

क्रायोजनिक ताप पर यांत्रिक परीक्षण प्रणाली के तकनीकी विनिर्देशन
TECHNICAL SPECIFICATIONS OF MECHANICAL TESTING
SYSTEM AT CRYOGENIC TEMPERATURES

इस विनिर्देशन का उद्देश्य, सार्वभौमिक परीक्षण यंत्र (UTM) से बनी सामग्री परीक्षण प्रणाली में कक्षीय तापमान से 20K तक डिजाइन, प्रतिष्ठापन, कमीशनिंग, प्रदर्शन एवं प्रशिक्षण प्रदान करना है।

This specification is for design, supply, installation, erection, commissioning, demonstrating and imparting training in material testing system consisting of a universal testing machine (UTM) from room temperature to 20K.

कक्षीय तापमान से 20K तापमान के रेंज में विभिन्न सामग्रियों – जैसे, एल्युमिनियम मिश्रधातुओं, स्टीलों, टाइटेनियम मिश्रधातुओं के साथ-साथ सिरामिक्सों एवं पॉलीमरों पर विभिन्न यांत्रिकी परीक्षणों के लिए उपकरण का प्रयोग प्रस्तावित है, जो $\pm 5K$ परिशुद्धता के साथ प्रोग्रामेबल है। पदार्थ के गुणधर्मों के मूल्यांकन तथा पदार्थ का व्यवहार निर्धारण के लिए तनाव एवं विभंजन जैसे परीक्षण किये जाएंगे। प्रतिरूप के पूर्व-स्फोटन के लिए पृथक यंत्र तैयार करने की योजना है। विभंजन गुणधर्मों के मूल्यांकन के लिए इस यंत्र में उन नमूनों का परीक्षण किया जाएगा। इन गुणधर्मों के मूल्यांकन के लिए सार्वभौमिक परीक्षण यंत्र को क्रायो कोष्ठ के साथ समेकित किया जाना है, जिसमें प्रतिरूप रखे जाते हैं तथा जो वांछित तापमान बरकरार रखता है। यह समझना आवश्यक है कि मूल्यांकित गुणधर्म, परीक्षण नियंत्रण संवेदनशीलता, प्रतिरूप की लंबाई की दिशा में तापमान की समरूपता, लोड सेल के अक्ष के गिर्द कर्षण छड़ों के साथ क्रायोस्टैट का संरेखण आदि - जैसे मानदंडों के प्रति अति संवेदनशील होंगे। सार्वभौमिक परीक्षण यंत्र (UTM) क्रायोस्टैट का उचित समेकन सबसे महत्वपूर्ण कार्य होगा। परीक्षण प्रतिरूप को इतने कम तापमान पर बनाए रखना तथा ऊष्मा क्षय से बचना भी चुनौतीपूर्ण है। इसलिए, उपर्युक्त विषय पर पर्याप्त सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक ज्ञान तथा अनुभव रखने वाली पार्टियों से ही मूल्य प्रस्ताव देने का अनुरोध किया जाता है।

This equipment is proposed to be used to conduct different mechanical tests on various materials like aluminium alloys, steels, titanium alloys as well as ceramics and polymers in the range of room temperature to 20K, which is programmable with an accuracy of $\pm 5K$. Tests like tension and fracture will be conducted to evaluate material properties and to assess the material behaviour. Separate machine is planned for pre-cracking of specimen. Those specimens will be tested in this machine to evaluate fracture properties. In order to evaluate these properties, Universal testing machine has to be integrated with a cryo chamber which houses the specimen and maintains the desired temperature. It is necessary to understand that the properties evaluated will be highly sensitive to the parameters like test control, sensitivity, uniformity of the temperature along the specimen length, alignment of the cryostat with the pull rods with the axis of the load cell etc. Proper integration of cryostat with UTM will be of paramount importance. Maintaining the test specimens at such a low temperature and avoiding the heat losses is also challenging. Hence, parties with adequate theoretical and practical knowledge and experience on the above subject are only requested to quote.

- a. केवल मूल उपकरण निर्माता (ओ ई एम) या उनके प्राधिकृत एजेंट, यदि कोई हों, ही निविदा प्रस्तुत करने के पात्र हैं।
Original Equipment Manufacturers (OEMs) or their authorized agents, if any, are only eligible for submitting the tender.
- b. ओ ई एम या उनके सहभागी/उप प्रणाली आपूर्तिकार, यदि कोई हों, भारत या विदेश में प्रतिष्ठित प्रयोगशालाओं/संगठनों को यू टी एम व क्रायोस्टैट आपूर्ति किए हों।
OEMs or their partners/sub system suppliers, if any, should have supplied UTM & cryostat to reputed laboratories/organization in India or abroad.

निविदा पर विचार करने के लिए तकनीकी क्षमता के प्रमाण के रूप में प्रस्तुत की जाने वाली दस्तावेज़

Documents to be submitted to consider the tender as proof of technical competency.

- a. यदि निविदा एजेंट प्रस्तुत करते हैं तो, ओ ई एम से प्राधिकरण पत्र
Authorization letter from the OEMs if agents submit the quote.
- b. आपूर्ति यू टी एम एवं क्रायोस्टैट के विवरण, आपूर्ति मशीन के संक्षिप्त विनिर्देशन एवं छाया-चित्र।
Details of the supplied UTMs&cryostat, brief specifications and photographs of the machine supplied.
- c. जिन्हें प्रणाली की आपूर्ति की गई है उनका संपर्क विवरण जैसे व्यक्ति का नाम, डाक पता, दूरभाष, ई-मेल आदि।
Contact details as to whom the system has been supplied such as name of the person, postal address, telephone, email etc.,
- d. उपर्युक्त विक्रेता योग्यता मानदंडों को पूरी करने वाली पार्टियाँ तकनीकी सामर्थ्य दस्तावेज़ प्रस्तुत करेंगी कि वर्तमान परियोजना में 20 K किस प्रकार हासिल किया जाएगा।
Parties meeting above vendor eligibility criteria above must also produce a technical competency document as to how 20 K will be achieved in the present project.
- e. अगर क्रायोस्टैट की आपूर्ति किसी तीसरी पार्टी द्वारा की जाती है, तो पार्टी के नाम एवं पते के साथ समझौता/करार पत्र प्रस्तुत किए जाएंगे। यू टी एम के साथ क्रायोस्टैट के समेकन का उत्तरदायित्व निविदा प्रस्तुत करने वाली पार्टी का होगा। समझौता की वैधता वारंटी की समाप्ति तक होनी चाहिए।
Incase cryostat is supplied through a third party, letter of understanding/agreement has to be submitted along with the name and address of the party. Integration of cryostat with UTM will be the responsibility of the party submitting the quote. The validity of understanding should be till expiry of warranty.

मशीन, अनुप्रयोज्य मानदंडों जैसे - DIN EN ISO 7500-1, ASTM E8M, ASTM 606, ASTM 466, ASTM-E1450, ASTM E399, E1820 या इनके समकक्ष मानदंडों के अनुसार, परीक्षण संचालित करने में सक्षम होना चाहिए। कंपनी द्वारा ISO 9001 / AS9100 / DKD / DAKKS / UKAS प्रमाणन सी ई - जैसे प्रणाली अनुपालन मानदंडों या इनके समकक्ष मानदंडों का अनुपालन किया जाना चाहिए।

The machine should be capable of carrying out tests in accordance with applicable standards like DIN EN ISO 7500-1, ASTM E8M, ASTM 606, ASTM 466, ASTM-E1450, ASTM E399, E1820 or equivalent. Company should comply with System Compliance Standards like ISO 9001 / AS9100 / DKD / DAKKS / UKAS accreditation CE or equivalent.

