

ECH 電源設備の整備 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

I T E R プロジェクト部 R F 加熱開発グループ

第1章 一般事項

1. 件名

ECH 電源設備の整備

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、老朽化した既存設備について機能・信頼性を維持するための点検整備を進めている。本件は、高周波加熱装置（以下「ECH」という。）電源設備について、老朽化した高電圧機器等の更新及び点検整備を行うものである。

3. 対象範囲

ECH 電源設備の更新及び点検整備 一式

4. 作業場所及び作業条件

4.1 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 4 階 RF 増幅室Ⅱ

ただし、整備対象機器を受注者が指定する工場へ持出する際は、別途 QST が指示する手続きを行い、受注者の責任で搬出・運搬及び搬入を行うこと。

4.2 作業条件

本作業を行う JT-60 実験棟 4 階 RF 増幅室Ⅱは、放射線障害防止法に定める管理区域（第Ⅱ種管理区域）である。

5. 納期

令和 8 年 3 月 27 日

ただし、作業期間は、令和 8 年 1 月 5 日から令和 8 年 3 月 13 日までの間に実施することを基本とし、具体的な作業日については、QST と受注者間で協議の上、QST 内における実験及び作業スケジュールに支障の無い時期を選定するものとする。

6. 支給品

本業務を実施するうえで必要な電力（100V、200V）及び水（上水、工業用水）：1 式

7. 提出書類

受注者は、下表に示す書類を提出すること。

No.	書類名	提出時期	部数	電子版	確認
1	全体工程表	契約後速やかに	3 部	要	要
2	点検要領書	作業開始前まで	3 部	不要	要
3	日報	作業日毎（作業期間に限る）	1 部	不要	不要

4	点検報告書	作業終了後	3 部	要	不要
5	再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始 2 週間前まで ※下請負等がある場合に提出 のこと。	1 部	不要	要
6	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。	1 部	要	要
7	その他 QST が要求する書類	都度協議	都度 協議	都度 協議	都度 協議

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 I T E R プロジェクト部 R F 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書類を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに審査を完了し、必要な場合には修正を指示するものとし、修正等を指示しないときは受理したものとする。

ただし、「再委託承諾願」は、QST 確認後、書面にて回答するものとする。「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を文書又は電子メールで通知するものとする。

(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。又、電子データは Microsoft Office 又は PDF ファイル形式 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（再委託承諾願は除く）は紙媒体をファイルにまとめて提出するとともに、Microsoft Office 又は PDF ファイル形式 の電子データを提出すること。提出媒体が「電子データ」となっている提出書類については、CD-R/DVD-R/電子メール又は契約後に QST が提示するオンラインストレージにより、電子データを 1 式提出すること。

8. 検査条件

第 2 章に示す作業終了及び第 1 章 7 項に示す書類がすべて提出されていることを QST が確認したことをもって検査合格とする。

9. 品質管理

作業に係る全ての工程において、十分な品質管理を行うこと。

10. 適用法規・規程・規格・基準

本作業を遂行するに当たり、下記の法規・規程等を遵守すること。

10.1 那珂フュージョン科学技術研究所内諸規程、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

10.2 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) 日本電気協会電気技術規程 (JEAC)
- (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

11. 技術情報・成果の取扱い及び機密保持

受注者は、業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他の全ての資料及び情報を発表若しくは公開してはならない。また、本業務遂行以外の目的で第三者に開示や提供してはならない。ただし、あらかじめ書面により QST の承認を受けた場合は、この限りではない。

12. 安全管理

12.1 一般安全管理

- (1) 受注者は、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) 受注者は、業務の実施に当たって各種届の提出等、必要な手続を行うこと。
- (3) 受注者は、業務の実施に当たって関係法令及び所内規程を遵守すること。また、QST が安全確保のための指示を行ったときは、その指示に従うこと。
- (4) 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。
- (5) 受注者は、作業内容及び作業中の安全について、事前に QST と十分な打合せを行った後作業に着手すること。
- (6) 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- (7) 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。

1 2. 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、那珂フュージョン科学技術研究所が定める放射線管理に関する規則等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 3. 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）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用すること。
- (2) 本仕様に定める提出書類（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」の基準を満たすこと。

1 4. 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 5. 特記事項

- (1) 受注者は、QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であるため高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、QST 那珂フュージョン科学技術研究所の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は、異常事態等が発生した場合、QST の指示に従い行動すること。
- (3) 受注者は、QST が伝染性の疾病（新型コロナウイルス等）に対する対策を目的として行動計画等の対処方針を定めた場合は、これに協力すること。

1 6. その他

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 と協議の上、その決定に従うものとする。

第2章 技術仕様

1. 主な作業内容及び作業対象設備

受注者は、以下の各項に従い、取扱装置の構造、取扱方法、関係法令等を十分理解し、受注者の責任において点検整備作業を計画立案し、本作業を遂行すること。

2. 高電圧機器の更新整備

以下の機器を更新し、更新後に動作を確認すること。(相当品可)

