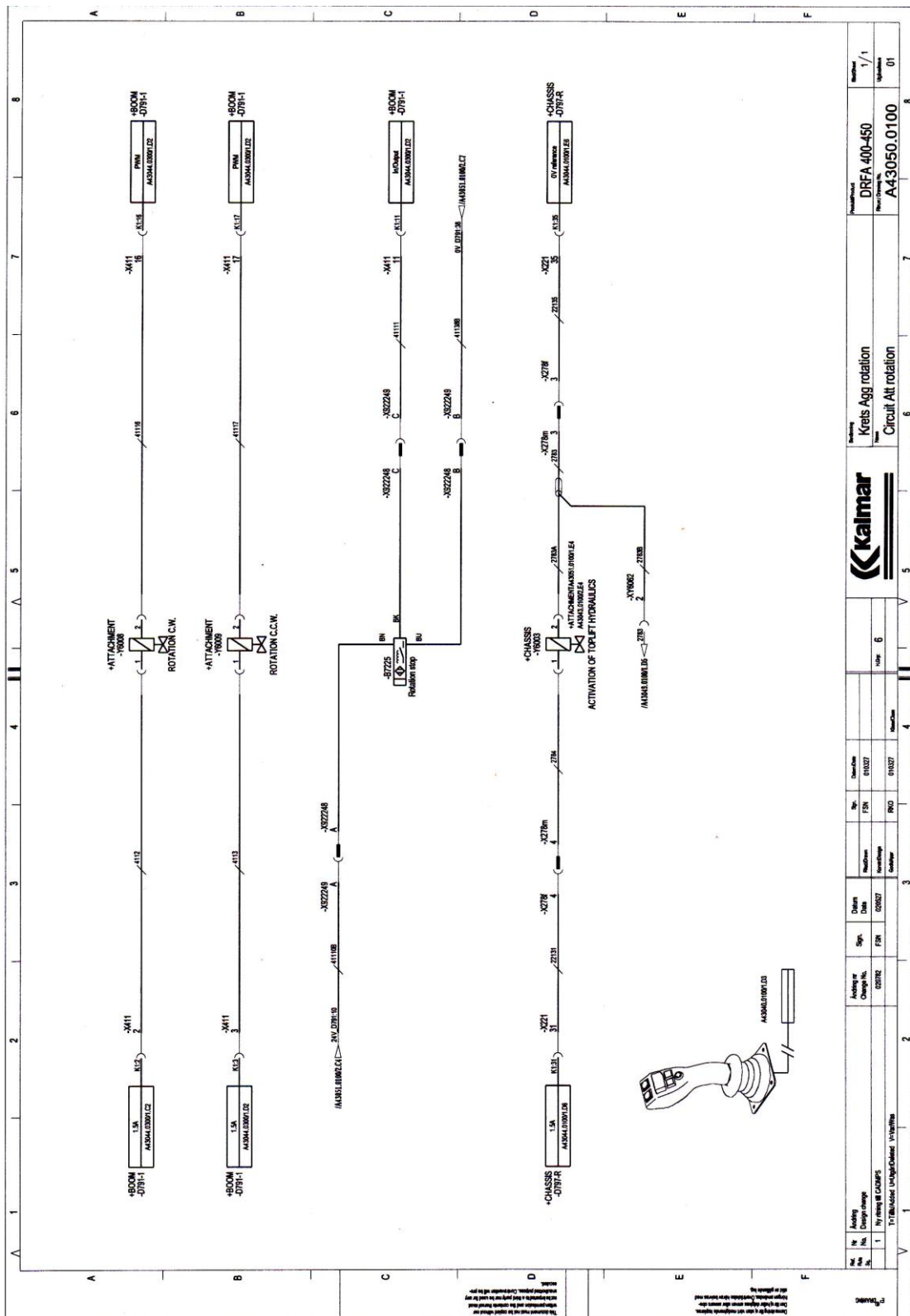
3.6. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CƠ CẤU QUAY KHUNG NÂNG

Cơ cấu quay khung nâng đ-ợc dẫn động bởi hai động cơ thủy lực qua một hộp giảm tốc hành trình và lai vành láp trên khung nâng. hai động cơ thủy lực đ-ợc nối song song vào một block van thủy lực. Việc điều khiển cơ cấu quay khung nâng cũng đ-ợc bằng việc điều khiển van từ servo quay khung nâng.

3.6.1 Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu quay khung nâng.

Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu khung nâng xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 đ-ợc biểu diễn trên các hình 3.15 và hình 3.16

- Lever 815 : Tay điều khiển
 - P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần.
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co – giãn cần.
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng.
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn).
 - T1-1&T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng.
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn).
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container.
 - T4: Nút bấm kết hợp.



