

ITERジャイロトロン用  
加速電源の製作

Manufacturing of the acceleration power supply  
for the ITER gyrotron

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  
ITERプロジェクト部 RF加熱開発グループ

# 目次

1. 一般仕様	
1.1 件名	6
1.2 目的	6
1.3 契約範囲	6
1.3.1 契約範囲内	6
1.3.2 契約範囲外	6
1.4 納期	7
1.5 作業・納入場所及び納入条件	7
1.6 検収条件	8
1.7 契約不適合責任	8
1.8 提出図書	8
1.9 支給品及び支給条件	10
1.9.1 支給品	10
1.9.2 支給条件	11
1.10 貸与品	11
1.11 品質保証	11
1.11.1 品質分類に基づく検査・確認内容	13
1.12 打合せ、ホールドポイント、立会い、監査	15
1.12.1 打合せ	15
1.12.2 ホールドポイント、承認ポイント及び通知ポイント	15
1.12.3 立会い	15

1.12.4	監査	16
1.13	機密保持	16
1.14	安全管理	16
1.15	ITER調達取決めに関する調達契約に関するCFSI管理	17
1.16	特記事項	18
1.17	知的財産権及び作業内容・成果の取扱い	18
1.17.1	知的財産権の取扱い	18
1.17.2	技術情報の開示制限	18
1.18	免税輸入	18
1.19	グリーン購入法の推進	18
1.20	協議	18
2.	技術仕様	
2.1	概要	20
2.2	HVPSキュービクル	20
2.2.1	APS、BPS、HVPS	20
2.2.2	バイパス抵抗回路	24
2.2.3	キャパシタバンク	25
2.2.4	IF(Inter Face)コントローラ及びPLCユニット	26
2.2.5	HVPSキュービクルに収納する機器・装置	28
2.3	HVSWキュービクル	30
2.3.1	HVSWの構成	30
2.3.2	HVSWユニット	30

2.3.3	スイッチングデバイスFETの過電圧保護	32
2.3.4	化学冷媒浸漬冷却	32
2.3.5	電流制限抵抗	32
2.3.6	APS出力の高電圧接地リレー	34
2.3.7	AC1次側受電回路	34
2.3.8	HVSWキュービクルの収納機器	34
2.4	インターロック保護回路	35
2.5	高電圧ケーブルの端末処理	36
2.6	工場試験	37
2.6.1	概要	37
2.6.2	APS及びBPS HVPS部で行う試験検査の項目	38
2.6.3	BPS HVPSのリモート運転における試験検査の項目	38
2.6.4	APS HVSW部単体で行う試験検査の項目	38
2.6.5	APS HVSW部と組合せて行うリモート運転試験	39
2.6.6	端末処理を行った高電圧ケーブルの耐電圧試験	39
2.7	適応規格	39
2.8	EMC対応	39
2.9	進捗報告	39
2.10	調達作業の遂行と作業許可及び通知	40
2.11	逸脱許可	40
2.12	不適合事項の報告	41

## 添付資料

- 別添図ー1 既設ITERジャイロトロン用加速電源の回路構成
- 別添図ー2 運転操作パネルの構成
- 別添表ー1 操作パネルの機能一覧
- 別添図ー3 REMOTE信号の機外の制御回路と接続の一例
- 別添図ー4 キャパシタバンクの回路構成(参考)
- 別添図ー5 IFコントローラの回路構成
- 別添表ー2 PLCと各機器の制御信号
- 別添図ー6 PLC構成の一例 SEIMENS S7-1500シリーズ
- 別添図ー7 HVSWユニットのゲート駆動回路の回路構成(参考)
- 別添図ー8 HVSWユニットの外形イメージ (参考)
- 別紙ー1 イーター調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項
- 別紙ー2 イーター実施協定の調達に係る情報及び知的財産に関する特約条項
- 別紙ー3 イーター調達に係る貨物の免税輸入について

## 1. 一般仕様

### 1.1 件名

ITER ジャイロトロン用加速電源の製作

### 1.2 目的

ITERでは、周波数170ギガヘルツの大電力の電磁波をプラズマに入射することで、プラズマ中の電子加熱及び電流駆動の制御を行う。その大電力電磁波の発振源がITERジャイロトロンである。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。）は、ITERジャイロトロンに関する調達取り決め（以下「PA」という。）により、従来計画であるITERジャイロトロン全24機の内、計8機の調達を担当した。QSTは、全8機のITERジャイロトロンの製作及び性能実証を完遂し、ITER機構への輸送を完了した。今回、ITER計画のベースライン改正（ベースライン2024）が発表され、ITER機構が資金提供するITERタスク契約をITER機構と締結し、計20機分のITERジャイロトロンを追加でITER機構に納めることになった。そのPAに基づきITERジャイロトロン用加速電源を調達する。

加速電源は、直流高電圧電源部（以下「HVPS」という。）高電圧スイッチ部（以下「HVSW」という。）で構成される。別添図-1に既設ITERジャイロトロン用加速電源の回路図を示す。HVPSは、ジャイロトロンのアノード電極に給電するためのアノード電源（以下「APS」という。）と、ボディ電極に給電するためのボディ電源（以下「BPS」という。）を有し、高電圧を供給する。HVSWは、ジャイロトロンが発振シーケンスや、変調運転に必要な制御を行い、ジャイロトロンに高電圧パルスを供給する。ITERサイト内で使用される高電圧機器となる加速電源は、ITER機構が指定する規格に準拠することが求められており、これに従った製作が求められる。

本件においては、ITERジャイロトロン用加速電源の製作を行うものとする。

### 1.3 契約範囲

#### 1.3.1 契約範囲内

##### (1) ITERジャイロトロン用加速電源

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| 1) HVPSキュービクル   | 20式 |
| 2) HVSWキュービクル   | 20式 |
| 3) 高電圧ケーブルの端末処理 | 20式 |

##### (2) 試験検査の実施

- |         |     |
|---------|-----|
| 1) 工場試験 | 20式 |
|---------|-----|

##### (3) 図書類の作成

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| 1) 提出図書一式（第1章8項の記載のとおり。） | 1式 |
|--------------------------|----|

### 1.3.2 契約範囲外

第1章3項1号記載の契約範囲内に記載なきもの

### 1.4 納期

ITERジャイロトロン用加速電源の製作、試験検査の実施、図書類の作成を含めた各一式の納期は、表1.4-1のとおりとし、年度を跨がない範囲であれば分納を可とする。

表1.4-1 納期

納入品目	納期
第1号機	令和9年6月30日
第2号機	令和9年6月30日
第3号機	令和9年6月30日
第4号機	令和9年7月15日
第5号機	令和9年8月13日
第6号機	令和9年9月30日
第7号機	令和9年12月17日
第8号機	令和10年1月17日
第9号機	令和10年3月17日
第10号機	令和10年4月17日
第11号機	令和10年7月19日
第12号機	令和10年8月21日
第13号機	令和10年12月15日
第14号機	令和11年1月19日
第15号機	令和11年3月16日
第16号機	令和11年4月20日
第17号機	令和11年7月20日
第18号機	令和11年8月24日
第19号機	令和11年12月21日
第20号機	令和12年1月18日

### 1.5 作業・納入場所及び納入条件

#### (1)作業・納入場所

(製作機器等)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60付属実験棟

(提出図書)

(紙媒体)QST 那珂フュージョン科学技術研究所 RF 加熱開発グループ担当者

(電子媒体)QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JADA 文書管理センター

e-mail: [iter-dmc@qst.go.jp](mailto:iter-dmc@qst.go.jp)

(2)納入条件

車上渡し

#### 1.6 検収条件

第1章5項に示す納入場所に納入後、第2章に定める試験検査及び第1章8項に示す提出図書の合格をもって検収とする。

#### 1.7 契約不適合責任

- (1) 検収後 1 年以内に、製作上のかしが発見された場合、無償にて速やかに改修、補修又は交換を行うものとする。
- (2) 補修又は新品との交換を行った場合の保証期間は、補修又は新品との交換を行った時点から再起算するものとする。
- (3) 製作品に不具合が発生しそれが受注者の責任でない場合も、問題解決のための協議へは積極的に参加し、情報の照会には可能な限り対応すること。
- (4) その他の問題、疑義が生じた場合は QST と別途協議を行うこと。

#### 1.8 提出図書

受注者は、表 1.8-1 に記す図書を QST に提出すること。提出図書は A4/A3 サイズであること。

- (1) 提出図書は、電子ファイル及びハードコピーを提出すること。
- (2) 提出図書のうち、日本語版のほか英語版も要する図書は、和英併記でも可とする。日本語版及び英語版それぞれ作成した場合は英語版を正とする。
- (3) QST の確認不要の図書についても、QST から修正の指示があれば速やかに対応すること。

表 1.8-1 提出図書の一覧

図書名	提出期限	電子ファイル		電子ファイル形式	ハードコピー提出部数		QST の確認
		和文	英文		和文	英文	
品質計画書 (QP)※1	契約後 3 週間以内	1 部	1 部	MS-Office 2024 以降又は PDF	1 部	1 部	要

製作工程表	契約後4週間以内	1部	なし	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	なし	要
製作試験計画書(MIP)※1	製作着手前	なし	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	なし	1部	要
確認図	製作着手前	1部	1部	CATIA V5 又はPDF	1部	1部	要
組立作業要領書	組立作業着手1ヶ月前	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	1部	要
試験検査要領書	試験検査開始前	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	1部	要
立会申請書	立会い日の10暦日以上前	1部	なし	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	なし	不要
逸脱許可申請書(DR)※1	許可を要求する必要があるとき、直ちに。	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	1部	要
不適合報告書(NCR)※1	報告すべき事項が生じたとき、5暦日以内に。	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	1部	要
リリースノート※1	納入時	なし	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	なし	1部	要
試験検査成績書	試験検査終了後速やかに	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	3部	3部	要
完成図	納入時	1部	1部	CATIA V5	3部	3部	不要
パッキングリスト	納入時	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	5部	不要
取扱説明書	納入時	1部	1部	MS-Office 2024以降又はPDF	3部	3部	不要
進捗報告書	毎月末	1部	なし	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	なし	不要
打合せ議事録	打合せ後1週間以内に	1部	なし	MS-Office 2024以降又はPDF	1部	なし	要

作業要領書	作業開始前	1部	なし	MS-Office 2024 以降又は PDF	1部	なし	要
作業報告書	作業終了後	1部	なし	MS-Office 2024 以降又は PDF	1部	なし	不要
作業に必要な書類	作業開始前	別途協議	別途協議	別途協議	別途協議	別途協議	別途協議
その他必要とする図書	提出条件は、図書ごとに別途協議するものとする						
再委託承諾願 ※2	作業開始2週間前まで	なし	なし	QST 指定様式	1部	なし	要

※1: QST が指定するフォーマットに記入すること。

※2: 下請負等が発生する場合、QST 指定様式で提出すること。

#### (確認方法)

QST は、確認のために提出された図書を受領したときに期限日を記載した受領印を押印して保存する。また、当該期限までに確認を完了し、修正が必要な場合にはその旨を指示し、修正等を指示しないときは受理したものとする。この確認は、確認が必要な書類 1 部をもって行うものとし、受注者は、QST の確認後、残りの書類のコピーを QST へ送付するものとする。なお、再委託受諾願は QST が確認後、書面により回答する。

#### (電子ファイルによる提出に関する留意点)

電子データを、CD-R や DVD 等のメディアに記録して提出する場合は、メディアのラベルを付し、黒色インクで以下の情報を記入すること。

- a) 契約番号と契約名を含んでいる機器
- b) 記録されているデータの名前、タイプ、サイズ
- c) 記録日
- d) 会社名とデータ保管者名

提出する図書の電子ファイルは、ウイルスチェックを実施すること。

## 1.9 支給品及び支給条件

### 1.9.1 支給品

以下に示す物品及びケーブルなどを支給する。ケーブルについては、QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60付属実験棟内で運搬しやすいように切断等の作業を行ってもよい。また、作業に必要な電力(100V、200V)及び水(上水、ろ過水)は作業現場付近で支給する。

#### ①直流電源の支給

- ・直流高電圧電源1 (APS 負出力用直流高電圧電源) 20台  
型式: SR20kV-8kW
- ・直流高電圧電源2 (APS 正出力用直流高電圧電源) 20台  
型式: SR5kV-5kW
- ・直流高電圧電源3 (BPS 用直流高電圧電源) 20台  
型式: SR40kV-5kW

#### ②高電圧ケーブル及びHVプラグの支給

- ・DSI社製HVケーブル  
型式: 2125:800m
- ・GES社製HVプラグ: KS150 PTFE Cable mount plug ……80個
- ・GES社製HVプラグ: KS160 PTFE Cable mount plug ……40個

#### 1.9.2 支給条件

支給条件を、以下に支給する。

##### ・支給日

###### ①直流電源 1式:

令和9年1月中に支給することを基本とする。ただし、受注者の製作スケジュールに応じて分割して支給してもよい。

###### ②高電圧ケーブル及びHVプラグ 1式:

令和9年6月中に支給することを基本とする。ただし、受注者の製作スケジュールに応じて分割して支給してもよい。

##### ・支給条件

引渡し場所: JT-60付属実験棟

引渡し方法: 車上渡しとする。

#### 1.10 貸与品

なし

#### 1.11 品質保証

- ・本契約の品質保証に係る要求事項は、別紙-1「イーター調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項」に定められたとおりとする。
- ・受注者は、本契約の履行にあたり次に定める品質保証活動に係る要求事項を文書化された手順により確立し、作業を行うこと。この手順には、受注者の品質保証プログラム(品質マニュアル)を適用しても良い。なお、受注者は、QSTから要求があった場合には、本契約の適切な管理運営を証明するために必要な文書及びデータを提供すること。
- ・受注者は製作機器の内、受注者が使用する業務委託業者についても品質保証活動を保

証すること。業務委託業者がこれを満たさなかった場合、受注者は下請け業者の施設等において品質を確立/維持するために必要な全ての活動の責任を負うものとする。

・受注者の管理すべき品質保証要求事項(本契約の履行に係る項目のみ適用する。)

- (1) 業務実施計画
- (2) 契約内容の確認(変更管理を含む。)
- (3) 設計管理
  - ・ 設計レビュー
  - ・ 設計変更管理
- (4) 購買管理
- (5) 製作管理
  - ・ 工程管理
  - ・ 特殊工程の管理
  - ・ 識別及びトレーサビリティ
  - ・ 支給品の管理
- (6) 試験検査
  - ・ 試験検査の管理
  - ・ 試験計測機器の管理
- (7) コンピュータプログラム及びデータの管理
- (8) 不適合の管理
- (9) 作業従事者の力量
- (10) 文書及び記録管理

また、ITER用に製作する機器の品質分類の等級に基づいて以下の要求事項がある。

なお、ジャイロトロン調達対象機器の品質分類は、表 1.11-1 に示すとおりであり、本契約の ITER ジャイロトロン用加速電源は品質クラス 3 である。

表 1.11-1 品質分類の等級に基づく要求事項の一覧

	品質クラス 1、2 (QC1,2)	品質クラス 3 (QC3)
設計	設計レビューと独立検証を含む設計管理	当事者間の他の合意が無い限り、設計レビュー及び独立検証は不要
ソフトウェア/モデル	ライフサイクル管理を含む設計、運転に使用するソフトウェア及びモデルの許容 使用するソフトウェアの同定とモデルの使用の評価	当事者間の他の合意が無い限り不要
調達/文書・記録	品質計画書(Quality Plan) 検査・試験計画書(Inspection Plan)	品質計画書(Quality Plan) 当事者間の他の合意が無い限り不

	適合基準のレビュー 特殊工程のクオリフィケーションのレビュー	要	
	製作関連図書(納入時)		
	規格基準に基づくコンプライアンス宣言、材料証明及び検査図書(納入時)		規格基準に基づくコンプライアンス宣言、材料証明及び検査図書
	リリースノート(所有権移転時)		リリースノート(所有権移転時)
	完成図書(所有権移転時)		完成図書(所有権移転時)
製作	製作・検査計画書(MIP)	当事者間の他の合意が無い限り不要	
	製作レビュー(MRR)		
品質管理	表 11.1.2、表 11.1.3 による	表 11.1.2、表 11.1.3 による	
建設、据付、アセンブリ	検査計画書	検査計画書	
	建設レビュー	建設レビュー	
品質監査	メーカーでの受注者監査	当事者間の他の合意により省略 あるいは 文書レビューによる確認	
製品の納入・輸送	リリースノート 輸送通知書	リリースノート 輸送通知書	
	輸送計画書	当事者間の他の合意が無い限り不要	
	サンプリング等による最低限の検査・検証		
	QST の要求又は製作者の手順書に基づく保管・保存		
<b>注記:</b> (1) クラス4のシステム及び機器は特段のQA要求事項はない。 (2) ‘独立’ とは、基の設計者に含まれない個人、グループ、部署、部門を意味する。‘独立’ はまた第三者機関を指してもよい。			