1) コレクタスweepコイル電源

- ・ 菊水電子工業株式会社製、型式 PWX1500ML、センシングアラーム（センシング誤接続保護）無効化品、1500W タイプ用 AC ケーブル AC5.5-3P3M-M4C-VCTF 付属
- ・ 数量：2 台

2) イオンポンプ電源 1

- ・ アジレントテクノロジー株式会社製型式 IPC Mini X3602-64001、ケーブル HV Cable King type20m 9290712M004 付属
- ・ 数量：4 式

3) イオンポンプ電源 2

- ・ アジレントテクノロジー株式会社製型式 IPC Mini X3602-64001、ケーブル HV Cable Fisher type 20m 9290709 付属
- ・ 数量：2 式

3. 点検整備

3.1 主な作業内容

- (1) 電源系機器及び盤の一般点検（ECH#2、#3 系統）
- (2) 大電力系機器及び盤の一般点検（ECH#2、#3 系統）
- (3) 低圧分電盤内漏電遮断器（ELB）及び 2 次側ケーブルの一般点検
- (4) 高電圧機器の点検整備（ECH#1、#4 系統）
- (5) ボディ電源のインターロック試験と制御試験（ECH#3 系統）

作業対象設備の範囲を第 1 図「JT-60 高周波加熱装置電源設備単線結線図」に示す。

また、第 2 図に「機器配置図」を示す。

3.2 作業対象設備

3.2.1 電源系機器及び盤（ECH#2、#3 系統）

(1) 電源設備機器及び盤

- | | |
|-----------------------|-----|
| 1) 断路器 | 2 台 |
| 2) 高性能電流遮断器本体（変圧器を含む） | 2 台 |
| 3) 高性能電流遮断器制御盤 | 2 面 |
| 4) 高性能電流遮断器過電流検出器 | 2 台 |
| 5) 高性能電流遮断器過電流検出器 2 | 2 台 |

6)	限流リアクトル	2 台
7)	限流抵抗	2 台
8)	ボディ電源制御盤	2 面
9)	ボディ電源本体盤	2 面
10)	ボディ電源電流制御装置	2 台
11)	ボディ電源電圧測定箱	2 台
12)	ボディ電源高速電流検出装置 1	2 台
13)	ボディ電源高速電流検出装置 2	2 台
14)	IGBT 用無停電電源装置	2 台
15)	オーバー抑制回路	2 台
16)	定電位抵抗	2 台
17)	短絡装置	2 台
18)	開閉器	2 台
19)	アノード分圧器制御盤	2 面
20)	アノード分圧器（冷却ファンを含む）	2 台
21)	過電圧防止回路	2 台
22)	高圧プローブ	8 台
23)	同軸シャント	6 台
24)	アイソレーションアンプ収納盤	6 面
25)	接地開閉器	2 台
26)	安全フェンス関係	1 式
27)	DCCT	4 台
28)	各中継端子箱	1 式
(2) 特高バス及び特高ケーブル		
1)	特高バス	1 式
2)	特高ケーブル	1 式
3)	リターンバス	1 式
3.2.2 大電力系機器及び盤（ECH#2、#3 系統）		
(1) オイルタンク機器及び盤		
1)	ジャイロトロンオイルタンク	2 台
2)	ヒータトランス	2 台
3)	オイルポンプ	2 台
4)	熱交換器	2 台
5)	流量計	2 台
6)	各中継端子箱	1 式
7)	ヒータ電源盤	1 面
8)	イオンポンプ収納盤	1 面

3.2.3 低圧分電盤内漏電遮断器（ELB）及び 2 次側ケーブル

- 1) 分電盤 (DP1B) 内 ELB (ELB111～130) 及び 2 次側ケーブル
- 2) 分電盤 (DP2B) 内 ELB (ELB21～25) 及び 2 次側ケーブル
- 3) 分電盤 (DP3B) 内 ELB (ELB31～39, 310～320) 及び 2 次側ケーブル
- 4) 分電盤 (DP4B) 内 ELB (ELB41～49, 410～413, 421, 422) 及び 2 次側ケーブル
- 5) 分電盤 (DP5B) 内 ELB (ELB51～59, 510～511, 521～530) 及び 2 次側ケーブル
- 6) 分電盤 (DP3D) 内 ELB (ELB31) 及び 2 次側ケーブル
- 7) 分電盤 (DP4D) 内 ELB (ELB41～42) 及び 2 次側ケーブル

3.2.4 高電圧機器の更新及び点検整備

- | | |
|-------------------|-----|
| 1) コレクタ補助コイル電源 | 1 式 |
| 2) コレクタスweepコイル電源 | 1 式 |
| 3) 高圧プローブ | 1 式 |
| 4) 絶縁アンプ | 1 式 |
| 5) イオンポンプ電線 | 1 式 |

3.2.5 ボディ電源のインターロック試験と制御試験 (出力試験) (ECH#3 系統)

- | | |
|--------------------|-----|
| 1) ボディ電源制御盤 | 1 面 |
| 2) ボディ電源本体盤 | 1 面 |
| 3) ボディ電源電流制御装置 | 1 台 |
| 4) ボディ電源電圧測定箱 | 1 台 |
| 5) ボディ電源高速電流検出装置 1 | 1 台 |
| 6) ボディ電源高速電流検出装置 2 | 1 台 |