Hình 3.16: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu quay khung nâng

- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm)
- D791-1 : Bộ điều khiển khung nâng KDU

- Y6008 : Van từ điều khiển quay khung nâng chiều kim đồng hồ
- Y6009 : Van từ điều khiển quay khung nâng ng- ợc chiều kim đồng hồ
- Y6062 : Van từ điều khiển ngắt bơm thuỷ lực
- Y6046 : Van từ điều khiển đ- ờng dầu tái sinh giãn cần
- Y6050 : Van từ điều khiển khoá đ- ờng dầu hồi co cần
- D797-R : Bộ điều khiển thân xe KDU – R
- Y6003 : Van từ điều khiển thân xe sau KDU - R

3.6.2 Nguyên lý hoạt động

Bấm nút điều khiển quay khung nâng bên trái, biến trở P3 sẽ di chuyển ra khỏi vị trí cân bằng ban đầu và cung cấp tín hiệu điện áp điều khiển analog (3.0 - 4.5 V) cho bộ điều khiển cabin KCU (D791-1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1) thông qua mang CAN - bus. KDU nhận tín hiệu từ KCU rồi xử lý và cấp điều khiển analog ($U = 24$ V). Đồng thời KCU-R nhận tín hiệu xử lý và cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24$ V) cho van từ điều khiển mở chức năng thuỷ lực khung nâng Y6003. Lúc này áp lực dầu thuỷ lực mới cấp cho motor tuỷ lực và quay khung nâng theo chiều kim đồng hồ. Tuỳ theo m- c độ sâu của nút bấm ta đ- ợc vị trí của biến trở P3, sẽ có mức tín hiệu điều khiển từ 3.0 đến 4.5 V, tín hiệu đầu ra của KDU điều khiển van từ có giá trị dòng điện từ 380 mA van từ mở nhỏ nhất (tốc độ quay khung chậm nhất) đến 650 mA van từ sẽ mở lớn nhất (tốc độ quay khung lớn nhất).

Khi thả tay khỏi nút bấm điều khiển quay khung nâng sẽ có giá trị điện áp tín hiệu: 2.0 - 3.0 V thì các van từ điều khiển quay khung Y6008 và Y6009 sẽ mất tín hiệu điều khiển, đ- ờng dầu áp lực bị ngắt không cấp vào motor thuỷ lực làm khung nâng dừng lại.

Bấm nút điều khiển quay khung nâng bên phải, biến trở P3 cấp tín hiệu điều khiển có giá trị điện áp: 2.0 - 0.5 V cho bộ điều khiển cabin KCU. KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển analog ($U = 24$ V) cho van từ điều khiển quay khung nâng ng- ợc chiều kim đồng hồ Y6009 tín hiệu điều khiển

analog (U = 24 V) . Và KDU-R nhận tín hiệu xử lý và cấp tín hiệu điều khiển analog (U = 24 V) cho van từ điều khiển mở chức năng thuỷ lực khung nâng Y6003. Khung nâng sẽ quay theo chiều ng- ợc ng- ợc chiều kim đồng hồ.

3.7. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CƠ CẤU DỊCH KHUNG NÂNG

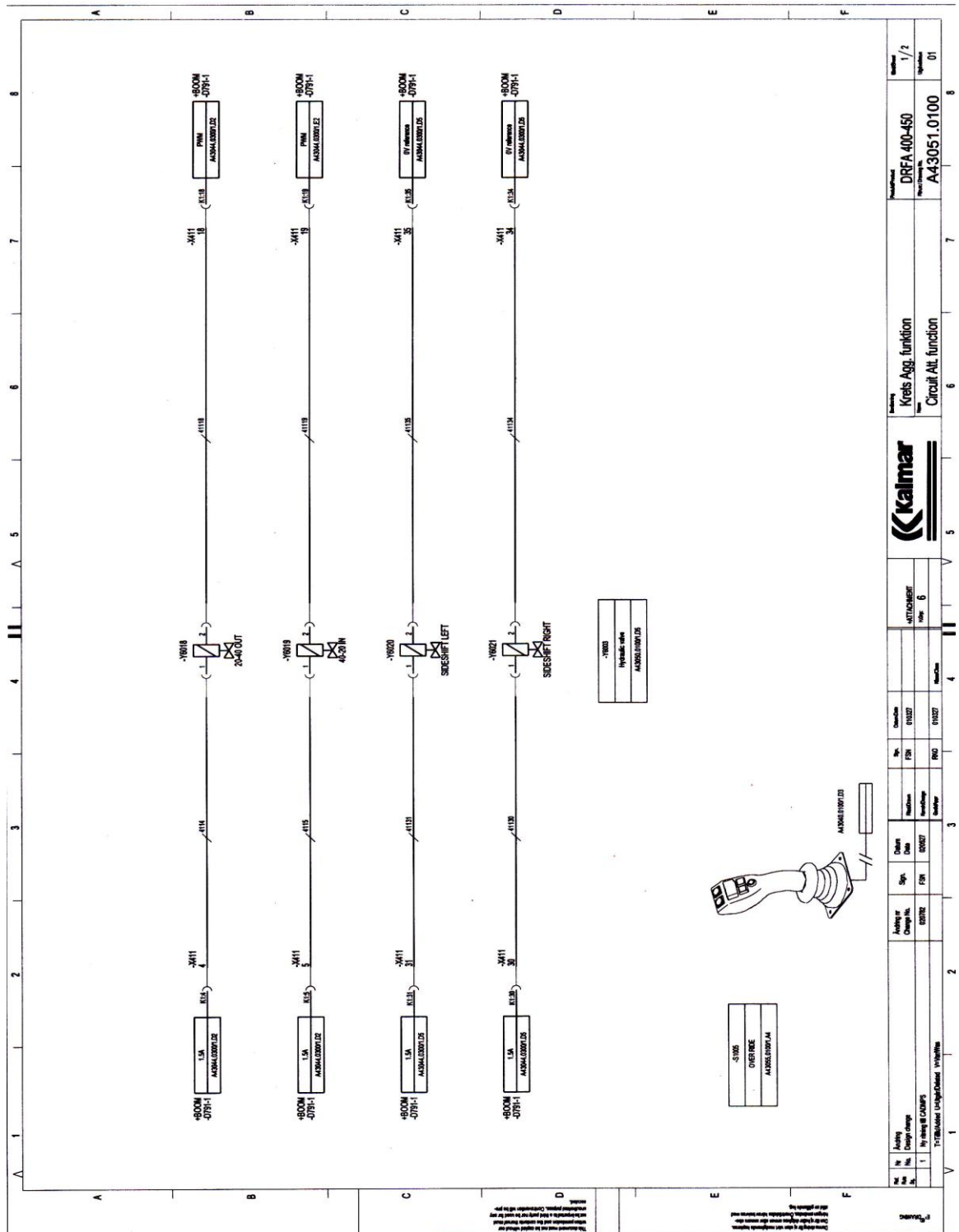
Cơ cấu quay khung nâng gồm hai xi lanh thuỷ lực tác dụng ng- ợc chiều nhau. Khi hai xi lanh làm việc (một kéo và một đẩy) sẽ đẩy phân khung dịch sang bên phải hoặc bên trái một đoạn 0.8 m so với vị trí cân bằng đầu cân. Việc điều khiển cơ cấu dịch khung nâng cũng cũng đ- ợc cải thiện bằng việc điều khiển van từ servo quay khung nâng.