#### 1.11.1 品質分類に基づく検査・確認内容

品質クラスに応じて表 11.1-2で規定される品質管理レベル(契約業務で実施すべき検査・確認ポイントの程度を規定する管理基準)に基づき、表 11.1-3で規定されるポイントで検査・確認を実施する。これらの検査・確認ポイントは表 11.1-1の検査・試験計画書(製作検査計画書(MIP)を含む)に記載する。

品質管理レベルに基づく検査及び確認の頻度/程度は、立会検査や受注者監査等の結果が良好な場合は、QST 担当者との協議に基づき、条件を緩和することができるものとする。

表 11.1-2 品質クラスと品質管理レベルの関係

品質クラス	品質管理レベル
クラス1 (QC1)	レベル1 (QCL1)
クラス2 (QC2)	レベル2 (QCL2)
クラス3 (QC3)	レベル3 (QCL3)

表 11.1-3 品質分類に基づく検査・確認ポイント

項目	品質管理レベル		
	レベル1	レベル2	レベル3
製作レビュー(MRR)	・MRR 実施時	・MRR 実施時	—
材料調達	・基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある	—	—

	場合		
(新しい手法などの)重要とみなされる特殊作業手順(成形、切削、熱処理など)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(曲げ加工等の)基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある場合(プロセスの認定用)</li> <li>・初回検査</li> <li>・定期的な検査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初回検査</li> <li>・基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある場合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある場合</li> </ul>
溶接方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶接認証のモックアップ確認試験(スポットチェック)</li> <li>・溶接認証(WPQR, WPQ など)</li> </ul>	—	—
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶接の重要作業(仮組、初回活動、溶接材料の保管状態、溶接記録確認など)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重要で前例のない初回の作業(仮組、初回活動、溶接材料の保管状態、溶接記録確認など)</li> <li>・その後、ランダムに確認</li> </ul>	
非破壊検査(NDT)及び関連プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NDE の重要な作業(加工・成形後の VT/DT/PT/UT、溶接前・中・後の VT/DT/PT/UT/RT など)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重要で前例のない初回の作業(加工・成形後の VT/DT/PT/UT、溶接前・中・後の VT/DT/PT/UT/RT など)</li> <li>・その後、ランダムに確認</li> </ul>	
	メーカーによる検査完了後の解析報告を含む変更履歴資料のレビューと承認		
補修方法	補修の難易度による補修作業と検査への立会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある場合</li> </ul>	
最終目視検査・寸法チェック	重大なリスクがあると判断された場合	重大なリスクがあると判断された場合	—
特殊試験(リーク試験、モータ一動作試験など)	重大なリスクがあると判断された場合		
圧力強度試験	PE 及び NPE (*)が適用される場合で、重大なリスクがあると判断された場合		
最終受入試験(FAT)	重大なリスクがあると判断された場合		
清掃、酸洗、表面安定化処理取扱・梱包、輸送、保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基準を満たさない場合に重大なリスクを及ぼす可能性がある場合</li> </ul>	—	—

注記: (\*) フランスの圧力容器規制(PE),原子力圧力容器規制(NPE)

注記: 検査成績書に要求される内容

- EN10204 Type 3.1
  - 供給する製品が要求事項を満足していることを宣言する製造者によって作成された検査結果を含む文書
  - 文書は、製造部門から独立した製造者のオーソライズされた検査員により検証される。
- EN10204 Type 2.1
  - 供給する製品が要求事項を満足していることを製造者が宣言する検査結果を含まない文書

## 1.12 打合せ、ホールドポイント、立会い、監査

### 1.12.1 打合せ

- (1) 受注者は、QSTと常に緊密な連絡を保ち、毎月1回程度の打合せを行うこと。本仕様書の解釈及び機器の設計・製作に万全を期すものとする。打合せの形態は、リモート

(Web)会議、電話会議も含めるものとする。

- (2) 受注者は、必要に応じて、機器製作者及び作業実施者（業務委託会社等本仕様の一部分等を再発注した場合の契約相手先）の技術者を打合せに出席させることができるものとする。
- (3) これらの打合せには、ITER機構の代表者又はITER機構から委託された第三者機関の要員が参加することができるものとする。
- (4) 受注者は、打合せ実施後、打合せ議事録を作成し、1週間以内にQSTに提出すること。QSTは、打合せ議事録の原稿を受領後2週間以内にコメントや追記要求を受注者に通知する。通知がない場合、打合せ議事録は同意されたものとする。受注者及びQST双方の責任者の署名又は押印をした最終版を保管すること。
- (5) 受注者は、QSTからの質問事項に対して速やかに回答すること。回答は文書によることを原則とし、急を要する場合はあらかじめ口頭で了承を得て、後日（7暦日以内を原則とする）正式版を提出し、確認を得ること。
- (6) 回答文書なき場合には、QSTの解釈を優先する。

#### 1.12.2 ホールドポイント、承認ポイント及び通知ポイント

製品の品質管理の一環として、以下のホールドポイント、承認ポイント及び通知ポイントを設ける。本件の該当事項は技術仕様（第2章10項）を参照すること。

##### (1) ホールドポイント(Hold Point(以下「HP」という。))

HPでは、受注者は作業を停止し、次のステップに進む前に発注者にHPの解除を求めなければならない。QSTは、受注者が指定したHPに関して、受注者から適切な文書を全て受領した日から14 暦日以内に、受注者に対し、HPの解除の是非を判断するものとする。

##### (2) 承認ポイント(Authorization-To-Proceed Point(以下「ATPP」という。))

ATPP では、受注者は作業を停止し、次のステップに進む前に発注者にATPP の解除を求めなければならない。QSTは、受注者が指定したATPP に関して、受注者から適切な文書を全て受領した日から7 暦日以内に、受注者に対し、ATPP の解除の是非を判断するものとする。

##### (3) 通知ポイント(Notification Point(以下「NP」という。))

受注者は、当該作業実施のためのNPの14 暦日以上前に、QSTにそのポイントを通知するものとする。受注者は、事前にNPをQSTに通知することで、その後の作業を進めることができる。

#### 1.12.3 立会い

- (1) 受注者は、契約で規定された業務を実施する全ての場所をあらかじめ通知するものとする。
- (2) 受注者は、立会いの10 暦日以上前に、立会申請書を提出するものとする。
- (3) QSTは、必要に応じて作業に立会うことができるものとする。
- (4) 立会いには、必要に応じてITER機構の代表者又はITER機構から委託された第三者機関の要員が参加することができるものとする。
- (5) QSTは、ITER機構の代表者又はITER機構から委託された第三者機関の要員が参加する場合は、その参加者を事前に受注者に通知するものとする。

#### 1.12.4 監査

- (1) QSTは、本契約締結後1年以内に受注者の品質保証に係る監査を行う。
- (2) 前回の監査から14か月以内に再度監査を実施する。
- (3) ただし、受注者がISO9001-2008、又はそれ以降の認証を有し、当該業務の範囲について受注者による内部監査又は第三者による監査を実施している場合は、その監査結果についてQSTに報告することで(2)項の監査に代えることができる。
- (4) (3)項が適用できる場合でも、前回監査から3年以内に再度監査を実施する。
- (5) 本契約のうち、品質に係る重要業務をアウトソースする場合は、必要に応じて当該業務のアウトソース先の業務の実施状況の確認も本監査に含むことができるものとする。
- (6) 監査の時期及び実施する範囲は、監査を実施する少なくとも14日前に受注者に通知されるものとする。

#### 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第三者への開示、提供を行ってはならない。

#### 1.14 安全管理

- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・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。

### 1.15 ITER 調達取決めに関する調達契約に関する CFSI 管理

受注者は、偽造品、不正品及び疑惑品 (CFSI) について管理を行うこと。

- ・偽造品とは、法的な権利又は権限を持たない複製品または代替品、又は、その材料、性能、特性を、販売業者、供給業者、商社、製造業者によって、故意に虚偽の表示をさせたもの。
- ・不正品とは、事実と異なるものが意図的に偽って表示された物品。
- ・疑惑品とは、外観検査、試験、又はその他の情報により、確立された業界で受け入れられている仕様又は国内/国際規格に準拠していることが確認できない可能性がある兆候があるもの。
- ・偽造品、不正品及び疑惑品 (CFSI) について予防、検出、処理するための対策を講じるものとする。その際には以下の事項を考慮すること。

(1) CFSI は、ITER プロジェクトのために調達するすべての製品の全てのライフサイクル段階で検出できる。

(2) CFSI は、ITER プロジェクトに関与するすべての関係者によって検出できる。

CFSI の検出時には、予定外の検査、サンプルの独立した分析、証明書の検証などの適切な手段を用いる。ただし、CFSI を検出していない関係者に対してまで“予定外の検査”や“サンプルの独立した分析”などの追加作業は要求しない。

No	検出段階	検出場所	検出者
1	受注者文書の受領・レビュー	QST の施設	QST 要員
2	製作及び役務作業	QST の施設、受注者の工場等	QST 要員、受注者
3	検査及び試験作業	QST の施設、受注者の工場等	QST 要員、受注者
4	調達製品及び役務の検証	QST の施設、受注者の工場等	QST 要員
5	組立作業	QST の施設、受注者の工場等	QST 要員、受注者
6	受注者の品質管理	受注者の工場等	QST 要員
7	受注者監査	QST の施設、受注者の工場等	QST 要員
8	外部組織からの通知・警告	QST の施設、受注者の工場等	ASNR、その他の外部組織、メディア

(3) CFSI を検出した関係者は、直ちに QST に報告する。

(4) 検出した CFSI ケースが特定/評価され、ITER プロジェクトへの影響が確認された場合、CFSI 発生元は、より詳細な調査(根本原因分析(RCA))を進め、さらなる是正措置及び予防措置を特定するため、重大 NCR を発行する。

CFSI に関する NCR は、「Procedure for management of Nonconformities (22F53X)」

に従って処理する。

(5) CFSI 発生元が、進行中の QST との契約に関与しており、契約解除が ITER プロジェクトに重大な影響を与える場合、CFSI 発生元が信頼性を回復するため詳細なアクションプランを作成し、QST に提出する。

#### 1.16 特記事項

受注者は、ITER 調達機器には原子力関連の設計・技術が適用される場合があるため、本件の遂行に当たっては、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 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。

#### 1.17 知的財産権及び作業内容・成果の取扱い

##### 1.17.1 知的財産権の取扱い

本契約の知的財産権の取扱いについては、別紙－2「イーター実施協定の調達に係る情報及び知的財産に関する特約条項」に定められたとおりとする。

##### 1.17.2 技術情報の開示制限

- (1) 受注者は、本契約を実施することにより得た技術情報を第三者に対して開示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の承認を得なければならない。
- (2) QST が本契約に関して、その目的を達成するため受注者の保有する技術情報を了知する必要がある場合は、両者協議の上、受注者は当該情報を QST に無償で提供するものとする。
- (3) QST は、前項により受注者から提供を受けた技術情報については、受注者の同意なく第三者に提供しないものとする。

#### 1.18 免税輸入

免税輸入の取扱いについては、別紙－3「イーター調達に係る貨物の免税輸入について」に定められたとおりとする。

#### 1.19 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、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（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。

#### 1.20 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と協議の上、その決定に従うものとする。

## 2. 技術仕様

### 2.1. 概要

ITERジャイロトロンを運転するための高電圧電源システムにおいて、加速電源は高電圧電源(HVPS)が組み込まれたHVPSキュービクルと、高電圧スイッチ部(HVSW)が組み込まれたHVSWキュービクルの計2つのキュービクルから構成されている。HVPSキュービクルには主として、ジャイロトロン出力を制御するためのアノード電源(APS)の直流電源部及びボディ電源部(BPS)が収納されている。HVSWキュービクルは主にAPSのHVSW部が収納されている。HVSW部はジャイロトロンアノード電極に高電圧パルス電圧を供給するための充電用HVSWとアノード電極とカソード電極間を短絡して残留電荷を放電するための放電用HVSWの2台のHVSWユニットにより構成されている。

### 2.2.HVPS キュービクル

#### (1) HVPSキュービクルの概要

別添図-1はITERジャイロトロン加速電源の構成を示す。図中、青枠「加速電源」内のクリーム色枠内「HVPSキュービクル」の点線で囲まれた範囲がHVPS部となっている。以下に構成について記載する。

#### 2.2.1. APS、BPS HVPS

##### (1) 概要

APS HVPSは、ジャイロトロンアノード電極へ正負の直流高電圧を供給するための電源で、ジャイロトロン運転パラメータによって出力を調整して使用する。直流高電圧電源の出力側には負荷回路へのパルス電流を平準化する目的でキャパシタバンクが接続されている。

BPS HVPSは、ジャイロトロンボディ電極へ正極の直流高電圧を供給するための電源である。BPS HVPSの出力側には、放電などの異常時に負荷回路を保護するためにプロテクションHVスイッチが設けられている。

QSTが支給するAPS、BPSの直流高電圧電源(HVPS)はカタログ仕様のCV/CC制御のスイッチング型の汎用電源で、通常は定電圧制御(CV)モードで使用されている。負荷回路の放電等でインピーダンスが低下した場合は、定電流制御(CC)となり出力電流はCC設定値でリミットされ出力電圧は垂下する機能を有する。CC設定値は電源パネル上の電流設定ポテンシオメータで設定できるものとする。

##### (2) QSTが支給するHVPSの構成

加速電源APS,BPSの直流高電圧電源部を構成するHVPSとして、以下に記載する仕様の電源を支給する。

###### ①APS正極側HVPS

Technix社製 型式:SR10kV-5kW

- ・定格出力 +10kV 600mA
- ・AC入力 3φ400V ±10% 50/60Hz
- ・CVCC制御、Local/Remote 制御、効率80%以上
- ・外形寸法 W483×H222×D600mm 以内

## ②APS負極側HVPS

Technix社製 型式:SR20kV-15kW

- ・定格出力 -20kV 750mA
- ・AC入力 3φ400V ±10% 50/60Hz
- ・CVCC制御、Local/Remote制御、効率80%以上
- ・外形寸法 W483×H222×D600mm 以内

## ③BPSHVPS

Technix社製 型式:SR40kV-5kW

- ・定格出力 +40kV 125mA
- ・AC入力 3φ400V ±10% 50/60Hz
- ・CVCC制御、Local/Remote制御、効率80%以上
- ・外形寸法 W483×H222×D600mm 以内

## (3)HVPSの運転操作パネル

上記APS,BPSに使用する各HVPSについて共通仕様とする。

ローカル運転操作用の操作パネル上の各運転操作器具を別添図-2に示す。

## (4)HVPSの後面パネル

上記APS,BPSに使用する各HVPSについて共通仕様とする。

HVPSの後面パネルには以下の機具を設けること。

### ・AC入力端子台

本装置のAC1次側入力接続用の端子台を設けること。

端子台は安全カバー付きとすること。

### ・高圧出力コネクタ

本装置の高圧出力接続用のメタルコネクタを設けること。

### ・REMOTE信号用コネクタ

HVPSをREMOTE運転するための機外信号接続用のコネクタを設けること。

当該コネクタはD-sub 25Pコネクタ(DB25P)ソケットタイプ(相当品を可とする。)とすること。

なお、REMOTE運転のための機外信号の機能とピンアサインを表2.2.1.に示す。

また、REMOTE信号の機外の制御回路との接続の一例(参考)を別添図-3に示す。

- ・FG端子／LV端子

本装置のFG端子及びLV側出力接続用端子としてM6ネジ端子を設けること。

- ・外観構成

HVPSは19インチEIA規格のラックに収納可能なユニット構成とすること。

パネル幅W483×パネル高さH222×ユニット奥行きD600mm(EIA RACK 5U-19)以内とすること。

表 2.2.1.REMOTE 運転のための機外信号

PIN #	信号	機能	種別
1	HV OFF コマンド	PIN #1とDigital ground PIN#16間の接続を開放するとHV OFFとなる。	DI
2	Fault 表示	装置に故障が発生するとPIN #2とPIN#16間が0Vとなる。正常時は+24Vとなる。	DO
3	Interlock表示	PIN#24のInerlock 入力にInterlock信号が入力されるとPIN#3とPIN#16間が+24Vとなる。	DO
4	HV ON コマンド	PIN #4をDigital ground PIN#16に接続するとHV ONとなる。	DI
5	Output Voltage monitor 出力	出力電圧のモニター出力 出力電圧0~100%でモニター出力0~+10V	AO
6	Output Current monitor 出力	出力電流のモニター出力 出力電流0~100%でモニター出力0~+10V	AO
7	Inhibit コマンド	PIN #7とDigital ground PIN#16間に+5~+24Vを印加すると高圧出力がInhibit(停止)される。	DI
8	REMOTE/LOCAL制御切替	PIN #8とDigital ground PIN#16間の接続するとREMOTE制御モードになる。	DI
9	NC		
10	AC 入力表示	AC入力を受電するとPIN#10とPIN#16間が0Vとなる。受電していないときは+24Vとなる。	DO
11	NC		
12	LOCAL Voltage setting monitor	パネル面の電圧設定ポテンシオメーターの設定電圧を出力する。(0~+10V)	AO
13	LOCAL Current setting monitor	パネル面の電流設定ポテンシオメーターの設定電圧を出力する。(0~+10V)	AO
14	Current setting (出力電流設定)	出力電流を外部信号で設定する 0~+10V電圧信号入力で出力電流0~100%	AI
15	+10V 5mA Reference出力	基準信号を出力する +10V 5mA	AO
16	Digital ground	DI, DO.信号のためのDigital ground (0V)端子	DO
17	Voltage setting (出力電圧設定)	出力電圧を外部信号で設定する 0~+10V電圧信号入力で出力電圧0~100%	AI
18	Regulation monitor	運転中の装置の制御モードを表示する PIN#18とPIN#16間が+24Vの時CVモード、0Vの時CCモード	DO
19	HV ON表示	HV ON・OFF状態を表示する。 PIN#19とPIN#16間が+24Vの時 HV ON、0Vの時 HV OFF	DO
20	Analog ground	AI, AO.信号のためのAnalog ground (0V)端子	AO
21	NC		
22	NC		
23	NC		
24	Interlock 信号入力	PIN #24とDigital ground PIN#16間を短絡でInterlock 有効 開放で Interlock 無効	DI
25	NC		