3.3 点検整備内容

第 1 章「10. 適用法規・規程・規格・基準」に基づき、点検整備・試験を行い、その結果を点検報告書に記載し、報告すること。

3.3.1 一般点検整備

作業内容を以下に示す。電源系 (ECH#2、ECH#3 系統) 及び大電力系 (ECH#2、ECH#3 系統) の詳細な点検項目は、添付資料 1 を参照すること。

3.3.1.1 電源系 (ECH#2、ECH#3 系統)

(1) 電源設備機器及び盤

- 1) 各機器の外観点検を行い、溶断、緩み、変色、変形、漏れ、損傷等の有無を確認すること。
- 2) 機器表面、碍子、絶縁部の清掃を行うこと。
- 3) 各抵抗器の抵抗値測定を行うこと。
- 4) オーバー抑制用コンデンサの容量測定を行うこと。
- 5) 短絡装置、断路器の動作を確認し、必要に応じてグリスアップを行うこと。
- 6) 開閉器、接地開閉器、安全フェンス及び接地器具のリミットスイッチの動作を確認し、必要に応じてグリスアップを行うこと。

- 7) 各機器、盤の接地線の導通確認及び接続確認、締め付けを行うこと。
 - 8) アノード分圧器ファン及び定電位抵抗ファンの動作確認と絶縁抵抗測定を行うこと。
 - 9) 限流リアクトルのインダクタンス測定を行うこと。
 - 10) 冷却水配管の変色、漏れ、損傷等の有無を確認すること。
- (2) 特高バス、特高ケーブル、リターンバス
- 1) 外観点検を行い、溶断、緩み、変色、変形、損傷等の有無を確認すること。
 - 2) 表面の清掃を行うこと。
 - 3) 主回路の絶縁抵抗測定を行うこと。
 - ・ 特高 - リターン間 : 2000V 絶縁抵抗計
 - ・ 特高・リターン - アース間 : 500V 絶縁抵抗計
 - 4) 接続確認及び締め付けを行うこと。
- 3.3.1.2 大電力系 (ECH#2、ECH#3 系統)
- (1) 大電力系機器及び盤
- 1) 各機器の外観点検を行い、溶断、緩み、変色、変形、漏れ、損傷等の有無を確認すること。
 - 2) 機器表面、碍子、絶縁部の清掃を行うこと。
 - 3) オイルポンプ、熱交換器の動作確認を行うこと。
 - 4) 各機器、盤の接地線の導通確認及び接続確認、締め付けを行うこと。
 - 5) オイルポンプモータの絶縁抵抗測定を行うこと。
- 3.3.1.3 低圧分電盤内漏電遮断器 (ELB) 及び 2 次側ケーブル
- (1) 漏電遮断器 (ELB)
- 1) 漏電遮断器について、動作電流値及び動作時間の測定を行うこと。
- (2) 漏電遮断器 (ELB) 2 次側ケーブル
- 1) 漏電遮断器 (ELB) 2 次側から各機器 (盤) 入力部までの低圧ケーブルについて、絶縁抵抗測定を行うこと。
 - 2) 端子部の接続確認及び締め付けを行うこと。
- 3.3.1.4 高電圧機器の点検整備 (ECH#1、#4 系統)
- 1) 以下の機器を点検整備し、点検後に動作を確認すること。
 - 2) 高電圧プローブ
 - ・ 日新パルス電子製型式 EP-100K
 - ・ カーマロイ線 10m 交換、SF6 ガス回収再充填及び 0 リング交換、保証ボックスアセンブリ
 - ・ 数量 : 8 台
- 3.3.2 ボディ電源試験
- 3.3.2.1 インターロック試験

- (1) 添付資料 2 の 1. 1 項及び 1. 2 項に示すインターロック試験及び高速インターロック試験を実施し、保護動作を確認する。
- (2) 試験は全ての項目について行うこととするが、同一項目がある場合には、代表的なものを抜き取って行うことも可能とする。
- (3) 高速インターロック試験は、模擬信号を入力し動作レベル及び動作時間を確認する。

3. 3. 2. 2 制御試験

- (1) 添付資料 2 の 1. 3 項に示す制御試験（出力試験）を実施し、各指令動作の確認及び電圧出力波形の確認を行う。
- (2) 制御試験時には、模擬負荷抵抗（アノード分圧器）を使用した試験回路を構成し、試験終了後は試験回路を復旧する。
- (3) 電流モニタの較正を行う。

4. その他

- (1) 点検の結果、異常と認めた箇所の調整及び軽微な故障については補修を行うこと。
- (2) 本点検で停電作業を行う場合は、事前に QST の確認を得てから停電処置及び復電操作等を行うこと。

以上

点検項目表

1. 電源系 (ECH#2、#3)

