

外部委託業者の募集

References: IO/24/CFT/70001203/LLU

"Design, Manufacturing, Integration, Commissioning and Maintenance of ITER Control System"

(ITER 制御システムの設計、製造、統合、試運転と保守)

IO 締め切り 2025年 4月 11日(金)

○目的

本契約の目的は、「インファンド」プラントシステムの計測および制御 (I&C) の設計および製造、プラントシステム I&C と中央制御システムを含む ITER 統合制御システムの統合および試運転、ならびに ITER 統合制御システムの臨時運転中の保守に必要な技術サービスを提供することです。

サービスは主に制御システムソフトウェアに焦点を当てており、選定された ITER 技術 (プラント制御設計ハンドブック (PCDH) および付随する文書に記載された技術) を使用して、アクチュエーターおよびセンサーとインターフェースするコントローラーから、運用のためのヒューマン・マシン・インターフェース (HMI) までのすべての層を含みます。

本契約はフレームワーク契約であり、各タスクオーダー (TO) は独立したエンジニアリング作業であり、それぞれに独自の予算が設定されます。

○背景

ITER 計測および制御 (I&C) システムは、ITER 装置を運転するために必要なすべてのハードウェアとソフトウェアを包含する用語です。

ITER I&C システムは、中央 I&C システムとプラントシステム I&C の 2 つの階層レベルと、従来の制御 (CODAC)、機械保護 (インターロック)、および安全性という 3 つの垂直的な層に分かれています。中央 I&C システムは「インファンド」、つまり ITER 機構 (IO) によって調達されます。一方、プラントシステム I&C は通常「インカインド」、つまり 7 つの ITER 国内機関 (DA) によって調達されますが、一部は IO に戻されたり保持されたりしています。

プラントシステム I&C は 171 台で、関連するセンサーおよびアクチュエーターが接続されています。ITER I&C システムの主な目標は、ITER 機械の完全統合制御を提供することです。プラントシステム I&C の標準化は前提条件です。

プラントシステム I&C の開発ライフサイクルおよびコンポーネント選定に関する必須要件と推奨事項は、プラント制御設計ハンドブック (PCDH) および関連文書に記載されています

(<https://www.iter.org/mach/codac/PlantControlHandbook> で公開)。これらの標準を補完し強化するために、IO は標準的なコントローラープラットフォームをターゲットにしたソフトウェアフレームワークを開発しました。例えば、PLC ライブラリとコード生成ツール、FPGA ライブラリ、CODAC コアシステムのソフトウェア配布などです。これらのフレームワークは、ITER の各プラントシステムとのインターフェースを提供し、IO が統合試運転と運転中に整合性と保守性を確保できるよう支援します。

選定された技術は、Siemens S7 PLC の遅延コントローラー、Step7 および TIA ポータル、WinCC OA、PCIe ベースの高速コントローラー、RedHat Linux、C/C++、Java、Python、オープンソースソフトウェア（Experimental Physics and Industrial Control System - EPICS、Control System Studio など）です。

図 1 は、ITER 統合制御システムの物理的なアーキテクチャを示しています。プラントシステム I&C は、CODAC とインターフェースし、1 つだけのプラントシステムホスト（PSH）を持ち、プラント特有の機能と一般的（共通）の機能のセットを実行する、密接に結びついたコントローラー群を含むユニットです。制御グループまたはサブシステムは、プラントシステム I&C および中央調整の集合体です。

プラントシステム I&C に関連する機能および要件に基づき、これらはさらに中央インターロックシステム（CIS）および中央安全システム（CSS）とインターフェースすることになります。

図 1：ITER 統合制御システムの物理アーキテクチャ

（詳細は英文技術仕様書を参照ください）

○ 作業範囲

この概要は、ITER プラントシステム I&C の全ライフサイクルにわたって IO に提供される技術サービスをカバーしています。サービスの範囲は、従来の制御、インターロック制御、および職業安全制御を含みます。