यह एक द्विभाग निविदा है। अतः तकनीकी एवं मूल्य बोली अलग से प्रस्तुत की जानी चाहिए। तकनीकी बोली में मूल्य के बारे में कोई भी सूचना नहीं होनी चाहिए। तकनीकी बोली में मूल्य-संबंधी कोई भी जानकारी प्रदान करने से पार्टी आयोग्य घोषित हो जाएगी। दोनों बोलियां सभी प्रकार से पूर्ण होनी चाहिए। आंशिक आपूर्ति के लिए बोलियों पर विचार नहीं किया जाएगा तथा इन्हें अस्वीकृत कर दिया जाएगा। मूल्य प्रस्ताव के साथ अनुपालन मैट्रिक्स एवं आपूर्तिकर्ता के विनिर्देशन प्रस्तुत किए जाएंगे। अनुपालन मैट्रिक्स हेतु प्रपत्र अनुलग्नक-2 में दिया गया है।

This is a two-part tender. Hence, separate technical and price bids should be submitted. Technical bid should not contain any information about pricing. Any information of pricing in technical bid will disqualify the party. Both bids should be complete in all aspects. Bids for partial supply will not be entertained and will be rejected.

Compliance matrix of our specifications and supplier specifications has to be provided along with the quotation. Format for compliance matrix is given in Annexure-2.

क्रायो यांत्रिकी परीक्षण प्रणाली के विस्तृत विनिर्देशन
DETAILED SPECIFICATIONS OF THE CRYOMECHANICAL TESTING SYSTEM

1 लोड फ्रेम Load Frame

- 1.1 बिना विशेष आधार के स्वावलंबित मंजिल, तनाव एवं संपीड़न में $\pm 250\text{kN}$ रेटेड
Floor self-standing, without any need of special foundation, rated to $\pm 250\text{kN}$ in tension & compression.
- 1.2 उच्च कठोरता (500kN/mm के बराबर या उससे अधिक), परिशुद्धता संरेखित लोड फ्रेम
High stiffness (Equal to or greater than 500kN/mm), precision aligned load frame.
- 1.3 लोडिंग फ्रेम में शामिल होंगे, The loading frame shall include,
 - 1.3.1 चार परिशुद्ध यंत्रित कठोर क्रोम प्लेटड गाइड स्तंभ
Four precise machined hard chrome plated guide columns
 - 1.3.2 एकल मध्य स्कू
Single central screw
 - 1.3.3 परीक्षण के समय कंपनों से बचने के लिए इलास्टोमेरिक विलगन माउंट्स
Elastomeric isolation mounts to avoid vibrations during testing.
- 1.4 न्यूनतम दिवा-प्रकाश: परीक्षण क्षेत्र की लंबाई, सभी अतिरिक्त शीतलन प्रणालियों सहित क्रायोस्टैट को समाविष्ट करने के लिए पर्याप्त होगी तथा परीक्षण के दौरान प्रवर्तकों का गमन सुविधाजनक बनाने के लिए अतिरिक्त स्थान प्रदान किया जाएगा।
Minimum Daylight: Height of the test area should be sufficient enough to incorporate cryostat with all accessory cooling systems and sufficient margin should be provided to accommodate the travel of the actuator during testing.

2 प्रवर्तक संयोजन Actuator assembly

- 2.1 बैकलैश मुक्त सर्वो विद्युत प्रवर्तक Backlash free servo electric actuator.
- 2.2 फोर्स रेटिंग Force rating: $\pm 250\text{ kN}$
- 2.3 स्ट्रोक की लंबाई Stroke length: $\pm 50\text{ mm}$ (minimum).
- 2.4 प्रवर्तक गति Actuator speed: 0.001 mm/sec to 3 mm/sec
- 2.5 प्रवर्तक रॉड में आंतरिक रूप से माउंटेड एनकोडर शामिल होंगे।
Shall include encoder internally mounted in the actuator rod.

3 ड्राइव प्रणाली एवं नियंत्रक Drive System and Controller

- 3.1 प्रवर्तक/स्पिंडल बैकलैश फ्री बॉल लेड पेचों द्वारा प्रवर्तित किया जाएगा, जो प्रतिक्रिया स्वरूप डिजिटल रूप में एस सी 3-फेज ब्रशलेस सर्वो मोटर ड्राइव द्वारा नियंत्रित/चालित किए जाते हैं।
The actuator/spindle shall be actuated by backlash free ball lead screws, which is in turn digitally controlled/driven by AC 3-phase brushless servo motor drive.
- 3.2 और अधिक सुरक्षा के लिए आधार पर माउंटेड ड्राइव प्रणाली धातु से आवृत होनी चाहिए।
Drive system mounted at the base must be metal clad for enhanced safety
- 3.3 शुरुआत से अंत तक पूर्ण गति क्षमता पर पूर्ण लोड एवं एकल परीक्षण में विभिन्न परीक्षण गतियों के अंतर्गत ड्राइव को परीक्षण प्रतिरूपों को सपोर्ट करना होगा।
Drive must support test specimens under full load at full speed capacity and at different test speeds in a single test from start to finish
- 3.4 प्रणाली $0.1 - 1.5$ हर्ट्ज के चक्रीय आवृत्ति रेंज के साथ प्रचालित होने में सक्षम होगा।
The system must be able to operate with cyclic frequency range of $0.1 - 1.5\text{ Hz}$.
- 3.5 आँकड़ा अधिग्रहण चैनलों की संख्या : 8 {स्थिति, लोड, विकृति (2 चैनल), तापमान, समय, अन्य कोई अनुप्रयोज्य प्राचल}
No. of data acquisition channels: 8 (Position, load, strain (2 channels), temperature, time, any other parameters applicable)
- 3.6 तीन मोडों (स्थिति, लोड एवं विकृति) के अंतर्गत बंद लूप परीक्षण नियंत्रण।
Closed loop test control under three modes (position, load and strain).
- 3.7 स्थिति नियंत्रण प्रदर्शन विभेदन : 0.5 माइक्रॉन्स या इसरो बेहतर।
Position control display resolution: 0.5 microns or better.
- 3.8 नियंत्रण पैनल : वैकल्पिक प्रतिरूप संरक्षा विशेषताओं के साथ हस्तचालित नियंत्रण पैनल अंतरापृष्ठ जो परीक्षण ऑन/ऑफ, आपातकालीन-स्टॉप बटन को सक्रिय करता है। कंप्यूटर एवं नियंत्रण पैनल के बीच नियंत्रण स्थानांतरित करने के लिए स्वतः/मैनुअल स्विच का प्रावधान।

Control Panel: Hand operated control panel interface which enables test ON/OFF, emergency-stop button and with optional specimen protect features. Auto/manual switch provision to transfer the control between the computer and control panel.

3.9 ट्रांसड्यूसरों में इनके साथ सीधे संयोजित संयोजक में आत्म-पहचान इलेक्ट्रॉनिक्स शामिल होगा, जो इन युक्तियों का स्वतः अंशांकन करेगा।

Transducers must include self-identification (recognition) electronics in the connector directly attached to these transducers which automates the calibration of these devices.

3.10 नियंत्रण सॉफ्टवेयर पी सी से संपूर्ण प्रणाली नियंत्रण प्रदान करेगा, जिसमें अंशांकन, लिमिट सेटअप, डी ए क्यू सेटिंग्स, स्टेटस मॉनिटरन तथा डिजिटल प्रदर्श शामिल होंगे।

Control software must provide full system control from PC, including calibration, limit setup, DAQ settings, status monitoring and digital displays.

3.11 वांछित तापमान एवं सोकिंग समय हासिल करने के बाद परीक्षण प्रारंभ करने का प्रावधान

Provision to start the testing after reaching the desired temperature and soaking time.

3.12 प्रतिरूप तापमान मॉनिटरन के लिए अतिरिक्त तापमान संसूचक

Additional temperature indicator for specimen temperature monitoring.

4 सॉफ्टवेयर Software

4.1 विंडोज 10 या उसके बाद की प्रचालन प्रणाली के अनुकूल तनाव, एल सी एफ, चक्रीय, J_{IC} , K_{IC} , जैसे विभिन्न परीक्षणों के संचालन के लिए पूर्ण सॉफ्टवेयर पैकेज।

Complete software package for conducting various tests like Tension, LCF, Cyclic, J_{IC} , K_{IC} , compatible with Windows 10 or later operating system.

