

ダミーロードインターフェイスの整備

仕 様 書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

那珂フュージョン科学技術研究所

炉工学基盤研究開発部 RF 加熱開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

ダミーロードインターフェースの整備

1.2 目的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）では、JT-60SAのプラズマ加熱実験に向けた電子サイクロトロン加熱（以下「ECH」という。）装置の整備を実施している。

本件は、加熱装置付帯機器整備の一環として、ECH装置のダミーロードインターフェースの整備を実施するものである。

1.3 業務内容

ダミーロードインターフェースの整備 1式

1.4 納入期限

令和8年12月25日

1.5 作業場所

茨城県那珂市向山 801-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

JT-60 実験棟 本体室及び RF 増幅室 II（放射線管理区域）

1.6 検査条件

2.5 項に示す試験検査の完了、1.8 項に示す提出図書の提出及び 1.10 項に示す貸与品が返却されたことを QST 担当者が確認したときをもって検査合格とする。

1.7 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

1.8 提出図書

下表に示す提出図書を提出時期までに提出すること。

図書名	提出時期	部数	確認
工程表	契約後速やかに	3部	要
週間工程表	前週の金曜日まで	電子データ1部	要

確認図	作業開始前	3部	不要
作業体制表	作業開始前	3部	不要
クレーン使用届 (QST 指定様式)	クレーン使用開始 1週間前	1部	要
試験検査要領書	試験検査開始前	1部	要
試験検査成績書	納入時	3部	不要
完成図	納入時	3部	不要
外国人来訪者票 (QST 指定様式)	入構の2週間前まで ※外国籍の者、又は、 日本国籍で非居住の者の入構がある 場合に提出すること。	電子データ1式	要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始2週間前 ※下請負等がある場合 に提出すること。	1部	要
打合せ議事録	打合せ後1週間以内	1部	要
その他必要と認められた書類	随時	1部	不要

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 炉工学基盤研究開発部 RF 加熱開発グループ

(確認方法)

「確認」は次の方法で行う。

QST は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。当該期限までに審査完了し、受理しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、受理したものとする。

ただし、「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を書面にて通知するものとする。なお、「再委託承諾願」は、QST 確認後、書面にて回答するものとする。

(提出方法)

各提出図書の要確認書類は、QST の確認印を押印したコピーを納入時に紙面で提出すること。また、電子データは Microsoft Office 又は PDF とし、電子メール等により提出すること。納入時の提出図書一式（外国人来訪者票及び再委託承諾願は除く）は、紙媒体をファイルにまとめて3部提出するとともに、CD-R/DVD-R 等の電子データを1部提出すること。ただし、QST の情報セキュリティ実施規程により USB メモリの使用は不可とす

る。

(電子データ書類形式)

電子データの形式は以下のとおりとする。

Microsoft 社製 Word、Excel、Adobe 社製 PDF

1.9 支給品（無償、各 1 式）

(1) 作業に必要な電力（AC200V、AC100V）

(2) 作業に必要な水：1 式

※ 支給時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 支給場所：QST が指定するコンセント及び実験盤等。

(3) 作業に必要な機器

- ・ダミーロード PLCBOX；8 台
- ・ダミーロード MCHBOX；8 台
- ・付属ケーブル；8 式

1.10 貸与品（無償、各 1 式）

(1) ECH 主制御システムに関する機器の図面、CAD モデル、プログラム、完成図書（インターロックブロック線図、入出力点一覧表等）等

(2) 既設設備の一部

※ 貸与時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 貸与場所：QST 那珂フュージョン科学技術研究所

JT-60 制御棟又は JT-60 実験棟

(3) 天井クレーン

運転者は有資格者とし、クレーン使用届（QST 指定様式）を提出すること。

支給品及び貸与品については、契約条項のとおりとする。なお、QST が支給品及び貸与品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告することとする。

1.11 品質管理

本設備の制作に係る設計・製作等は、全ての工程において、以下の事項等について十分な品質管理を行うこととする。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理
- (3) 外注管理

- (4) 現地作業管理
- (5) 材料管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験・検査管理
- (8) 不適合管理
- (9) 記録の保管
- (10) 重要度分類
- (11) 監査

1.12 適用法規・規格基準

- (1) QST 内諸規程、規則等
 - ① 那珂フュージョン科学技術研究所安全衛生管理規則
 - ② 那珂フュージョン科学技術研究所防火管理規則
 - ③ 那珂フュージョン科学技術研究所電気工作物保安規程・規則
 - ④ 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策規則、要領
 - ⑤ 那珂フュージョン科学技術研究所リスクアセスメント実施要領
 - ⑥ 那珂フュージョン科学技術研究所放射線障害予防規程
 - ⑦ その他、那珂フュージョン科学技術研究所内諸規程
- (2) 法規・規格・基準等
 - ① 電気事業法
 - ② 労働基準法
 - ③ 労働安全衛生法
 - ④ 消防法
 - ⑤ 放射線障害防止法
 - ⑥ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
 - ⑦ 日本産業規格 (JIS)
 - ⑧ 電気設備技術基準
 - ⑨ 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
 - ⑩ 日本電機工業会標準規格 (JEM)
 - ⑪ 日本電気協会規格内規程 (JEC-8001)
 - ⑫ 日本電線工業会規格 (JCS)
 - ⑬ その他、受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての適用法令・規格・基準

1.13 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

このため、機密保持を確実にできる具体的な情報管理要領を試験要領書に記載し、これを厳格に遵守すること。

1.14 安全管理

本業務の実施に当たり、QST 内で作業を実施する場合には、下記の一般安全管理及び放射線管理を実施すること。

(1) 一般安全管理

- ① 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災その他の事故防止に努めるものとする。
- ② 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- ③ 受注者は、作業着手に先立ち QST と安全について十分に打合せを行った後着手すること。
- ④ 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- ⑤ 受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損なうおそれのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

(2) 放射線管理

- ① 受注者は、管理区域内で作業を行う場合は、QST が定める放射線管理仕様書を遵守しなければならない。
- ② 本作業を開始する前に、受注者側作業員は、QST が行う保安教育を受けること。ただし、放射線に関する知識は、受注者側で教育すること。
- ③ 受注者は、放射線管理に関して、QST の指示に従うこと。

1.15 グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適合する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様書に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

1.16 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、QST と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 概要

JT-60SA ECH 装置のダミーロードは、ジャイロトロン及び伝送路試験において使用する模擬負荷である。本ダミーロードは、欧州調達機器であり既設 ECH 設備と取合うために必要な電源制御設備、冷却設備等の整備を行う必要があり、本件で実施するものである。本件対象となるダミーロードは、本体室用 4 台、RF 増幅室 II 用 4 台の計 8 台とする。

2.2 現地作業場所

JT-60 実験棟 本体室及び RF 増幅室 II (放射線管理区域)

2.3 現地作業期間

契約締結後から 10 月までを目安とし、詳細は QST と協議のうえ、決定する。

2.4 整備内容

(1) 作業前準備

- ①作業前には、既設機器に対する養生を十分に行うこと。
- ②溶接及び切断時には、火気使用届/火災報知器遮断連絡票等の手続きを行うこと。
- ③天井クレーン等を使用する際には、クレーン使用届等の手続きを行うこと。
- ④工事用電力 (30A 以上かつ 7 日間以上) が必要な場合は、工事用電気工作物工事届出書等の手続きを行うこと。

2.4.1 電源制御設備の整備

各整備内容について電気配線図、機器レイアウト図、製作図等の確認図を提出して、QST の確認を得た上で、次に示す製作及び作業を実施すること。

(1) ダミーロード供給電源の整備

ダミーロードは、モーターコントローラ (PLC) が内蔵される PLCBOX とユーザーインターフェイス (タッチパネル) を内蔵する MCHBOX に AC100V 電源供給する必要がある。負荷容量は 1 kVA である。

本整備では、本体室既設制御盤である P8 機器インターフェイス盤 1 から 2 台分、P11 制御機器電源盤から 2 台分を供給し、RF 増幅室 II 既設制御盤#3 機器インターフェイス盤から 2 台分、#5 機器電源板、#6 機器電源板からそれぞれ 1 台ずつ供給する。供給電源は、ダミーロード本体とは絶縁トランスを介して絶縁させること。ただし、本体室用の MCHBOX は、ダミーロード本体と光ケーブルで接続されるため、絶縁不要とする。また、電源容量に応じて、トランス、配線用遮断器、ケーブル、トレイ、端子等は受注者が準備

すること。また、遮断器の取付けに必要な盤内加工も行うこと。詳細は別途提示する。図 1～5 に各盤電源単線結線図を示す。

(2) ダミーロード制御信号の整備

ダミーロードの PLCBOX 及び MCHBOX と取合うリモート制御信号は、ECH 主制御システムと取合う。本体室用は図 6～図 9、RF 増幅室 II は図 10～13 に示すダミーロード入出力取合いのとおり配線接続すること。図 14 ダミーロード信号系統図を示す。ダミーロード BOX の取合いコネクタは汎用 M12_8Pin コネクタであり、受注者が準備すること。図 15 にダミーロード制御信号取合いコネクタピンアサインを示す。また、本体室ダミーロードの PLCBOX から MCHBOX 間は、EtherNet 通信で接続される。支給する付属ケーブルを敷設配線すること。

(3) 機器の設置

ダミーロード PLCBOX、MCHBOX は、QST が提示する所定の位置に設置すること。本体室用ダミーロードの MCHBOX は、19 インチラック 2 面を受注者が準備し、QST が提示する場所に据付け、ラック内に格納すること。必要に応じて PLCBOX、MCHBOX は絶縁して設置すること。

2.4.2 冷却設備の整備

(1) 本体室ダミーロード用冷却水ヘッダーの整備

既設本体室冷却設備より図 16、図 17 に示す系統図のとおり、ダミーロードヘッダーを整備する。既設取合い部フランジ (JIS 10k 50A) より SUS304TP-50A-S10 母管を延長し、50A ポート 2 系統、20A ポート付きの給排水ヘッダー 2 式を製作・据付けすること。図 18、図 19 に製作するヘッダーのレイアウトイメージを示す。母管取合い部には電動弁、ヘッダーには、仕切り用ボールバルブ、戻水側に流量計、給戻水両側に圧力計、エア抜きバルブ、ドレンバルブを設けること。また、ダミーロードの冷却水取合いは下表のとおりであり、ヘッダーから配管敷設すること。配管は鋼管 (SUS304) 及び耐圧ホースとする。取合いフランジ、パッキン、継手、ボルト類は受注者が準備することとし、フランジ、継手、ボルト類は SUS304 又は SUS316 を使用すること。

回路	流量	圧力	ダミーロード取合継手	母管取合フランジ
メイン	200 ℓ /min	1.0MPa	50A Victaulic	50A
補機	15 ℓ /min	0.7MPa	1/2in SWAGELOK	20A

(2) 電動弁/流量計制御信号の整備

(1) 項で追加する電動弁及び流量計の制御信号を ECH 主制御システムへ接続する。図 20～27 に取合いのとおり配線接続すること。

2.5 試験検査

2.4 項の作業完了後、試験検査要領書を作成して、QST の確認を得た上で、次に示す試験検査を実施すること。試験結果は試験検査成績書にまとめて提出すること。

(1) 外観検査：(すべての整備対象)

目視にて、外観や構造に性能を害する傷や汚れがないことを確認すること。

(2) 寸法検査：(2.4.2 冷却設備の整備対象)

所定の寸法であること。

(3) 光強度損失測定検査：(2.4.1 電源制御設備の整備対象)

光パワーメーターにて光強度の測定を行い、断線のないことを確認すること。

(4) 絶縁抵抗試験：(すべての整備対象)

DC500V（電源/架台）/DC100V（制御）絶縁抵抗計にて一括あるいは部分的に測定し、10M Ω 以上であること。

(5) 浸透探傷検査：(2.4.2 冷却設備の整備対象)

JIS Z2343-1 により溶接欠陥がないこと。

(6) 気密試験：(2.4.2 冷却設備の整備対象)