これらのサービスは以下のトピックをカバーします：

1. 設計および製造：

「インファンド」プラントシステム I&C の設計に関するエンジニアリングの専門知識を提供し、設計文書を納品し、プロトタイプや概念実証（POC）デモンストレーターを通じて設計要素を実証し、設計ゲートレビューのための文書を提供し、I&C ソフトウェアを実装し、I&C キュービクルを製造し、工場受け入れテスト（FAT）を定義・実行し、設計および製造ライフサイクルの各フェーズで PCDH に記載されたすべての I&C 成果物を提供します。

サービスはどこでも提供可能ですが、設計ゲートレビューやプロトタイプテストには限定的な現場での作業が必要な場合があります。

2. SAT および統合：

プラントシステムサプライヤーからの納品物（文書、ハードウェア、ソフトウェア）をレビューして統合準備をサポートします。ラボのテスト施設を使用してオフラインでソフトウェアテストを実施し、ITER 制御モデル（ICM）上で統合パッケージのドライランを行います。ターゲットに展開する前に解決策を確認するためにラボでテスト施設を使用します。プラントシステムの現場受け入れテストに参加し、制御システムの問題を特定し文書化し、解決策を提案・実施します。

サービスは現場で提供される必要がありますが、バックオフィスのサポートがある可能性もあります。

3. 試運転：

プラントシステムの試運転に参加し、制御システムの問題を特定し文書化し、解決策を提案・実施します。ターゲットに展開する前に解決策を確認するためにラボでテスト施設を使用します。
サービスは現場で提供される必要があります。

4. 運用および保守：

運用からの要求に基づいて修正や強化を実施し、ターゲットに展開する前にラボでテスト施設を使用して解決策を確認します。サービスには、例えばハードウェアコンポーネントの部分的な交換や、稼働中の制御システムソフトウェアの適応と再認定などの陳腐化管理活動も含まれます。
サービスは現場で提供される必要がありますが、バックオフィスのサポートがある可能性もあります。

5. 技術サポート：

ライフサイクルの各フェーズで識別された異なる解決策や新機能を設計・実装します。このようなケースはスタンドアロンプロジェクトとして識別されます。ターゲットに展開する前に解決策を確認するためにラボでテスト施設を使用します。
サービスは現場で提供される必要がありますが、バックオフィスのサポートがある可能性もあります。

○ 契約期間

契約は初期の 4 年間の固定期間、および 2 年のオプション期間で締結されます。契約は 2025 年の 11 月に執行される予定です。

○ 日程

概略日程は以下の通りです：

業務委託の要請	2024 年 11 月
事前審査の発行	2025 年 1 月
入札発行	2025 年 4 月
契約調印	2025 年 11 月

○経験

候補となる企業は、以下の作業および活動に関して十分な経験を有している必要があります。

- IO が選定した技術を使用して、I&C システムの設計、ハードウェアキュービクルおよび対応するソフトウェアコンポーネントの製造ができる能力
- IO が選定した技術を使用して、プラントシステムコントローラーソフトウェアの開発、デバ

ッグ、保守、改善ができる能力

- IO が選定した技術を使用して、アクチュエーターおよびセンサーとのインターフェースの開発、デバッグ、保守、改善ができる能力
- IO が選定した技術を使用して、ヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）の開発、デバッグ、保守、改善ができる能力
- IO が選定した技術を使用して、統合監視および自動化の開発、デバッグ、保守、改善ができる能力
- IO が選定した技術を使用して、通信およびネットワーキングの開発、デバッグ、保守、改善ができる能力