3.7.1. Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu dịch khung nâng.

Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu quay khung nâng xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 đ- ợc biểu diễn trên các hình 3.17 và hình 3.18

3.7.2. Chức năng các phần tử.

- Lever 815 : Tay điều khiển
 - P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng – hạ cân
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co – giãn cân
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn)
 - T1-1 và T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn)
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container
 - T4: Nút bấm kết hợp.
- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm)
- D791-1 : Bộ điều khiển khung nâng KDU
- Y6020 : Van từ điều khiển dịch khung nâng sang trái
- Y6021 : Van từ điều khiển dịch khung nâng sang phải



Hình 3.18: Sơ đồ điện nguyên lý điều khiển cơ cấu dịch khung nâng

3.7.3. Nguyên lý hoạt động.

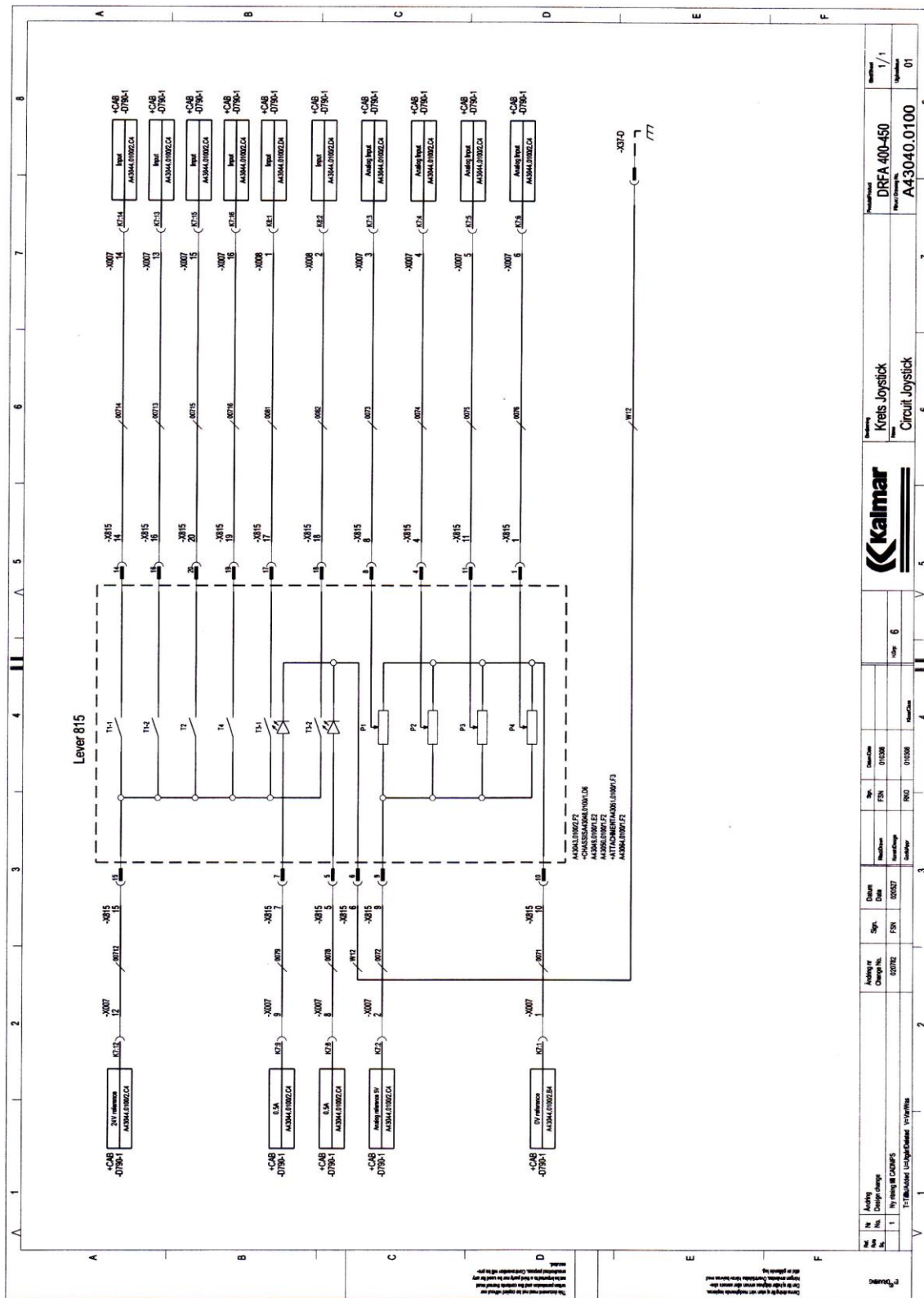
Khi bấm nút điều khiển dịch khung nâng bên trái T1-1 hoặc bên phải T1-2, cấp tín hiệu điện áp điều khiển ($U = 24 \text{ V}$) cho bộ điều khiển cabin KCU (D790-1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1) thông qua mạng CAN - bus. KDU nhận tín hiệu từ KCU rồi xử lý và cấp cho van điều khiển dịch khung bên trái Y6020 (ứng với nút bấm T1-1) hoặc van từ điều khiển dịch khung bên phải Y6021 (ứng với nút bấm T1-2) tín hiệu điều khiển ($U = 24 \text{ V}$). Đồng thời KCU cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R (D797-R), KDU-R nhận tín hiệu xử lý và cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24 \text{ V}$) cho van từ điều khiển mở chức năng thủy lực khung nâng Y6003. Lúc này áp lực dầu thủy lực mới cấp cho xi lanh thủy lực dịch khung sang bên trái hoặc bên phải