註1) DI: デジタル入力信号      AI: アナログ入力信号  
 DO: デジタル出力信号      AO: アナログ出力信号  
 註2) PIN#はD-sub 25P ソケットコンタクトコネクタのピン番号を表す。

(5) 制御

加速電源のAPSは上位のコントローラからの信号により、リモート制御運転される。これらの上位のコントローラからの信号によりIFコントローラ及びPLCユニットを介してAPS、BPSはリモート制御される構成とすること。

#### (6) HVPSのキュービクルへの取付け・接続条件

加速電源APS, BPSのHVPSは、ユニットのシャーシは出力のLV側となっている。一方、HVPSの収納キュービクルは保安のためにBL GND(建屋接地)に接続されている。このため、APS, BPSの直流高電圧電源のユニットを収納キュービクルのフレームに直接取付けると、出力のLV端子がBL GND(建屋接地)に接続されるため2点接地となり、ジャイロトロンのコレクタ電流の計測に不都合を与える場合がある。このため、APS, BPSのHVPSユニットはキュービクルのフレームより絶縁して取付けること。

HVPSユニットのLV端子はジャイロトロンのコレクタへ接続されるものとする。

#### (7) APS直流高電圧電源の出力極性の切替え

APS負出力HVPSとAPS正出力HVPSの出力は、高電圧回路切替えスイッチを用いて切替え可能な構造とすること。正負の極性切替えは高電圧電源の出力がゼロの場合に切替え可能なものとする(活線状態での切替えは行わない)。電源制御がローカルモードの場合にはIFコントローラのパネル面のP/N切替えスイッチにより切替え可能とすること。

電源制御がREMOTEモードの場合には、上位制御装置(Gyrotron Sub-system control Unit)からの運転指令信号の極性に従って切替えを行うこと。高電圧回路切替えスイッチにはGigavac社製 高電圧リレー G64C(相当品を可とする。)を使用すること。

#### (8) BPS出力の高電圧接地リレー

BPSの出力のHV側とLV(GND)側の間を低抵抗で短絡するための高電圧接地リレーを設けること。高電圧接地リレーはBPSのAC入力非受電時及びHV OFF状態では接地、BPSのHV ON時には非接地とすること。高電圧接地リレーは、Ross Engineering Corp社製 E40-NC型(相当品を可とする。)を使用すること。

### 2.2.2. バイパス抵抗回路

#### (1) バイパス回路の抵抗回路の構成

バイパス回路はAPS N側HVPSの出力の動作領域(V-I特性)を第4象限から第1象限にシフトさせ、安定に電源を動作させるための抵抗回路である。APS N側HVPSの出力端にはバイパス抵抗回路を設けること。バイパス抵抗回路の諸元を以下に示す。

・バイパス抵抗回路の諸元

①抵抗値: 240k $\Omega$

②最大損失電力: 約4kW

③電力デレーティング率: 70%

④構成17k $\Omega$ /400Wとし、電力抵抗(CRH型無誘導抵抗)を14本直列接続した構成とすること。

⑤最大印可電圧: 30kV

- ⑥抵抗値の切替え: 高電圧リレーを使用して一定数の直列接続された抵抗の両端端子間をショートすることにより、バイパス抵抗の抵抗値切替えが可能な回路構成とすること。
- ⑦冷却方式: 抵抗器は強制風冷とするが、キュービクルの外部への排熱を可能な限り低減する方式とすること。一例としてキュービクル内にエア-水熱交換器(ラジエータ)を使用する方式でもよいものとする。

## (2) その他の留意事項

- ・抵抗器は、難燃性塗料被膜電力抵抗無誘導タイプ(NCRHタイプ)(相当品を可とする。)を使用すること。
- ・抵抗器は、KYOCERA製TCボード(相当品を可とする。)の耐熱性と絶縁性に優れた絶縁板を使用した棚板を設け、その上に固定すること。
- ・抵抗器の固定には、抵抗体の筒を貫通するボルトは使用しないこと。抵抗両端を別々の固定金具で固定すること。
- ・筐体内(抵抗器)の冷却は、抵抗体の軸方向に風が流れるようにファンモータを設置し、冷却風が水冷の熱交換器を通過してキュービクル内を効率よく循環するように配慮すること。また、熱交換器の冷却水は外部取合いとすること。
- ・抵抗器の端子、固定金具等と、周囲のGNDレベルの金具・筐体との間の耐電圧に配慮して、十分な沿面距離と空間距離を確保すること。
- ・冷却用のファンモータのAC入力回路には、適合した過電流リレー(サーマル)及び漏電ブレーカを使用してモータ拘束時の過電流保護及び漏電保護を行うこと。
- ・抵抗器近傍には、高電圧絶縁に配慮した温度スイッチを設け、過熱保護を行うこと。
- ・ファンモータにはファンガードを取付け安全に配慮すること。

## 2.2.3. キャパシタバンク

### (1) キャパシタバンクの構成

APS HVSWの変調運転において、APSの出力電流は印加電圧と電流制限抵抗で決まるパルス電流が流れる。パルス電流値はAPS HVPSの定格(平均)電流より大きな値となるため、パルス電流の電荷を補償するためにキャパシタバンクを設けAPS HVPSの出力電流の平準化を図る。キャパシタバンクの構成部品について、諸元を以下に示す。また、キャパシタバンクの回路構成(参考)を別添図-4に示す。

### (2) キャパシタバンクの諸元

- ・コンデンサ種類: SHタイプ又はNHタイプとすること。
- ・定格容量:  $0.2 \mu F \pm 10\%$  とすること。(分割構成を可とする。)
- ・定格電圧: DC30kVとする。
- ・電圧反転率: 10%以内とすること。

- ・電流定格：パルス電流 10Ap、時定数 6  $\mu$ s、繰返し周波数5kHzとすること。
- ・内部インダクタンス：100nH以内とすること。
- ・使用温度範囲：0°C～40°Cとすること。
- ・放電用抵抗器：コンデンサの両端子間に残留電荷放電用の抵抗器として、以下の抵抗器を設けること。  
抵抗値：40M $\Omega$ / 電力容量：20W/ 最大印可電圧：30kV

### (3) 保護抵抗器の仕様

キャパシタバンクは以下の仕様の保護抵抗器を介して、充電されること。

- ・抵抗器のタイプ：高電圧抵抗とすること。
- ・抵抗値：200 $\Omega$   $\pm$  5%とすること。
- ・直列接続した構成を可とする。
- ・電極間耐電圧：DC30kV以上とすること。
- ・定格電力：200W以上とすること。

### (4) 還流防止ダイオード

キャパシタバンクとAPS充電側HVSWの入力端子間に還流防止ダイオードを設けること。

還流ダイオードの諸元を以下に示す。

- ・ダイオードのタイプ：高速ダイオード(FRD)を使用すること。
- ・逆回復時間：150ns以内とすること。
- ・逆耐電圧：DC65kV以上とすること。
- ・直列接続した構成を可とする。

## 2.2.4. IF (Inter Face)コントローラ及び PLC ユニット

### (1) 概要

加速電源は、上位制御装置 (Gyrotron Sub-system Control Unit) からの制御信号により運転制御される。HVPSに上位制御装置から加速電源への制御信号とのIFを図るためのIFコントローラ及びPLCユニットを設けること。参考として、別添図-5にIFコントローラの回路構成を示す。

### (2) IFコントローラ及びPLCユニットと接続される機器と制御信号

IF コントローラと接続される機器は以下に記載する。

- ①APS 負出力直流高電圧電源
- ②APS 正出力直流高電圧電源
- ③BPS 直流高電圧電源
- ④BPS protection HVSW
- ⑤APS HVSW

⑥HVPS キュービクル情報

(盤内温度高、抵抗過熱、筐体カバー開放、受電状態、外部入力、非常停止)

⑦HVSW キュービクル情報

(盤内温度高、抵抗過熱、筐体カバー開放、受電状態、外部入力、非常停止)

IFコントローラ及びPLCユニットは上位制御装置からの指令に従い運転制御を行い、これらの機器に異常が発生した場合にはインターロック動作及び保護連動を行うこと。

Fast Controllerからの制御信号は光ファイバーによって行うため、IFコントローラのDI/DO信号をO/E,E/O変換回路を介して行うこと。

APS HVPSの運転指令信号(Vref信号)は0～±10V/0～100%、BPS HVPSの運転指令信号は0～+10V/0～100%のアナログ信号とすること。これらの運転指令信号はHVPSへのタイミング印加が必要であるため、PLCの制御信号によりVref信号のON/OFF操作を可能とする切替え回路を設けること。

IFコントローラとGyrottron Sub-system Control Unitとの制御信号はProfinetと呼ばれる通信回線により信号の伝達を行うこと。これらの通信に係るソフトウェアの作成も本仕様の範囲とする。

(3) PLCと各機器の制御信号

IFコントローラのPLCと各機器の制御信号の詳細を別添表-2に示す。

上記に係る上位制御装置からの運転シーケンス、インターロック動作、保護連動シーケンス等のソフトウェアの作成も本仕様の範囲とする。

(4) IFコントローラで使用するPLC

コントローラ及びPLCユニットで使用するPLCは以下を参照すること。別添図-6に当該PLC構成の一例を示す。DI/DOモジュールには必要チャンネル数の20%以上のチャンネル数の予備を持たせること。

・メーカー: SEIMENS

・型式: S7-1500シリーズ(相当品を可とする。)より選定すること。

(5) E/O, O/E変換器で使用する光デジタルリンク

IFコントロールユニットで使用するE/O, O/E変換器で使用する光デジタルリンクは以下を参照すること。

①光デジタルリンク トランスミッタ TX

・メーカー: Broadcom

・型式: HFBR-1521Z(相当品を可とする)

②光デジタルリンク レシーバ RX

・メーカー: Broadcom

- ・型式:HFBR-2521Z(相当品を可とする。)

#### (6) IFコントローラの動作条件と受電条件

IFコントローラの動作条件及び受電条件を以下に示す。

##### ①動作条件

- ・周囲湿度:5~90%(結露なし)
- ・周囲温度:5~40℃
- ・設置場所:塵埃の少ない室内に設置された盤内

##### ②受電条件

- ・AC 230V±10% 50/60Hz 500VA以内とする。

#### (7) IFコントローラ及びPLCユニットの収納ケース

- ・IFコントローラ及びPLCユニットの収納ケースはアルミニウムの板金ケースとすること。
- ・収納ケースの寸法  
W500×H300×D600mm以内とすること。
- ・PLCはPLCユニットの正面からLED表示灯が確認出来るように設計すること。  
ただし、通常運転時はPLC全面が金属又は樹脂製のカバーで覆われるようにすること。
- ・PLCへの接続ケーブルは、端子台で中継し容易に信号のチェックができるようにすること。
- ・AC入力部に適合するラインフィルタを設けること。
- ・AC1次入力の受電灯を設けること。
- ・AC1次入力部には適合するノーヒューズブレーカを設けること。
- ・収納ケース内の換気が可能なこと。
- ・収納ケースには接地端子(M5ネジ)を設けること。
- ・収納ケースの側板は接地端子と同電位となるように電氣的導通を確保すること。
- ・光ファイバーコネクタ、Vref信号用のBNCコネクタ、REMOTE/LOCAL切替えスイッチ、APS HVPSの極性P/Nの切替えスイッチ等を前面パネルに設けること。

#### 2.2.5.HVPS キュービクルに収納する機器・装置

##### (1) 直流高電圧電源部の筐体に収納する主な機器・装置

直流高電圧電源部筐体に収納する主な機器・装置を以下に示す。

- ・HVPSキュービクル制御電源AC230V入力端子及び受電回路(CB、MC等)
- ・APS HVPS N側
- ・APS HVPS P側
- ・BPS HVPS
- ・APS用バイパス抵抗回路
- ・APS用極性切替え回路

- ・BPS用キャパシタバンク及び充電抵抗
- ・BPSプロテクションHVSW及びゲートアンプ
- ・BPS電流制限抵抗
- ・BPS接地回路
- ・APS過電流検出回路
- ・APSキャパシタバンク充電抵抗
- ・IFコントロールユニット
- ・HVPSキュービクルPLCユニット
- ・インターロックユニット
- ・冷却ファンモータ及び冷却ユニット

## (2) HVPSキュービクルの構成

HVPSキュービクルの筐体は、独立型の筐体でフレーム、棚板、側板等全てアルミ材又はSUS材等の非磁性体材料で構成すること。

筐体の天井部には吊ボルトを設けること。筐体床部分はチャンネルベース構造とし、アンカー固定が可能なこと。筐体のフレーム、棚板(金属製)、側板、ユニット類の操作パネル等が全てFG端子(フレームグラウンド)と同電位となるようし、接触抵抗は100mΩ以下とすること。

## (3) HVPSキュービクルの外形寸法、質量

HVPSキュービクルの外形寸法、質量は以下の通りとする。

- 1) 外形寸法 W1200×D1300×H2300mm 以内とすること。
- 2) 質量 600kg以内とすること。

## (4) 機外線の取合い

HVPSキュービクルに入出する機外線の取合い位置は、表2.2.5.1に示すとおりとする。

表 2.2.5.1 直流高電圧電源部の筐体に入出する機外線の取合い位置

NO	機外線	配線材	接続器具	取合い位置
1	AC1次入力	例えば 4芯CVケーブル	端子台	筐体後面下部 側板の内部
2	HV入出力ケーブル	同軸HVケーブル	HVネジ端子	筐体後面上部 側板の内部
3	光ケーブル	光ファイバー	光デジタルリンク コネクタ	筐体前面中央部 側板の内部
4	制御ケーブル	多芯ケーブル	端子台又はコネクタ	筐体後面下部 側板の内部
5	接地ケーブル	CVケーブル	端子台	筐体後面下部 側板の内部

## 2.3.HVSW キュービクル

### 2.3.1. HVSW の構成

#### (1) APS高電圧スイッチ

別添図-1において青点線で囲まれた範囲がAPS HVSWを示している。APS HVSWはAPS HVPSの後段に接続され、ジャイロトロンを運転・制御するためにアノード電極へ高速・高電圧のパルス電圧を供給する目的で使用される。

APS HVSWは、ジャイロトロンのアノード電極に制御電圧を印可するための「充電用HVSW」とアノード電極とカソード電極間を短絡するための「放電用HVSW」の2台のHVSWユニットにより構成されている。ジャイロトロンのアノード電極に制御電圧を印可する場合には、放電用HVSWをOFF状態にして充電用HVSWをON状態にする。ジャイロトロンのアノード電極の制御電圧をカットオフする場合には、充電用HVSWをOFF状態にして放電用HVSWをON状態とし、ジャイロトロンのアノード・カソード間を短絡状態にする。これらの2台のHVSWのON/OFF動作は、上位コントローラからの光信号により制御される。

APS HVSW部には、HVユニットのFETのゲート駆動ユニット、HVSWの電流を制限し、アノード電極回路のストレーキャパシタンスの蓄積エネルギーを消散するための電流制限抵抗及びインターロック保護回路等の制御回路が収納されている。

### 2.3.2. HVSW ユニット

#### (1) 概要

APS HVSWで使用するHVSWユニットの仕様を以下に示す。

なお、ジャイロトロンのアノード電極に制御電圧を供給するための「充電用HVSW」とアノード・カソード電極間を短絡するための「放電用HVSW」の2台のHVSWユニットは共通仕様とする。

#### (2) HVSWユニットの仕様

##### ① 運転条件

- ・周囲温度: 5~40℃ 周囲湿度 10~85%
- ・操作電源: 単相 AC230V±10% 50Hz 3.5kVA
- ・HV回路のストレーキャパシタンス:  $C_s = 300\text{pF} \pm 20\%$  以内とすること。
- ・設置場所: ITER 機構現地 ITER ジャイロトロンオイルタンクの近傍とする。