○候補

すべての法人は個別または ITER 参加極に設立された団体（コンソーシアム）として本入札に参加できます。

上記で示されたプラントシステム I&C のライフサイクル（現場での作業要件も考慮した場合）に基づき、サービスは自然に 3 つのロットに分けられます：

ロット 1 - プラントシステム I&C 設計および製造サービス

ロット 2 - I&C 統合および試運転サービス

ロット 3 - I&C 保守サービス

事前審査および入札の呼びかけは、各ロットの個別評価に基づいて行われます。IO は、異なるロットに対して同一または異なる選定された入札者に最終的に枠組み契約を締結する権利を留保します。

法人は、個別に参加することも、コンソーシアムに参加することもできます。法人は、単独で又は共同事業者として複数の申請又は入札に参加することはできません。

コンソーシアムは、恒久的な、法的に設立されたグループである場合もあれば、特定の入札手続きのために非公式に設立されたグループである場合もあります。

コンソーシアムの全構成員(すなわち、リーダーおよび他のすべてのメンバー)は、ITER 機構に対して連帯して責任を負います。

コンソーシアムは、ITER 機構の承認なしに後から修正することはできません。

コンソーシアムの団体は事前審査の段階で公表されます。入札者の構成は、事前審査後 ITER 機構の許可なく変更することはできません。

同一の法的グループに属する法人は、独立した技術的及び財政的能力を示すことができる場合には、個別に参加することが認められます。候補者(個人または共同体)は選定基準を遵守しなければなりません。IO は、重複する参照プロジェクトを無視する権利を留保し、そのような法人を事前資格審査手続から除外することができます。

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Design, Manufacturing, Integration, Commissioning and Maintenance of ITER Control System**」をご参照ください。】

ITER 公式ウェブ <http://www.iter.org/org/team/adm/proc/overview> からもアクセスが可能です。

「核融合エネルギー研究開発部門」の HP : <http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/index.html>
では ITER 機構からの各募集（IO 職員募集、IO 外部委託、IO エキスパート募集）を逐次更新しています。ぜひご確認ください。

イーター国際核融合エネルギー機構からの外部委託 に関心ある企業及び研究機関の募集について

＜ITER 機構から参加極へのレター＞

以下に、外部委託の概要と要求事項が示されています。参加極には、提案された業務に要求される能力を有し、入札すべきと考える企業及び研究機関の連絡先の情報を ITER 機構へ伝えることが求められています。このため、本研究・業務に関心を持たれる企業及び研究機関におかれましては、応募書類の提出要領にしたがって連絡先情報をご提出下さい。

Design, Manufacturing, Integration, Commissioning and Maintenance of ITER Control System

Call for Nomination

Ref. IO/24/CFT/70001203/LLU

1 Purpose

The purpose of this Contract is to provide the technical services required for the design and manufacturing of “in-fund” plant system instrumentation and control (I&C), the integration and commissioning of ITER integrated control systems comprising plant system I&C, and the central control system, as well as the maintenance of the ITER integrated control systems during temporary operation.

Services primarily focus on control system software including all layers from controllers interfacing actuators and sensors to operational Human Machine Interface (HMI) using selected ITER technologies as specified in the Plant Control Design Handbook (PCDH) and satellite documents.

This Contract is a framework contract, where each task order (TO) is a free-standing engineering activity with its own budget.

2 Background

The ITER Instrumentation and Control (I&C) System is the term encompassing all hardware and software required to operate the ITER machine.

The ITER I&C System has two levels of hierarchy; the Central I&C Systems and the Plant Systems I&C, and three segregated vertical tiers; conventional control (CODAC), machine protection (interlocks) and safety. The Central I&C Systems are “in-fund”, i.e. procured by the ITER Organization (IO). The Plant Systems I&C are generally delivered “in-kind”, i.e. procured by the seven ITER Domestic Agencies (DAs) but some have been retained or transferred back to the IO.

There are 171 Plant Systems I&C with associated sensors and actuators. The primary goal of the ITER I&C system is to provide the fully integrated control of the ITER machine. Standardization of Plant System I&C is a pre-requisite.