4.2 परीक्षण सॉफ्टवेयर मोनोटोनिक तन्यता परीक्षणों को संचालित करने के लिए मानक टेम्पलेट्स प्रदान करेगा। रेखा-चित्रिय अंतरापृष्ठ का प्रयोग कर प्रयोगकर्ता द्वारा टेम्पलेट्स परिवर्तित किए जा सकेंगे (सोर्स कोड परिवर्तित करने की आवश्यकता नहीं है)। परीक्षण टेम्पलेट्स तैयार करना संभव होना चाहिए।

Test software to provide standard templates for running monotonic tensile tests. All test templates should be modifiable by the user using the graphic interface (no requirement to change source code). It must be possible to create test templates.

4.3 सॉफ्टवेयर में प्रारंभिक स्थिति, सीमा स्थितियों आदि के साथ परीक्षण विधि संरक्षित करने की क्षमता होगी, ताकि जब फाइल खोली जाए तो मशीन स्वतः प्रारंभिक स्थिति में आ जाए।

The software must have the capability to save the test method along with the start position, limit positions etc. so that the machine automatically comes to the start position for testing when the file is opened.

4.4 सॉफ्टवेयर एम एस एक्सेल या एम एस वर्ड में अपरिष्कृत आँकड़े एक्सपोर्ट करेगा।

The software must allow exporting the raw data into MS excel or MS word etc.

4.5 सॉफ्टवेयर समय, पीक/वैली, चक्रीय/लघुगणकीय के अनुसार, आँकड़ा अधिग्रहण मोडों को सुविधाजनक बनाएगा। सॉफ्टवेयर निम्न सुविधाएँ भी प्रदान करेगा।

Software must support data acquisition modes according to time, peak/valley, cyclic/ logarithmic. Software should support

4.5.1 फ्री स्टाइलिंग रिपोर्टें Free styling of reports

4.5.2 वर्ड, एक्सेल, पावर प्वाइंट आदि अन्य अनुप्रयोगों के साथ आँकड़ों का आदान-प्रदान।

Data exchange with other applications like Word, Excel, Power Point etc.

4.5.3 रेखाचित्र सूचक-पत्रों का एक्सपोर्ट Export diagrams labels

4.5.4 पी डी एफ फाइलों के रूप में रिपोर्टें सहेजना। Saving the reports as PDF files

4.6 सॉफ्टवेयर में एडमिनिस्ट्रेटर के लिए पासवर्ड सुरक्षा का गुण होना चाहिए ताकि अनौपचारिक प्रयोगकर्ता मशीन की महत्वपूर्ण सेटिंग्स परिवर्तित न कर सके।

The software must have password protection feature for the administrator, so that a casual user cannot change critical settings of the machine

4.7 सॉफ्टवेयर, स्क्रीन पर परीक्षण चलाने के लिए आभासी परीक्षण क्षमता से युक्त होना चाहिए।

Software must be capable of virtual testing capability to run the test on screen

4.8 सॉफ्टवेयर में परीक्षण नियंत्रण प्राचल, ऑनलाइन परिणाम प्रदर्श, ऑटो स्केलिंग के साथ परीक्षण आलेखों का ऑनलाइन रेखा-चित्रिय प्रदर्श, जूम इन/आउट, रिपोर्ट जनरेशन, आँकड़ा संग्रहण तथा पुनर्विक्षेपण की विशेषताएँ संस्थापित करने की क्षमता होनी चाहिए।

The software must have the capacity to set up the test control parameters, online results display, online graphical display of test plots with auto scaling, zoom in/out, report generation, data archival and re analysis features.

- 4.9 प्रामांगिक ए एम टी एम मानकों के अनुसार, तनाव एवं विभंजन - जैसे परीक्षण संचालित किए जाएंगे। प्रामांगिक ए एम टी एम मानक के अनुसार, प्रतिरूप अभिविन्यासों का परीक्षण संभव होना चाहिए।
Tests like tension & fracture must be conducted as per relevant ASTM standards. The specimen configurations as per the relevant ASTM standard should be possible to be tested.
- 4.10 जब कभी परीक्षण चल रहा हो तो परीक्षण नियंत्रण मोड का प्रदर्शन किया जाएगा। परीक्षण प्रारंभ करने से पहले ट्रांसड्यूसर अंशांकन के लिए संकेत (यदि पहले न किया गया हो) की आवश्यकता होगी।
Test control mode must be displayed whenever a test is running. Prompt for transducer calibration (if not already done) before starting a test is also required.
- 4.11 इकाई की प्रणाली : एस आई एवं मीट्रिक (प्रयोगकर्ता द्वारा चयन योग्य)। समय की इकाई : मिनट्स एवं सेकंड्स।
System of Units: SI and Metric (user selectable). Time units: minutes and seconds.
- 4.12 सभी सॉफ्टवेयरों के लिए चिरस्थायी लाइसेंस प्रदान किए जाएंगे।
Perpetual license for all software must be provided.
- 4.13 मिडिया में सभी सॉफ्टवेयरों की संस्थापन फाइलें प्रदान की जाएंगी।
Installation files of all software must be provided in media.

5 डाटा अधिग्रहण Data acquisition:

- 5.1 लोड/अनुप्रस्थ हेड विस्थापन एवं एक्सटेंसोमीटर, विकृति गेज पठन का एक साथ मापन के लिए समेकित बंदपाश नियंत्रक एवं ऑकड़ा अधिग्रहण प्रणाली।
Integrated closed-loop controller and data acquisition system for simultaneous measurement of load, cross-head displacement and extensometer/strain gauge reading.
- 5.2 कंप्यूटर के साथ द्रुत एवं विश्वसनीय संचार के लिए 64-बिट प्रोसेसर, उद्योग मानक इथरनेट अंतरापृष्ठ।
64-bit processor, industry standard Ethernet interface, for fast and reliable communication with the computer.
- 5.3 सिग्नल अनुकूलक ऑकड़ा प्रतिचयन दर : प्रति चैनल 10 किलो हर्ट्ज या उससे बेहतर
Signal conditioner data sampling rate: 10 kHz or better per channel
- 5.4 एक ही समय पर लोड विस्थापन और विकृति चैनलों पर कम-से-कम 500 हर्ट्ज ऑकड़ा अधिग्रहण दर के साथ 24-बिट विभेदन।
24-bit resolution with data acquisition rate of minimum 500 Hz simultaneously on load, displacement and strain channels.
- 5.5 लोड एवं विकृति सिग्नल पर रव कम करने के लिए, ए सी उद्दीपन प्रयोग किया जाएगा।
To reduce noise and drift on the load and strain signal, AC excitation must be used.
- 5.6 नियंत्रक में एक ही समय पर लोड विस्थापन और विकृति चैनलों पर 500 हर्ट्ज तक के दरों पर पी सी तक ऑकड़े भेजने की क्षमता होनी चाहिए।
The controller must have the ability to send data to a PC for storage at rates up to 500 Hz on load, displacement, and strain channels simultaneously
- 5.7 नियंत्रक से बाह्य ऑकड़ा अधिग्रहण प्रणाली तक लोड एवं एक्सटेंसोमीटर पठन ज्ञात करने के लिए अतिरिक्त इनपुट/आउटपुट कार्ड प्रदान किया जाएगा।
Additional I/O card for accessing the load and extensometer reading from the controller to an external data acquisition system must be provided
- 5.8 धातु-कणों एवं धूल-कणों से रक्षा के लिए, नियंत्रक की आपूर्ति आवृत्त कैबिनेट के साथ स्टैंडअलोन यूनिट के रूप में की जाएगी।
Controller must be supplied as a standalone unit with enclosed cabinet for protection against metal burr and dust. (Note: Controller-integral with load frame is not acceptable).
- 5.9 संवेदक अनुकूलक, डिजिटल नियंत्रण तथा ऑकड़ा अधिग्रहण इलेक्ट्रॉनिक्स, पी सी चैसिस के बाहर स्थित होंगे ताकि पी सी की पावर सप्लाई से उत्पन्न विद्युत रव को कम किया जा सके।
The sensor conditioners, digital control and data acquisition electronics must be located outside the PC chassis to reduce exposure to electrical noise from the PC's power supply.
- 5.10 आकड़ा प्रदर्शन : चार चैनलों तक एक ही समय पर सजीव ऑकड़ा प्रदर्शन। प्रयोगकर्ता द्वारा चयनित चैनलों का ऑनलाइन रेखा-चित्रिय प्रदर्शन।
Data display: up to 4 channels simultaneous live data display. On line graphical display of user selected channels.
- 5.11 तुल्यकालन के लिए 2 डिजिटल इनपुट तथा बाह्य उपकरण को उत्प्रेरित करने के लिए 2 डिजिटल आउटपुट।
Two digital inputs for synchronization and Two digital outputs for triggering external equipment.
- 5.12 अतिरिक्त विकल्प के रूप में लघुगणकीय स्केल पर डाटा लॉग करने हेतु विकल्प दिया जा सकता है।
Option to log the data on logarithmic scale can be provided as additional option