##### ②回路構成: FETを多段に直列接続し、HVスイッチング回路でモジュール構成とすること。

##### ③スイッチング電圧: 1モジュールあたり/DC25kV とすること。

25kV以上の高いスイッチング電圧が必要な場合には最大4個までの範囲でモジュールを直列接続することにより対応を可能とすること。

##### ④スイッチ電流: 16Ap、0.6A(平均電流) とすること。

##### ⑤スイッチ損失: 1モジュールあたり/80W 以下とすること。

- ⑥繰り返し周波数: 5kHz とすること。
- ⑦対地耐電圧: DC -55kV 常時とし、試験電圧の場合、DC-72kV とすること。
- ⑧環境静磁場: 20 ガウスの磁場環境下で正常に動作すること。
- ⑨冷却方式: 自冷とすること。  
(HVSW キュービクル内はファンモータ等によるラジエータ冷却とする。)
- ⑩プリント基板には電解緩和金具を設けること。

### (3) スイッチングデバイス

- ・FETには、ヒートシンクを設けること。
- ・HVスイッチング回路はプリント基板化すること。
- ・スイッチングデバイスの最高ジャンクション温度: 120°C以下とすること。
- ・FETの最大損失: 1個当たり4W以内とすること。
- ・スイッチングデバイスとして以下のFETを使用すること。  
IXYS CORP社製 BIMOS FET  
型式: IXBT42N170N(相当品を可とする。)

### (4) ゲート駆動回路構成

個々のFETのゲートドライブ用のトリガー信号及び操作電源は、高周波インバータを適用した回路構成とすること。別添付-7にゲート駆動回路の構成(参考)を示す。

FETのゲートドライバICは以下を使用すること。

- IXYS CORP社製  
型式: IXDN609CI(相当品を可とする。)

### (5) ゲートアンプユニット

FETのゲートアンプユニットの諸元を以下に示す。

- ・AC 入力  
1φ AC230V±10% 約500VA
- ・ゲート駆動電力用高周波インバータ出力  
±150V<sub>p</sub>、200W (矩形波 600kHz duty50%)
- ・ゲートON/OFF信号用高周波インバータ出力  
±100V<sub>p</sub>、150W (矩形波 1.1MHz以上 duty50%)
- ・冷却方式  
ファンモータによる強制風冷
- ・収納ユニット寸法・質量  
W430×H200×D400mm以内とすること。

#### (6) APS HVSW ON/OFF運転トリガー信号

- ・取合い: 光ファイバーデータリンク取合いとすること。
- ・適用する光ファイバーデータリンク:
  - ・メーカー: Broadcom
  - ・APS HVSW側 RX 型式: HFBR2521Z(相当品を可とする。)
  - ・上位制御装置側 TX 型式: HFBR1521Z(相当品を可とする。)
- ・APS HVSWのON/OFFの論理
  - ・TX側 光ONでAPS HVSW ON(導通)すること。
  - ・TX側 光OFFでAPS HVSW OFF(開放)すること。

#### (7) HVSWユニット収納ケースの構成

HVSWユニット収納ケースは密閉構造とし、内部には化学冷媒(Opteon SF10又は相当品)を充填して、冷却と高電圧絶縁を確保すること。ケースの材質は樹脂製(MCナイロン等)とし、収納ケース全体を金属製のカバーで囲うこと。側面には高電圧入出力ブッシング(MCナイロン製)及び冷却用化学冷媒メンテナンスのためジョイントを取付けること。カバーの側面の下部には接地端子(M6ネジ)を設けること。別添付-8にHVSWユニットの外形イメージ(参考)を示す。

#### (8) APS HVSWの運転条件

以下にAPS HVSWの運転条件を記載する。

- ・最大スイッチ電圧 (HVSW 入出力端子間印加電圧): DC-55kV最大とすること。
- ・負荷回路の最大ストレーキャパシタンス: 最大300pFとすること。
- ・最大繰り返し周波数: 5kHzとすること。

#### 2.3.3. スイッチングデバイス FET の過電圧保護

スイッチングデバイスFETの過電圧保護のために、電圧制限素子(TVS)をFETのエミッターコレクタ間に並列に接続する。適用するTVSの許容ピークパルス電力が1500Wクラス以上のものを使用すること。TVSの制限電圧はFETの耐電圧の70%程度とすること。

#### 2.3.4. 化学冷媒浸漬冷却

ITER機構からの要求に対応するため、本件で製作するHVSWについては、電気絶縁及び冷却のための浸漬方式として、従来からの一般的な高圧絶縁油は使用せず、化学冷媒を用いた浸漬方式とする。化学冷媒として、Opteon SF10又はそれと同等の性能を持つ化学冷媒を使用すること。

#### 2.3.5. 電流制限抵抗

##### (1) 電流制限抵抗の概要

HVSWユニットの通電電流値を制限し、変調運転時にジャイロトロンのアノード電極回路のストレーキャパシタンスの蓄積エネルギーを消散させるために電流制限抵抗を設けるものとする。

充電用HVSWユニット及び放電用HVSWユニットそれぞれに直列に電流制限抵抗を設けること。電流制限抵抗の諸元を以下に示す。

## (2) 電流制限抵抗の仕様条件

- ・使用する抵抗器は、下記を参照すること。(相当品を可とする。)

定格電力: 400W

最大使用温度: 350°C

最大印可電圧: 12.5kV

- ・電流制限抵抗の抵抗値R及び電力容量Pは以下の通りとする。

抵抗値  $R = \tau / C_s = 10\mu s / 300pF = 33k\Omega$

電力容量  $P = 0.5 \times 300pF \times (55kV)^2 \times 5kHz = 2270W$

- ・抵抗値: 33kΩ ± 10%
- ・抵抗接続構成: 4400Ω / 400Wの電力抵抗を8本直列接続すること。
- ・電力容量: 8本あたり / 2270W (電力デレーティング率70%以内とすること。)
- ・抵抗端子間最大電圧: DC-55kVp
- ・対地耐電圧: DC-55kV連続
- ・対地試験電圧:  
抵抗回路一括が収納筐体フレームに対して以下の耐電圧を確保すること。  
DC-72kV 10分

## (3) その他の留意事項

- ・抵抗器は無誘導タイプを使用すること。
- ・抵抗器は不飽和ポリエステル樹脂 (KYOCERA製 TCボード 相当品) 等の耐熱性と絶縁性に優れた絶縁板を使用した棚板上に固定すること。
- ・抵抗器の固定には抵抗体の筒を貫通するボルトは使用しないこと。抵抗両端を別々の固定金具で固定すること。
- ・筐体内の冷却は、抵抗体の軸方向に風が流れるようにファンモータを設置すること。風が水冷の熱交換器 (ラジエータ) を通過することにより抵抗器の発熱による暖気の冷却を行うこと。なお、熱交換器の冷却水は外部取合いとすること。
- ・本抵抗器は本装置の上部に配置し、抵抗体の下部のスペースとの間に仕切り板等を設けて、冷却のための風が効率よく流れるように配慮すること。
- ・本抵抗器の端子、固定金具等と、周囲のGNDレベルの金具・筐体との間の耐電圧に配慮して、十分な沿面距離と空間距離を確保すること。
- ・冷却用のファンモータのAC入力回路には適合した過電流リレー (サーマル) 及び漏電ブレー

- 力を使用してモータ拘束時の過電流保護及び漏電保護を行うこと。
- ・本抵抗器近傍には高電圧絶縁に配慮した温度スイッチを設け、過熱保護を行うこと。

#### 2.3.6. APS 出力の高電圧接地リレー

運転中のAPSが停止したとき、HVSWの負荷回路のストレーキャパシタンスに蓄積された残留電荷を放電させる目的で、ジャイロトロンアノード電極への出力端子と接地間を低抵抗で短絡する接地リレーを設けること。使用する接地リレーは、以下を使用すること。

- ・メーカー: Ross Engineering Corp社製
- ・型式: E60-NC型を使用すること。(相当品を可とする)

なお、接地リレーの動作論理は、APS(HVPS及びAPS HVSW)のAC1次入力为非受電状態及び停止状態のときには接地リレーの高電圧接点が短絡状態とすること。また、HVPSがAC1次入力を受電し、起動状態のときには接地リレーの高電圧接点を開放状態とすること。

#### 2.3.7. AC1次側受電回路

HVSW部のAC1次入力回路には、適合する漏電ブレーカ(ELB)及びノイズフィルターを設けること。

#### 2.3.8. HVSW キュービクルの収納機器

##### (1) HVSWキュービクルに収納する主な機器・装置

HVSWキュービクルに収納する主な機器・装置を以下に示す。

- ・HVSWキュービクル受電回路及び制御用電源AC230V入力端子
- ・APS 充電用HVSW
- ・APS 放電用HVSW
- ・APS 充電用HVSWゲートアンプ
- ・APS 放電用HVSWゲートアンプ
- ・APS 充電用HVSW電流制限抵抗
- ・APS 放電用HVSW電流制限抵抗
- ・還流防止ダイオード
- ・APS 入出力過電流検出回路
- ・APS キャパシタバンク
- ・APS 接地回路
- ・HVSWキュービクルPLCユニット
- ・インターロックユニット
- ・冷却ファンモータ及び冷却ユニット
- ・APS HV入力コネクタ (レセプタクル)
- ・APS HV出力コネクタ (レセプタクル)

- ・カソードラインコネクタ（レセプタクル）

#### (2) HVSWキュービクルの構成

HVSWキュービクルは、独立型の筐体でフレーム、棚板、側板等はアルミ材又はSUS材等の非磁性体材料で構成すること。

本筐体の天井部には吊ボルトを設けること。本筐体床部分はチャンネルベース構造とし、アンカー固定が可能な構造とすること。本筐体のフレーム、棚板(金属製)、側板、ユニット類の操作パネル等は全てFG端子(フレームグラウンド)と同電位となるように、接触抵抗が十分に低い状態(100mΩ以下)とすること。

#### (3) HVSWキュービクルの外形寸法、質量

APS 高電圧スイッチ部の筐体の外形寸法、質量は以下に記載する。

- ・外形寸法 W1600×D1600×H500mm 以内とすること。
- ・質量 600kg以内とすること。

#### (4) 機外線の取合い

APS 高電圧スイッチ部の筐体に入出する機外線の取合い位置は表2.3.8.1に示すとおりとする。

表 2.3.8.1 APS 高電圧スイッチ部の筐体に入出する機外線の取合い位置

NO	機外線の名称	配線材	接続器具	取合い位置
1	AC1次入力ケーブル	例えば 4芯CV-Sケーブル	端子台	筐体後面下部 側板の内部
2	HV 入出力ケーブル	同軸HVケーブル	HVネジ端子	筐体上部 側板の内部
3	制御ケーブル	多芯ケーブル	端子台又はコネクタ	筐体後面下部 側板の内部
4	光ケーブル	光ファイバー	光デジタルリンク コネクタ	筐体前面中央部 側板の内部
5	接地ケーブル	CV ケーブル	端子台	筐体後面下部 側板の内部

#### 2.4.インターロック保護回路

本項は、HVPS キュービクル及び HVSW キュービクルに共通する内容となる。

本装置運転中に異常が発生した場合には、負荷ジャイロトン及び本装置の保護を行うことを目的として、表 2.4.1 に示す項目のインターロック保護回路を設けること。インターロック保護回路が動作した場合には、既設 ITER 用加速電源と同等な保護連動動作を行うこととする。

表 2.4.1. インターロック保護回路

NO	項目	異常の現象	回路数	検出器	保護連動		
					項目表示 LED	電圧出力 +24V	光出力
1	HVSW過電圧	HVSWユニットのFETに過電圧が印可された	2	過電圧保護回路	有り	有り	有り
2	HVSW過電流	HVSWユニットのFETに過電流が流れた	2	過電流検出回路	有り	有り	有り
3	冷却用化学冷媒温度高	冷却用化学冷媒の温度が上昇した	2	温度スイッチ	有り	有り	無し
4	冷却用化学冷媒流量低	冷却用化学冷媒の流量が低下した	2	流量スイッチ	有り	有り	無し
5	ゲートユニット故障	ゲートユニットの制御電源異常(電圧低下)	2	電圧検出リレー	有り	有り	無し
6	ゲートユニットインバータ故障	ゲートユニットの高周波インバータの出力が低下した	4	電圧検出回路	有り	有り	無し
7	受電異常	AC1次入力電圧が故障した	1	電圧検出リレー	有り	有り	無し
8	制御電源異常	シーケンス回路の制御電源が故障した	1	電圧検出リレー	有り	有り	無し
9	外部INTLK 注1	外部インターロックが動作した	2	外部回路異常信号	有り	有り	無し
10	Spare(予備) 注2	Spare(予備)のインターロックが動作した	2	Spare(予備)入力	有り	有り	無し
11	重故障 注3	NO1:HVSW過電圧、NO2:HVSW過電流 NO5:ゲートユニット故障、NO6:ゲートユニットインバータ故障 の4項目の何れかが動作した	1	NO1、NO2、 NO5、NO6 のOR信号	有り	有り	有り

注1) “外部INTLK”

本装置外部からのインターロック信号で保護回路を動作させる入力を2回路設けること。  
電圧入力信号(0-+24V)とし0V入力で“外部INTLK”回路動作とする。  
“外部INTLK”信号の取合いは端子台取合いとすること。

注2) “Spare(予備)”

インターロック回路のSpare(予備)入力を2回路設けること。  
電圧入力信号(0-+24V)とし0V入力で“Spare”インターロック回路動作とする。  
“Spare”インターロック信号の取合いは端子台取合いとすること。

注3) “重故障”

NO1- HVSW過電圧”及び“NO2- HVSW過電流”、“NO5-ゲートユニット故障”“NO6-ゲートインバータ故障”の4項目のいずれかが動作したときには (4項目のOR信号として)“重故障”信号を光データリンクのTransmitterに光信号として出力すること。

ここで使用するTransmitterの型式はBroadcom HFBR1521Z(相当品を可とする。)とする。  
上記のインターロックが動作してから光信号が送出されるまでの遅れ時間は10μs以内とする。

2.5.高電圧ケーブルの端末処理

HVPS キュービクルのAPS、BPSのHVPS出力及びAPS放電用HVスイッチとジャイロトンオイ

ルタンク間は、高電圧ケーブルで接続される。QSTが支給するケーブル及び高電コネクタについて、以下のとおり端末処理を行うこと。

①BPS出力ケーブル

- ・数量：20式
- ・DSI社製HVケーブル型式：2125
- ・GES社製HVプラグ：KS150 PTFE Cable mount plug
- ・ケーブル長：15m
- ・2125ケーブルの両端にHVプラグを接続すること。

②APS HVPS出力ケーブル

- ・DSI社製HVケーブル型式：2125
- ・GES社製HVプラグ：KS150 PTFE Cable mount plug
- ・ケーブル長：15m
- ・2125ケーブルの両端にHVプラグを接続すること。

③放電用HVSWカソードラインケーブル

- ・製作数量：20式
- ・DSI社製HVケーブル型式：2125
- ・GES社製HVプラグ：KS160 PTFE Cable mount plug
- ・ケーブル長：3m
- ・2125ケーブルの両端にHVプラグを接続すること。

## 2.6.工場試験

### 2.6.1. 概要

#### (1) 試験形態

本件の受注者において、装置の製作完了後、工場試験検査を行い、試験検査成績書を作成すること。本装置の試験検査は以下の4通りについて実施すること。

- ・HVPS部単体で行う試験検査
- ・APS HVSW部単体で行う試験検査
- ・APS HVPSとAPS HVSW部と組合せて行う試験検査
- ・端末処理を行った高電圧ケーブルの耐電圧試験

#### (2) 模擬負荷

本装置の運転試験では、以下の3通りの模擬負荷を準備して行うこと。

- ・APS HVPSの定格出力の連続通電が可能な抵抗負荷
- ・ジャイロトロンのアノード電極回路と等価なRCを並列接続した模擬負荷  
(RC → R=200kΩとC=1000pFの並列回路)
- ・BPS HVPSの定格出力の連続通電が可能な抵抗負荷 Rbps

(Rbps=40kV/125mA=320kΩ)

### (3) 試験検査要領

工場試験検査の検査項目、実施方法、試験回路等の詳細については、QST担当者と打合せを行い、試験検査要領書を作成しQST担当者の確認を受けること。

#### 2.6.2 APS 及び BPS HVPS 部単体で行う試験検査の項目

APS及びBPS HVPS部単体で実施する試験検査の項目は以下のとおりとする。

- ①APS及びBPS HVPS部の外観構造検査
- ②APS及びBPS HVPS部の絶縁抵抗測定、耐電圧試験
- ③BPSプロテクションHVスイッチのHVスイッチユニットについて以下の試験を行うこと:
  - ・HVSWユニットについてFETのゲート信号タイミング測定試験
  - ・HVSWユニットについてFETの分圧特性の測定試験
  - ・HVSWユニットについて、高電圧を印加してスイッチング特性の測定試験
  - ・HVSWユニットについてFET過電圧保護回路の分圧特性の測定試験
  - ・HVSWユニットについてFET過電圧保護回路の電圧制限特性の測定試験
  - ・HVSWユニットについてFET過電流インターロック回路の動作レベルの校正
- ④APSバイパス回路の抵抗回路の抵抗値及びストレーインダクタンスの測定
- ⑤APSバイパス回路の抵抗回路の温度試験
- ⑥APS及びBPS HVPS部の各インターロック保護回路の模擬信号による動作レベルの測定及び保護連動の確認