Mandatory requirements and recommendations for the Plant System I&C development lifecycle and component selections are documented in the Plant Control Design Handbook

(PCDH) and satellite documents (publicly available at <https://www.iter.org/mach/codac/PlantControlHandbook>). To complement and to enforce the standards, the IO has developed software frameworks targeting the standard controllers platforms, e.g. PLC libraries and code generation tools, FPGA libraries, and CODAC Core System software distribution. These frameworks are used to interface and support the development of every ITER plant system to ensure homogeneity and maintainability by the IO during integrated commissioning and operations.

The selected technologies are Siemens S7 PLC slow controllers, Step7 and TIA portal, WinCC OA, PCIe based fast controllers, RedHat Linux, C/C++, Java, Python, open-source software (Experimental Physics and Industrial Control System – EPICS, Control System Studio, etc.).

Figure 1 illustrates the physical architecture of the integrated ITER I&C system. A plant system I&C is a unit, which interfaces to CODAC and which includes a set of tightly coupled controllers, with one and only one, Plant System Host (PSH) implementing a set of plant-specific and generic (common) functions. A control group, or subsystem, is an assembly of plant system I&Cs and central coordination.

Based on the function and requirements pertaining to the plant system I&C, it would additionally interface with the Central Interlock System (CIS) and the Central Safety Systems (CSS).