不燃性ガス等にて 1.0MPa に加圧し、発泡液にて漏れのないことを確認すること。

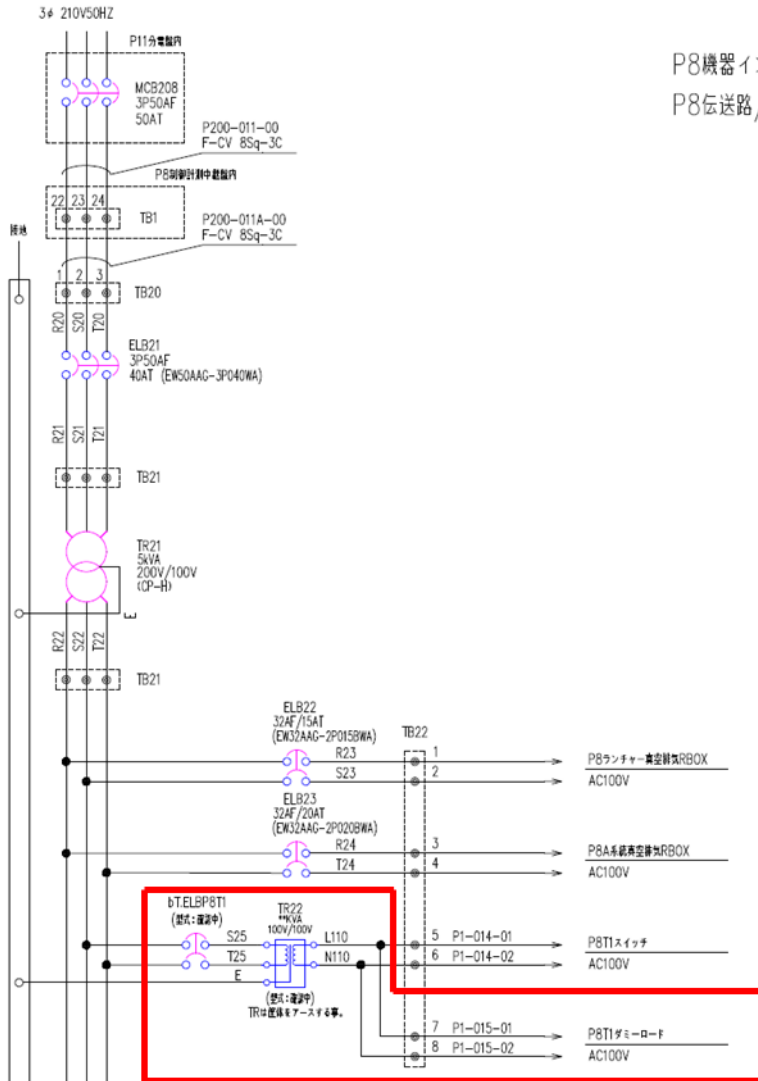
(7) 耐水圧試験：(2.4.2 冷却設備の整備対象)

耐水圧試験器において所定の水圧 1Mpa/0.5MPa を印加し 30 分間保持した後、接続部から漏水のないこと。

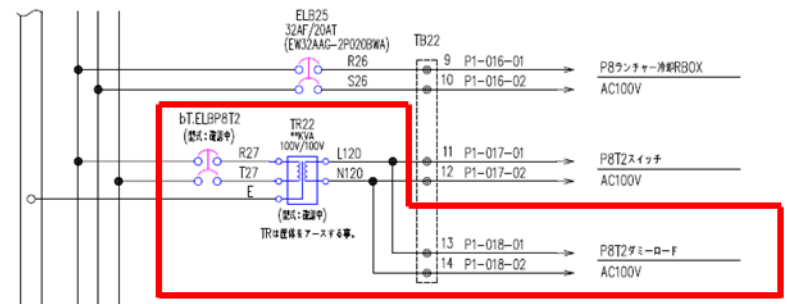
(8) 機器動作試験：(すべての整備対象)

ダミーロードを起動・停止させ、状態信号、出力信号が正常であることを確認する。

以上

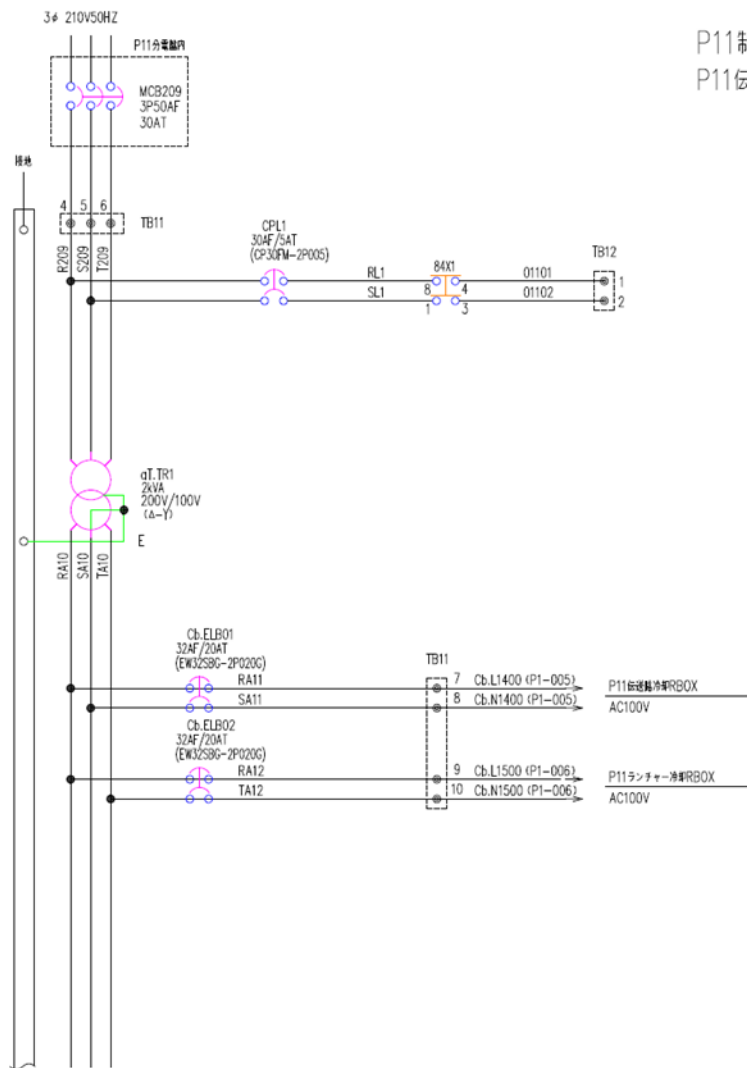


P8機器インターフェイス盤1
P8伝送路/真空排気機器用電源



整備対象

図1 P8機器インターフェイス盤1単線結線図



P11制御機器電源盤
P11伝送機機器用電源板

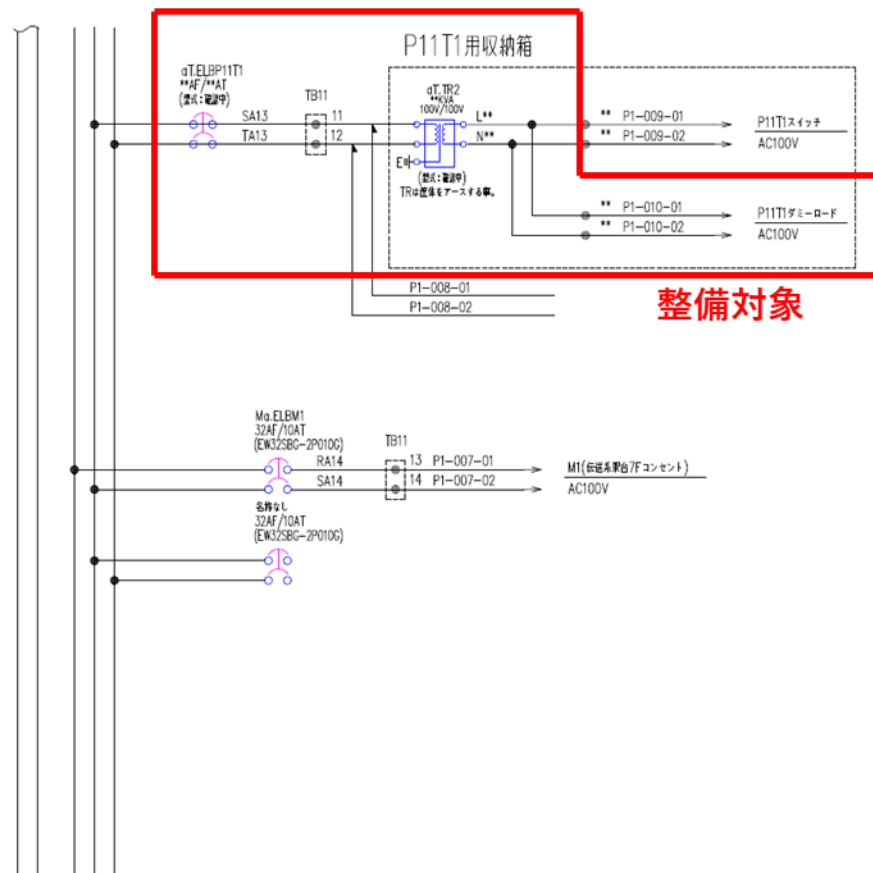
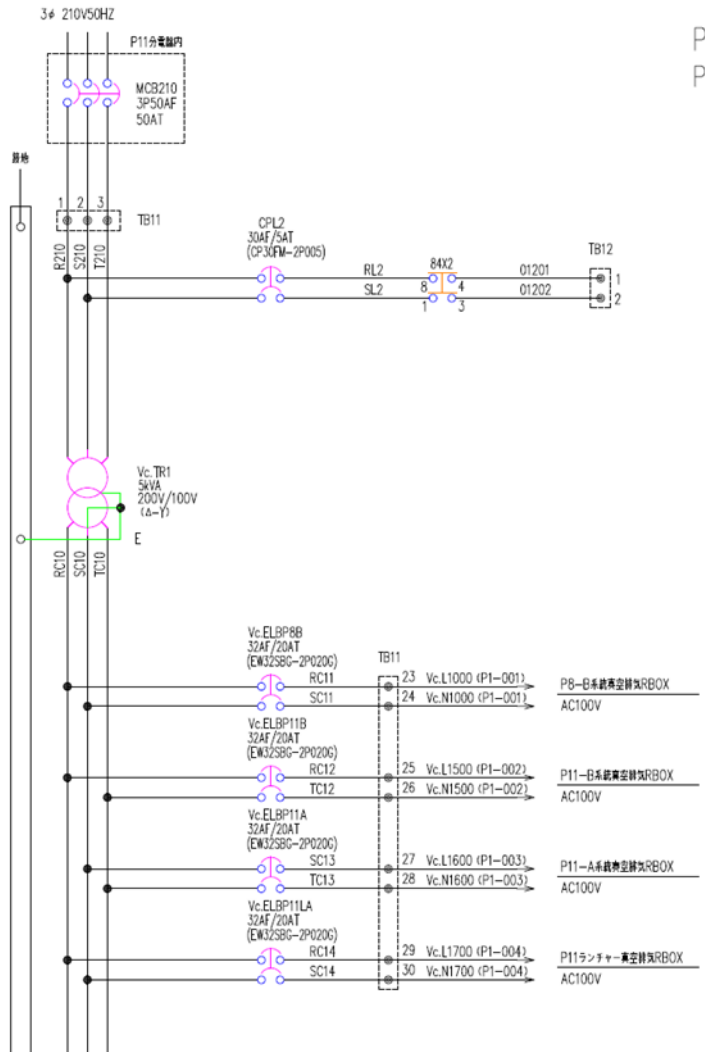
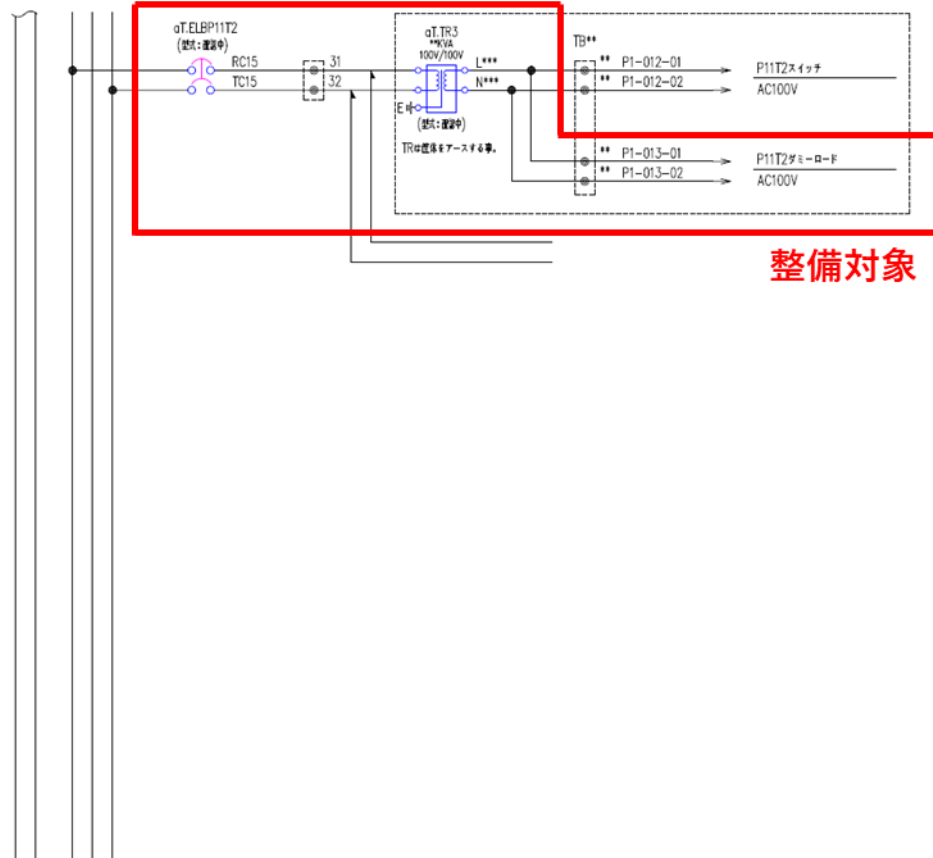