6 ट्रांसड्यूसर्स Transducers

- 6.1 ± 250 kN स्थायी/गतिक क्षमता के लोड सेल Load cell ± 250 kN static/dynamic capacity
- 6.1.1 क्रॉसहेड में स्थापित करने के लिए उपयुक्त मंलग्न फिटिंग्स/किट्स सहित ± 250 kN क्षमता का लोड सेल ± 250 kN capacity load cell with suitable attachment fittings/kits to fix to the crosshead.
- 6.1.2 संयोजक में आत्म-पहचान इलेक्ट्रॉनिक्स तथा इलेक्ट्रॉनिकी स्व-सत्यापन Self-identification (recognition) electronics in the connector and auto electronic verification.
- 6.1.3 आउटपुट संवेदनशीलता : 1.8 mV/V या उससे अधिक Output sensitivity: 1.8 mV/V or higher.
- 6.1.4 ओवरलोड सुरक्षा : बिना स्थायी शून्य शिफ्ट के 150% क्षमता से अधिक Overload protection: more than 150% of capacity without permanent zero shift
- 6.1.5 परिशुद्धता : ASTM E-4/ISO 7500-1 के 0.5 वर्ग के अनुसार या उससे बेहतर Accuracy: As per 0.5 class of ASTM E-4/ISO 7500-1 or better.
- 6.2 अक्षीय एक्सटेंसोमीटर-टाइप 1 (आवश्यक सामानों की संख्या :2)
Axial extensometer-Type 1 (No of Items Required: 2)
- 6.2.1 गेज की लंबाई Gauge length: 50 मि मी mm,
- 6.2.2 गमन Travel: +50%/-10%
- 6.2.3 तापमान रेंज : परिवेश तापमान से 20K तक Temperature range: ambient to 20K
- 6.2.4 परिशुद्धता वर्ग : ASTM E 83 के अनुसार, वर्ग B1 या उससे बेहतर Accuracy class: class B1 or better as per ASTM E 83.
- 6.3 अक्षीय एक्सटेंसोमीटर-टाइप 2 (आवश्यक सामानों की संख्या : 2)
Axial Extensometer-Type 2 (No of Items Required: 2)
- 6.3.1 गेज की लंबाई Gauge length: 25 मि मी mm
- 6.3.2 गमन Travel: +50%/-10%
- 6.3.3 तापमान रेंज : परिवेश तापमान से 20K तक Temperature range: ambient to 20K
- 6.3.4 परिशुद्धता वर्ग : ASTM E 83 के अनुसार, वर्ग B1 या उससे बेहतर Accuracy class: class B1 or better as per ASTM E 83.
- 6.4 अक्षीय एक्सटेंसोमीटर-टाइप 3 (आवश्यक सामानों की संख्या : 2)
Axial Extensometer-Type 3 (No of Items Required: 2)
- 6.4.1 गेज की लंबाई Gauge length: 12.5 मि मी mm
- 6.4.2 गमन Travel: +50%/-10%
- 6.4.3 तापमान रेंज : परिवेश तापमान से 20K तक Temperature range: ambient to 20K
- 6.4.4 परिशुद्धता वर्ग : ASTM E 83 के अनुसार, वर्ग B1 या उससे बेहतर Accuracy class: class B1 or better as per ASTM E 83.
- 6.5 सी ओ डी गेज – टाइप 1 (आवश्यक सामानों की संख्या : 2)
COD GAUGE-Type 1 (No of Items Required: 2)
- 6.5.1 गेज की लंबाई Gauge Length: 5 मि मी mm
- 6.5.2 गमन Travel: 2 मि मी mm
- 6.5.3 तापमान रेंज: परिवेश तापमान से 20K तक Temperature range: ambient to 20K
- 6.5.4 परिशुद्धता वर्ग : ASTM E 83 के अनुसार, वर्ग B1 या उससे बेहतर Accuracy class: class B1 or better as per ASTM E 83.
- 6.6 सी ओ डी गेज – टाइप 2 (आवश्यक सामानों की संख्या : 2) COD GAUGE-Type 2 (No of Items Required: 2)
- 6.6.1 गेज की लंबाई Gauge length: 10 मि मी mm
- 6.6.2 गमन Travel: 4 मि मी mm
- 6.6.3 तापमान रेंज: परिवेश तापमान से 20K तक Temperature range: ambient to 20K
- 6.6.4 परिशुद्धता वर्ग : ASTM E 83 के अनुसार, वर्ग B1 या उससे बेहतर Accuracy class: class B1 or better as per ASTM E 83.

7 गिप्स GRIPS (क्षमता Capacity: 250 kN कक्षीय ताप से 20K तक 250 kN from RT to 20K)

- 7.1 तन्यता/संपीड़न गिप्स Tensile/Compression grips

- 7.1.1 प्रतिरूप अभिविन्यास : ASTM E8 के अनुसार चपटा, गोल एवं थ्रेडेड
Specimen configuration: As per ASTM E8. Flat, round and threaded
- 7.1.2 तापमान रेंज : परिवेश तापमान से 20K तापमान तक। विभिन्न तापमान रेंज के साथ विभिन्न कर्पक छड़ों की भी अनुमति होगी।
Temperature range: ambient to 20K. Different pull rods with different temperature ranges are also permitted.
- 7.1.3 M8, M10, M12 and M16 आकार वाले प्रतिरूपों के लिए उपयुक्त होल्डर्स : प्रत्येक 1 सेट
Appropriate holders for M8, M10, M12 and M16 size specimens: 1 set each
- 7.1.4 चपटे प्रतिरूपों के लिए आयताकार अनुप्रस्थ काट वाले या पिन लोडेड या अन्य प्रकार के, तन्यता गिप्स भी प्रदान किए जाएंगे।
Tensile grips for flat specimens of rectangular cross section either pin loaded or otherwise also has to be provided
- 7.1.5 विशिष्ट प्रतिरूप ज्यामितियाँ अनुलग्नक 1 में दी गई है।
Typical specimen geometries are given in annexure 1.
- 7.2 सी टी ग्रीप्स (क्षमता : 250 kN) CT Grips (Capacity: 250 kN)
- 7.2.1 आकार : 6.3, 12.7 और 25.4 मि मी, मोटाई : प्रत्येक 1 सेट के सघन तनाव प्रतिरूप के लिए क्लेविज़ ग्रीप्स।
Clevis grips for Compact Tension specimens of size: 6.3, 12.7 and 25.4 mm thickness: 1 set each.
- 7.2.2 तापमान रेंज : परिवेश तापमान से 20K तापमान तक Temperature range: ambient to 20K
- 7.2.3 विभंजन कठोरता (K_{IC} & J_{IC}) तथा फटीग-स्पॉटन ग्रोथ परीक्षण के लिए गिप्स (grips) प्रयोग में लाए जाएंगे।
The grips shall be used for fracture toughness (K_{IC} & J_{IC}) and fatigue crack growth testing.
- 7.2.4 ASTM E399 & E1820 के मानक सह्यताओं के अनुसार होंगे
Shall be as per ASTM E399 & E1820 standard tolerances.
- 7.2.5 निम्न तापमानों एवं स्प्रिंग रिटेनर्स पर अनुकूल उच्च क्षमता वाले पदार्थ के लोडिंग पिनों का सेट (क्लेविज़ ग्रीप के प्रत्येक सेट के लिए) शामिल होगा।
Shall include set of loading pins (two for each set of clevis grip) of high strength material compatible at low temperatures and spring retainers.
- 7.2.6 विशिष्ट K_{IC} & J_{IC} प्रतिरूप ज्यामिति अनुलग्नक-1 में दी गई है।
Typical K_{IC} & J_{IC} specimen geometry is given in annexure-1.