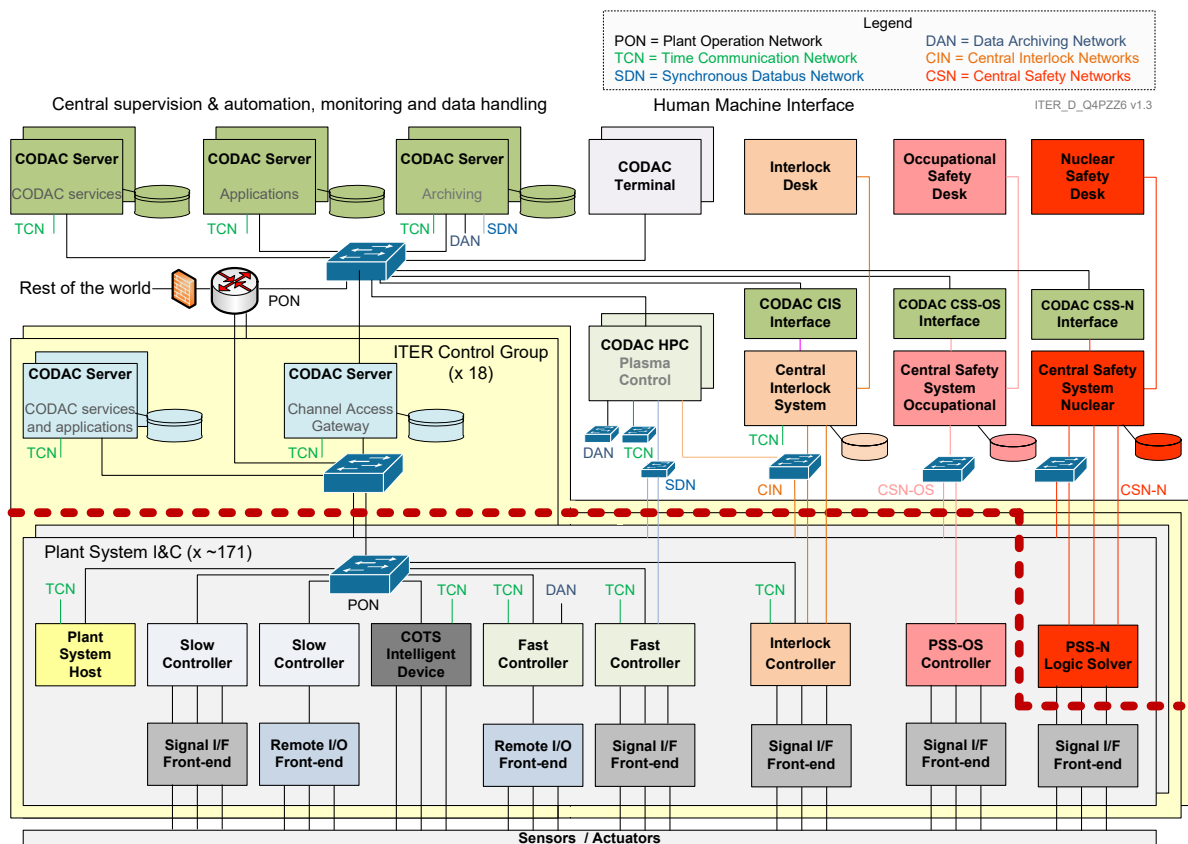


Figure 1: Physical architecture of ITER integrated control system

Plant system software delivered by third party contains signal input/output configuration, possible device drivers for COTS intelligent devices, controller applications (process control) executing on slow and/or fast controllers, interface configuration to central system, plant system specific HMI operator screens and configuration of central services such as archiving and alarm definitions. Software is grouped in units and are delivered and versioned in the software repository.

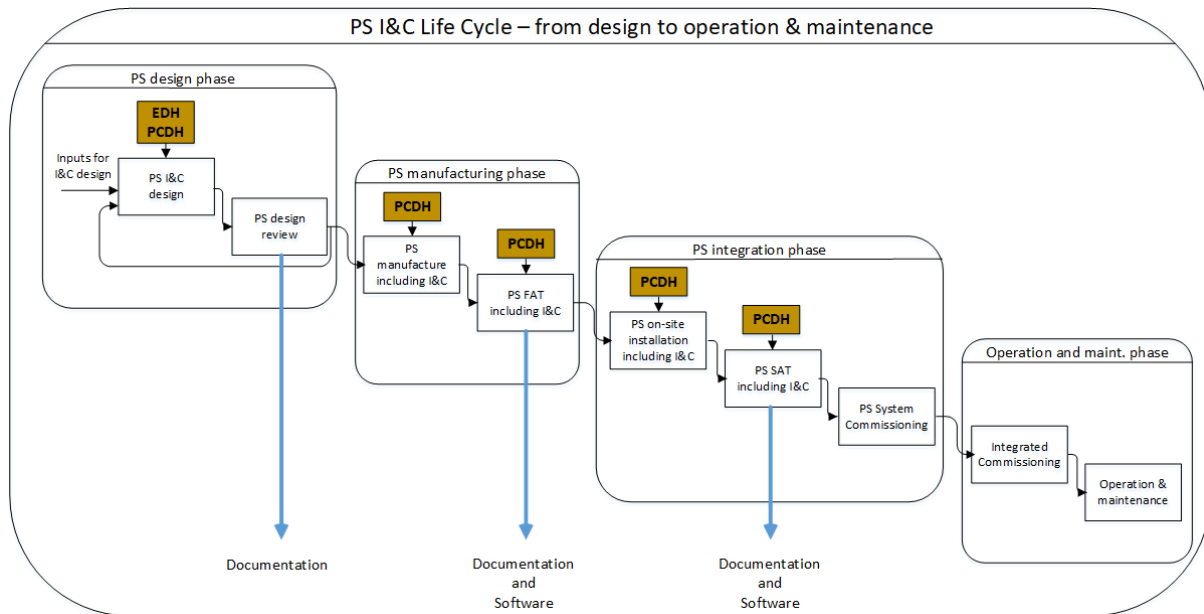


Figure 2: Lifecycle of Plant System I&C

I&C integration with central control system is performed after delivery of the Plant System I&C hardware, software and documentation, and is pre-requisite for Plant system commissioning.

During site acceptance testing, integration and commissioning many problems are discovered and corrective actions are required. This is particular true for software. Figure 2 illustrates the established configuration control process for software versioning, deployment and testing. Off-line test facilities provide tools to debug issues without accessing the target system.