1-1 断路器

項目	点検内容
主導電部	接触面の汚れ、バリの確認・除去
	導電部の変色、キズの確認
	可動部にかじり等がないかの確認
	碍子の汚損、損傷、亀裂の確認
	取付けボルトの締付け状態
操作機構部	操作棒の挿入状態
	ロックピンの操作状態
	操作時可動部の動作状態
	取付けボルトの締付け状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	制御ケーブルの接続状態確認
	機器の清掃

1-2 高性能電流遮断器本体

項目	点検内容
冷却水関係	取付け器具類の損傷、取付け状態
	シンフレックスチューブの状態
	各接続部の漏水確認
高圧回路	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	端子台、器具の接続部締付け状態
	碍子の汚損、損傷、亀裂の確認
	配管の取付け状態
	取付けボルトの締付け状態
	絶縁物の汚損、損傷、亀裂の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	取付けボルトの締付け状態
	機器の清掃

1-3 変圧器

項目	点検内容
変圧器主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
変圧器外観	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の清掃
	オイルレベル、油温の確認
	ブッシングの損傷、亀裂、汚損の確認
	接地部のダンピング抵抗の抵抗値測定（1k Ω 、0.5k Ω ）

1-4 高性能電流遮断器制御盤

項目	点検内容
盤面	盤面の腐蝕、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
	光ケーブル用コネクタの締付け状態
低圧回路 ・ 制御ユニット	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	端子台、器具の接続部締付け状態
	制御ユニットの汚損、損傷の有無
	プリント板の破損、損傷の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	取付けボルトの締付け状態
	盤面及び盤内の清掃

1-5 高性能電流遮断器過電流検出器

項目	点検内容
外観構造	外部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け状態
	碍子破損、損傷、亀裂の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	光ケーブルコネクタの締付け状態
	BNCコネクタ締付け状態
	機器の清掃
	その他、機器の取付け状態

1-6 高性能電流遮断器過電流検出器 2

項目	点検内容
外観構造	外部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け状態
	碍子破損、損傷、亀裂の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	光ケーブルコネクタの締付け状態
	BNCコネクタの締付け状態
	機器の清掃
	その他、機器の取付け状態

1-7 限流リアクトル

項目	点検内容
外観構造	外部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け状態
	碍子破損、損傷、亀裂の確認
S P 碍子	碍子の破損、損傷、亀裂の確認
その他	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	機器の取付け状態
	機器の清掃
	リアクトル容量測定 (3mH)

1-8 限流抵抗

項目	点検内容
外観構造	外部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け状態
	碍子破損、損傷、亀裂の確認
S P 碍子	碍子の破損、損傷、亀裂の確認
その他	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	機器の取付け状態
	機器の清掃
	抵抗器の抵抗値測定(12Ω)

1-9 ボディ電源制御盤

項目	点検内容
盤面	盤面の腐蝕、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
	扉の開閉状態及び施錠状態
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	リレー及び接触器類の損傷、変形、唸りの確認
	端子台、器具の接続部締付け状態
接地線	接地線の腐蝕、断線の確認
	接続部の緩み、変色の確認
	導通確認
その他	光ケーブルコネクタ確認
	換気口が目詰まりの確認
	盤面及び盤内の清掃

1-10 ボディ電源本体盤

項目	点検内容
盤面	盤面の腐蝕、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
	扉の開閉状態及び施錠状態
主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	支持碍子の汚損、亀裂の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	電力ヒューズの溶断、変色、接触状態
	サイリスタの過熱痕跡の確認
	絶縁物の汚損、変色の確認
	抵抗、ヒューズ、コンデンサの取付け状態
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態の確認
	端子配線符号の状態の確認
	リレー及び接触器類の損傷、変形、唸りの確認
	端子台、器具の接続部締付け状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	光ケーブルコネクタの確認
	換気口の目詰まり、換気扇の状態
	盤面及び盤内の清掃

1-1-1 ボディ電源電流制御装置

項目	点検内容
変圧器本体	漏油、外箱の腐蝕の確認
	塗装の剥離状態
	基礎ボルトの緩みの確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色
	吸湿呼吸器の損傷、シリカゲルの変色の確認
	ラジエターの損傷、漏油の確認
	油面計の損傷及び、油量の確認
	温度計の指示値（℃）の確認
	温度計の最高値（℃）の確認
	温度警報の整定値（℃）の確認
導電部	端子締付ボルトの緩み、脱落の確認
	導体の過熱痕跡の確認
	ブッシングの汚損、亀裂、漏油の確認
	接地線の取付け状況の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接続線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の清掃
	締付ボルト類の増締め
	抵抗器の抵抗値測定（+出力側）
	抵抗器の抵抗値測定（-出力側）
	絶縁油の油中ガス分析及び特性試験を実施

1-12 ボディ電源電圧測定箱

項目	点検内容
低圧回路	内部機器の設置状態、損傷の確認
	アンプ設定値の確認
	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	ケーブルの接続状態の確認
	取付けボルトの締付けの確認
	ヒューズ断線の確認
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルト締受けの確認
	放電痕の確認
その他	端子接続部の締付け確認
	機器清掃
	その他、機器の取付け状態