3.8. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN CƠ CẤU CO - GIÃN KHUNG NÂNG 20' - 40'

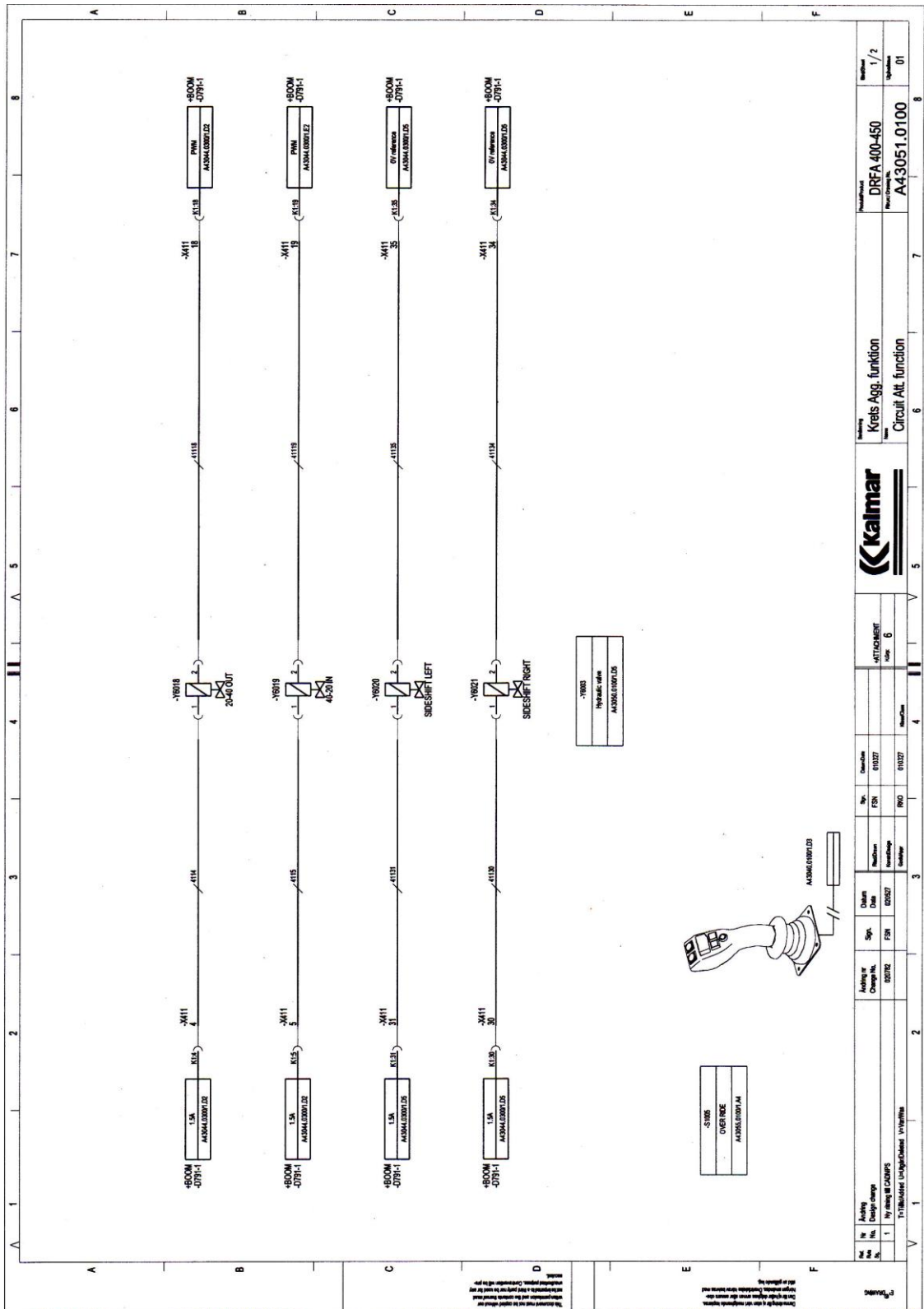
Cơ cấu co - giãn khung nâng 20' - 40' được dẫn động bởi một động cơ thủy lực qua một hộp giảm tốc hành tinh và lai một sợi dây xích răng lắp vào đoạn khung nâng di động còn đoạn khung nâng di động còn lại cũng được lắp với một sợi dây xích bị động khác và lắp liên động với đoạn khung nâng di động. Khi động cơ thủy lực làm việc sẽ kéo sợi dây xích chủ động, kéo cả hai đoạn khung nâng di động cùng giãn ra đến vị trí 40' hoặc co ngắn lại vị trí 20'. Việc điều khiển cơ cấu co - giãn khung nâng 20' - 40' cũng được thực hiện bằng việc điều khiển các van servo co - giãn khung nâng.