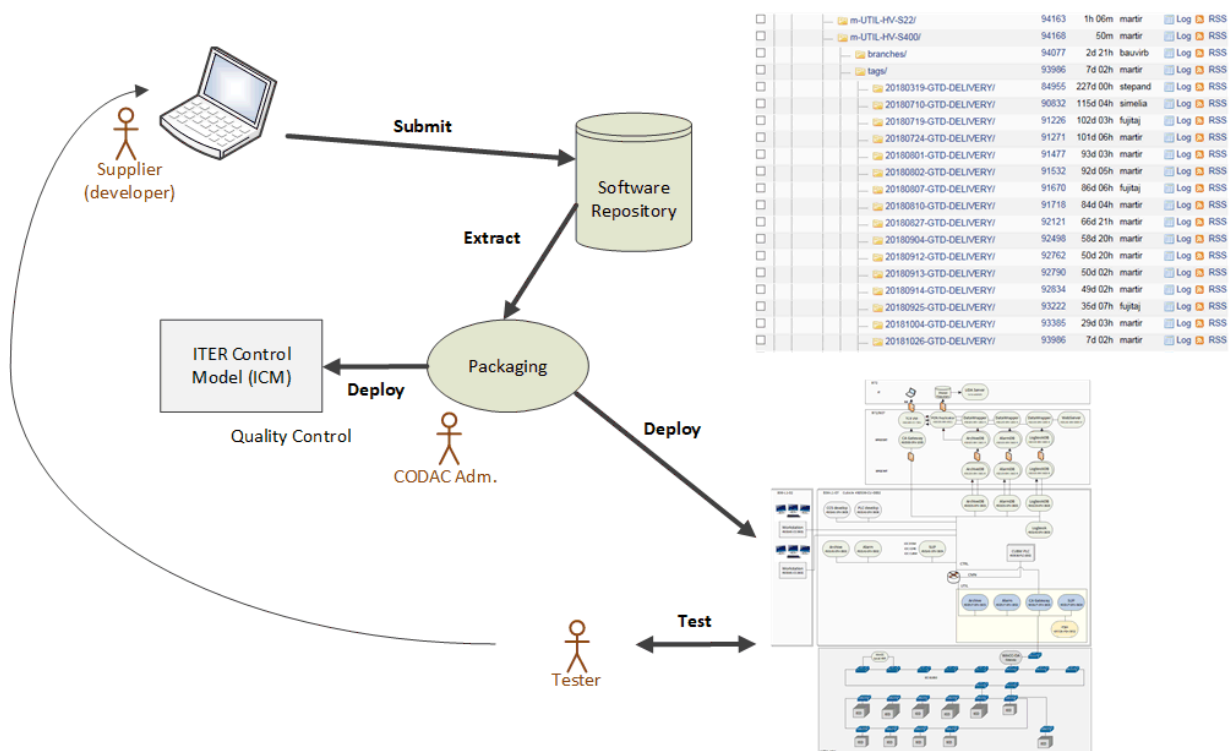


Figure 3: Software versioning, deployment and testing

To keep track of defects and enhancements ticketing systems are used (Bugzilla, Jira).

3 Scope of Work

This summary covers the technical services to be provided to IO along the complete lifecycle of ITER Plant Systems I&C. The service scope covers the conventional controls, interlock controls and occupational safety controls.

These services cover the following topics:

1. **Design and Manufacturing:** Provide engineering expertise for the design of “in-fund” Plant System I&C, deliver design documentation, substantiate design elements through prototypes or Proof of Concept (POC) demonstrators, deliver documentation for design gate reviews, implement I&C software and manufacture I&C cubicles, define and execute Factory Acceptance Tests (FAT), provide all I&C deliverables identified in the PCDH at each phase of the design and manufacturing lifecycle.

Services may be provided anywhere; design gate reviews or prototypes tests may require limited on-site presence.