8 पी सी PC (आपूर्ति के समय नवीनतम अभिविन्यास का प्रस्ताव दिया जाएगा latest configuration at the time of supply shall be quoted)

- 8.1 ईटेल कोर-i7 8वां जेनरेशन या उससे बेहतर सहित डेल/एच पी/ आई बी एम सुसंगत पी सी
DELL/HP/IBM compatible PC with Intel Core-i7 8th Generation or better
- 8.2 कम से कम 8 जी बी रैम, 1 टी बी एस ए टी ए एच डी डी, डी वी डी राइटर, फ्रंट एवं बैक यू एस बी पोर्ट्स (3.0), 2 सीरियल आर एस-232 इन्टरफेस
At least 8GB RAM, 1TB SATA HDD, DVD writer, front and back USB ports (3.0), 2 serial RS-232 interface
- 8.3 की बोर्ड, ऑप्टिकल/लेज़र स्कॉल माउस Keyboard, Optical/laser scroll mouse
- 8.4 24 " या उससे अधिक एल ई डी/एल ई डी बैकलिट मोनीटर
24" or higher LED/LED backlit monitor
- 8.5 प्रिलोडेड लाइसेंसित सी डी, रिकवरी सी डी एवं आवश्यक ड्राइवर सी डी के साथ विंडोज़ 10 या उससे ऊपर एवं माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस 2018 या उससे ऊपर
Preloaded with windows 10 or higher & Microsoft office 2018 or higher with licensed CDs, recovery CDs and necessary driver CDs
- 8.6 सभी आवश्यक सॉफ्टवेयरों स्थापित करने के लिए लाइसेंस के साथ मिडिया की आपूर्ति की जाएगी।
Media to install all necessary software to be supplied along with license.
- 8.7 पी सी स्वदेशी होना चाहिए, न कि आयातित
PC should be indigenous, not imported.

9 20K तापमान तक निम्न तापमान क्रायो कोष्ठ

Low temperature cryo chamber up to 20K temperature

- 9.1 20K तापमान तक प्रचालित करने हेतु अभिकल्पित दोहरी-दीवारी बहुस्तरीय तापावरोधित निर्वात आवृत्त क्रायोस्टैट
Double walled multilayer insulated vacuum jacketed cryostat designed to operate upto 20K.
- 9.2 तापमान रेंज: परिवेश तापमान से 20K तक, $\pm 5K$ की तापमान नियंत्रण परिशुद्धि के साथ

Temperature range: ambient to 20K. with a temperature control accuracy of $\pm 5K$.

- 9.3 उच्चतर तरंग स्थानांतर/वायुमार्ग प्रणाली प्रदान किए जाएंगे।
Proper fluid transfer/vent system must be provided.
- 9.4 विकृति गेज, तापयुग्मक, सी ओ डी गेज एवं एक्सटेंसोमीटर के जरिए विद्युत फीड प्रदान किए जाएंगे।
Electrical feed through for strain gauges, thermocouples, COD gauges and extensometers must be provided
- 9.5 तापमान नियंत्रक के साथ LHe बॉयल ऑफ के लिए उचित तापक प्रदान किए जाएंगे
Suitable heater for LHeboil off with temperature controller must be provided.
- 9.6 क्रायोस्टैट का शीतलन दर कम-से-कम 120 K/hr होना चाहिए एवं तापन दर कम-से-कम 100 K/hr होने चाहिए।
Cooling rate of the cryostat should be at least 120 K/hr and warming rate must be at least 100 K/hr
- 9.7 कोष्ठ का आयाम : माउण्टेड एक्सटेंसोमीटरों से विभिन्न पदार्थों पर तन्यता, दबाव एवं विभंजन कठोरता संचालित करने के लिए कोष्ठ का आकार पर्याप्त होगा। 600 मि मी ऊँचाई के साथ 200 मि मी का आंतरिक व्यास वांछित है। विशिष्ट प्रारूप रेखा-चित्रों के लिए अनुलग्नक - 1 का अवलोकन करें। तकनीकी बोली में कोष्ठ के आंतरिक आवरण का आकार (लंxचौxऊँ) स्पष्ट रूप से विनिर्दिष्ट होना चाहिए।
Chamber dimensions: Size of the chamber must be sufficient to conduct tensile, compression and fracture toughness on different materials with extensometers mounted. Minimum inside diameter of 200 mm with 600 mm height is desirable. Refer Annexure-1 for typical specimen drawings. Size of inner envelop of chamber (L x W x H) should be clearly specified in the technical bid.
- 9.8 क्रायोस्टैट के बाह्य आयाम यू टी एम स्तंभों के बीच स्थान तक सीमित होने चाहिए और यू टी एम पर क्रायोस्टैट को माउंट एवं अन-माउंट करना संभव होना चाहिए।
Outer dimensions of cryostat should be limited to the space between the UTM columns and it should be possible to easily mount and un-mount the cryostat on the UTM.
- 9.9 यू टी एम बेड फ्रेम पर क्रायोस्टैट कोष्ठ में आरामनी रो रॉंचलन, निष्कारान, एवं स्थापन के लिए प्रावधान किया जाना चाहिए।
Provision should be made in the cryostat chamber for easy handling, removal and erection of the same on the UTM bed frame.
- 9.10 कर्षण छड़ों से ऊष्मा-क्षय रोकने तथा लोड सेलों एवं अन्य संवेदकों की रक्षा के लिए उचित तापावरोधन प्रदान किया जाएगा। दीवारों से ऊष्मा क्षय रोकने के लिए निम्न चालकता के साथ उपयुक्त तापावरोधन प्रदान किया जाएगा।
Proper insulation for pull rods must be provided to avoid heat loss and to protect load cells and other sensors. Suitable thermal insulation with low conductivity has to be provided to avoid heat losses through walls.
- 9.11 तापावरोधन इस प्रकार का होना चाहिए कि चार घंटे से अधिक का दीर्घावधिक परीक्षण संचालित करने के लिए क्रायोस्टैट वांछित तापमान बरकरार रखे।
Insulation must be such that the cryostat should maintain the desired temperature to conduct a long duration test for more than 4 hrs. No asbestos shall be used for insulation.
- 9.12 शीतलन प्रक्रिया : बहु-चरणीय शीतलन तकनीक आवश्यक हैं।
Cooling mechanism: Multiple stage cooling techniques are necessary.
- 9.13 पूरे प्रतिरूप में 20K एवं परिवेश तापमान के बीच समरूप तापमान प्राप्त करने एवं इसे नियंत्रित रखने के लिए कोष्ठ में उपयुक्त डिस्पेंसर यंत्र प्रदान किया जाएगा।
The chamber has to be provided with suitable dispenser mechanism to attain and control uniform temperature throughout the specimen between 20K and ambient temperature.
- 9.14 क्रायोजेन प्रवाह नियंत्रण के लिए सभी आवश्यक प्रवाह वाल्व एवं मीटर।
All necessary flow valves and meters for cryogen flow control.
- 9.15 परीक्षण के बाद प्रतिरूप से प्रतिरूप तक परीक्षण चक्र समय बढ़ाने के लिए कोष्ठ को क्रायो तापमान से परिवेश तापमान तक गर्म करने हेतु तापन प्रणाली।
Heating system for the chamber to heat from cryo to ambient temperature after the test to speed up the specimen to specimen testing cycle time must be provided.
- 9.16 नियंत्रक में तापमान नियंत्रण/मापन सहित स्व-समस्वरण एवं तापमान प्रदर्शन सहित पी आई डी नियंत्रक के लिए यूरोथर्म या समकक्ष मेक का तापमान संसूचक/नियंत्रक प्रदान किया जाएगा।
The controller must be provided with Eurotherm or equivalent make temperature indicator/controller for PID control with auto tuning features and temperature display with Temperature control / measurement.
- 9.17 क्रायोस्टैट एवं तापमान नियंत्रक के लिए अंशांकन प्रमाण-पत्र एवं विधि प्रदान की जाएगी।
Calibration certificate and procedure for cryostat and temperature controller has to be provided.
- 9.18 तापन तथा शीतलन के स्वचालन एवं हस्तचालन मोड के बीच स्विचिंग संभव होना चाहिए।
Switching between auto and manual mode of heating and cooling should be possible.