図 2-1 P11 制御機器電源盤単線結線図



P11制御機器電源盤
P11真空排気機器用電源板



整備対象

図 2-2 P11 制御機器電源盤単線結線図

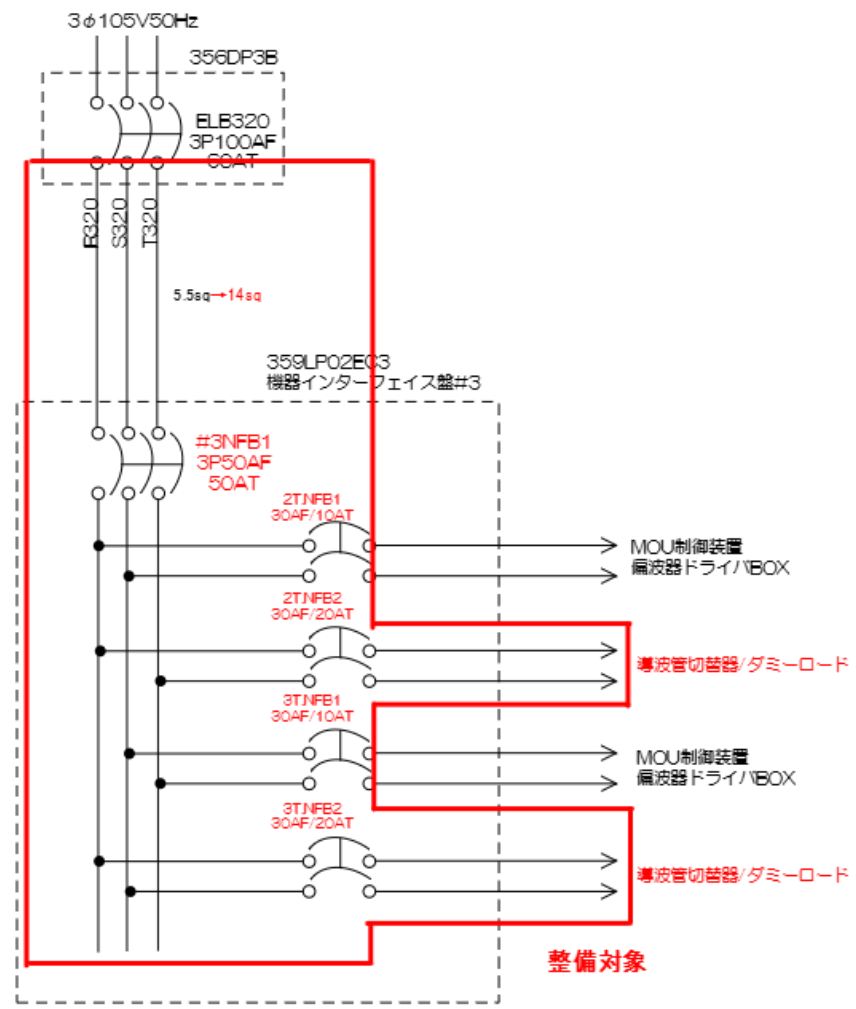


図3 機器インターフェイス盤3単線結線図

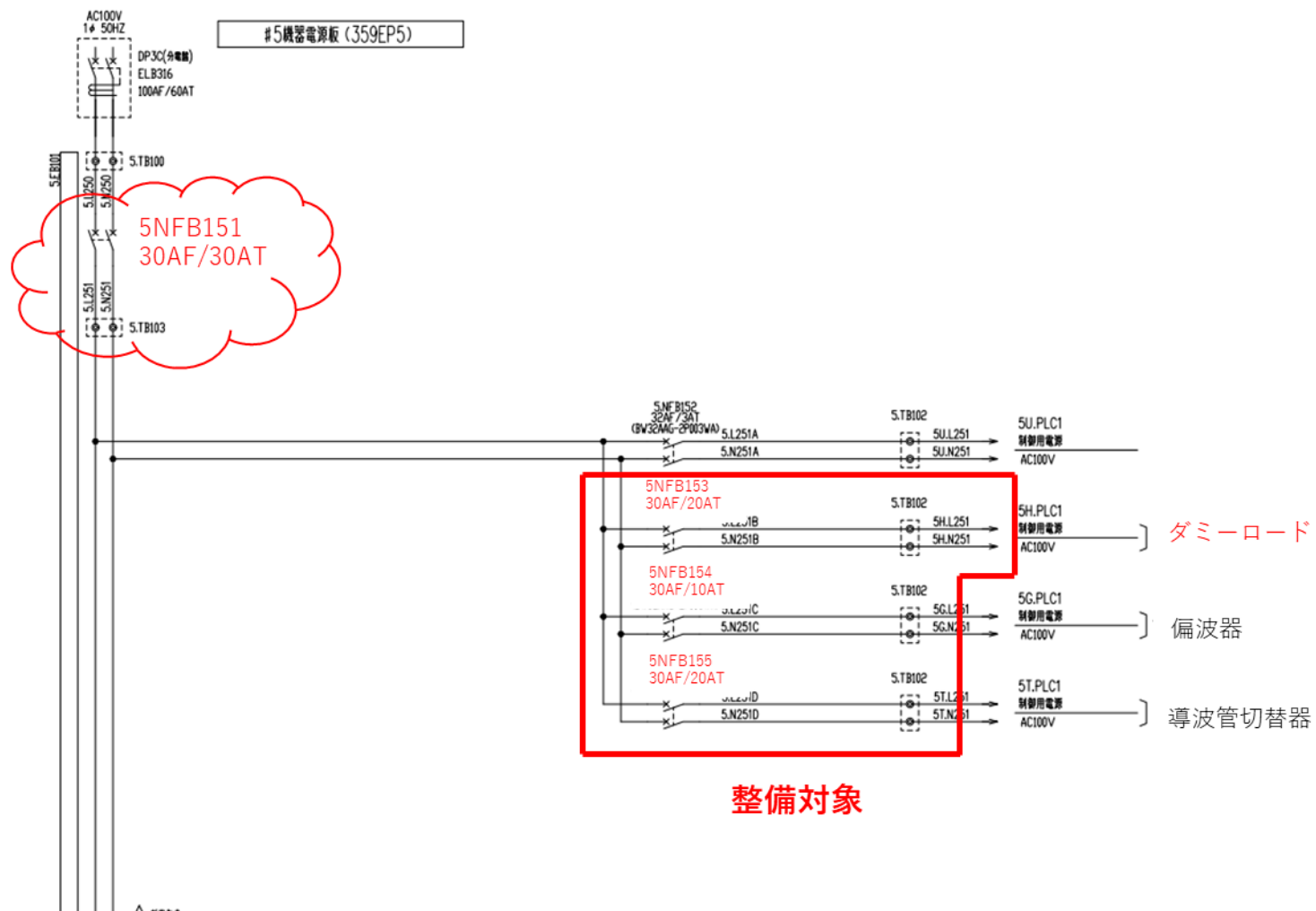


図4 #5 機器電源板単線結線図

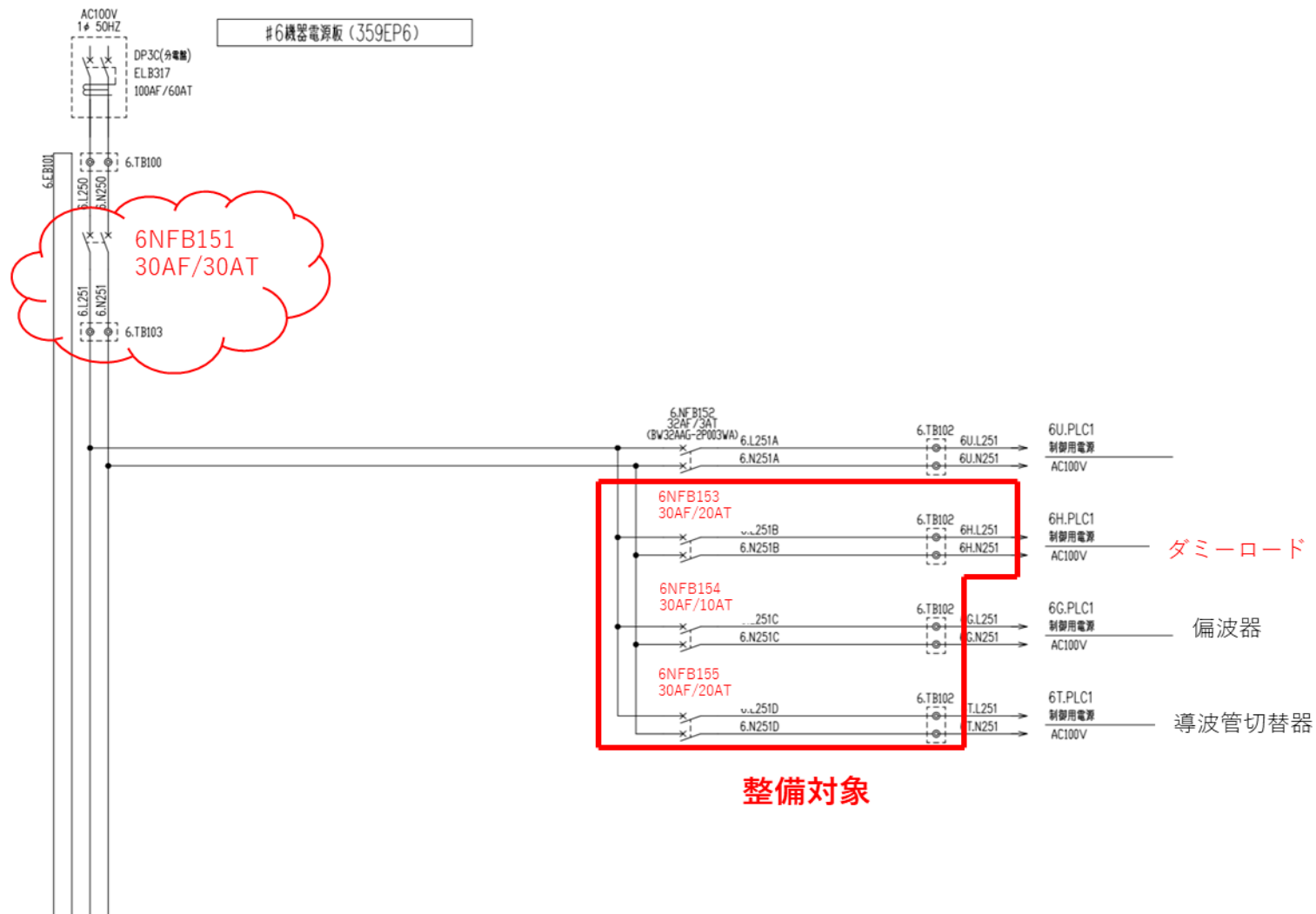


図5 #6 機器電源板単線結線図

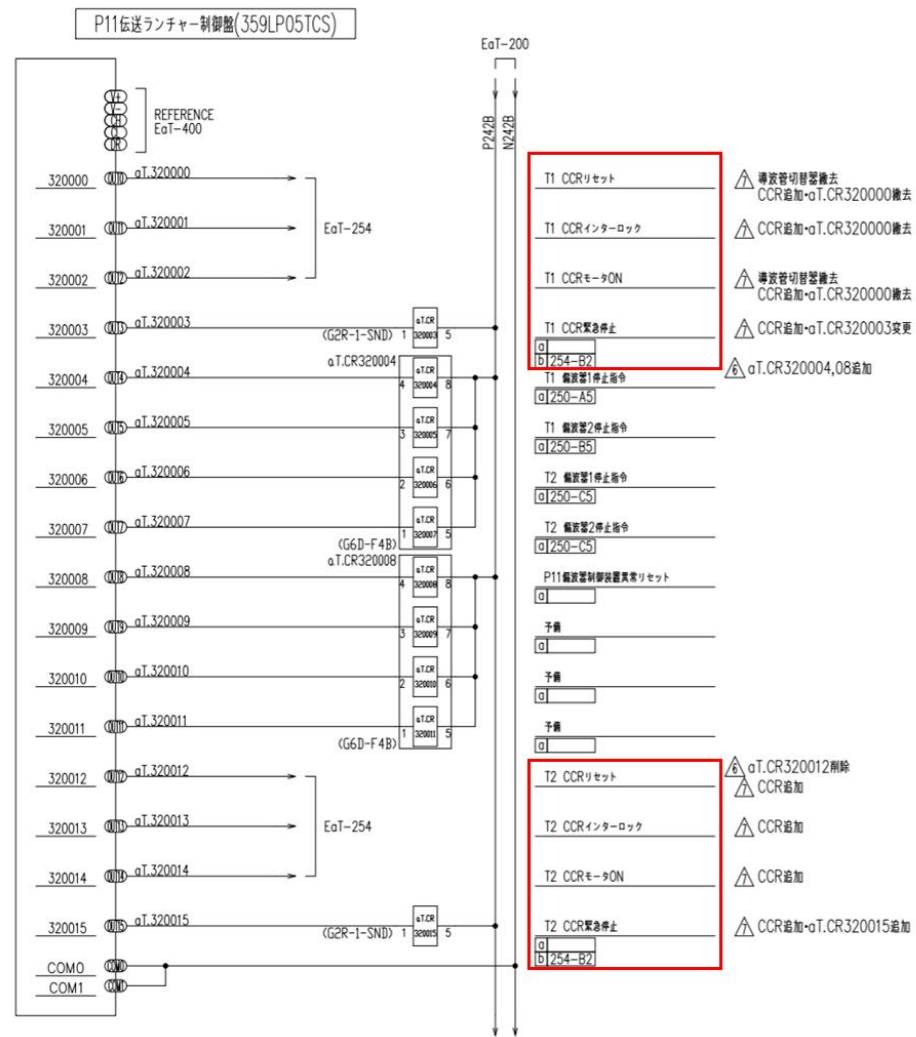