3.8.1. Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu dịch khung nâng

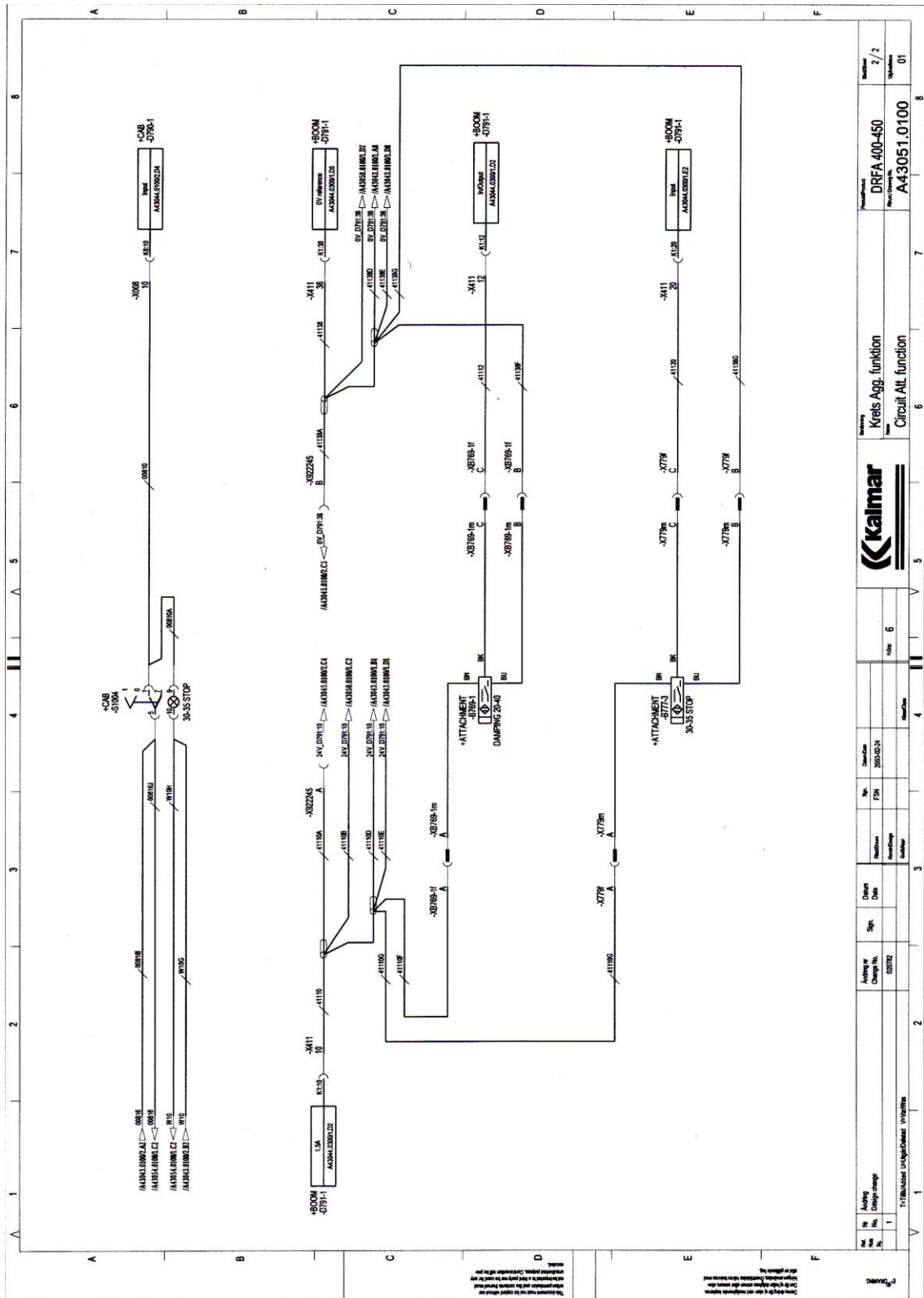
Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu quay khung nâng xe nâng hàng container Kalmar DRF 450 được biểu diễn trên các hình 3.19, hình 3.20, hình 3.21