#### 2.6.3. BPS HVPS のリモート運転における試験検査の項目

BPS HVPSのリモート運転における試験検査の項目は以下のとおりとする。

- ①リモートモードにおける運転・操作シーケンス動作の確認試験
- ②インターロック保護回路動作試験
- ③インターロック保護回路動作タイミング測定試験
- ④抵抗模擬負荷による定格通電試験

#### 2.6.4. APS HVSW 部単体で行う試験検査の項目

APS HVSW部単体で実施する試験検査の項目は以下のとおりとする。

- ①外観構造検査
- ②絶縁抵抗測定、耐電圧試験
- ③HVSWユニットについてFETのゲート信号タイミング測定試験
- ④HVSWユニットについてFETの分圧特性の測定試験
- ⑤HVSWユニットについて、高電圧を印加してスイッチング特性の測定試験

- ⑥HVSWユニットについてFET過電圧保護回路の分圧特性の測定試験
- ⑦HVSWユニットについてFET過電圧保護回路の電圧制限特性の測定試験
- ⑧HVSWユニットについてFET過電流インターロック回路の動作レベルの校正
- ⑨電流制限抵抗の抵抗値及びストレーインダクタンスの測定
- ⑩電流制限抵抗の温度試験
- ⑪各インターロック保護回路の動作レベルの測定及び保護連動の確認

#### 2.6.5.APSHVSW 部と組合せて行うリモート運転試験

リモート運転によるAPS HVSW部と組合せた状態で実施する試験検査の項目は以下の通りとする。

- ①運転・操作シーケンス動作の確認試験
- ②インターロック保護回路動作試験
- ③インターロック保護回路動作タイミング測定試験
- ④抵抗模擬負荷による定格通電試験
- ⑤R//C模擬負荷による変調運転試験
- ⑥温度上昇試験
- ⑦モニター信号及び運転指令信号の校正
- ⑧リモートモード運転試験
- ⑨APS+BPS同時運転試験(ジャイロトン負荷での運転模擬)

#### 2.6.6. 端末処理を行った高電圧ケーブルの耐電圧試験

2.5項で端末処理を行った高電圧ケーブルの耐電圧試験を実施すること。

#### 2.7. 適用規格

ITERジャイロトン用加速電源は、ITERサイトでの運用を前提に、欧州・フランスの各種法令を遵守した製品として製作すること。

一例として、CEマーキング対応に必要な指令のうち、低電圧指令や機械指令等、EMC指令を除く関連する規格を満たすこと。

#### 2.8. EMC 対応

##### 以下はITER機に合わせる

ITERジャイロトン用加速電源は、ITERサイトでの運用に適合するため、ITER機構が定めるElectric Design Handbookに定めるEMC対応とすること。

Electric Design Handbookでは、以下の規格への適合が求められている。

- ・IEC 61000-6-2

(上記規格は、IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5,

IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11を内包する。)

・IEC 61000-4-16

MIL STD 461F, method CE 101

IEC 61000-6-4

## 2.9. 進捗報告

受注者は、契約の全期間に渡り、毎月末に進捗報告書(書式自由)を作成し、QSTに提出すること。記載内容は、当該1か月の材料や機器の発注、物品の製作に関する進捗とする。また、翌月に予定される代表的な作業項目も記載すること。

## 2.10. 調達作業の遂行と作業許可及び通知

本仕様書第1章12項2号に記載のHP、ATTP 及びNP について、本件では表2.10.1のとおり定めるものとする。

表 2.10.1 本件で適用されるHP、ATTP、NP

調達作業	種別	受注者が行う通知作業と次工程への移行条件
品質計画書(QP)の提出	HP	指定されたフォーマットで図書を提出すること。次工程の移行にはQSTの許可を要する。
製作試験計画書(MIP)の提出	HP	指定されたフォーマットで図書を提出すること。次工程の移行にはQSTの許可を要する。
確認図の提出	HP	指定された図書を提出し、QSTによるレビューを受けること。次工程の移行にはQSTの許可を要する。
開発工程上の主要な項目 (工程表提出後、該当項目を決定するものとする。)	HP、 ATTP 又は NP	項目決定後に協議する。
工場試験の完了	HP	試験検査成績書をQSTに提出すること。次工程の移行にはQSTの許可を要する。

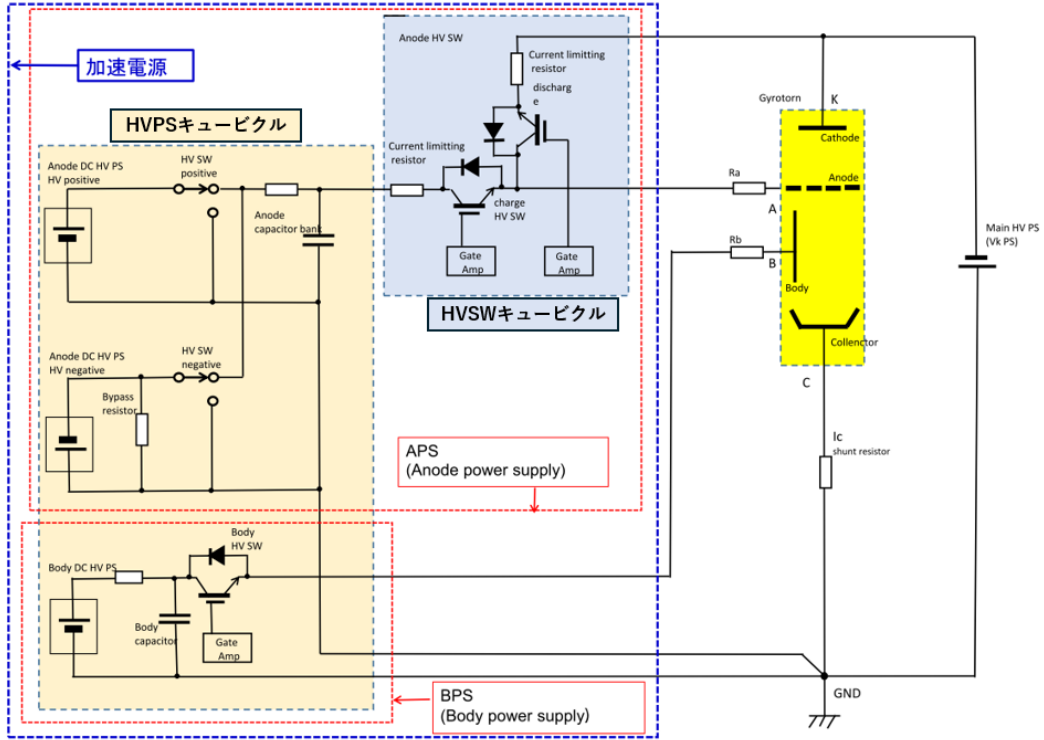
## 2.11. 逸脱許可

受注者が要求事項の変更を提案するときは、逸脱許可申請書(DR)を作成しQSTの確認を得ること。

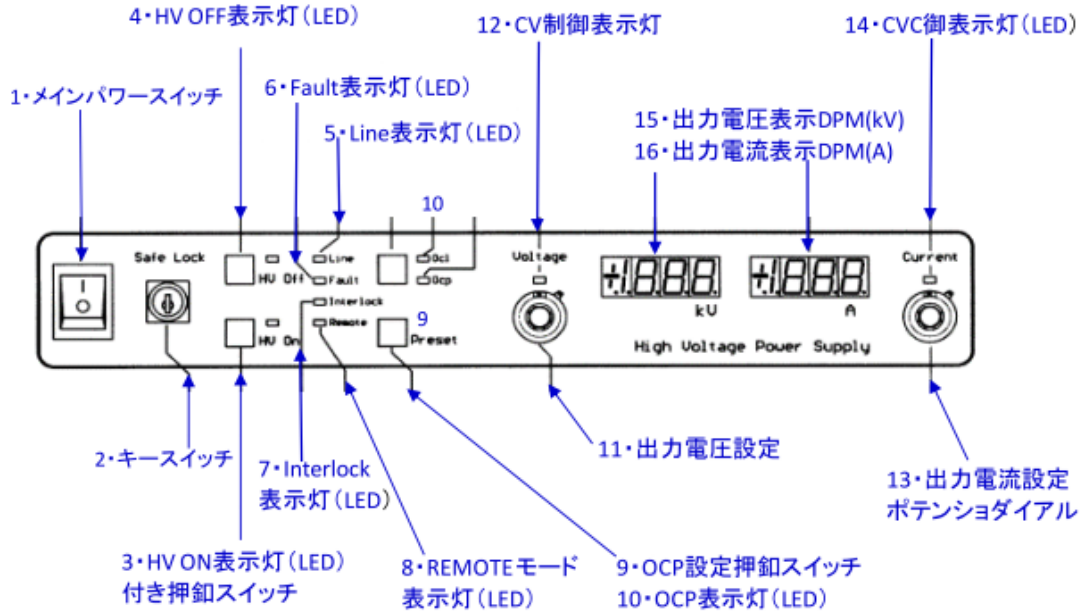
## 2.12. 不適合事項の報告

技術要求事項に適合していない箇所が生じた場合は、不適合報告書(NCR)を作成しQSTに提出すること。

別添図-1 既設 ITER ジャイロトロン用加速電源の回路構成



別添図-2 運転操作パネルの構成



## 別添表-1 操作パネルの機能一覧

### 1・メインパワースイッチ

AC1次側の入力をON/OFFするためのスイッチ又はノーヒューズブレーカを設ける。

### 2・キースイッチ

高電圧出力ONの操作を有効にするためのキースイッチを設ける。

運転操作モード LOCAL/REMOTEにかかわらず本キースイッチがONとなっている場合に限り高電圧をONすることができる。高電圧ON中にこのキースイッチをOFFにするとLOCAL/REMOTEにかかわらず高圧出力はOFFとなる。

### 3・HV ON表示灯(LED) 付き押釦スイッチ

この押釦スイッチを押すと表示灯が赤く点灯して高電圧出力がON状態になり装置は運転状態になる。

### 4・HV OFF表示灯(LED) 付き押釦スイッチ

この押釦スイッチを押すと表示灯が緑色に点灯して高電圧出力がOFF状態になり運転中の装置は停止状態になる。

### 5・Line表示灯(LED)

本装置にAC1次入力 that 供給されている場合に点灯する。

### 6・Fault表示灯(LED)

本装置内部に故障が発生したときに点灯する。

### 7・Interlock表示灯(LED)

本装置外部よりインターロック信号が入力されたときに点灯する。  
(REMOTE IFコネクタに インターロック入力端子を設ける。)

### 8・REMOTE モード表示灯(LED)

本装置がREMOTEモードで運転されている場合に点灯する。

### 9・OCP設定押釦スイッチ

この押釦を押しながら電流設定ダイヤルによりOCP(過電流保護)設定値又を設定できる。

### 10・OCP表示灯(LED)

OCPが動作したときに点灯する。

### 11・出力電圧設定ポテンシヨダイヤル

本装置がCV(定電圧制御)運転時に出力電圧を10回転ポテンシヨメータ設で設定できる。

### 12・CV制御表示灯(LED)

本装置がCV制御で運転中に本表示灯が点灯する。

### 13・出力電流設定ポテンシヨダイヤル

本装置がCC(定電流制御)運転時に出力電流を10回転ポテンシヨメータ設で設定できる。

14・CC制御表示灯(LED)

本装置がCC制御で運転中に本表示灯が点灯する。

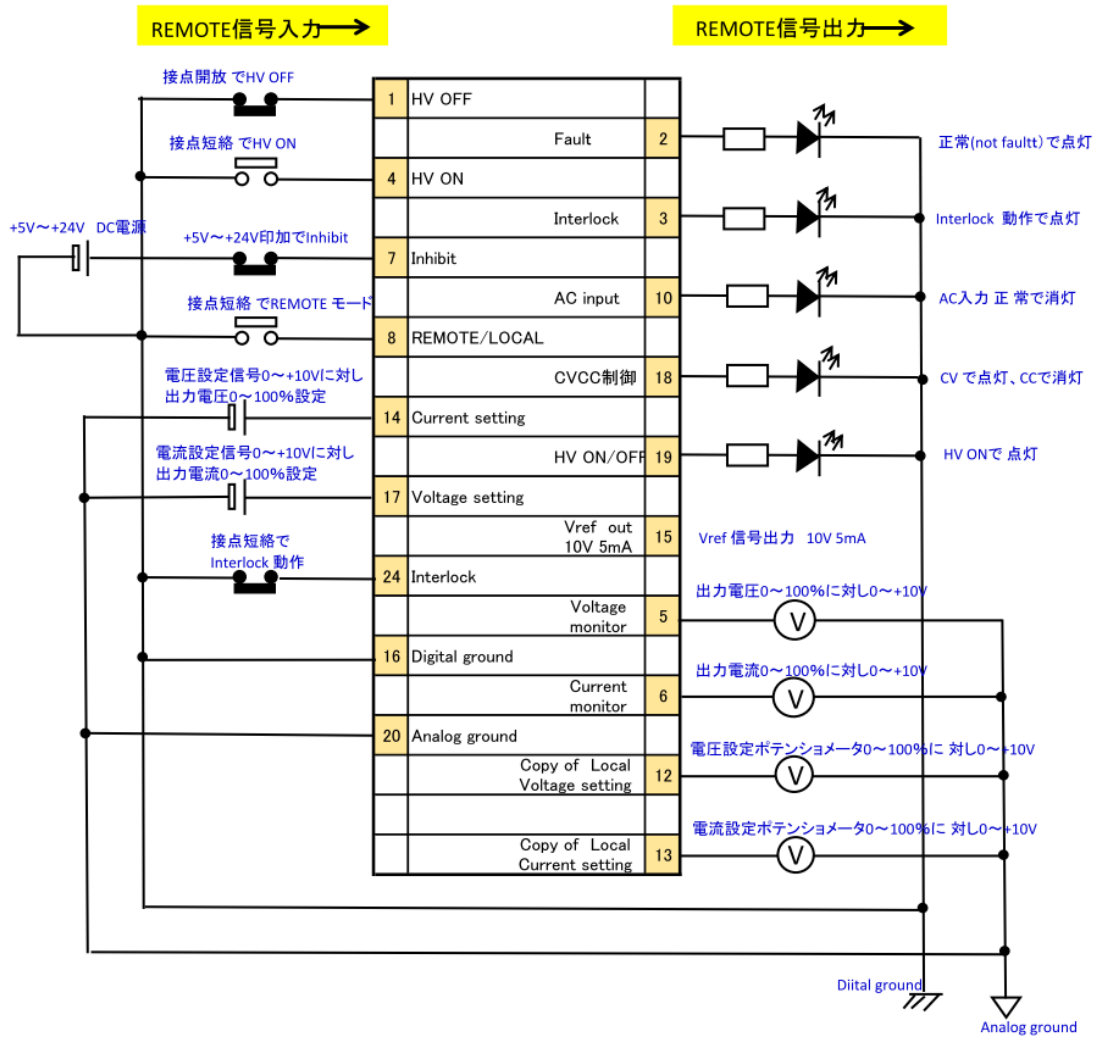
15・出力電圧表示DPM(デジタルパネルメータ)

本装置の出力電圧を3.5桁のDPMで表示する。

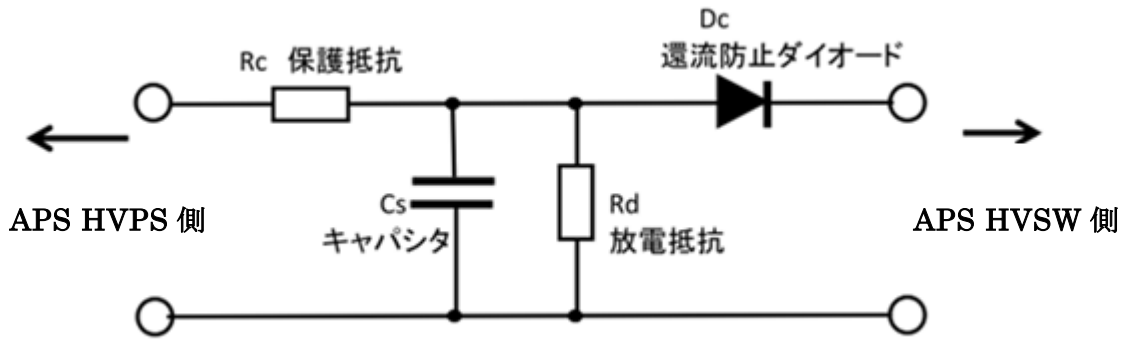
16・出力電流表示DPM(デジタルパネルメータ)