2. **SAT and Integration:** Support the preparation of integration by reviewing deliverables (documentation, hardware and software) from plant system supplier. Perform off-line software testing using test facilities in the lab. Dry run the integration package on the ITER Control Model (ICM). Support the deployment on the target. Participate in site acceptance testing of the plant system. Identify and document control system issues. Propose and implement solutions. Use test facilities in the lab to verify solutions before deployment on the target.

Services are required to be provided on-site with potential back-office support.

3. **Commissioning:** Participate in the commissioning of the plant system. Identify and document control system issues. Propose and implement solutions. Use test facilities in the lab to verify solutions before deployment on the target.

Services are required to be provided on-site.

4. **Operation and Maintenance:** Implement corrections and enhancements as requested by Operation. Use test facilities in the lab to verify solutions before deployment on the target. The services include obsolescence management activities as well, and cover e.g. partial replacement of hardware components and the corresponding adaptation and re-qualification of the running control system software.

Services are required to be provided on-site with possible off-site back-office support.

5. **Technical Support:** Design and implement different solutions and/or new features as identified during any lifecycle phase. Such cases will be identified as stand-alone projects. Use test facilities in the lab to verify solutions before deployment on the target.

Services are required to be provided on-site with possible off-site back-office support.

4 Duration of Services

The contract will be carried out over an initial firm period of four (4) years firm and an optional period of two (2) years. The contract is scheduled to come into force in November 2025.

5 Timetable

The tentative timetable is as follows:

Call for Nomination	November 2024
Prequalification issuance	January 2025
Call for Tender issuance	April 2025
Contract Signature	November 2025

6 Experience

The candidate entities shall have adequate experience for the work and activities as detailed below.

- Capability to design I&C systems, manufacture hardware cubicles and corresponding software components using the IO selected technology
- Capability to develop, debug, maintain and improve plant system controller software using the IO selected technology

- Capability to develop, debug, maintain and improve interfaces to actuators and sensors using the IO selected technologies
- Capability to develop, debug, maintain and improve Human Machine Interfaces using the IO selected technologies
- Capability to develop, debug, maintain and improve integrated supervision and automation using the IO selected technologies
- Capability to develop, debug, maintain and improve communication and networking using the IO selected technologies

7 Candidature

Participation is open to all legal persons participating either individually or in a grouping (consortium). All legal persons including all consortium members should be established in an ITER Member State.

The Plant System I&C lifecycle identified above (considering also on-site presence requirements) naturally identifies three lots for the services:

- Lot 1 – Plant system I&C Design and Manufacturing Services
- Lot 2 – I&C Integration and Commissioning Services
- Lot 3 – I&C Maintenance Services

Candidates must be qualified for all the lots under the scope of work of this call for tender; if that is not the case they need to form a consortium.

A legal person cannot participate individually or as a consortium partner in more than one application or tender. A consortium may be a permanent, legally-established grouping or a grouping, which has been constituted informally for a specific tender procedure. All members of a consortium (i.e. the leader and all other members) are jointly and severally liable to the ITER Organization.

The consortium groupings shall be presented at the pre-qualification stage. The tenderer's composition cannot be modified without the approval of the ITER Organization after the pre-qualification.

Legal entities belonging to the same legal grouping are allowed to participate separately if they are able to demonstrate independent technical and financial capacities. Candidates (individual or consortium) must comply with the selection criteria. The IO reserves the right to disregard duplicated reference projects and may exclude such legal entities from the pre-qualification procedure.

8 Reference

Further information on the ITER Organization procurement can be found at: <http://www.iter.org/org/team/adm/proc/Pages/Welcome.aspx>

Nominating Domestic Agency:



COMPANY NAME	WEB SITE link	POSTAL ADDRESS	POST CODE	CITY	COUNTRY	CONTACT PERSON	PHONE	E-MAIL	ARIBA SUPPLIER ID	COMPANY INFORMATION (if any)