1-13 ボディ電源高速電流検出装置 1

項目	点検内容
特高側	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	基板・機器の取付け状態、損傷の確認
	ケーブル接続状態、損傷、発錆、腐食、変色の確認
	光ケーブルコネクタ締付け状態
	特高ブスの接続状態
電源トランス側	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	給電線の緩み、変色の確認
	ヒューズ断線の確認
	接地線の緩み、導通確認
その他	機器・碍子の清掃
	その他、機器の取付け状態

1-14 ボディ電源高速電流検出装置 2

項目	点検内容
特高側	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	基板・機器の取付け状態、損傷の確認
	ケーブル接続状態、損傷、発錆、腐食、変色の確認
	光ケーブルコネクタ締付け状態
	特高ブスの接続状態
電源トランス側	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	給電線の緩み、変色の確認
	ヒューズ断線の確認
	接地線の緩み、導通確認
その他	機器・碍子の清掃
	その他、機器の取付け状態

1-15 IGBT 用無停電電源装置

項目	点検内容
盤面	盤面の腐食、塗装の剥離の確認
	盤面の損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	取付けボルトの締付
	機器の清掃
	電圧・電流測定

1-16 オーバー抑制回路

項目	点検内容
コンデンサ	端子部締付け及び過熱痕跡の確認
	油漏れの確認
	ブッシングの汚損、亀裂損傷の確認
	シールドリングの状態
	架台の発錆の確認
	取付けボルトの締付状態
	静電容量測定 (1.5 μ F, $\pm$ 15%)
抵抗器	端子部締付け及び過熱痕跡の確認
	取付けボルトの締付け状態
	放電痕跡の確認
	抵抗器の抵抗値測定 (60 Ω)
その他	機器の清掃
	接地部ダンピング抵抗の抵抗値測定 (1.5k Ω)
	接地線の締付、導通確認

1-17 定電位抵抗

項目	点検内容
主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	支持碍子の汚損、亀裂の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	リターン線の変色、締付け状態
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け状態
抵抗測定	抵抗器の抵抗値測定 (2.5MΩ)
ファン	冷却ファンの取付け状態
	ベアリングの状態
その他	機器の清掃
	絶縁抵抗測定 (ファンモータ)

1-18 短絡装置

項目	点検内容
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態の確認
	端子配線符号の状態の確認
	リレー及び接触器類の損傷、変形、唸りの確認
	端子台、器具の接続部締付け状態の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱の確認
接地装置	駆動部の動作の確認
	接触部の汚損、損傷の確認
S P 碍子	破損、損傷、亀裂の確認
	取付けボルトの締付け、状態の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接続部の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の清掃

1-19 開閉器

項目	点検内容
主導電部	接触面の汚れ、バリの状態
	導電部の変色、傷の状態
	碍子の汚損、損傷、亀裂の確認
	取付けボルトの状態
操作機構	操作時の可動部の状態
	取付けボルトの状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
その他	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	機器の取付け状態
	機器の清掃
	リミットSW動作確認

1-20 アノード分圧器制御盤

項目	点検内容
盤面	盤面の腐蝕、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
	扉の開閉状態及び施錠状態
低圧回路 ・ 制御ユニット	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	光コネクタの取付け状態
	光ケーブルの結束状態
	端子台、器具の接続部締付け状態
	制御ユニットの汚損、損傷の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	取付けボルトの締付け
	盤面及び盤内の清掃
	変圧器の取付け状態

1-2 1 アノード分圧器

項目	点検内容
主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	支持碍子の汚損、亀裂の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
外観構造	各部品の損傷、発錆、腐食、汚損の確認
	取付けボルトの締付け状態
	放電痕跡の確認
その他	機器の清掃
	分圧抵抗器の抵抗値測定（800k Ω ）

1-2-2 アノード分圧器冷却ファン

項目	点検内容
外観構造	各部品の損傷、発錆、腐食、汚損の確認
	取付けボルトの締付状態
	放電痕跡の確認
	電動機取付け部の損傷、発錆、腐食の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
電動機	電動機の損傷、発錆の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続部の緩み、過熱変色の確認
	ベアリングの異音の確認
	冷却ファンの取付け状態
その他	機器の清掃
	絶縁抵抗測定（ファンモータ）
	冷却ファン運転状態

1-2-3 過電圧防止回路

項目	点検内容
主回路	部品の損傷、加熱・放電痕跡の確認
	部品の取付け状態
	ケーブルの緩み、過熱変色の確認
外観構造	取付けボルトの締付け状態
	碍子の破損、放電痕跡の確認
その他	機器・碍子の清掃

1-24 高圧プローブ

項目	点検内容
主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
その他	機器の清掃

1-25 同軸シャント

項目	点検内容
主回路	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
	碍子の破損、損傷、亀裂の確認
その他	機器の取付け状態
	端子接続部締付け状態
	機器の清掃

1-26 アイソレーションアンプ収納盤

項目	点検内容
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
	放電痕跡の確認
低圧回路	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み過熱、変色の確認
	アンプ設定値の確認
	NFBの取付け状態
	その他機器の取付け状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	導通確認
その他	機器の清掃