Hình 3.19: Sơ đồ điện điều khiển cơ cấu co - giằng khung nâng 20' - 40'



Hình 3.20: Sơ đồ điện điều khiển cơ cấu co - giãn khung nâng 20' - 40'



Hình 3.21: Sơ đồ điện điều khiển cơ cấu cơ - giã khung nâng 20' - 40'

3.8.2. Chức năng các phần tử.

- Lever 815 : Tay điều khiển
 - P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co – giãn cần
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn)
 - T1-1 và T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn)
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container
 - T4: Nút bấm kết hợp.
- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm)
- D791-1 : Bộ điều khiển khung nâng KDU
- Y6018 : Van từ điều khiển giãn khung nâng từ 20' ra 40'
- Y6019 : Van từ điều khiển co khung nâng từ 40' về 20'
- B769 : Sensor giảm chấn cuối hành tinh co- giãn khung nâng 20'-40'
- B777-3 : Sensor dừng khung nâng vị trí 30' - 35' (lựa chọn)
- S1004 : Nút bấm điều khiển dừng khung nâng vị trí 30' - 35' (lựa chọn)

3.8.3. Nguyên lý hoạt động.

Khi bấm kết hợp nút bấm kết hợp T4 và nút bấm điều khiển khung nâng bên trái T1-1 (co khung nâng 40' - 20') hoặc bên phải T1-2 (giãn khung nâng 20' - 40'), sẽ cấp tín hiệu điện áp điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho bộ điều khiển cabin KCU (D790 -1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1) thông qua mạng CAN - bus. KDU nhận tín hiệu từ KDU rồi xử lý và cấp cho van từ điều khiển co khung nâng từ 40' về 20' Y6019 (ứng với nút bấm T4 và T1-1) hoặc van từ điều khiển giãn khung nâng từ 20' ra 40' Y6018 (ứng với nút bấm T4 và T1-2) tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$ và I

- 600 mA). Đồng thời KCU cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R (D797-R), KDU-R nhận tín hiệu xử lý và cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho van từ điều khiển mở chức năng thuỷ lực khung nâng Y6003. Lúc này áp lực dầu thuỷ lực mới cấp cho motor thuỷ lực co - giãn khung nâng $20^\circ - 40^\circ$.

Ở cuối mỗi hành trình khi đoạn khung nâng di động gần kết thúc hành trình (cách 250mm) thì sensor giảm chấn cuối hành trình co - giãn khung nâng $20^\circ - 40^\circ$ (B769) sẽ làm việc, cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho bộ điều khiển khung nâng KDU. KDU xử lý tín hiệu và cấp tín hiệu thay đổi dòng điện điều khiển cho van từ Y6019 hoặc 6018 từ 600 mA xuống 350 mA. Lúc này van từ sẽ mở nhỏ lại, giảm chấn l-u-l-ong dầu áp lực cấp cho motor quay chậm lại và các đoạn khung nâng do động sẽ chạy chậm lại cho đến hết hành trình làm giảm các chấn động do va chạm.

3.9. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CƠ CẤU ĐÓNG MỞ KHOÁ CHỐT CONTAINER

Cơ cấu đóng mở khoá chốt container gồm hai xi lanh thuỷ lực dẫn động xoay bốn khoá chốt container ở bốn góc của khung nâng một góc 90° . Việc điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container cũng được thực hiện bằng việc điều khiển van từ servo đóng mở khoá chốt container.