図7 ECH 主制御システム出力回路1 (本体室ダミーロード2台分)

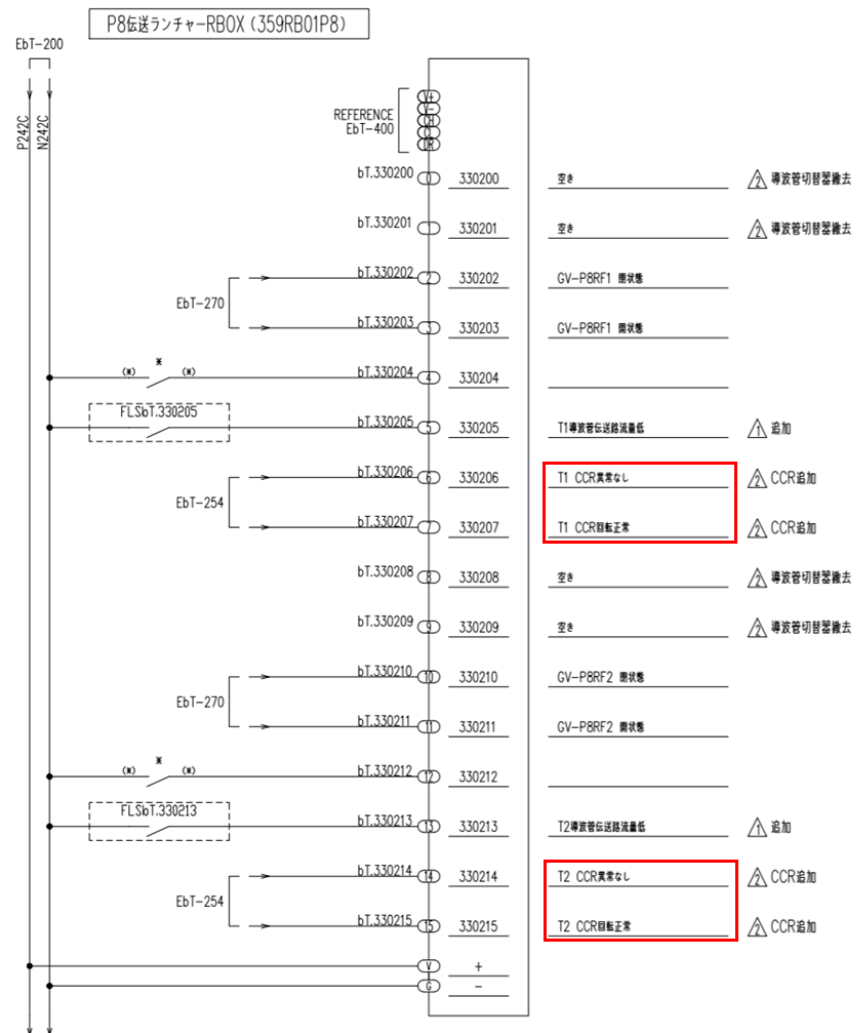


図8 ECH 主制御システム入力回路2 (本体室ダミーロード2台分)

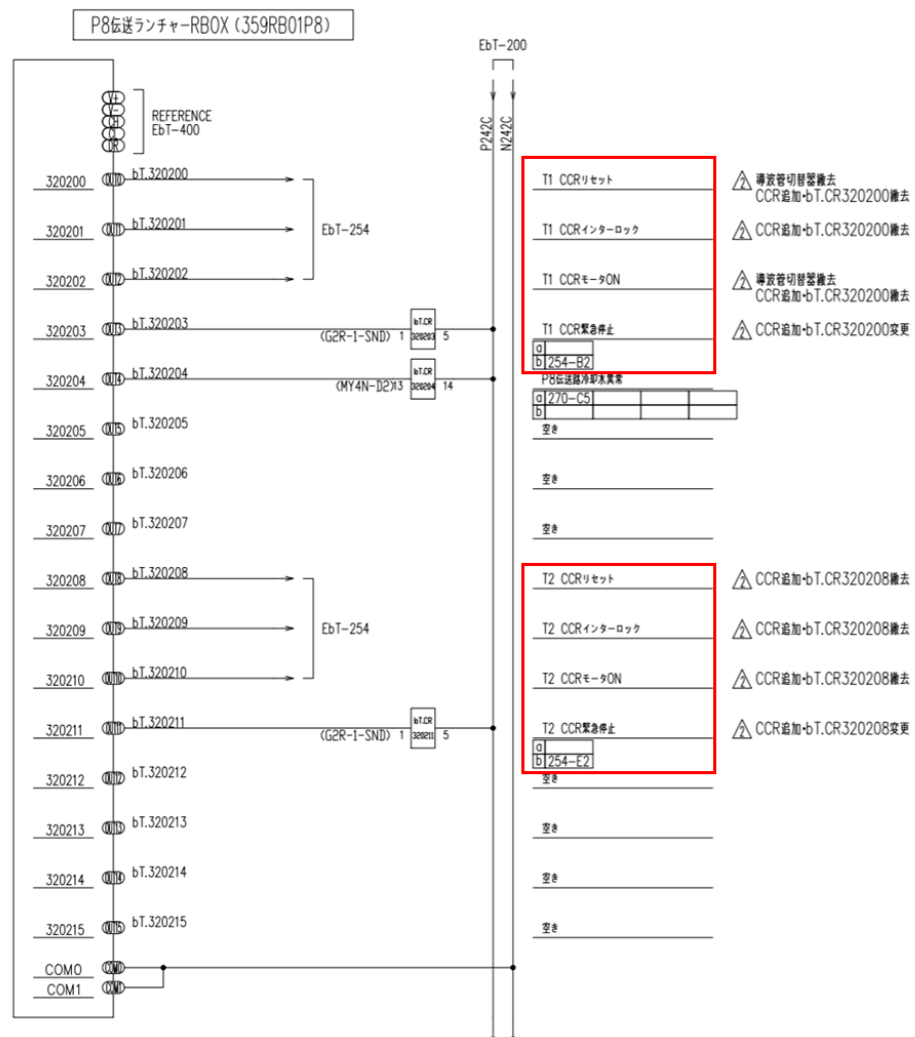


図9 ECH 主制御システム出力回路2 (本体室ダミーロード2台分)

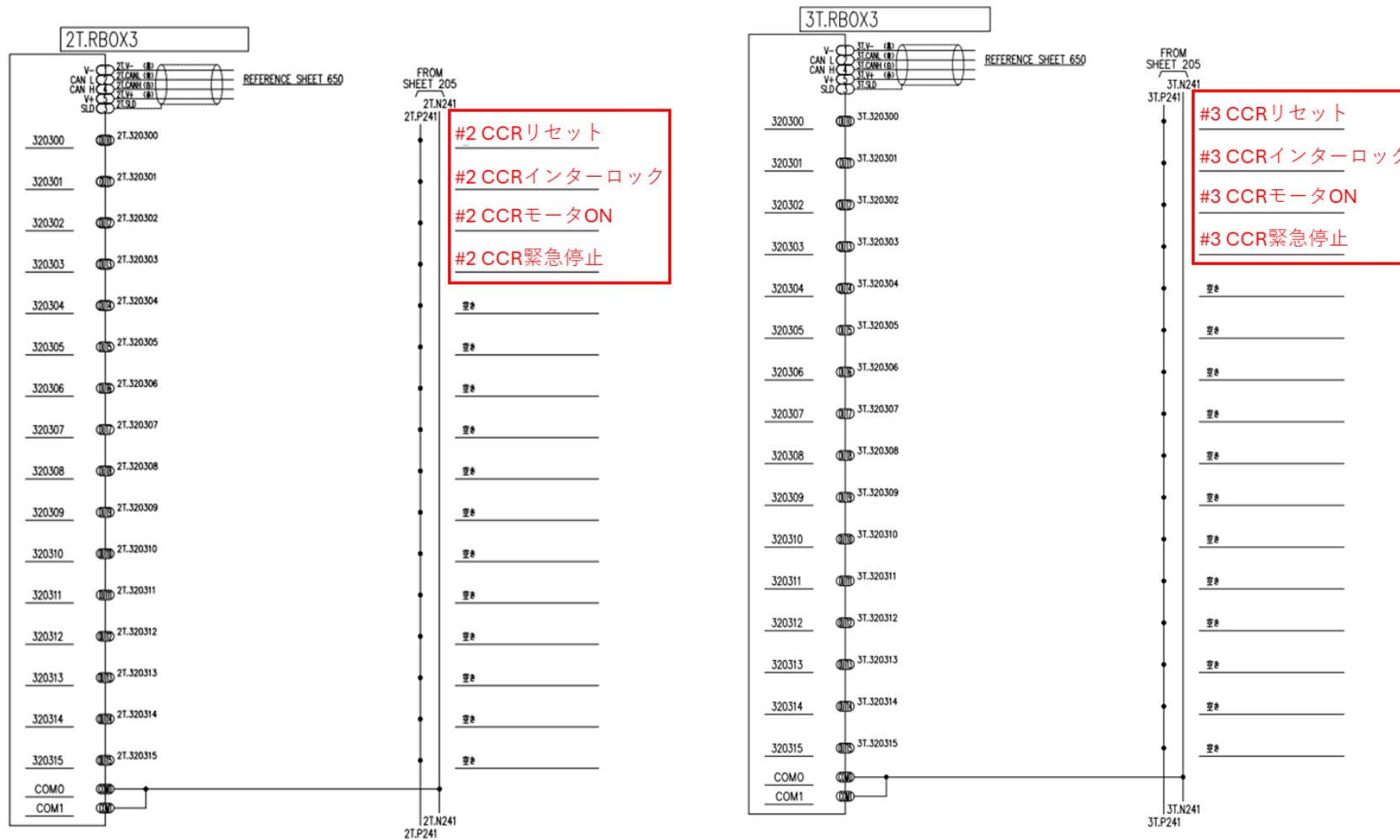


図 11 ECH 主制御システム出力回路 1 (RF 増幅室 II ダミーロード 2 台分)