1-27 接地開閉器

項目	点検内容
主導電部	接触面の汚れ、バリの確認
	導電部の変色、傷の確認
	碍子の汚損、損傷、亀裂の確認
	取付けボルトの状態
操作機構	操作時の可動部の状態
	取付けボルトの状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
	機器の取付け状態
	機器の清掃
	ブレードの状態
	フィンガーの状態

1-28 安全フェンス関係（中継端子箱、赤色回転灯、接地具収納）

項目	点検内容
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	リミットスイッチ動作確認
	取付けボルトの締付け
	放電痕跡の確認
	機器の清掃
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認

1-29 DCCT（接地側、直流発生装置側）

項目	点検内容
機器	機器の腐食、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具の損傷、取り付け状態
	コネクタ接続状態
外観点検	配線の結束状態
	端子配線符号の状態
その他	取付けボルトの締付け
	機器の清掃

1-30 中継端子箱（定電位抵抗、短絡装置、アノード分圧器、IGBT、断路器）

項目	点検内容
盤面	盤面の腐食、塗装の剥離、損傷の確認
	扉の開閉状態
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	リレー及び接触器類の損傷、変形、唸りの確認
	端子台、器具の接続部締付け状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の取付け状態
	機器の清掃

1-3 1 特高ブス・特高ケーブル・リターンブス

項目	点検内容
ケーブル	ケーブルの敷設状態
	ケーブルの汚損、損傷の確認
	ケーブル端末部の処理状態
	ケーブル被覆の亀裂、変色の確認
碍子	ボルトの締め付け状態
	端子の損傷、熱変色、発錆、腐食の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブル、配線の符号状態
端子接続部	ボルトの締め付け状態
	端子の損傷、熱変色、発錆、腐食の確認
	放電痕跡の確認
その他	抵抗の取付け状態
	抵抗器の抵抗測定(リターン側) アノード 160k Ω 、カソード・ボディ 50k Ω
	抵抗器の抵抗値測定(シールド側) 50k Ω

2. 大電力系（ECH#2、#3）

2-1 ジャイロトロンオイルタンク

項目	点検内容
主回路	導電部締付及び過熱痕跡の確認
	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
	放電痕跡の確認
バルブ関係	配管の損傷、発錆、漏油、腐食の確認
	フランジ部の損傷、発錆、漏油、腐食の確認
	フランジ部の締付け状態
	バルブの損傷、発錆、漏油、腐食の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の清掃

2-2 ヒータトランス

項目	点検内容
変圧器本体	漏油、外箱の腐蝕の確認
	塗装の剥離状態
	基礎ボルトの緩みの確認
	吸湿呼吸器の損傷、シリカゲルの変色の確認
	油面計の損傷及び、油量の確認
	温度計の損傷の確認
	温度計の指示値測定（℃）
	温度警報の整定値確認（℃）
導電部	端子締付ボルトの緩み、脱落の確認
	導体の過熱痕跡の確認
	ブッシングの汚損、亀裂、漏油の確認
	接地線の取付け状態
その他	機器の清掃
	締付ボルト類の増締め

2-3 オイルタンク機器（オイルポンプ、熱交換器、流量計）

項目	点検内容
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の有無
	取付けボルトの締付
	放電痕跡の確認
	配管の取付け状態
ポンプ	ポンプの損傷、発錆、漏水、腐食の確認
	ベアリングの異音の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
電動機	電動機の損傷、発錆の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続部の緩み、過熱変色の確認
	ベアリングの異音の確認
	冷却ファンの取付け状態
その他	油漏れの確認
	機器の清掃
	流量計 R y 動作確認
	絶縁抵抗測定

2-4 中継端子箱（大電力管、ヒータトランス、ヒータ電源、冷却水）

項目	点検内容
盤面	盤面の腐食、塗装の剥離、損傷の確認
	扉の開閉状態
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付け
低圧回路	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	リレー及び接触器類の損傷、変形、喰りの確認
	端子台、器具の接続部締付け状態
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	機器の取付け状態
	機器の清掃

2-5 ヒータ電源盤

項目	点検内容
主回路	放電痕跡の確認
	ケーブルの端末部及び被覆の亀裂、変色の確認
	ケーブル接続端子の緩み、過熱変色の確認
外観構造	各部の損傷、発錆、腐食の確認
	取付けボルトの締付の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地の腐食、断線の確認
	導通確認
その他	端子台接続部締付け状態
	機器の清掃

2-6 イオンポンプ収納盤

項目	点検内容
盤面	盤面の腐蝕、塗装の剥離、損傷の確認
	取付け器具類の損傷、取付け状態
	扉の開閉状態及び施錠状態
	BNC用コネクタ締付け状態
低圧回路 ・ 制御ユニット	端子台、端子カバーの損傷の確認
	配線の変色、結束の状態
	端子配線符号の状態
	端子台、器具の接続部締付け状態
	制御ユニットの汚損、損傷の確認
接地線	接続部の緩み、変色の確認
	接地線の腐蝕、断線の確認
	導通確認
その他	取付けボルトの締付け
	盤面及び盤内の清掃