- 9.19 अत्यधिक दबाव के कारण किर्मी दुर्घटना से बचाव के लिए कोष्ठ में सुरक्षा वाल्व लगे होंगे।
Chamber must be equipped with safety valves to avoid any mishap due to over pressurization.

10 संस्थापन साइट पर पर्यावरणीय स्थिति:

Environmental conditions at installation site:

- 10.1 पावर 415±10% वोल्ट्स ए सी, 50 हर्ट्ज़, 3 फेज़ एवं 230±10% वोल्ट्स ए सी, 50 हर्ट्ज़, एकल फेज़
Power 415±10% Volts AC, 50 Hz, 3 phase and 230±10% Volts AC, 50 Hz, single phase
- 10.2 आर्द्रता Humidity: 90% सापेक्ष आर्द्रता relative humidity
- 10.3 परिवेश तापमान Ambient temperature: 20°C से 45°C तक 20°C to 45°C.
- 10.4 उपकरण वातानुकूलित कक्ष में संस्थापित किया जाएगा। Equipment will be installed in AC room.

11 एम एम सी सहयोग, अतिरिक्त पुर्जे एवं विक्रयोपरांत सेवा

AMC Support, spares and after sales service

- 11.1 संपूर्ण प्रणाली एल पी एस सी, वलियमला परिसर में स्वीकृति-तिथि से एक वर्ष की अवधि तक व्यापक कार्य-स्थल वारंटी के अंतर्गत रहेगी। कुछ पुर्जों का प्रापण तीसरे पक्ष (पी सी सहित) से किए जाने के बावजूद, एकल सोर्स द्वारा ही वारंटी प्रदान की जाएगी। एल पी एस सी, आंशिक प्रणाली वारंटी/तृतीय पक्ष वारंटी स्वीकार नहीं करेगा।
The entire system has to be under comprehensive onsite warranty for a period of 1 year from date of acceptance at LPSC Valiamala premises. Warranty shall be provided by a single source even if some parts were procured from third party (Including PC). LPSC will not entertain partial system warranty/third party warranty.
- 11.2 वैकल्पिक मद के रूप में विस्तृत वारंटी के प्रथम वर्ष के बाद दो वर्ष की विस्तारित वारंटी, मूल्य बोली के हिस्से के तौर पर प्रदान की जाएगी।
Price for two-year extended warranty after the first year of comprehensive warranty must be provided as optional item as part of price bid.
- 11.3 संपूर्ण प्रणाली के लिए वारंटी की समाप्ति के ठीक बाद ए एम सी प्रदान किया जाएगा। मूल्य प्रस्ताव में अगले दस वर्षों के लिए दोनों ही, व्यापक एवं अव्यापक ए एम सी शुल्क दर्शाए जाएंगे।
AMC has to be provided immediately after the expiry of warranty for the entire system. Both comprehensive and Non-comprehensive AMC charges for next 10 years shall be indicated in the quotation.
- 11.4 ए एम सी में वर्ष में कम-से-कम दो रक्षात्मक रख-रखाव निरीक्षणों एवं एक ब्रेकडाउन निरीक्षण का प्रावधान होगा। रक्षात्मक रख-रखाव निरीक्षण में अंशांकन शामिल होगा। मुफ्त निरीक्षणों के पूरा होने के बाद असीमित सशुल्क ब्रेकडाउन निरीक्षणों का प्रावधान किया जाएगा।
AMC should have provision for minimum 2 preventive maintenance visits and 1 breakdown visit per year. Preventive maintenance visit shall include calibration. Provision must be provided for unlimited paid breakdown visits after completion of free visits.
- 11.5 राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय मानदंडों के अनुरूप अंशांकन विधि एवं अंशांकन प्रमाण-पत्र प्रदान किए जाएंगे।
Calibration procedures and calibration certificates traceable to national or international standards have to be provided.
- 11.6 दस वर्षों के लिए अतिरिक्त पुर्जों एवं विक्रय उपरांत सेवा की उपलब्धता की गारंटी दी जाएगी।
Availability of spares and after-sales service for 10 years must be guaranteed.
- 11.7 आपूर्तिकर्ता अपने प्रस्ताव के साथ आवश्यक अतिरिक्त पुर्जों एवं उनके मूल्य की सूची प्रस्तुत करेंगे।
List of essential spares and their cost is to be furnished by the supplier along with their offer.
- 11.8 सभी प्रणालियों एवं उप-प्रणालियों के लिए विस्तृत प्रचालन एवं सर्विस मैनुअल प्रदान किए जाएंगे।
Detailed operational and service manual for all systems and subsystems have to be provided.
- 11.9 ए एम सी के हिस्से के रूप में नियमित रूप से सॉफ्टवेयर अपडेट प्रदान किए जाएंगे।
Software updates should be provided regularly as part of AMC