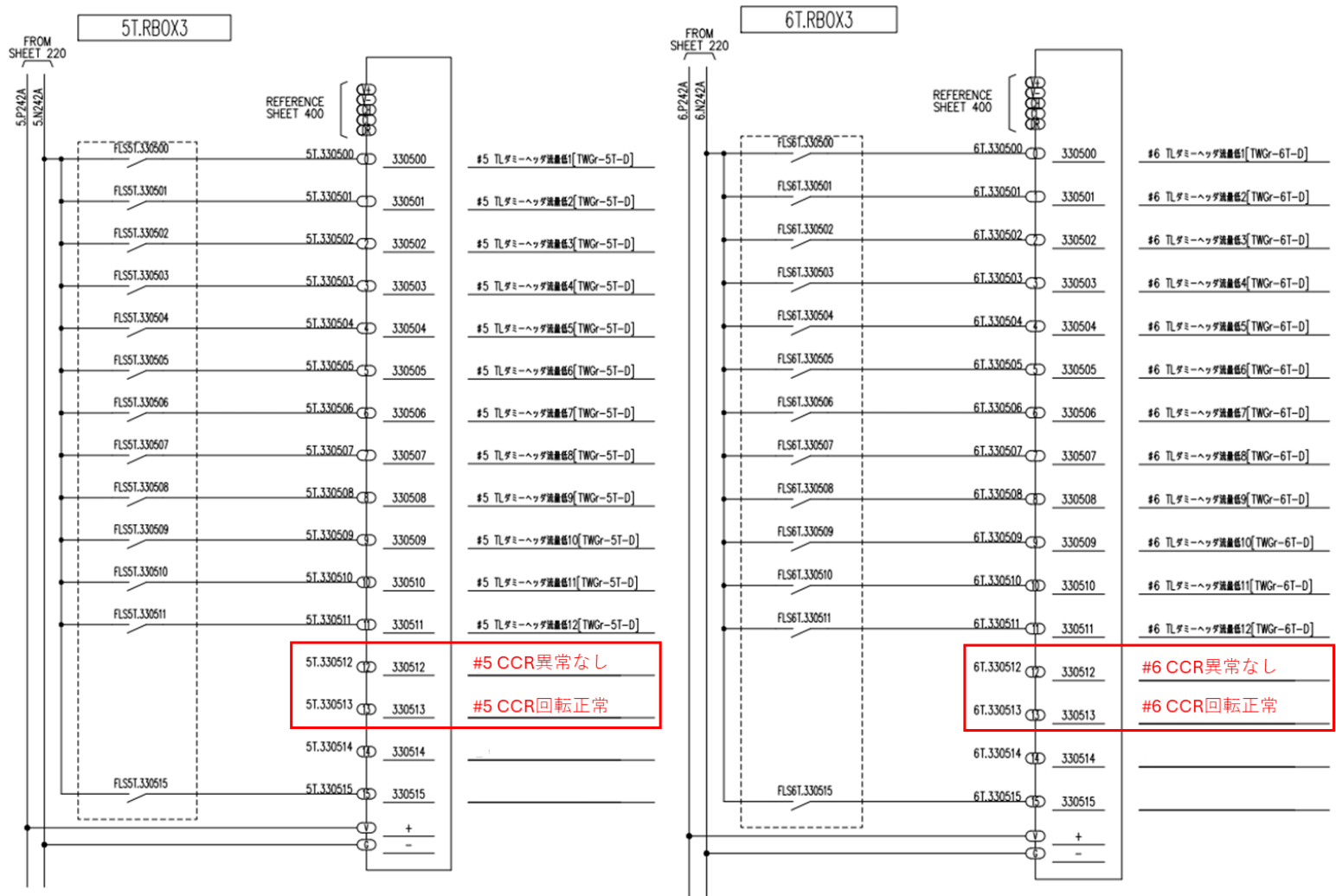


図 12 ECH 主制御システム入力回路 2 (RF 増幅室 II ダミーロード 2 台分)

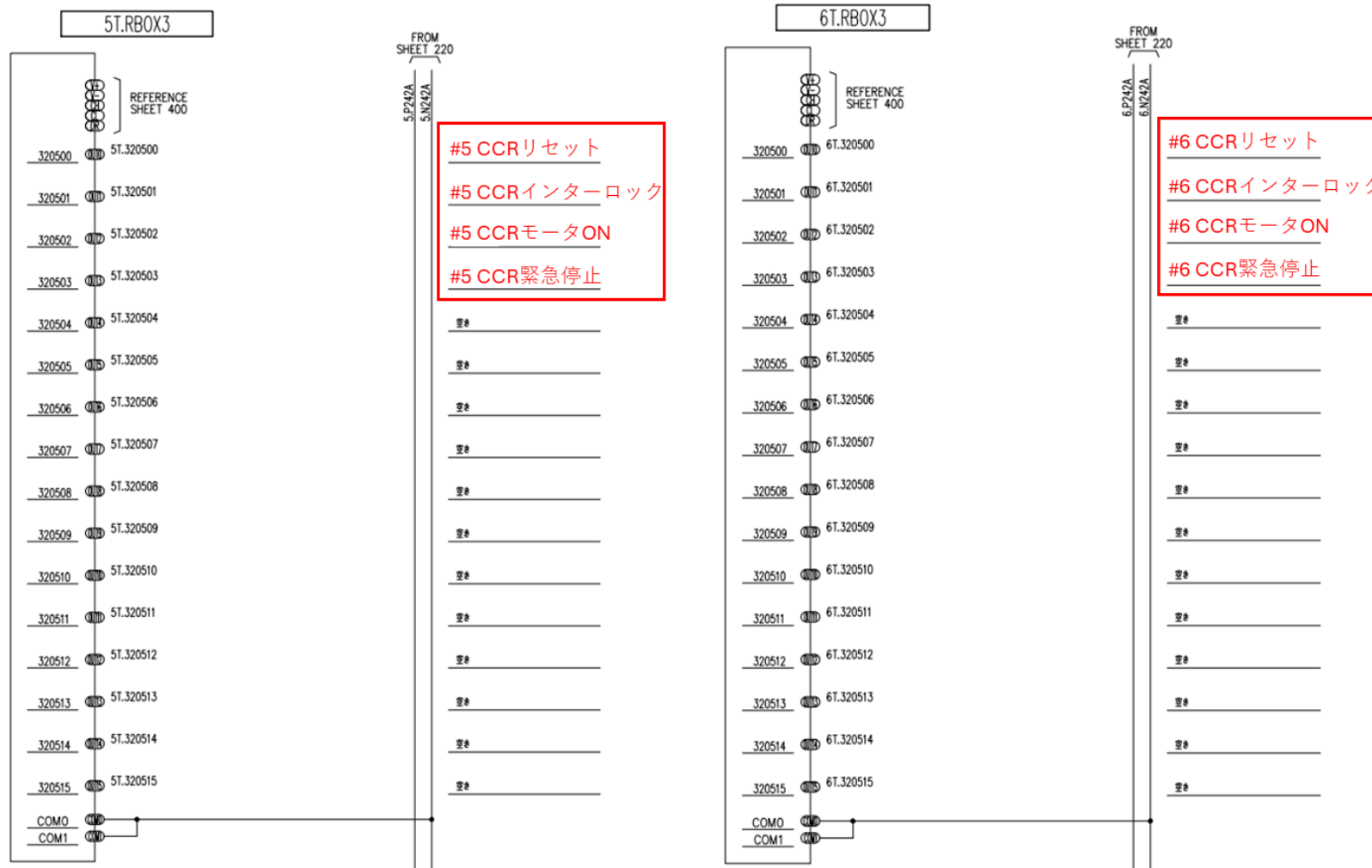


図 13 ECH 主制御システム出力回路 2 (RF 増幅室 II ダミーロード 2 台分)

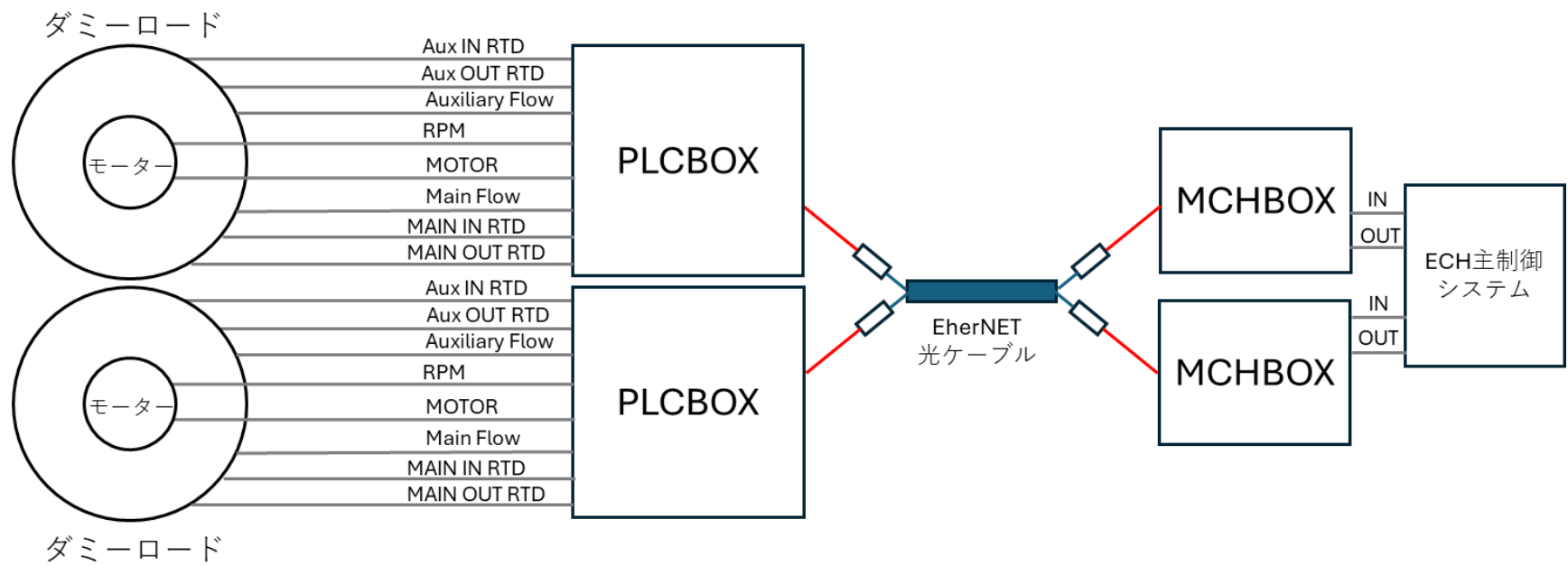
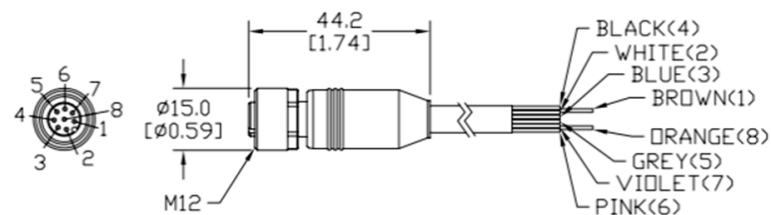


図 14 ダミーロード信号系統図



J501	PLC INPUT (BX-12ND3)	信号名称	付属ケーブル線色
1	1C, 2C	External 0V PS connection (Common)	BROWN
2	0	External Reset (momentary +24V) to reset the dissipation calculation	WHITH
3	1	External Interlock (+24V=OK, 0V=Fault)	BLUE
4	2	Motor On/Off (0V=off, 5 to 24V=turn on, 24V=keep on if practical)	BLACK
5	3	Emergency (momentary +24V) to shut down the motor	GREY
6	4	Reserved	PINK
7	5	Reserved	VIOLET
8	6	Reserved	ORANGE

J502	PLC OUTPUT (BX-05TRS-1)	信号名称	付属ケーブル線色
1	1C	Internal Interlocks NO switch: Closed- No faults	BROWN
2	1NO	Internal Interlocks NO switch: Closed- No faults	WHITH
3	2C	Motor status NO switch: Closed - Rotation OK	BLUE
4	2NO	Motor status NO switch: Closed - Rotation OK	BLACK
5	3C	Reserved	GREY
6	3NO	Reserved	PINK
7		Reserved	VIOLET
8		Reserved	ORANGE