インターロック試験、制御試験項目表

1. ボディ電源 (ECH#3 系統)

1.1 インターロック試験項目

- 1) チョッパ回路 1 次側過電圧
- 2) チョッパ回路 1 次側不足電圧
- 3) チョッパ回路 1 次側過電流
- 4) チョッパ回路 2 次側過電圧
- 5) チョッパ回路 2 次側過電流
- 6) 特高直流側過電流
- 7) 特高直流側過電圧
- 8) インバータ制御回路異常
- 9) チョッパ制御回路異常
- 10) 高速遮断指令
- 11) 主回路MCBトリップ
- 12) 冷却ファン風量低
- 13) ヒューズ断
- 14) 非常停止
- 15) 温度異常
- 16) 盤内温度高
- 17) 油タンク油温度高
- 18) 油タンク油量低下
- 19) 扉開
- 20) 制御回路電源正常
- 21) シーケンサ異常
- 22) 高速電流検出装置 1 異常
- 23) 高速電流検出装置 2 異常

1.2 高速インターロック試験項目

(1) 高速検出部

- 1) チョッパ回路1次側過電圧
- 2) チョッパ回路1次側不足電圧
- 3) チョッパ回路1次側過電流
- 4) チョッパ回路2次側過電圧
- 5) チョッパ回路2次側過電流
- 6) 特高直流側過電流 (+0C)
- 7) 特高直流側過電流 (-0C)
- 8) 特高直流側過電圧
- 9) インバータ制御回路異常
- 10) チョッパ制御回路異常