12 आपूर्ति-पूर्व निरीक्षण एवं परीक्षण Pre-Delivery Inspection and Testing

- 12.1 पार्टी को प्रणाली की प्रारंभिक डिजाइन एल पी एस सी द्वारा समीक्षा के लिए प्रस्तुत करनी होगी। प्रारंभिक डिजाइन पर एल पी एस सी की प्रतिक्रिया के आधार पर एल पी एस सी द्वारा प्रणाली डिजाइन की सूक्ष्म समीक्षा (CDR) की जाएगी। डिजाइन की अंतिम सूक्ष्म समीक्षा द्वारा स्वीकृत संकल्पना और/या केवल संकल्पना के अनुसार उपकरण की आपूर्ति की जाएगी।
The party has to submit preliminary design of the system for review by LPSC. Based on the feedback provided by LPSC on Preliminary design, Critical Design Review (CDR) of the system will be carried out by LPSC. The equipment has to be supplied as per the final CDR approved concept and/or design only.
- 12.2 सूक्ष्म लोडिंग फ्रेम की कठोरता की गणना अवश्य की जाएगी तथा इसे सत्यापन के लिए एल पी एस सी को प्रदान किया जाएगा।
Precise loading frame stiffness calculation (at 1m height from the base) must be done and the same shall be provided to LPSC for verification.
- 12.3 फैक्टरी साइट पर आपूर्ति-पूर्व निरीक्षण एवं फैक्टरी स्वीकृति परीक्षण की इजाजत दी जाएगी। यात्रा के प्रबंध हेतु निरीक्षण समय-सारिणी कम-से-कम आठ सप्ताह पहले सूचित जाएगी।
Pre-delivery inspection and factory acceptance test at factory site is to be permitted. The inspection schedule has to be communicated at least 8 weeks in advance to make travel arrangements.
- 12.4 एल पी एस सी इंजीनियरों की उपस्थिति में फैक्टरी स्वीकृति परीक्षणों के हिस्से के रूप में निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे।
Following tests have to be conducted as part of factory acceptance tests in the presence of LPSC engineers.
- 12.4.1 बिना माउंटेड क्रायोस्टैट के Without Cryostat mounted
- 12.4.1.1 कक्षीय तापमान पर तनाव परीक्षण (गोल थ्रेडेड एवं चपटे प्रतिरूप पर)
Tension test at RT (on round threaded and flat specimen)
- 12.4.1.2 कक्षीय तापमान पर न्यून चक्र फटीक परीक्षण (गोल थ्रेडेड प्रतिरूप पर)
Low cycle fatigue test at RT (on round threaded specimen)
- 12.4.1.3 कक्षीय तापमान पर K_{IC} परीक्षण (परीक्षण के हिस्से के बिना पूर्व-स्पोटन के, पूर्व-स्पोटित प्रतिरूप पर परीक्षण किया जाए)
 K_{IC} test at RT (without pre-cracking part of the test, test to be done on a pre-cracked specimen)
- 12.4.1.4 कक्षीय तापमान पर J_{IC} परीक्षण (परीक्षण के हिस्से के बिना पूर्व-स्पोटन के, पूर्व-स्पोटित प्रतिरूप पर परीक्षण किया जाए)
 J_{IC} test at RT (without pre-cracking part of the test, test to be done on a pre-cracked specimen)
- 12.4.2 माउंटेड क्रायोस्टैट के साथ With Cryostat mounted
- 12.4.2.1 परीक्षण सं. Test no 12.4.1.1 to 12.4.1.4 at 77K & 20K
- 12.5 उपयुक्त पदार्थों एवं आयामों के उपर्युक्त सभी परीक्षणों (9 tension, 9 LCF, 9 K_{IC} and 9 J_{IC}) के प्रतिरूप एल पी एस सी द्वारा प्रदान किए जाएंगे। अनुमानित प्रतिरूप रेखाचित्र अनुलग्नक-1 के रूप में संलग्न है।
The specimen for all above tests (9 tension, 9 LCF, 9 K_{IC} and 9 J_{IC}) of suitable materials and dimensions will be supplied by LPSC. Tentative specimen drawings are attached as annexure-1.
- 12.6 आपूर्ति-पूर्व निरीक्षण के दौरान कोई भी प्रस्तावित परिवर्तन (विनिर्देशनों/क्रय आदेश के कार्य क्षेत्र के अंतर्गत) अंतिम आपूर्ति के समय शामिल किए जाएंगे।
Any modifications suggested (Within the scope of this specifications/purchase order) during pre-delivery inspection have to be incorporated during final supply.
- 12.7 पी डी आई संचालित करने के लिए आवश्यक उपभोग्य पदार्थों (जैसे LN2 & LHe) का प्रबंध पार्टी द्वारा किया जाएगा। डिजाइन की सूक्ष्म समीक्षा (पी डी आई) के दौरान स्वीकृत रेखा-चित्र अभिविन्यासों के अनुसार, एल पी एस सी केवल प्रतिरूप प्रदान करेगा।
Necessary consumables (like LN2 & LHe) for conducting the PDI have to be arranged by the party. LPSC will provide specimens only as per the drawing configurations accepted during CDR.
- 12.8 आपूर्ति-पूर्व निरीक्षण एवं फैक्टरी स्वीकृति परीक्षण एक चरण या कई चरणों में किए जा सकते हैं।
Pre-delivery inspection and factory acceptance tests can be done in a single stage or multiple stages.
- 12.9 सभी आपूर्ति साज-समानों के साथ मशीन की विशिष्टता एवं फुटप्रिंट, मूल्य-प्रस्ताव के साथ प्रस्तुत किए जाएंगे।
Schematic and foot print of the machine with all the accessories supplied shall be submitted along with quotation.
- 12.10 फैक्टरी निरीक्षण पर (माउंटेड क्रायोस्टैट के साथ एवं के बिना) 10 दिनों की अवधि के लिए सभी प्रणालियों एवं विशेषताओं के प्रचालन पर दो इंजीनियरों को प्रशिक्षण दिया जाएगा।
Training for 2 engineers on the operation of all the systems and features has to be provided at factory inspection (Both with and without cryostat mounted) for a period of 10 days.

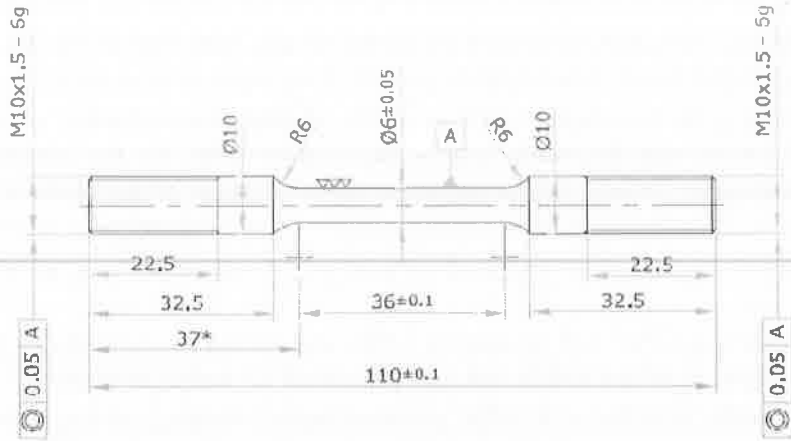
13 साइट पर कमीशनिंग, प्रदर्शन, परीक्षण

Commissioning, demonstration, testing at site

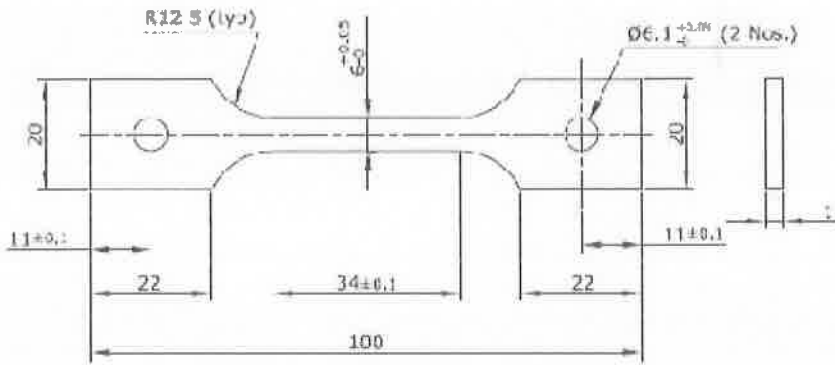
- 13.1 संपूर्ण प्रणाली सभी विशिष्टताओं के साथ एल पी एस सी, बलियमला परिसर में आपूर्ति, प्रतिष्ठापित, संशोधित एवं प्रदर्शित की जाएगी।

Entire system has to be supplied, erected, commissioned, calibrated and demonstrated with all features at LPSC Valiamala campus.

- 13.2 12.4.1 एवं 12.4.2 में उल्लिखित परीक्षण एल पी एस सी में प्रणाली के प्रदर्शन के दौरान फिर से निष्पादित किए जाएंगे। इस उद्देश्य के लिए आवश्यक उपभोग्य सामग्रियाँ (जैसे LN2 एवं LHe) एवं प्रतिरूप एल पी एस सी द्वारा प्रदान किए जाएंगे। मूल उपकरण विनिर्माता से प्रशिक्षित सेवा इंजीनियरों या प्रशिक्षित भारतीय सेवा इंजीनियरों द्वारा प्रणाली का प्रदर्शन किया जा सकता है।
Tests mentioned in 12.4.1&12.4.2 have to be re-performed at LPSC during demonstration of system. Necessary consumables (like LN2 & LHe) and specimens will be provided by LPSC for this purpose. The system demonstration can be carried out by trained service engineers from OEMs or trained Indian service engineers.
- 13.3 एल पी एस सी में आवश्यक क्रायोजन भंडारण का प्रबंध एल पी एस सी द्वारा ही किया जाएगा तथा यह इस निविदा के कार्यक्षेत्र में नहीं है।
Necessary cryogen storing arrangements at LPSC will be done by LPSC and are not in scope of this tender.
- 13.4 एल पी एस सी परिसर में संस्थापन के उपरांत कोई भी परीक्षण करने से पहले पार्टी द्वारा प्रणाली का अंशांकन किया जाएगा।
System should be calibrated by party after installation in LPSC premises before carrying out any tests.
- 13.5 उपर्युक्त सभी परीक्षणों की सफल पूर्णता के बाद एवं एल पी एस सी की पूर्ण संतुष्टि के उपरांत ही प्रणाली को स्वीकार किया जाएगा।
System will only be accepted after successful completion of all tests mentioned above to satisfaction of LPSC.