図 15 ダミーロード制御信号取合いコネクタピンアサイン

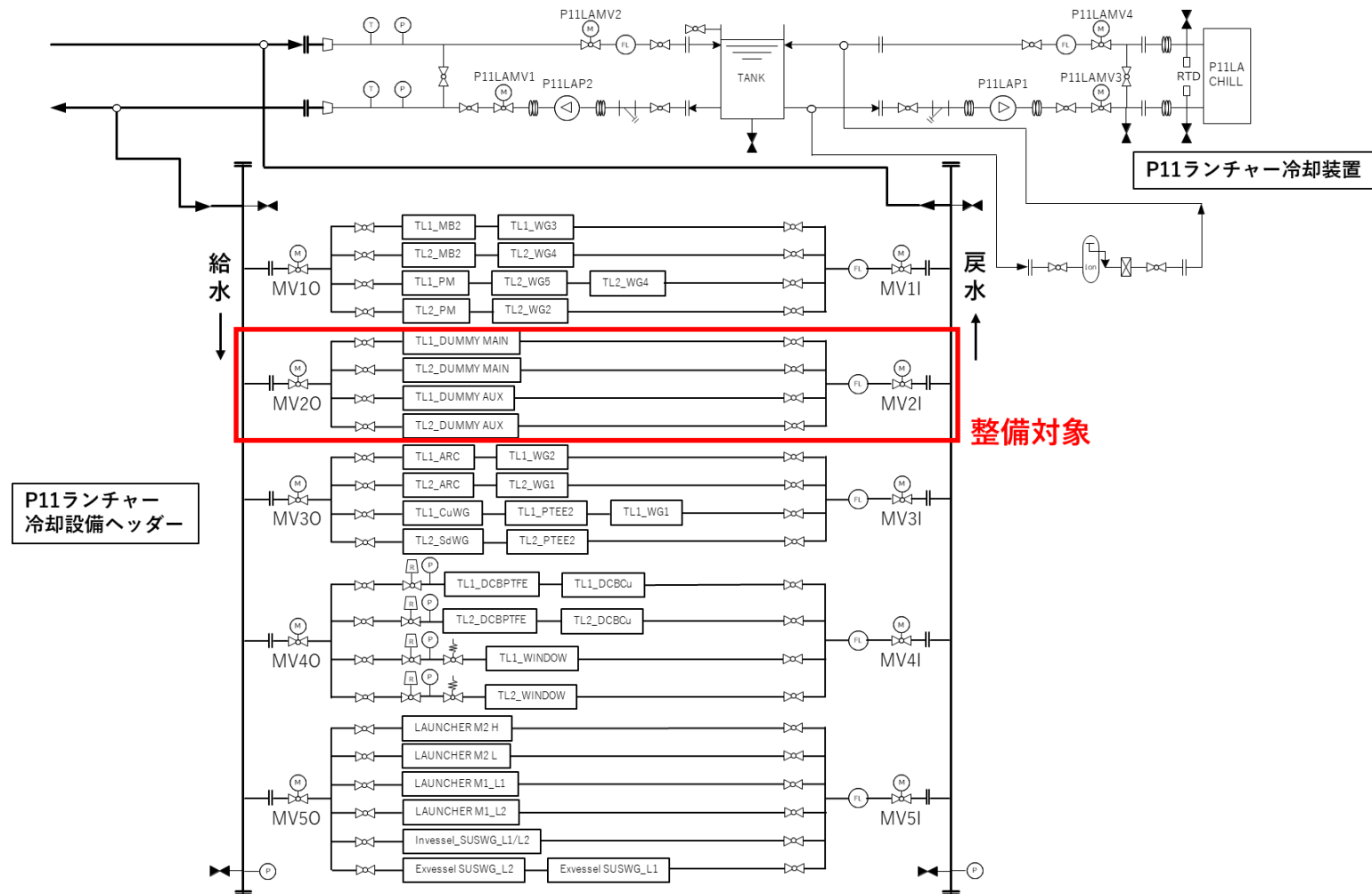


図 16 本体室冷却設備系統図 (1)

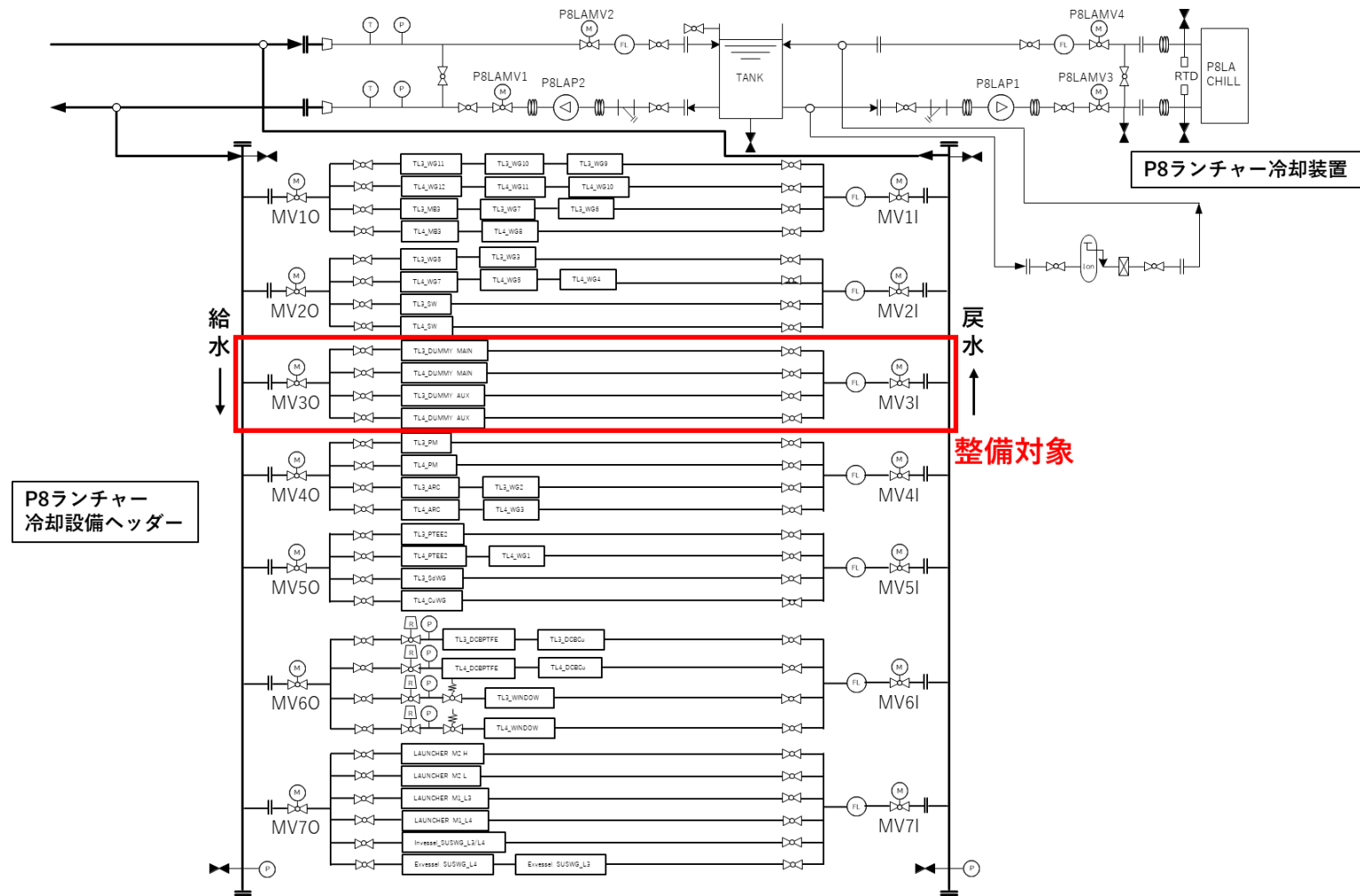


図 17 本体室冷却設備系統図 (2)

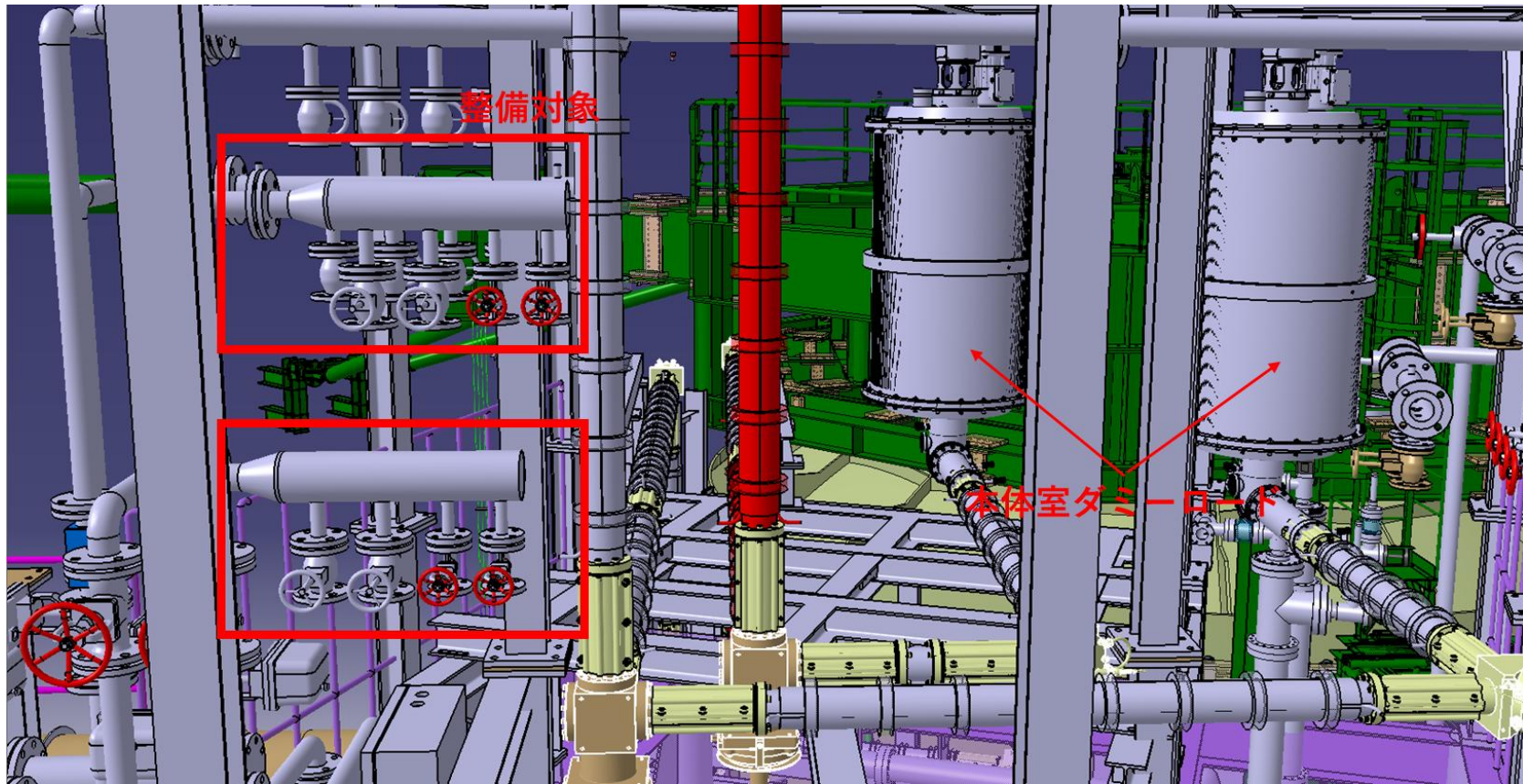


図18 本体室ダミーロードヘッダーレイアウト (1)