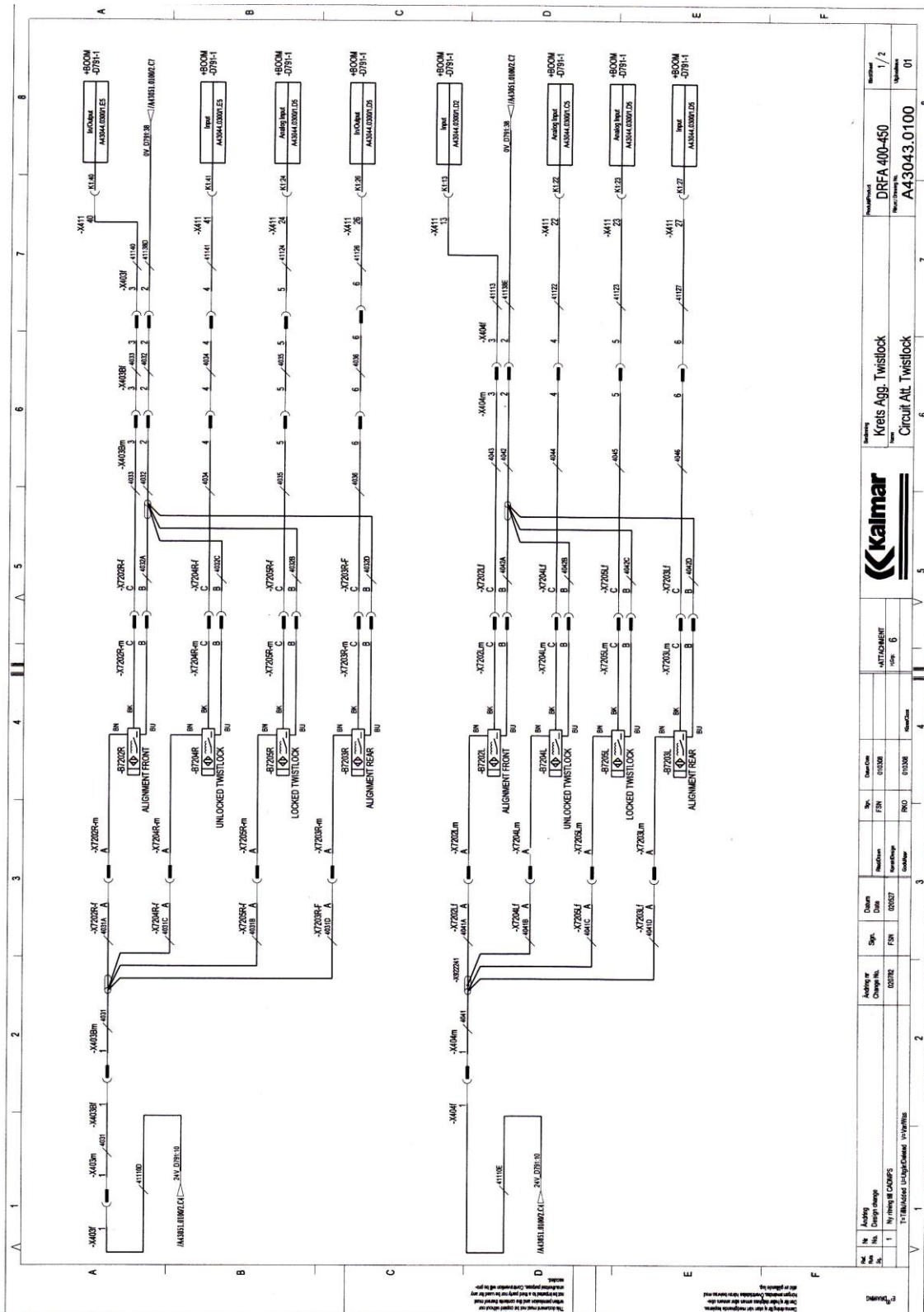
3.9.1. Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu dịch khung nâng

Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu quay khung nâng xe hàng container Kalmar DRF 450 được biểu diễn trên các hình 3.22, hình 3.23, hình 3.24

3.9.2. Chức năng các phần tử .

- Lever 815 : Tay điều khiển
 - P1: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu nâng – hạ cần
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu co – giãn cần
 - P3: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu quay khung nâng
 - P2: Biến trở cung cấp tín hiệu điều khiển cơ cấu lắc khung nâng (lựa chọn)

- T1-1 và T1-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu dịch khung nâng
 - T3-1 và T3-2: Các nút bấm điều khiển cơ cấu lắc khung nâng và cơ cấu nghiêng khung nâng (lựa chọn)
 - T2: Nút bấm điều khiển cơ cấu đóng mở khoá chốt container
 - T4: Nút bấm kết hợp.
- D790-1 : Bộ điều khiển cabin KCU (bộ điều khiển trung tâm)
 - D791-1 : Bộ điều khiển khung nâng KDU
 - B7202R : Sensor đặt thẳng hàng phía tr- ớc, bên phải
 - B7202L : Sensor đặt thẳng hàng phía tr- ớc, bên trái
 - B7203R : Sensor đặt thẳng hàng phía sau, bên phải
 - B7203L : Sensor đặt thẳng hàng phía sau, bên trái
 - B7204R : Sensor mở khoá chốt container bên trái
 - B7204L : Sensor mở khoá chốt container bên phải
 - B7205R : Sensor đóng khoá chốt container bên trái
 - B7205L : Sensor đóng khoá chốt container bên phải
 - Y6039 : Van từ điều khiển mở khoá chốt container
 - Y6040 : Van từ điều khiển đóng khoá chốt container
 - H562 : Đèn báo khoá chốt container đã mở
 - H563 : Đèn báo khoá chốt container đã đóng
 - H564 : Đèn báo tất cả các khoá chốt container đã đặt thẳng hàng
 - S1003 : Công tắc đặt chế độ khoá chốt container tự động-bằng tay



Hình 3.23: Sơ đồ điện nguyên lý cơ cấu đóng mở khoá chốt container

3.9.3. Nguyên lý hoạt động

Khi đặt tất cả các khoá chốt container vào các lỗ khoá của container, cả bốn sensor đặt thẳng hàng B720R, B720L, B7203R, B7203L, đều làm việc và cấp tín hiệu trạng thái ($U = 24\text{ V}$) về bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1). KDU sẽ xử lý tín hiệu rồi cấp tín hiệu điều khiển cho đèn báo đặt thẳng hàng H564 sáng, đồng thời cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển màn hình hiển thị KID. KID sẽ cấp tín hiệu hiển thị biểu tượng đặt thẳng hàng trên màn hình.