本装置の出力電流を3.5桁のDPMで表示する。

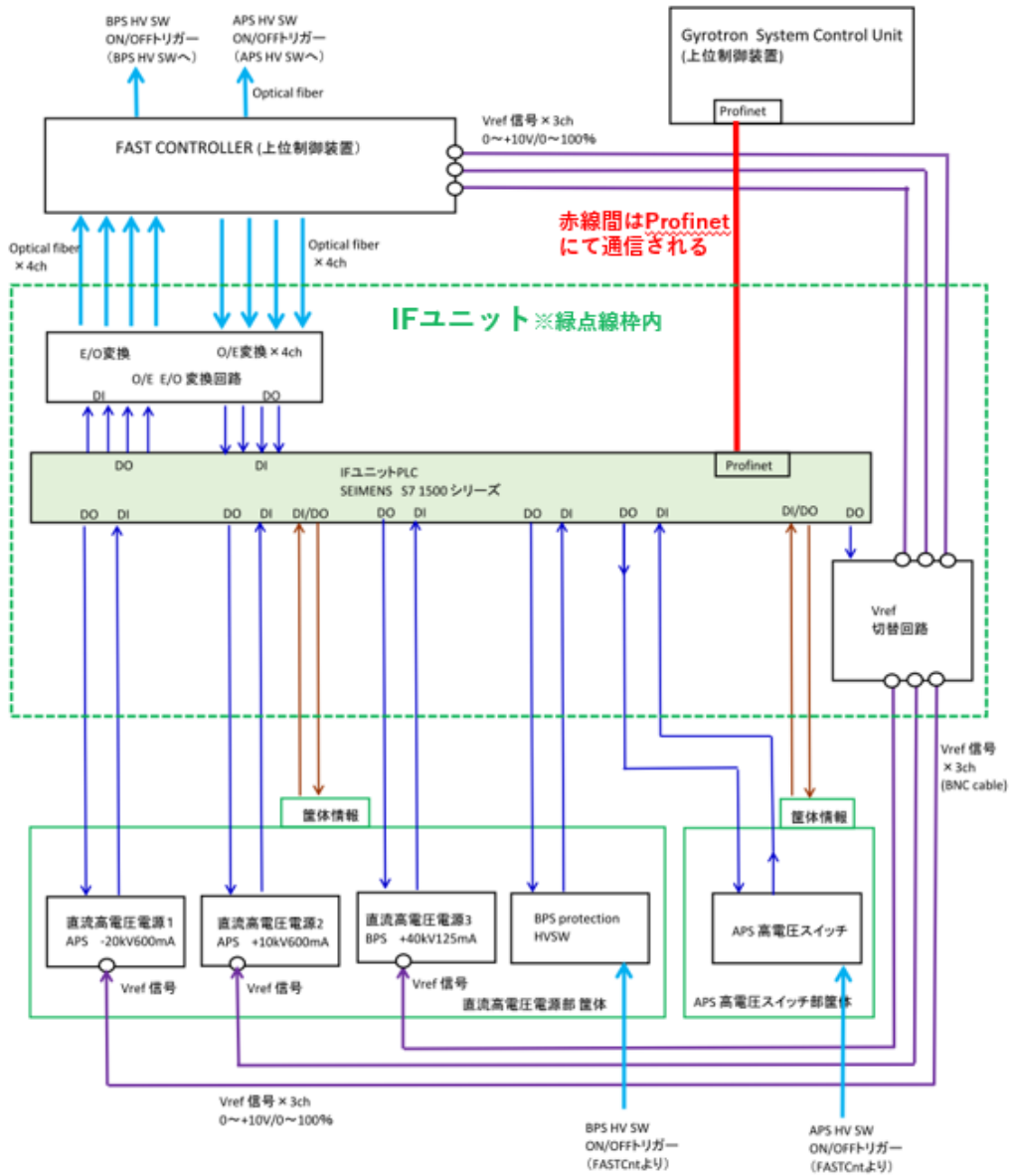
別添図-3 REMOTE 信号の機外の制御回路との接続の一例



別添図-4 キャパシタバンクの回路構成(参考)



別添図-5 IFコントローラの回路構成



別添表-2 PLCと各機器の制御信号

A)IFコントローラ PLC 入出力信号

直流高電圧電源1～3

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
1	APS 直流高電圧電源1	→	DI	APS HV ON	status APS HV ON 状態表示
2	APS 直流高電圧電源1	→	DI	APS Fault	status APS Fault 状態表示
3	APS 直流高電圧電源1	←	DO	APS HV ON	command APS HV ON 指令
4	APS 直流高電圧電源1	←	DO	APS HV OFF	command APS HV OFF 指令
5	APS 直流高電圧電源1	←	DO	APS inhibit	command APS inhibit 指令
6	APS 直流高電圧電源1	←	DO	APS Remote	command APS Remote 指令

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
7	APS 直流高電圧電源2	→	DI	APS HV ON	status APS HV ON 状態表示
8	APS 直流高電圧電源2	→	DI	APS Fault	status APS Fault 状態表示
9	APS 直流高電圧電源2	←	DO	APS HV ON	command APS HV ON 指令
10	APS 直流高電圧電源2	←	DO	APS HV OFF	command APS HV OFF 指令
11	APS 直流高電圧電源2	←	DO	APS inhibit	command APS inhibit 指令
12	APS 直流高電圧電源2	←	DO	APS Remote	command APS Remote 指令

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
13	BPS 直流高電圧電源3	→	DI	BPS HV ON	status BPS HV ON 状態表示
14	BPS 直流高電圧電源3	→	DI	BPS Fault	status BPS Fault 状態表示
15	BPS 直流高電圧電源3	←	DO	BPS HV ON	command BPS HV ON 指令
16	BPS 直流高電圧電源3	←	DO	BPS HV OFF	command BPS HV OFF 指令
17	BPS 直流高電圧電源3	←	DO	BPS inhibit	command BPS inhibit 指令
18	BPS 直流高電圧電源3	←	DO	BPS Remote	command BPS Remote 指令

B)IFコントローラ PLC 入出力信号

筐体情報

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
19	APS MC 補助接点	→	DI	APS MC ON	status APS MC ON 状態表示読取り
20	BPS MC 補助接点	→	DI	BPS MC ON	status BPS MC ON 状態表示読取り
21	APS 受電リレー	→	DI	APS 受電	status APS 受電 状態表示読取り
22	BPS 受電リレー	→	DI	BPS 受電	status BPS 受電 状態表示読取り
23	Remote/Local切替SW	→	DI	Remote/Local切替	status Remote/Local 設定状態
24	APS P/N切替SW	→	DI	APS P/N切替	status APS P/N切替設定状態
25	APS MC ON駆動リレー	←	DO	APS MC ON	command APS MC ON 指令操作
26	BPS MC ON駆動リレー	←	DO	BPS MC ON	command BPS MC ON指令 操作
27	APS Vref ON リレー	←	DO	APS Vref ON	command APS Vref ON 指令操作
28	BPS Vref ON リレー	←	DO	BPS Vref ON	command BPS Vref ON指令 操作

C)IFコントローラ PLC 入出力信号

O/E, E/O 変換器 ⇔ Fast Controller

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
29	E/O変換器 →FASTコントローラ	←	DO	APS HV Ready	command APS Ready状態 信号送出
30	E/O変換器 →FASTコントローラ	←	DO	BPS HV Ready	command BPS Ready 状態信号送出
31	E/O変換器 →FASTコントローラ	←	DO	APS HV Fault	command APS Fault 状態信号送出
32	E/O変換器 →FASTコントローラ	←	DO	BPS HV Fault	command BPS Fault 状態信号送出
33	FASTコントローラ →O/E変換機	→	DI	APS Gate ON	command 受信 APS Gate ON信号受信
34	FASTコントローラ →O/E変換機	→	DI	BPS Gate ON	command 受信 BPS Gate ON信号受信
35	FASTコントローラ →O/E変換機	→	DI	APS Fast INTLK	command 受信 APS Fast INTLK信号受信
36	FASTコントローラ →O/E変換機	→	DI	BPS Fast INTLK	command 受信 BPS Fast INTLK信号受信

D)IFコントローラ PLC 入出力信号

APS HVSW 及び BPS protection HVSW

	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
37					
38	APS SW	→	DI	APS HVSW Standby	status APS HVSW Standby 状態
39	APS SW	→	DI	APS SW Gate Amp Fau	status APS HVSW Gate Amp Fault 状態
40	APS SW	→	DI	APS SW OV	status APS HVSW OV 状態
41	APS SW	→	DI	APS SW OC	status APS HVSW OC 状態
42	APS SW	→	DI	APS SW Resistor Over Temp	status APS HVSW Resistor OverTemp状態
43	APS SW	→	DI	APS SW Cover open	status APS HVSW Cover open 状態
44	APS SW	→	DI	APS SW Over Temp	status APS HVSW Over Temp 状態
45	APS SW	→	DI	APS SW Oil Flow	status APS HVSW Oil Flow 状態

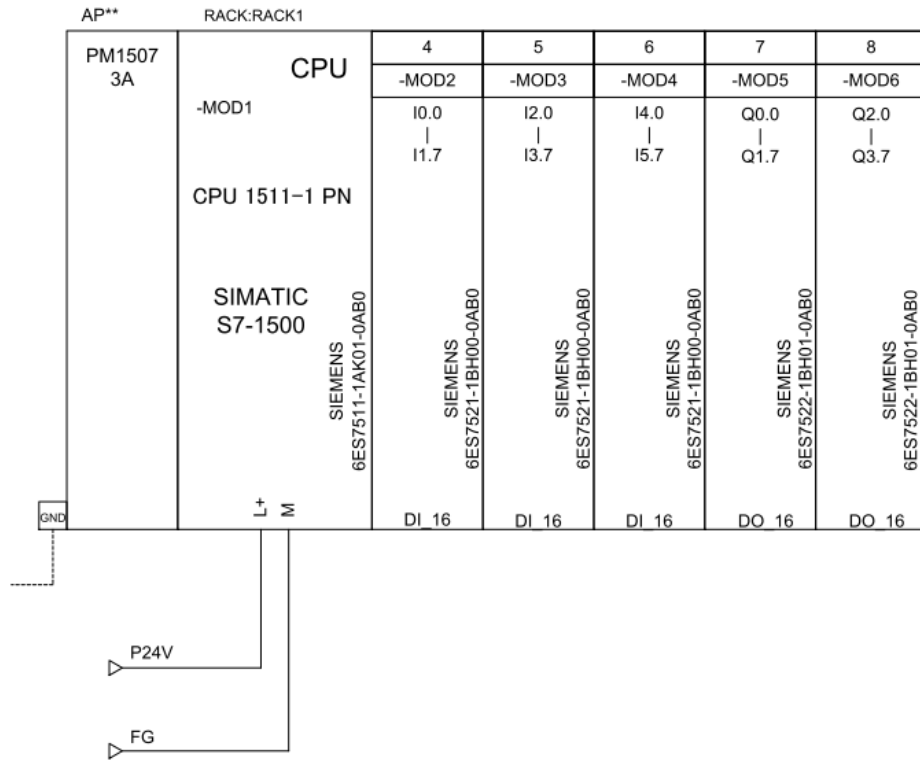
	接続先	信号方向	IFコントローラPLC DI/DO	信号の名称	機能
46	BPSprotection HVSW	→	DI	APS HVSW Standby	status BPS HVSW Standby 状態
47	BPSprotection HVSW	→	DI	APS SW Gate Amp Fau	status BPS HVSW Gate Amp Fault 状態
48	BPSprotection HVSW	→	DI	APS SW OV	status BPS HVSW OV 状態
49	BPSprotection HVSW	→	DI	APS SW OC	status BPS HVSW OC 状態
50	APS bypas Resistor	→	DI	APS bypas Resistor Over Temp	status APS Bypass Resistor Over Temp 状態
51	HVPS Cubicle	→	DI	HVPS Cubicle Cover open	status HVPS Cubicle Cover open状態
52	HVPS Cubicle	→	DI	HVPS Cubicle Over Temp	status HVPS Cubicle Over Temp状態

E)Fast Controller → 直流高電圧電源1~3

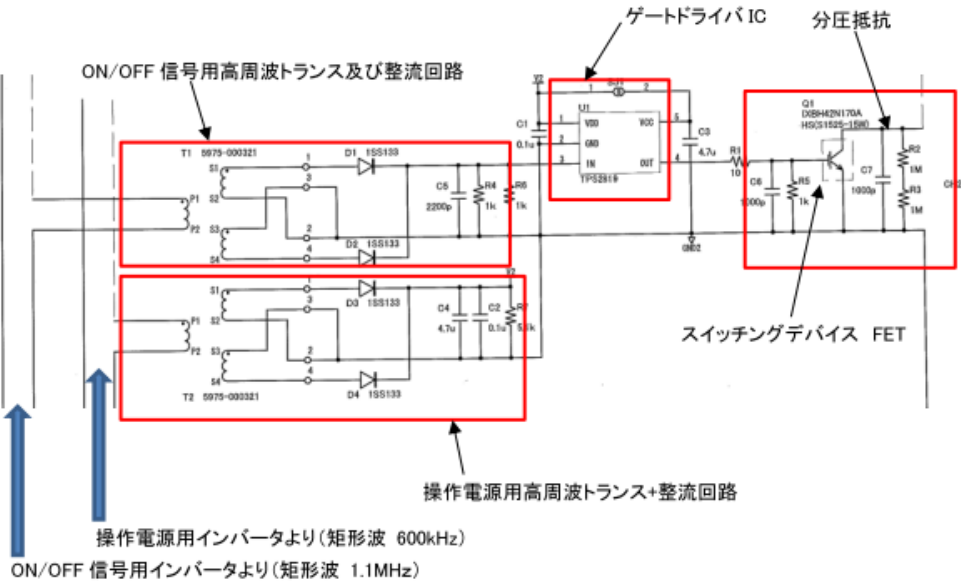
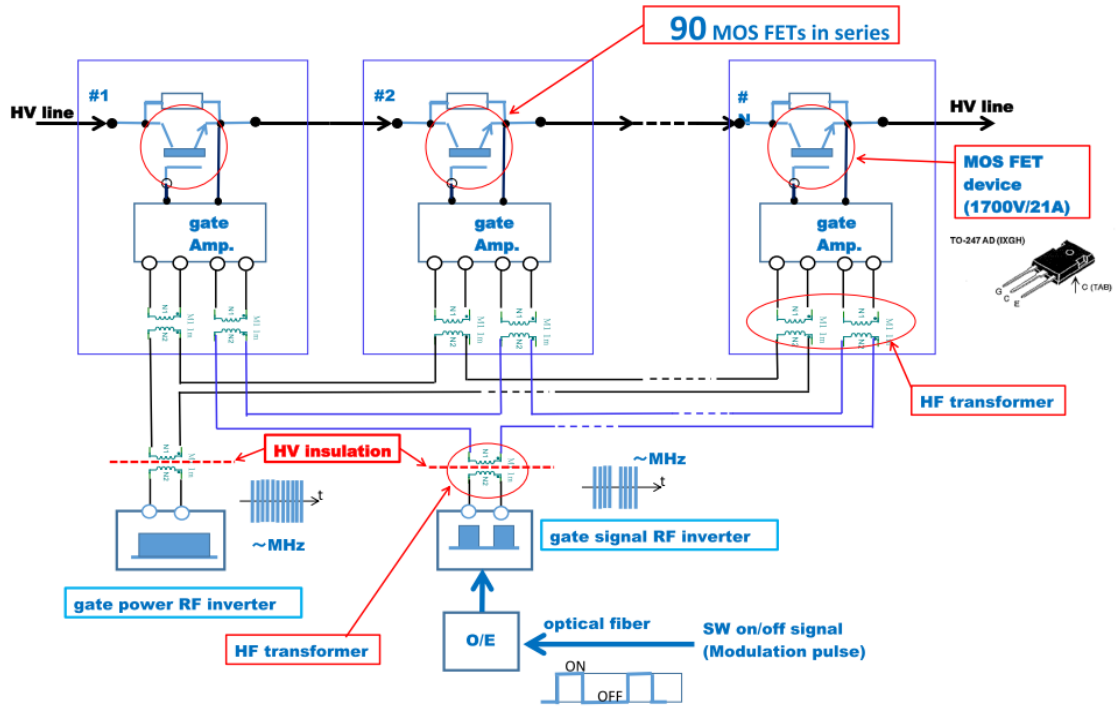
Vref 信号

	接続先	信号方向	発信元	信号の名称	機能
53	直流高電圧電源1 APS負極出力高電圧電源	←	Fast Controller	Vref 信号	アナログ信号 0~+10V/0~100%
54	直流高電圧電源2 APS正極出力高電圧電源	←	Fast Controller	Vref 信号	アナログ信号 0~+10V/0~100%
55	直流高電圧電源3 BPS直流高電圧電源	←	Fast Controller	Vref 信号	アナログ信号 0~+10V/0~100%