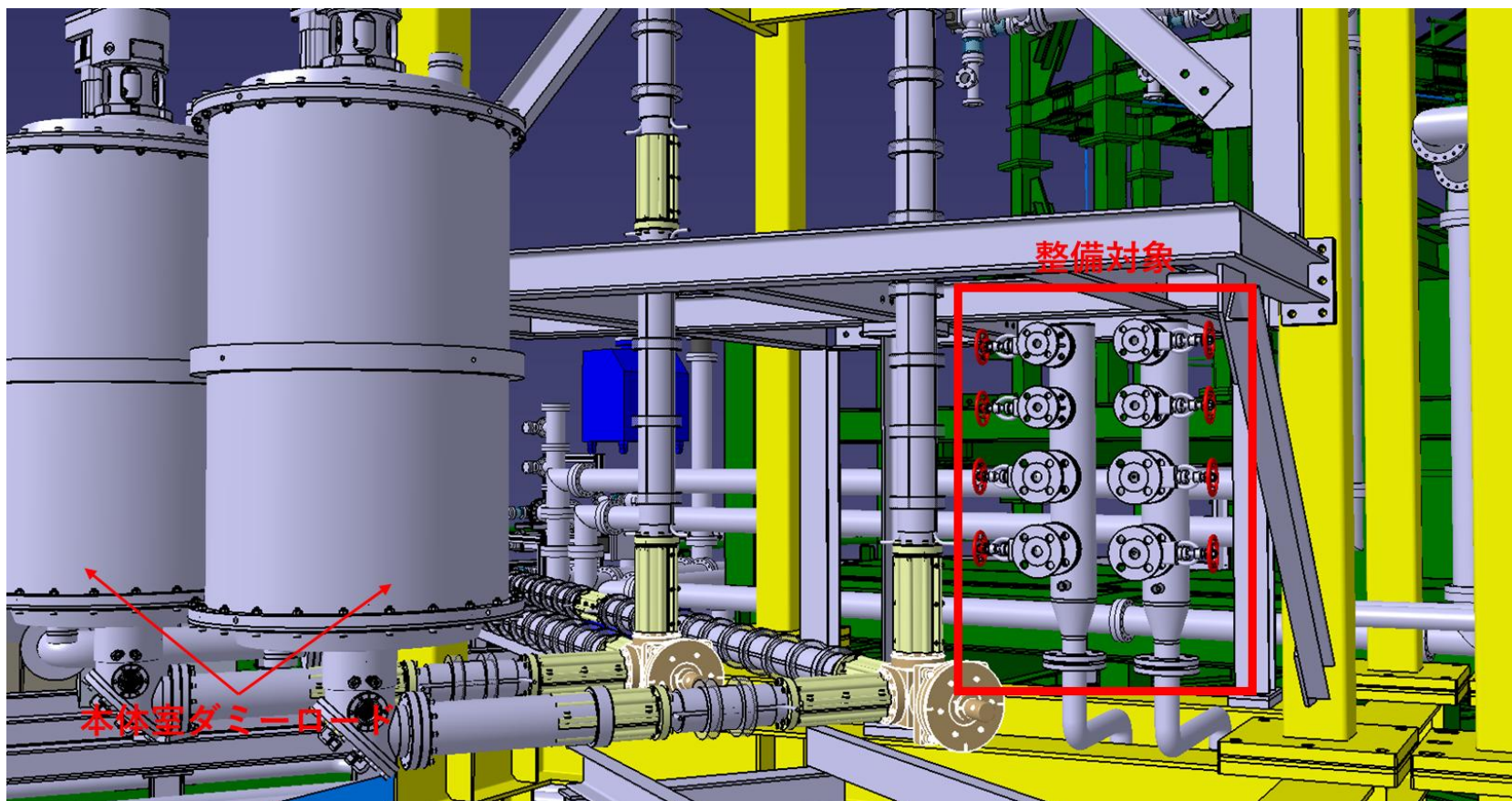
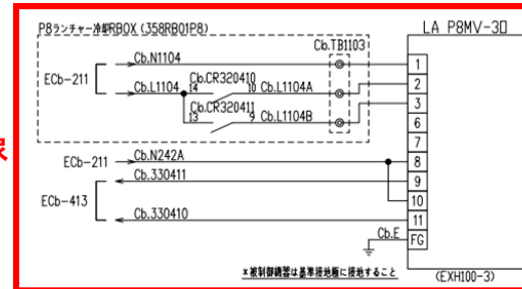
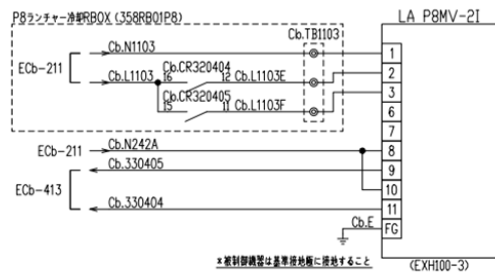
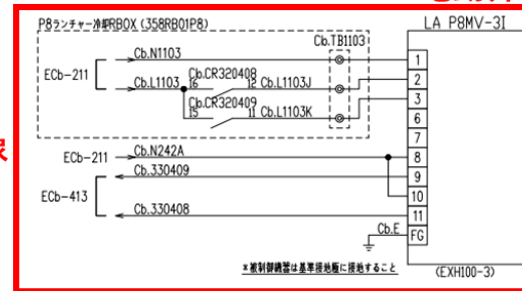
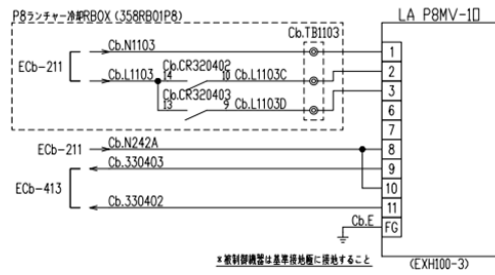
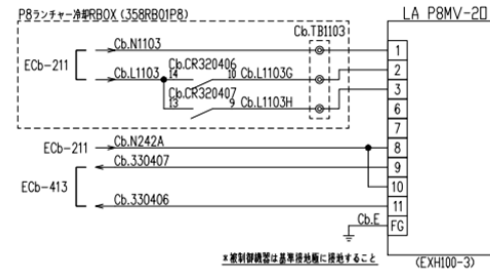
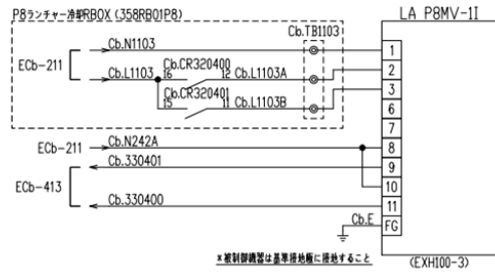


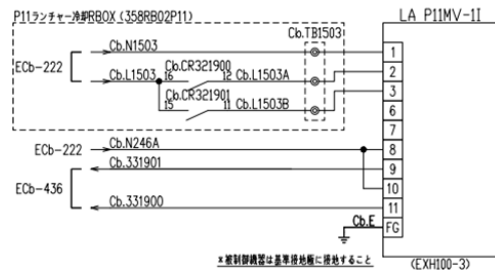
図19 本体室ダミーロードヘッダーレイアウト (2)



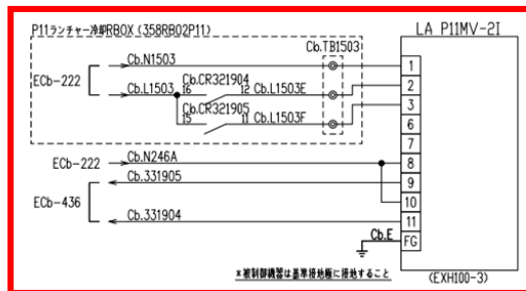
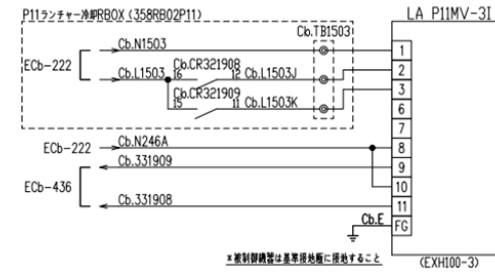
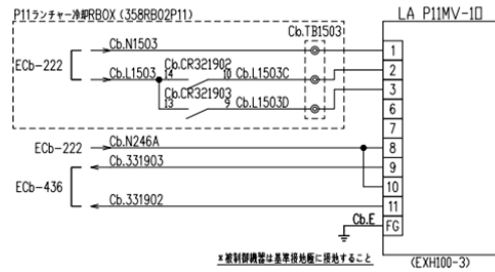
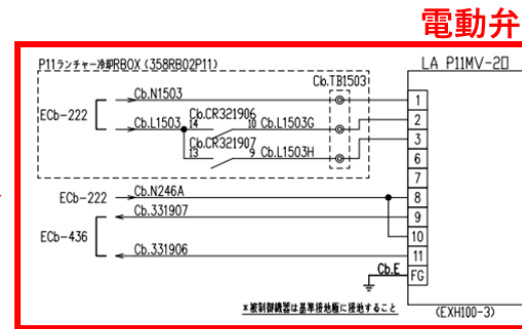
電動弁
整備対象

電動弁
整備対象

図 20 電動弁取合い (1)



整備対象



整備対象

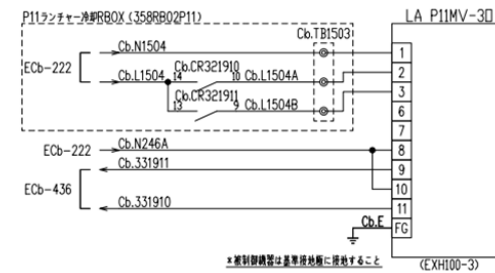


図 21 電動弁取合い (2)

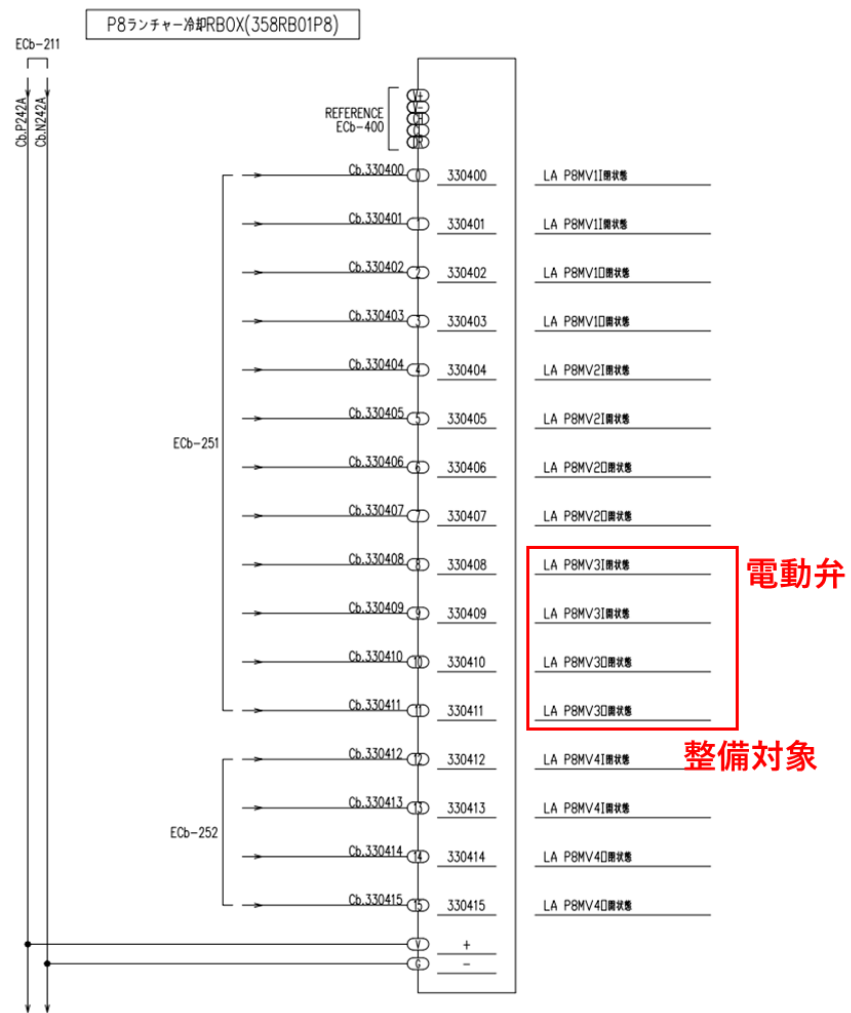


図 22 電動弁-ECH 主制御システム入力回路 (1)

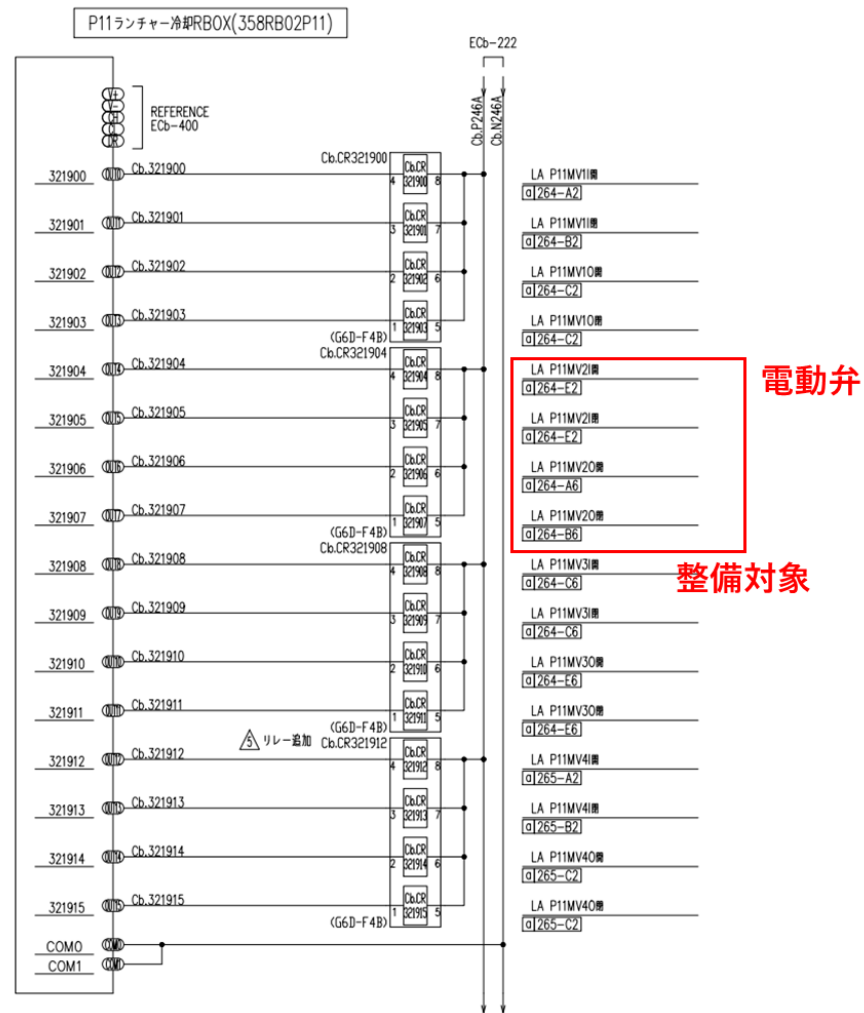


図 23 電動弁-ECH 主制御システム入力回路 (2)