Bấm nút điều khiển đóng mở khoá chốt container T2, cấp tín hiệu điện áp điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D790-1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1) thông qua mạng CAN - bus. KDU nhận tín hiệu từ KCU rồi xử lý và cấp cho van từ điều khiển đóng chốt khoá container Y6040 tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$). Đồng thời KCU cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển thân xe sau KDU-R (D797-R), Đồng thời KDU-R nhận tín hiệu xử lý và cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho van từ điều khiển mở chức năng thuỷ lực khung nâng Y6003. Lúc này áp lực dầu thuỷ lực được cấp cho xi lanh thuỷ lực đóng mở khoá chốt container làm việc xoay khoá chốt một góc 90° khoá chốt vào container. Sensor báo khoá chốt container đã đóng bên phải B7205R và bên trái B7205L lúc này sẽ làm việc và cấp tín hiệu điều khiển ($U = 24\text{ V}$) cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1). KDU sẽ xử lý tín hiệu rồi cấp tín hiệu điều khiển cho đèn báo khoá chốt container đã đóng H563 sáng, đồng thời cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển màn hình hiển thị KID, KID sẽ cấp tín hiệu hiển thị biểu tượng khoá chốt container đã đóng trên màn hình.

Tiếp tục bấm nút điều khiển đóng mở khoá chốt container T2, cấp tín hiệu điện áp điều khiển cho bộ điều khiển cabin KCU (D790-1), KCU xử lý tín hiệu rồi truyền cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1) thông qua mạng CAN- bus. KDU xử lý tín hiệu và cấp cho van từ điều khiển mở khoá chốt container Y6039 tín hiệu điều khiển. Lúc này áp lực dầu thuỷ lực được

cấp cho xin lệnh thuỷ lực đóng mở khoá chốt container làm việc xoay khoá chốt một góc 90° mở khoá chốt khỏi container. Sensor báo khoá chốt container đã mở bên phải B7204R và bên trái B7204L lúc này sẽ làm việc và cấp tín hiệu điều khiển cho bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1). KDU sẽ cấp tín hiệu điều khiển cho đèn báo khoá chốt container để mở H5642 sáng, đồng thời cũng truyền tín hiệu cho bộ điều khiển màn hình KID, KID sẽ cấp tín hiệu hiển thị biểu tượng khoá chốt container đã mở trên màn hình.

Khi nhắc container lên các sensor đặt thẳng hàng B7202R, B7202L, B7203R, B7203L bị ngắt và ngừng cấp tín hiệu trạng thái về bộ điều khiển khung nâng KDU (D791-1). KDU sẽ xử lý tín hiệu rồi ngừng cấp tín hiệu điều khiển cho đèn báo đặt thẳng hàng H564 tắt.

Nếu đặt công tắc đặt chế độ đóng khoá chốt container S1003 ở chế độ tự động. Khi đặt tất cả các khoá chốt container vào các lỗ khoá của container, cả bốn sensor đặt thẳng hàng B7202R, B7202L, B7203R, B7203L đều làm việc thì KDU sẽ xử lý tín hiệu rồi cấp tín hiệu điều khiển tự động khoá chốt container cho van từ điều khiển đóng khoá chốt container Y6040.

3.10. CÁC CHẾ ĐỘ BẢO VỆ

- Chế độ bảo vệ đặt thẳng hàng:

- Chỉ khi tất cả các khoá chốt container được đặt vào các lỗ khoá của container, cả bốn sensor đặt thẳng hàng B7202R, B7202L, B7203R, B7203L làm việc thì KDU mới cho phép thực hiện lệnh đóng khoá chốt container.

- Khi các sensor đặt thẳng hàng đã làm việc thì KDU sẽ khoá chức năng cơ cấu co - giãn khung nâng 20' - 40', đồng thời xử lý tín hiệu rồi truyền về bộ điều khiển KCU và KDU-F.

KẾT LUẬN

Trên đây em đã hoàn thành bản đồ án tốt nghiệp với đề tài phân tích hệ thống điều khiển xe cẩu container Kalmar. Trong bản đồ án đã đề cập và đi sâu tìm hiểu, nghiên cứu về hệ thống điều khiển và làm việc của xe nh- : hệ thống trạng bị điện - điện tử, hệ thống thuỷ lực, hệ thống cấp nguồn của xe ...

Mặc dù đã cố gắng nh-ng do thời gian có hạn, trình độ còn hạn chế cũng nh- kinh nghiệm thực tế còn ít nên bài viết còn nhiều sai sót, ch-a tìm hiểu hết đ-ợc tất cả các vấn đề. Kính mong các thầy cô và các bạn chỉ bảo thêm để em hoàn thiện bản đồ án.

Em cũng xin đ-ợc gửi lời cảm ơn trân thành đến thầy **Ths. Đặng Hồng Hải**. Thầy đã luôn tận tình h-ớng dẫn, chỉ bảo và giúp đỡ em để hoàn thành bản đồ án tốt nghiệp này.

Em xin trân thành cảm ơn !

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Ngọc Dũng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1 . Maintenance Manual KALMAR DRF 450.
 - 2 . Operator's Manual KALMAR DRF 450.
 - 3 . Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi (2006), *Trang bị điện - điện tử Máy gia công kim loại*, NXB Giáo Dục
 - 4 . Vũ Quang Hồi, Nguyễn Văn Chất, Nguyễn Thị Liên Anh (2006), *Trang bị điện - điện tử Máy công nghiệp dùng chung*, NXB Giáo Dục
 - 5 . PGS.TS. Bùi Quốc Khánh, TS. Hoàng Xuân Bình (2007), *Trang bị điện - điện tử Tự động hoá cầu trục và cần trục*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Trang Web:
- 6 . [http:// www.haiphongport.com.vn/](http://www.haiphongport.com.vn/)
 - 7 . [http:// www.kalmarind.com/](http://www.kalmarind.com/)