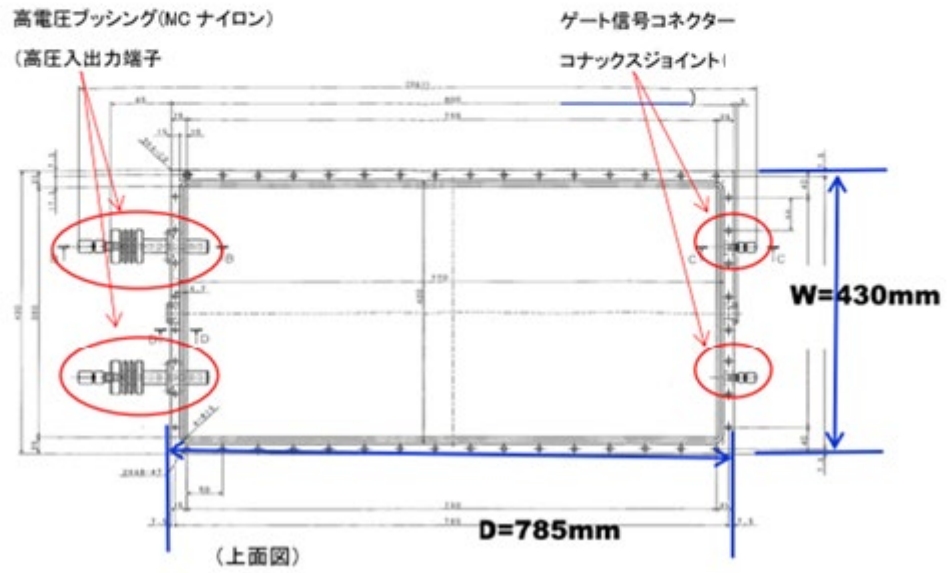
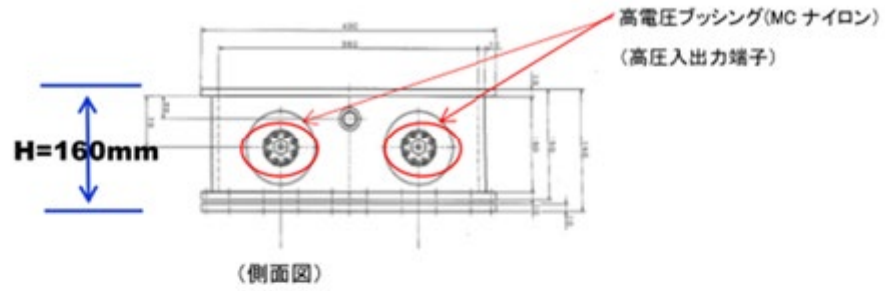
別添図-6 PLC の構成の一例 SEIMENS S7-1500 シリーズ



別添図-7 HVSW ユニットのゲート駆動回路の回路構成(参考)



別添図-8 HVSW ユニットの外形イメージ(参考)



## イーター調達取決めに係る調達契約の品質保証に関する特約条項

本契約については、契約一般条項によるほか、次の特約条項（以下「本特約条項」という。）による。

### （定義）

- 第1条 本契約において「協定」とは、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」をいう。
- 2 本契約において「イーター機構」とは、協定により設立された「イーター国際核融合エネルギー機構」をいう。
- 3 本契約において「加盟者」とは、協定の締約者をいう。
- 4 本契約において「国内機関」とは、各加盟者がイーター機構への貢献を行うに当たって、その実施機関として指定する法人をいう。
- 5 本契約において「フランス規制当局」とは、イーター建設地であるフランスの法令に基づき契約物品に関して規制、許認可を行う権限を有する団体をいう。

### （品質保証活動）

第2条 乙は、本契約書及びこの契約書に附属する仕様書（以下「契約書等」という。）の要求事項に合致させるため本契約内容の品質を管理するものとする。

### （品質保証プログラム）

第3条 乙は、本契約の履行に当たっては、乙の品質保証プログラムを適用する。このプログラムは、国の登録を受けた機関により認証されたもの（ISO9001-2015等）で、かつ、本特約条項に従って契約を履行することができるものとする。ただし、これによることができないときは、甲により承認を得た品質保証プログラムを適用することができる。

### （品質重要度分類）

第4条 乙は、適切な製品品質を維持するため、安全性、信頼性、性能等の重要度に応じて甲が定める本契約内容の等級に従って管理を実施しなければならない。契約物品の等級及び等級に応じた要求事項は、仕様書に定める。

### （疑義の処置）

第5条 乙は、本契約書等に定める要求事項に疑義又は困難がある場合には、作業を開始する前に甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(逸脱許可)

第6条 乙は、契約物品について、契約書等に定める要求事項からの逸脱許可が必要と思われる状況が生じた場合は、当該逸脱許可の申請を速やかに甲に提出するものとする。  
甲は、乙からの申請に基づき、当該逸脱許可の諾否について検討し、その結果を乙に通知するものとする。

(不適合の処理)

第7条 乙は、契約物品が契約書等の要求事項に適合しないとき又は適合しないことが見込まれるときは、遅滞なくその内容を甲に書面にて通知し、その指示に従わなければならない。

(重大不適合の処置)

第8条 乙は、重大不適合が発生した場合、直ちにその内容を甲に報告するとともに、プロジェクトへの影響を最小限に抑え、要求された品質を維持するため、その処置方法を検討し、速やかに甲に提案し、その承認を得なければならない。

(作業場所の通知)

第9条 乙は、本契約締結後、本契約の履行に必要なすべての作業場所を特定し、本契約に係る作業の着手前に、甲に書面にて通知するものとする。当該通知には、本契約の履行のために、乙が本契約の一部を履行させる下請負人の作業場所を含む。

(受注者監査)

第10条 甲は、乙に対して事前に通知することにより、乙の品質保証に係る受注者監査を実施できるものとする。

(立入り権)

第11条 乙は、本契約の履行状況を確認するため、甲、イーター機構、本契約の活動に関連する日本以外の加盟者の国内機関、フランス規制当局及びそれらから委託された第三者が、第9条に基づき特定した作業場所に立ち入る権利を有することに同意する。  
2 前項に定める立入り権に基づく作業場所への立入りは、契約書等に定める中間検査等への立会い及び定期レビュー会合への参加の他、乙に対して事前に通知することにより、必要に応じて実施することができるものとする。

(文書へのアクセス)

第12条 乙は、甲の求めに応じ、本契約の適切な管理運営を証明するために必要な文書及びデータを提供するものとする。

(作業停止の権限)

第13条 甲は、乙が本契約の履行に当たって、契約書等の要求事項を満足できないことが認められる等、必要な場合は、乙に作業の停止を命じることができる。

2 乙は、甲から作業停止命令が発せられた場合には、可及的速やかに当該作業を停止し、甲の指示に従い要求事項を満足するよう必要な措置を講ずるものとする。

(下請負人に対する責任)

第14条 乙は、下請負人に対し、本契約の一部を履行させる場合、本特約条項に基づく乙の一切の義務を乙の責任において当該下請負人に遵守させるものとする。

(情報のイーター機構等への提供)

第15条 乙は、本契約の履行過程で甲に伝達された情報が、必要に応じてイーター機構及びフランス規制当局に提供される場合があることにあらかじめ同意するものとする。

Special Terms and Conditions on Quality Assurance for the Contract relating to the ITER Agreement between the National Institutes for Quantum Science and Technology (QST) and \_\_\_\_\_ (the Company)

This Contract is subject to the following provisions in addition to the General Terms and Conditions of the Contract:

#### 1. Definition

1.1 The term “Agreement” shall mean “Agreement on the Establishment of the ITER International Fusion Energy Organization for the Joint Implementation of the ITER Project.”

1.2 The term “ITER Organization” shall mean the ITER International Fusion Energy Organization that has been established pursuant to the Agreement.

1.3 The term “Member(s)” shall mean the party(ies) to the Agreement.

1.4 The term “Domestic Agency” shall mean the legal entity designated as an implementing agency by each Member through which the Member shall provide its contributions to the ITER Organization.

1.5 The term “French Regulatory Authority” shall mean bodies authorized to regulate, permit, license and approve in ways related to the contract item under the laws and regulations of the French Republic where the ITER construction site is located.

#### 2. Quality Assurance Activities

The Company shall be responsible for the quality control of the item under this Contract to ensure its conformity with the requirements of this Contract and other specifications attached thereto (hereinafter referred to as “Contract Documentation”)

#### 3. Quality Assurance Program

The Company shall ensure that a quality assurance program shall apply in its performance of this Contract. The program certified by a nationally registered accreditation organization (such as ISO9001-2015) and enable the Company to perform this Contract according to the Special Terms and Conditions is required to be used. However, in the event that such a program is not available for the Company, a quality assurance program of the Company approved by QST may be used in its stead.

#### 4. Quality Classification

In order to perform appropriate control in terms of quality assurance, the Company shall ensure that quality assurance activities are performed based on a graded approach in accordance with the levels of safety, reliability and quality of the item. The

classification of the item and the requirements of each class shall be defined in the specifications.

#### 5. Questions or Doubts

In case of any questions or doubts with reference to the requirements set forth in the Contract Documentation, the Company shall so notify QST and seek its instructions in writing prior to the start of work under this Contract.

#### 6. Deviation Request

In the event that the Company deems it necessary to obtain permission for departure from the requirements set forth in the Contract Documentation, the Company shall immediately submit deviation request to QST. QST shall notify the Company of its approval or disapproval after reviewing the request.

#### 7. Non-Conformance

When the item does not comply with, or is estimated not to comply with, the requirements set forth in the Contract Documentation, the Company shall notify QST of the details of such non-conformance and seek its instructions in writing without delay.

#### 8. Major Non-Conformance

In the event of any major non-conformance, the Company shall immediately notify its details to QST and submit a remedial plan and seek the approval of QST to minimize the negative impact of such non-conformance and maintain the required quality of the item.

#### 9. Working Places

The Company shall notify QST of all working places necessary for the performance of this Contract, including, but not limited to, premises and/or facilities of the Company and/or its suppliers and/or subcontractors, prior to the start of the work under this Contract.

#### 10. Audit

QST, with prior notice to the Company, may audit the Company to verify the status of its quality assurance in the performance of this Contract.

#### 11. Right of Access

11.1 The Company shall agree that (i) QST, (ii) the ITER Organization, (iii) the other Domestic Agencies concerned and (iv) the French Safety Authority or a third party nominated by the foregoing, have a right of access to the working places identified in accordance with Article 9 in order to confirm the status of the performance of this Contract.

11.2 Access to the working places based on the right defined in the previous paragraph, shall be required not only for the purpose as specified in the Contract Documentation, such as intermediate inspections and periodic review meetings, but also for other purposes, as required, by giving prior notice to the Company.

#### 12. Access to Documents and Data

The Company shall provide QST, at its request, with documents and data necessary for certifying its proper management of this Contract.

#### 13. Stop Work Authority

13.1 QST is authorized to order the Company to stop the work under this Contract in case QST deems it necessary to do so, including but not limited to the case where QST judges that the Company cannot fulfill the requirements set forth in the Contract Documentation.

13.2 The Company shall stop the work as soon as practicable upon receipt of such order from QST and take measures necessary for fulfilling the requirements in accordance with the instructions to be given by QST.

#### 14. Suppliers and Subcontractors

In the event that the Company has part of this Contract performed by suppliers and/or subcontractors, the Company shall, on its own responsibility, cause them to fulfill all of its obligations under the Special Terms and Conditions.

#### 15. Provision of Information to the ITER Organization, etc.

The Company shall hereby agree that the information transferred from the Company to QST in the course of the performance of this Contract may be provided to the ITER Organization and the French Regulatory Authority, as required.

## イーター実施協定の調達に係る情報及び知的財産に関する特約条項

本契約については、本契約一般条項によるほか、次の特約条項（以下「本特約条項」という。）による。

### （定義）

第1条 本契約において「知的財産権」とは、次の各号に掲げるものをいう。

- (1) 特許法（昭和34年法律第121号）に規定する特許権又は特許を受ける権利
  - (2) 実用新案法（昭和34年法律第123号）に規定する実用新案権又は実用新案登録を受ける権利
  - (3) 意匠法（昭和34年法律第125号）に規定する意匠権又は意匠登録を受ける権利
  - (4) 商標法（昭和34年法律第127号）に規定する商標権又は商標登録を受ける権利
  - (5) 半導体集積回路の回路配置に関する法律（昭和60年法律第43号）に規定する回路配置利用権又は回路配置利用権の設定の登録を受ける権利
  - (6) 種苗法（平成10年法律第83号）に規定する育成者権又は品種登録を受ける地位
  - (7) 著作権法（昭和45年法律第48号）に規定するプログラムの著作物及びデータベースの著作物の著作権
  - (8) 外国における、第1号から第7号に記載の各知的財産権に相当する権利
  - (9) 不正競争防止法（平成5年法律第47号）に規定する営業秘密に関して法令により定められた権利又は法律上保護される利益に係る権利（以下「営業秘密」という。）
- 2 本契約において「情報」とは、法律による保護を受けることができるか否かを問わず、発明や発見の記述のみならず、公表されている資料、図書、意匠、計算書、報告書その他の文書、研究開発に関する記録された資料又は方法並びに発明及び発見に関する説明であって、前項に定義する知的財産権を除いたものをいう。
- 3 本契約において「発明等」とは、特許権の対象となるものについては発明、実用新案権の対象となるものについては考案、意匠権、商標権、回路配置利用権及びプログラム等の著作権の対象となるものについては創作、育成者権の対象となるものについては育成並びに営業秘密を使用する権利の対象となるものについては案出をいう。
- 4 本契約において「背景的な知的財産権」とは、本契約の締結前に取得され、開発され、若しくは創出された知的財産権又は本契約の範囲外において取得され、開発され、若しくは創出される知的財産権をいう。
- 5 本契約において「背景的な営業秘密」とは、背景的な知的財産権のうちの営業秘密をいう。
- 6 本契約において「生み出された知的財産権」とは、本契約の履行の過程で、乙が単独で又は甲と共同で取得し、開発し、又は創出した知的財産権をいう。
- 7 本契約において「協定」とは、「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」をいう。
- 8 本契約において「附属書」とは、協定の「情報及び知的財産に関する附属書」をいう。
- 9 本契約において「イーター機構」とは、協定により設立された「イーター国際核融合エネルギー機構」をいう。
- 10 本契約において「加盟者」とは、協定の締約者をいう。
- 11 本契約において「国内機関」とは、各加盟者がイーター機構への貢献を行うに当たって、

その実施機関として指定する法人をいう。

- 1 2 本契約において「団体」とは、国内機関又はイーター機構が協定の目的のために物品又は役務の提供に関する契約を締結する団体をいう。
- 1 3 本契約において「理事会」とは、協定第6条に定める「理事会」をいう。
- 1 4 本契約において「特許等」とは、特許、登録実用新案、登録意匠、登録商標、登録回路配置及び登録品種の総称をいう。

#### (情報の普及)

第2条 乙は、加盟者又は国内機関が、本契約の実施により直接に生じる情報（著作権の有無を問わない。）を非商業上の利用のため翻訳し、複製し、及び公に頒布する権利を有することに同意する。

- 2 乙は、前項により作成される著作権のある著作物の写しであって公に頒布されるすべてのものには、著作者が明示的に記名を拒否しない限り、著作者の氏名を明示することに同意する。

#### (発明等の報告)

第3条 乙は、本契約の履行の過程で発明等を創出した場合には（以下、かかる発明等を「本発明等」という。）、本発明の詳細とともに、速やかに甲に書面により報告するものとする。

- 2 乙は、甲が前項の本発明の詳細を含む報告をイーター機構及び加盟者に提供すること、並びに、甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のため必要とする場合において乙以外の日本の団体に提供することに、あらかじめ同意する。

#### (生み出された知的財産権の帰属等)

第4条 本発明等に係る知的財産権は、乙に帰属する。ただし、本発明等が甲乙共同で創出したものである場合、当該本発明等に係る知的財産権は甲及び乙の共有となる。

- 2 前項ただし書きの甲及び乙の共有に係る知的財産権について、甲及び乙は、知的財産権の持分、費用分担、その他必要な事項を協議の上、別途取決めを締結するものとする。
- 3 乙は、甲及び乙の共有に係る当該知的財産権を自ら又は乙が指定する者が実施する場合、甲及び乙の持分に応じてあらかじめ定める不実施補償料を甲に支払うものとする。

#### (発明等の取扱い)

第5条 乙は、本発明等に関し、(i)特許等の登録に必要な手続を行うか、(ii)営業秘密として管理するか、又は、(iii)(i)若しくは(ii)のいずれも行わないかという取扱いについて速やかに決定の上、甲に決定内容を書面により報告する。ただし、当該本発明等が甲乙共同で創出したものである場合、甲及び乙は、上記(i)ないし(iii)の取扱いについて別途協議の上決定する。

- 2 乙は、前項に基づく本発明等の取扱いに関する決定内容について、甲がイーター機構及び加盟者に提供すること、並びに甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のため必要とする場合において乙以外の日本の団体に提供することに、あらかじめ同意する。
- 3 乙は、乙が第1項の(iii)の取扱いをすることを決定した本発明等について、甲又はイーター機構の求めがあった場合は、当該本発明等の知的財産権を甲又はイーター機構に承継させるものとする。

(背景的な知的財産権の認定)