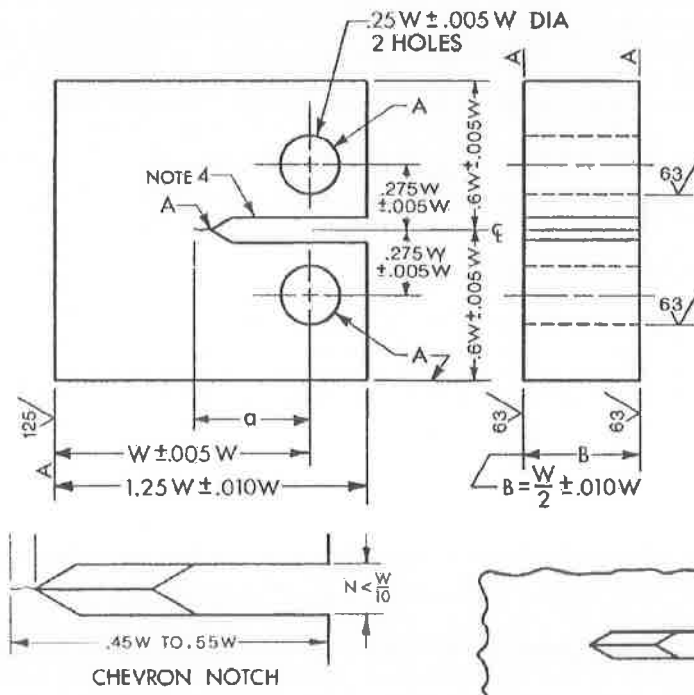


Typical Round Tensile Test Specimen



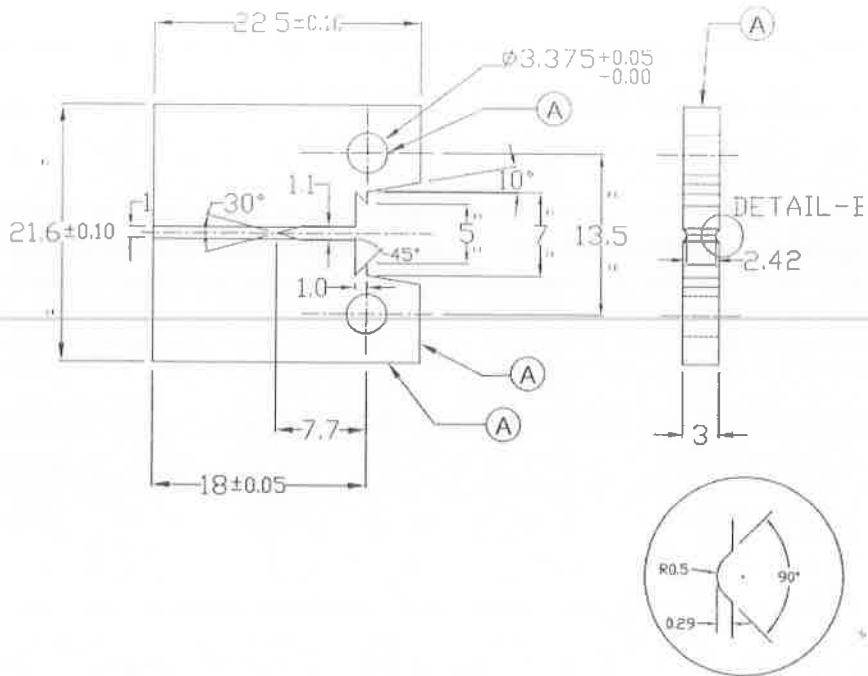
“t” will be varying from 3 to 5mm

Typical Flat Tensile Test Specimen

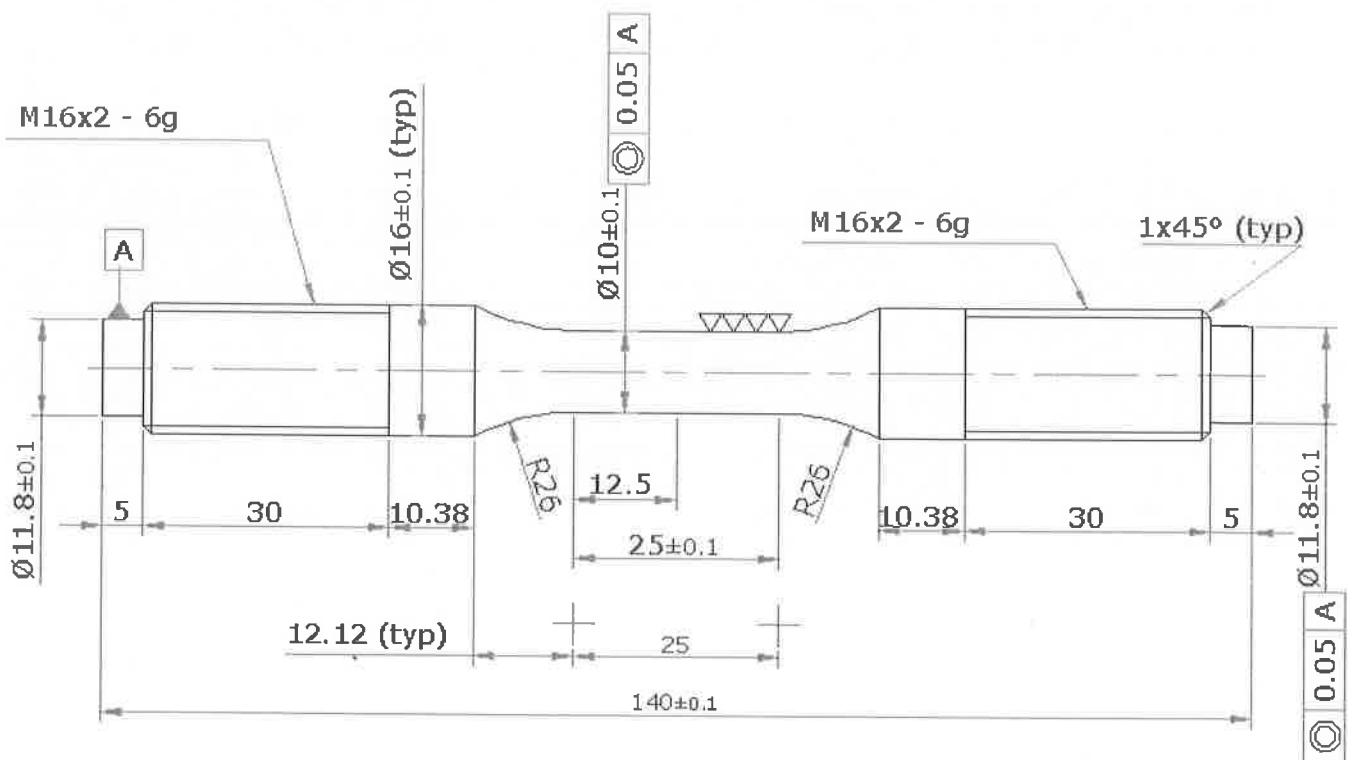


W will be varying from 10 to 55mm

Typical CT Specimen for K1c evaluation



Typical J_{Ic} specimen configuration



Typical LCF specimen configuration