(2) 高速遮断指令

- 1) 高速遮断指令 1

(3) ビーム ON 指令

- 1) ビーム ON
- 2) ビーム OFF

1.3 制御試験（出力試験）

(1) 動作確認

- 1) 運転準備指令
- 2) 設定指令
- 3) 使用／不使用
- 4) リセット指令
- 5) 遮断指令
- 6) ビームオン指令

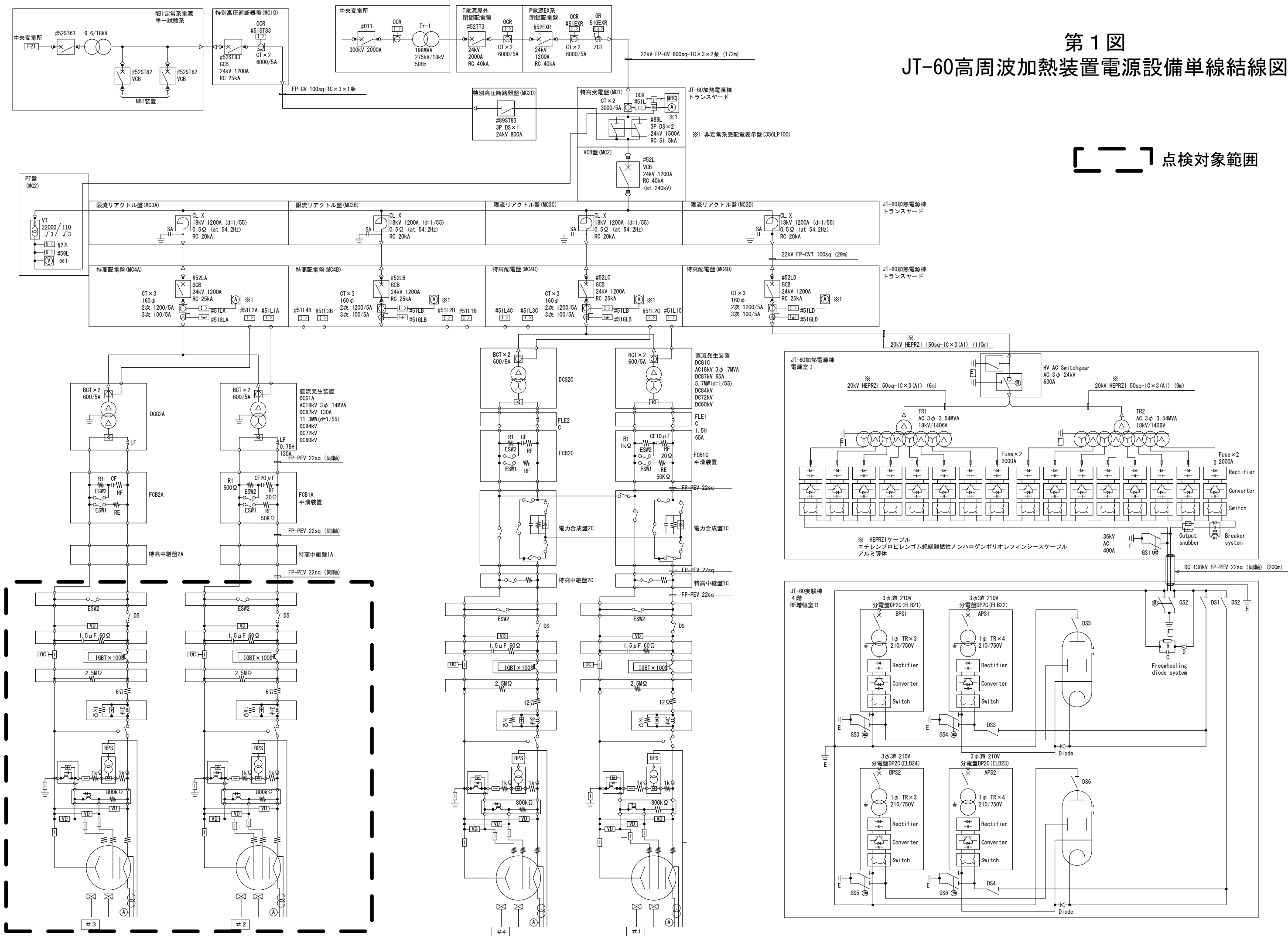
(2) 模擬負荷抵抗による出力確認

- 1) 出力電圧
- 2) リップル電圧
- 3) 立ち上がり時間
- 4) リンキング

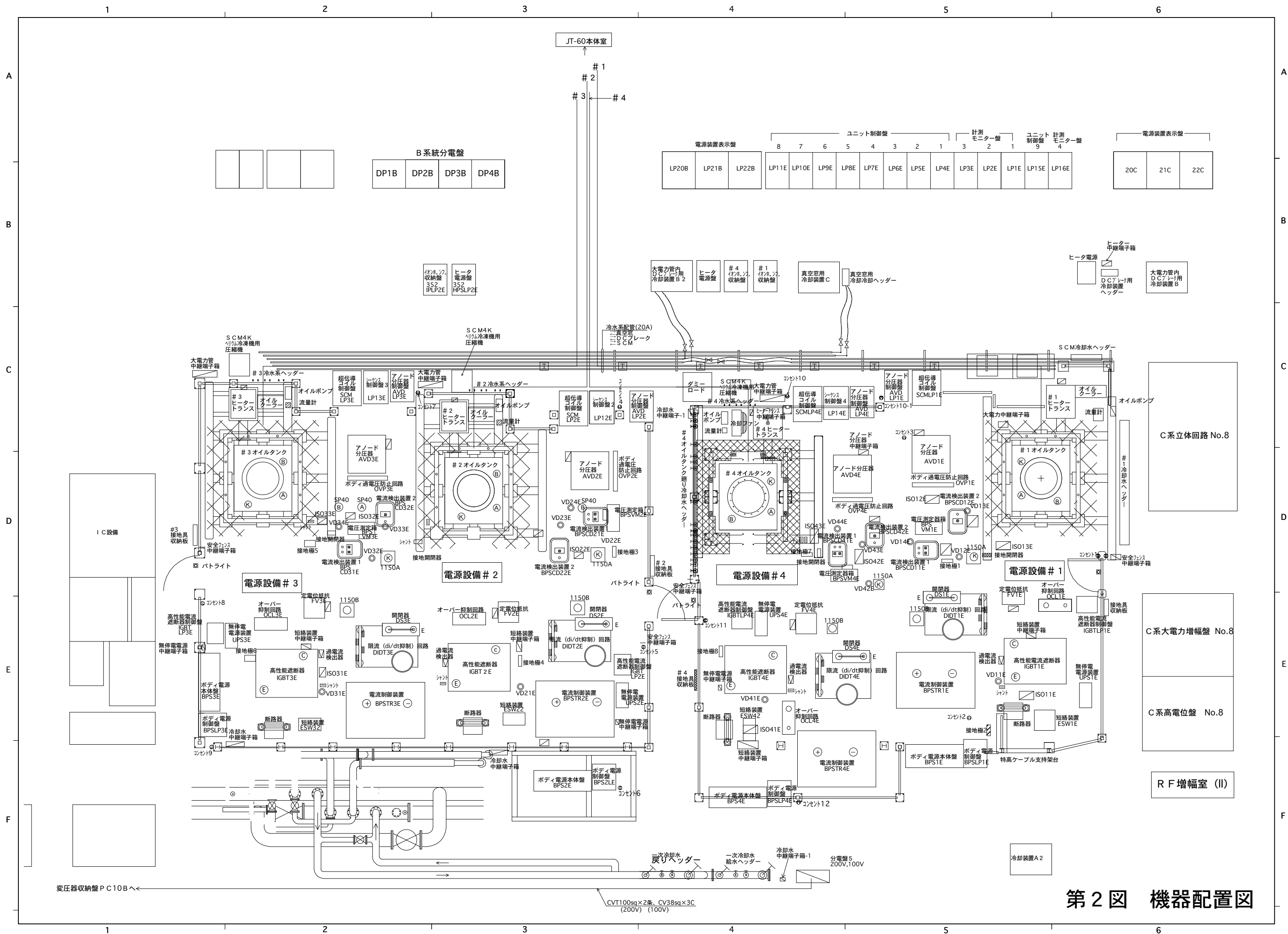
(3) モニタ校正

- 1) 特高電流モニタ
- 2) アノード電流モニタ
- 3) ボディ電流モニタ

第1図
JT-60高周波加熱装置電源設備単線結線図



点検対象範囲



第2図 機器配置図