第6条 乙が本契約の履行の過程で利用する背景的な知的財産権は、甲及び乙が別途締結する覚書（以下「覚書」という。）に定める。覚書に定めのない知的財産権であって、本契約の履行の過程で利用されるものは、生み出された知的財産権とみなす。

2 乙は、覚書に掲げる知的財産権の内容に変更が生じたときは、速やかに当該変更内容を甲に書面により報告するものとする。

3 乙は、本契約締結後に本契約の履行の過程で利用すべき背景的な知的財産権の存在が判明したときは、速やかに、当該背景的な知的財産権が、本契約の範囲外において存在することを証明する具体的な証拠とともに、本契約締結前に報告できなかった正当な理由を甲に書面により報告するものとする。

4 甲は、前項の報告を受けた場合は、乙から提出された証拠及び理由の妥当性を検討の上、必要に応じて、甲乙協議の上、覚書の改訂を行うものとする。

5 乙は、本条に基づく報告について、甲がイーター機構及び加盟者に提供すること、並びに甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のため必要とする場合において乙以外の日本の団体に提供することに、あらかじめ同意する。

6 乙は、本契約の履行の過程で背景的な知的財産権を利用する場合は、必要な実施権又は利用権を確保し、甲並びに契約物品の提供を受けるイーター機構及び関連する他の加盟者が、支障なく当該物品を使用することができるようにしなければならない。甲並びにイーター機構及び関連する他の加盟者が当該背景的な知的財産権に関し、第三者から知的財産権侵害の苦情を受けた場合には、乙は自己の責任と費用でその苦情を防御又は解決し、当該苦情に起因する損失、損害又は経費のすべてを補償し、甲並びにイーター機構及び関連する他の加盟者に対して何らの損害も与えないものとする。

(背景的な知的財産権の帰属)

第7条 本契約は、背景的な知的財産権の帰属について何ら変更を生じさせるものではない。

(創出者への補償等)

第8条 乙は、乙の従業者又は役員（以下「従業者等」という。）が創出した本発明等に係る知的財産権を、適用法令に従い、乙の費用と責任において従業者等から承継するものとする。

(生み出された知的財産権の実施)

第9条 生み出された知的財産権の実施権の許諾（利用権の付与を含む。以下同じ。）については、次の各号による。

(1) 乙は、甲が自ら実施する研究開発に関する活動のために、平等及び無差別の原則に基づき、当該生み出された知的財産権の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の実施権を甲に許諾する。当該実施権は、甲が第三者に再実施を許諾する権利を伴う。

(2) 乙は、公的な支援を得た核融合の研究開発に関する計画のため、平等及び無差別の原則に基づき、当該生み出された知的財産権の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の実施権を加盟者及びイーター機構に許諾する。当該実施権は、イーター機構及び加盟者が第三

者（加盟者については、それぞれの領域内の第三者に限る。）に再実施を許諾する権利を伴う。

(3) 乙は、核融合の商業上の利用のため、平等及び無差別の原則に基づき、生み出された知的財産権の非排他的な実施権を加盟者に許諾する。当該実施権は、加盟者が第三者（それぞれの領域内の第三者に限る。）に再実施を許諾する権利を伴う。当該実施権の許諾に係る条件は、乙が第三者に対して当該生み出された知的財産権の実施権を許諾するときの条件よりも不利でないものとする。

(4) 乙は、生み出された知的財産権の核融合以外の分野における利用を可能にするため、加盟者、国内機関、団体及び第三者と商業上の取決めを締結することが奨励される。

2 前項の生み出された知的財産権が甲と乙の共有に係るものである場合、甲と乙は、共同して同項に基づく実施権の許諾を行う。

3 乙は、第1項に規定する実施権及び再実施を許諾する権利の許諾の記録を保持し、甲の求めに応じこれを甲に提供する。乙は、上記記録に変更がある場合は、各年の上半期については、7月15日までに、下半期については翌年の1月15日までに甲に報告書を提出する。

4 乙は、甲が当該記録をイーター機構及び加盟者に提供すること、並びに甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のため必要とする場合において乙以外の日本の団体に提供することに、あらかじめ同意する。

5 乙は、非加盟者の第三者に対し、生み出された知的財産権の実施権を許諾する場合には、理事会が全会一致で決定する規則に従うものとし、甲の事前の同意を得て行うものとする。当該第三者への実施権の許諾は、平和的目的のための使用に限り行うものとする。ただし、当該規則の決定までは、非加盟者の第三者に対する当該実施権の許諾は認めない。

6 乙は、イーター機構又は加盟者に対して直接実施許諾できない理由があるときには、甲が第1項第2号及び第3号に基づきイーター機構又は加盟者に再実施を許諾するための権利を伴う、生み出された知的財産権の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の実施権を甲に許諾するものとする。

#### (背景的な知的財産権の実施)

第10条 乙が契約物品その他仕様書に定める納入品に用いる背景的な知的財産権の実施権の許諾については、次の各号による。

(1) 乙は、当該背景的な知的財産権（ただし、背景的な営業秘密を含まない。）が次のいずれかの要件を満たすときは、甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のために、平等及び無差別の原則に基づき、当該背景的な知的財産権の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の実施権を甲に許諾する。当該実施権は、甲が研究機関及び高等教育機関に再実施を許諾する権利を伴う。

イ イーター施設を建設し、運転し、及び利用するために必要とされること又はイーター施設に関連する研究開発のための技術を用いるために必要とされること。

ロ イーター機構に提供される契約物品を保守し、又は修理するために必要とされること。

ハ 公的な調達に先立ち理事会が必要であると決定する場合において必要とされること。

(2) 乙は、当該背景的な知的財産権（ただし、背景的な営業秘密を含まない。）が次のいず

れかの要件を満たすときは、公的な支援を得た核融合の研究開発に関する計画のため、平等及び無差別の原則に基づき、当該背景的な知的財産権の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の実施権を加盟者及びイーター機構に許諾する。当該実施権は、イーター機構が再実施を許諾する権利並びに加盟者がそれぞれの領域内において研究機関及び高等教育機関に再実施を許諾する権利を伴う。

イ イーター施設を建設し、運転し、及び利用するために必要とされること又はイーター施設に関連する研究開発のための技術を用いるために必要とされること。

ロ イーター機構に提供される契約物品を保守し、又は修理するために必要とされること。

ハ 公的な調達に先立ち理事会が必要であると決定する場合において必要とされること。

- (3) 乙は、当該背景的な営業秘密が次のいずれかの要件を満たすときは、当該背景的な営業秘密（イーター施設の建設、運転、保守及び修理のための手引書又は訓練用教材を含む。）の取消し不能な、非排他的な、かつ、無償の利用権をイーター機構に付与する。当該利用権は、イーター機構が、協定の情報及び知的財産に関する附属書第4. 2. 3条（b）に基づき、その下請負人に再利用権を付与する権利及びフランス規制当局に当該背景的な営業秘密を伝達する権利を伴う。

イ イーター施設を建設し、運転し、及び利用するために必要とされること又はイーター施設に関連する研究開発のための技術を用いるために必要とされること。

ロ イーター機構に提供される契約物品を保守し、又は修理するために必要とされること。

ハ 公的な調達に先立ち理事会が必要であると決定する場合において必要とされること。

ニ イーター施設に対して規制当局が要請する安全、品質保証及び品質管理のために必要とされること。

- (4) 乙は、当該背景的な営業秘密が次のいずれかの要件を満たすときは、加盟者が公的な支援を得た核融合の研究開発に関する計画のため、金銭上の補償を伴う私的契約によって、当該背景的な営業秘密の商業上の利用権の付与又は当該背景的な営業秘密を用いた契約物品と同一の物品の提供を求めた場合には、当該契約締結のため最善の努力を払うこととする。当該利用権の付与又は物品の提供に係る条件は、乙が第三者に対して当該背景的な営業秘密の利用権を付与し、又は当該背景的な営業秘密を用いた同一の物品を提供するときの条件よりも不利でないものとする。当該利用権が付与される場合には、当該利用権は、利用権者が契約上の義務を履行しない場合にのみ取り消すことができる。

イ イーター施設を建設し、運転し、及び利用するために必要とされること又はイーター施設に関連する研究開発のための技術を用いるために必要とされること。

ロ イーター機構に提供される契約物品を保守し、又は修理するために必要とされること。

ハ 公的な調達に先立ち理事会が必要であると決定する場合において必要とされること。

- (5) 乙は、当該背景的な知的財産権について、加盟者が核融合の商業上の利用のため、当該背景的な知的財産権の実施権の許諾を受けること又は当該背景的な知的財産権を用いた契約物品と同一の物品の提供を求めた場合には、当該要求の実現のため最善の努力を払うこととする。当該背景的な知的財産権の実施権は、当該加盟者の領域内にある第三者による核融合の商業上の利用のために当該加盟者が再実施を許諾する権利を伴う。当該背景的な知的財産権の実施権の許諾に係る条件は、乙が第三者に対して当該背景的な知的財産権の実施権を

許諾するときの条件よりも不利でないものとする。当該背景的な知的財産権の実施権は、実施権者が契約上の義務を履行しない場合にのみ取り消すことができる。

(6) 乙は、前号に定める目的以外の商業上の目的のため、加盟者から求めがあった場合は、当該背景的な知的財産権が次のいずれかの要件を満たすときは、当該背景的な知的財産権の実施権を許諾することが奨励される。乙が、当該背景的な知的財産権の実施権を当該加盟者に許諾する場合には、当該背景的な知的財産権の実施権は平等及び無差別の原則に基づき許諾されるものとする。

イ イーター施設を建設し、運転し、及び利用するために必要とされること又はイーター施設に関連する研究開発のための技術を用いるために必要とされること。

ロ イーター機構の提供される契約物品を保守し、又は修理するために必要とされること。

ハ 公的な調達に先立ち理事会が必要であると決定する場合において必要とされること。

2 前項の背景的な知的財産権が甲と乙の共有に係るものである場合、甲と乙は、共同して当該背景的な知的財産権の実施権の許諾を行う。

3 乙は、第1項に規定する実施権及び再実施を許諾する権利の許諾の記録を保持し、甲の求めに応じこれを甲に提供する。乙は、上記記録に変更がある場合は、各年の上半期については7月15日までに、下半期については翌年の1月15日までに甲に報告書を提出する。

4 乙は、甲が当該記録をイーター機構及び加盟者に提供すること、並びに甲が自ら実施する核融合の研究開発に関する活動のため必要とする場合において乙以外の日本の団体に提供することに、あらかじめ同意する。

#### (知的財産権の帰属の例外)

第11条 乙は、本契約の目的として作成される提出書類、プログラム及びデータベース等の納入品に係る著作権は、すべて甲に帰属することを認め、乙が著作権を有する場合(第8条に基づき従業者等から承継する場合を含む。)であっても、乙は、かかる著作権(著作権法第21条から第28条までに定める全ての権利を含み、日本国内における権利に限らない。)を甲に譲渡する。かかる譲渡の対価は、本契約書に定める請負の対価に含まれる。

2 前項の規定により著作権を乙から甲に譲渡する場合において、当該著作物を乙が自ら創作したときは、乙は、著作者人格権を行使しないものとし、当該著作物を乙以外の第三者が創作したときは、乙は、当該第三者に著作者人格権を行使しないように必要な措置を講じるものとする。

#### (下請負人に対する責任)

第12条 乙は、本契約一般条項の規定に従い、下請負人に対し本契約の一部を履行させる場合、本特約条項に基づく乙の一切の義務を乙の責任において当該下請負人に遵守させるものとする。

#### (有効期間)

第13条 本契約一般条項の定めにかかわらず、本特約条項の定めは協定の終了後又は日本国政府の協定からの脱退後も効力を有する。

(言語)

第14条 本特約条項に定める乙から甲への書面による報告は、和文だけでなく、英文でも提出することとし、両文書は等しく正文とする。

(疑義)

第15条 本特約条項の解釈又は適用に関して疑義が生じた場合、協定の規定が本特約条項に優先する。

## イーター調達に係る貨物の免税輸入について

イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の特権及び免除に関する協定（イーター協定）に基づき、イーターに係る貨物の日本国内機関(JADA)及びメーカー・商社による輸入関税及び引取りに係る内国消費税の免税輸入を可能とする例外的な措置について、以下の要件等を遵守することで免税法令の適用対象となることが出来ます。

### 1. 免税適用のための要件

#### (1) 免税適用となる貨物

- ・イーター活動（R&D 及びクオリフィケーションを含む）のためだけに使用される物品を適用対象とする。
- ・この内、完成品（本契約における納入品を言う）のみを適用対象とする。
- ・ただし、8割方以上完成している物品については、ほぼ完成品の輸入とみなし、適用対象とする。

#### (2) 免税適用とならない貨物

- ・原材料及び資機材、並びに製作治具等。
- ・本契約締結日より前に輸入した物品。
- ・上記(1)に該当する物品と該当しない物品とが混在して輸入され、別個に通関申告が出来ない場合。

疑義が生じる場合には、輸入前に量研担当者と別途協議するものとする。

### 2. 必要な手続き

- (1) (1)に該当する貨物を輸入する際には、輸入手続きを開始する前に必ず量研の契約担当者に申し出ること。免税適用に疑義がある場合も同様とする。
- (2) 受注者は、輸入申告前に量研から発行される「確認書」の正本を受領し、輸入通関書類と併せて申告すること。

### 3. 契約に係る注意事項

- ・免税輸入通関のためには、通関申告前に、量研から通関を予定している税関に連絡する必要がある。（その際、輸入通関書類及び「確認書」（写し）の提出をしている）。
- ・契約に際しては、免税を加味しない金額で契約を実施するが、免税が適用された場合には、免税相当額を減額して支払うこととし、事前に書面をもって確認する。
- ・免税適用可否については、通関する担当税関が最終判断を担うが、(1)にて免税適用と

なりうる貨物に関しては、免税となるよう誠意をもって量研担当者と協力すること。

## 2. 免税適用法令－抜粋（参考）

### (1) 関税定率法（外交官用貨物等の免税）

第十六条 左の各号に掲げる貨物で輸入されるものについては、政令で定めるところにより、その関税を免除する。

- 一 本邦にある外国の大使館、公使館その他これらに準ずる機関に属する公用品。但し、外国にある本邦のこれらの機関に属する公用品についての関税の免除に制限を附する国については、相互条件による。

### (2) 輸入品に対する内国消費税の徴収等に関する法律（免税等）

第十三条 次の各号に掲げる課税物品で当該各号に規定する規定により関税が免除されるもの（関税が無税とされている物品については、当該物品に関税が課されるものとした場合にその関税が免除されるべきものを含む。第三項において同じ。）を保税地域から引き取る場合には、政令で定めるところにより、その引取りに係る消費税を免除する。

- 三 関税定率法第十六条第一項 各号（外交官用貨物等の免税）に掲げるもの

以上

(別紙様式 1 - 1)

選定理由書

1. 件名	ITER ジャイロトロン用加速電源の製作
2. 選定事業者名	東京電子株式会社
3. 目的・概要等	<p>QST は、ITER 機構との調達取り決めにより、これまでに 8 系統の ITER ジャイロトロン及び加速電源を製作、性能実証をして ITER 機構に納めている。</p> <p>2024 年 6 月に ITER 計画のベースライン改正が発表され、電子サイクロトロン加熱・電流駆動装置は従来の 24 系統から 80 系統へ大幅な増強が決定され、QST は新たに 20 系統分のジャイロトロンを増強するために、イーターが資金提供するイータータスク契約を 2025 年 7 月に締結した。</p> <p>本契約は、同イータータスク契約に基づき、ITER ジャイロトロン用の加速電源を製作するものである。</p>
4. 希望する適用条項	政府調達に関する協定その他の国際約束に係る物品等又は特定役務の調達手続きについて第 25 条第 1 項第 3 号②(その他既調達物品等に接続して使用し又は提供させる物品等又は特定役務)
5. 選定理由	<p>本件は、ITER ジャイロトロン用加速電源を 20 式製作するものである。</p> <p>製作する ITER ジャイロトロン用の加速電源には、直流高電圧電源部と、高電圧スイッチ部で構成される。これらの装置は、ジャイロトロンのアノード電極、ボディ電極にそれぞれ給電するための直流電源を有し、ジャイロトロンシステムの発振、変調運転に必要な制御を行い、ジャイロトロンに高電圧パルスを供給する装置である。加速電源は、電子サイクロトロン加熱・電流駆動装置に組み込まれて使用するものであり、既に 8 式調達した施設と同一設計を求められているジャイロトロン、補器及び超伝導コイルと接続して使用される。</p> <p>今般、製作する ITER ジャイロトロン用の加速電源は、先に設計製作・性能実証をして ITER 機構に納めたものに一部改良を加えた設計で製作することを ITER 機構から求められている。当該設計・技術情報は前回設計製作した東京電子株式会社のみが有しており、また、本加速電源の設計、製造ノウハウは他社に公開されていない。</p> <p>以上のことから、本件物品を適確に製作可能な唯一の者として東京電子株式会社を選定事業者としたい。</p>