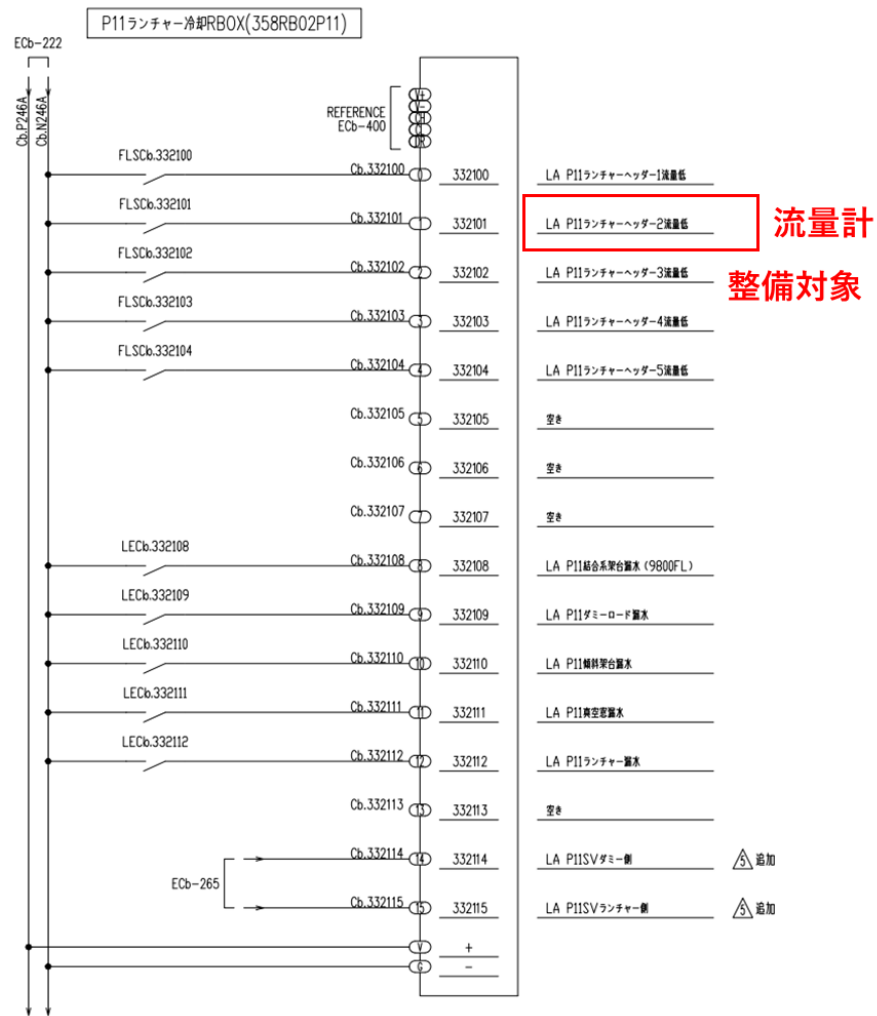


図 24 流量計-ECH 主制御システム入力回路 (1)

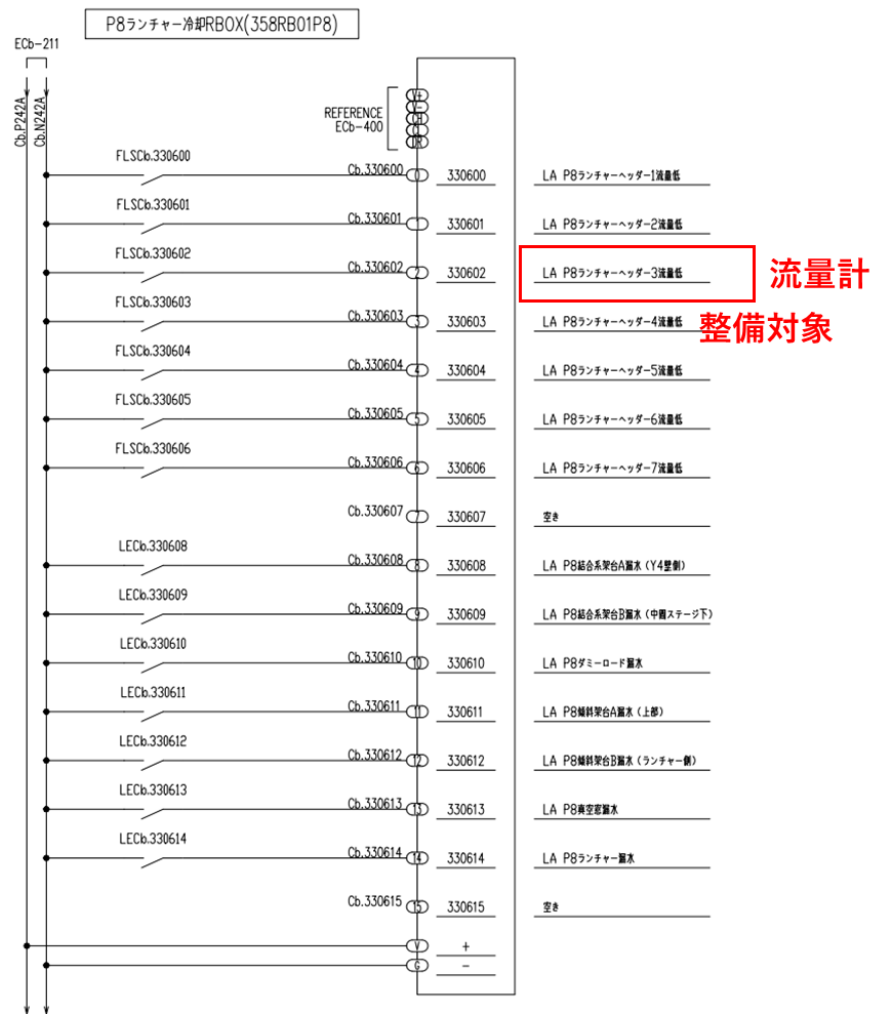


図 25 流量計-ECH 主制御システム入力回路 (2)

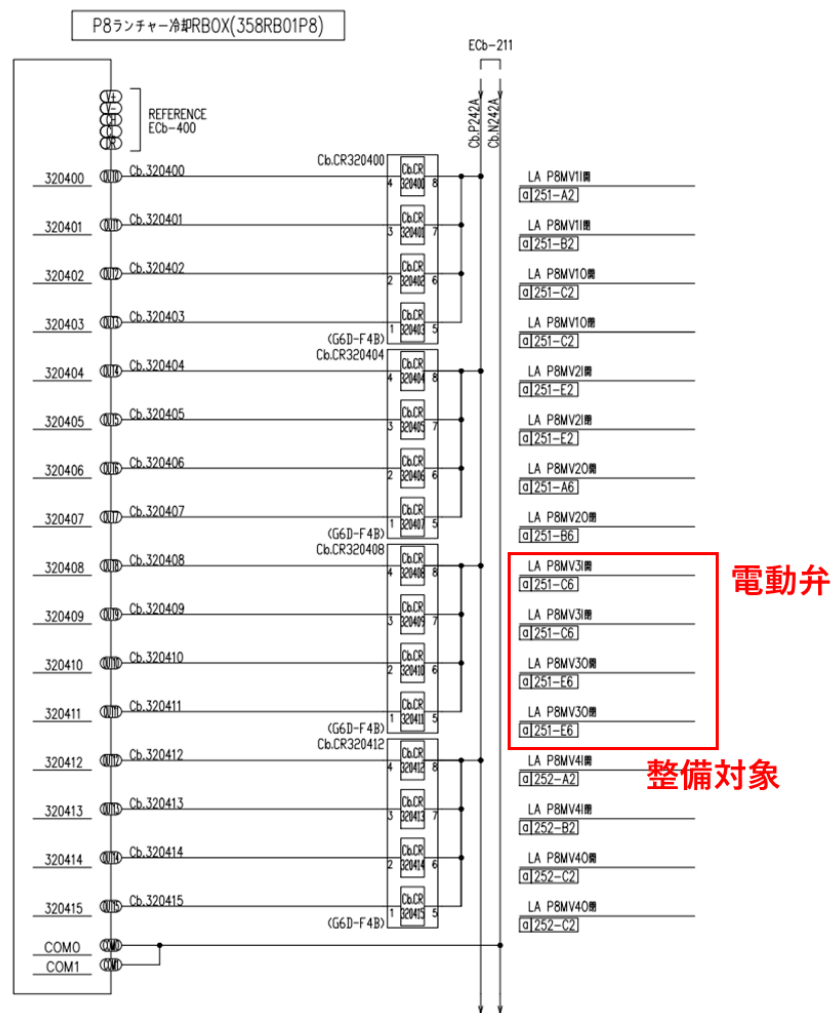


図 26 電動弁-ECH 主制御システム出力回路 (1)

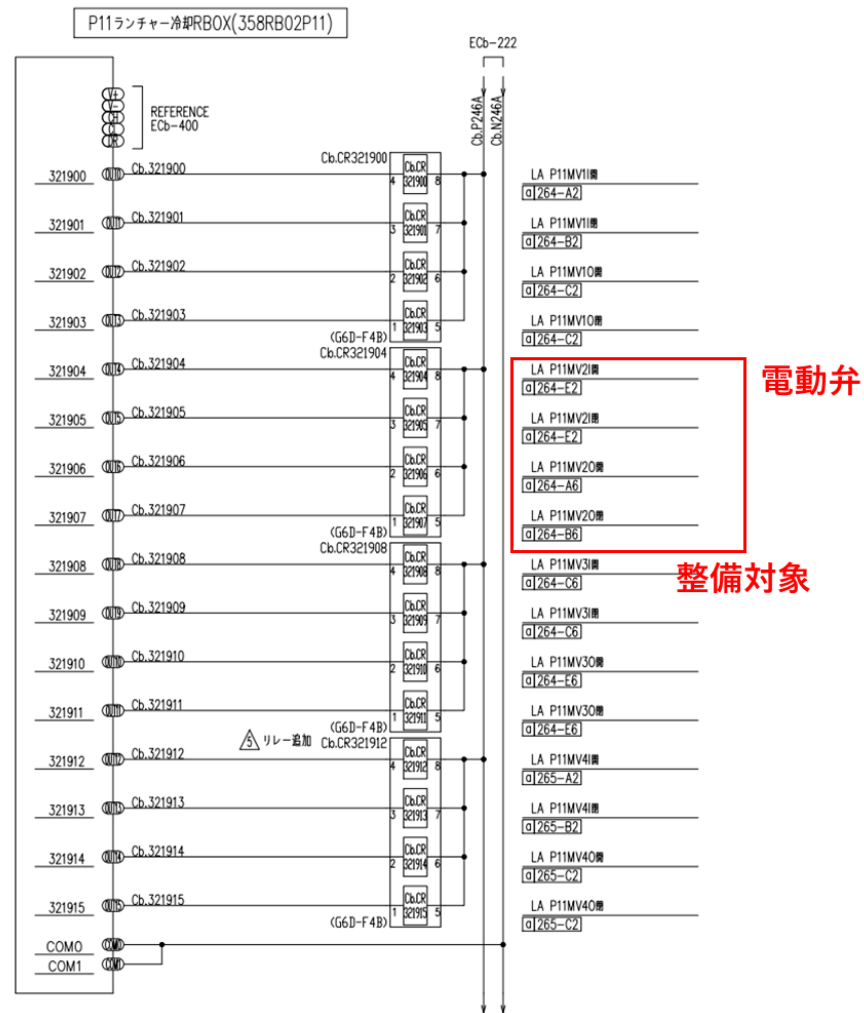


図 27 電動弁-ECH 主制御システム出力回路 (2)