

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry – Specific phases and milestones

Mise en service des systèmes électriques, de mesure et de commande dans l'industrie de transformation – Phases et jalons spécifiques





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry – Specific phases and milestones

Mise en service des systèmes électriques, de mesure et de commande dans l'industrie de transformation – Phases et jalons spécifiques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 25.040.40; 91.010; 91.040; 91.140

ISBN 978-2-88912-913-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD..... 3

INTRODUCTION..... 5

1 Scope..... 6

2 Normative references 6

3 Terms and definition 7

4 General preparations before acceptance of plant..... 10

5 Completion of erection..... 10

 5.1 Mechanical checks and tests 10

 5.2 Procedure 11

6 Precommissioning (mechanical completion) 11

 6.1 General 11

 6.2 Procedure 11

7 Commissioning 12

 7.1 General 12

 7.2 Procedure 12

 7.3 Execution of performance test 13

 7.4 Evaluation and report of performance test 14

8 Performance test and acceptance of plant 15

 8.1 General 15

 8.2 Conditions for commencement of performance test 15

 8.3 Execution of performance test 16

 8.4 Evaluation and report of performance test 16

Annex A (informative) List of documents to be used for the precommissioning and commissioning phase..... 18

Annex B (informative) Description of precommissioning activities 20

Annex C (informative) Mechanical completion certificate..... 31

Annex D (informative) Description of commissioning activities 32

Annex E (informative) Acceptance of plant certificate..... 34

Annex F (informative) Project-specific items 35

Bibliography..... 36

Figure 1 – Definition of phases and milestones 6

Table B.1 – General procedures 20

Table B.2 – Specific procedures 24

Table D.1 – Activities to be performed during the commissioning stage 32

Table F.1 – Project-specific items to be discussed and agreed upon..... 35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMMISSIONING OF ELECTRICAL, INSTRUMENTATION
AND CONTROL SYSTEMS IN THE PROCESS INDUSTRY –
SPECIFIC PHASES AND MILESTONES**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62337 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006. This edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- The definition of the documents mentioned in this standard is in accordance with future IEC 62708¹.

¹ To be published.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
65E/221/FDIS	65E/226/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

There is an increasing trend in the process industry to award the construction of whole plants to contractors on a lump-sum turnkey or similar commercial basis. Experience has shown that both the process industry (hereinafter called “the owner”) and the contractor have long and expensive discussions to lay down unambiguously the scope of activities to be taken by the contractor and the owner and their responsibilities to achieve the handover of the plant.

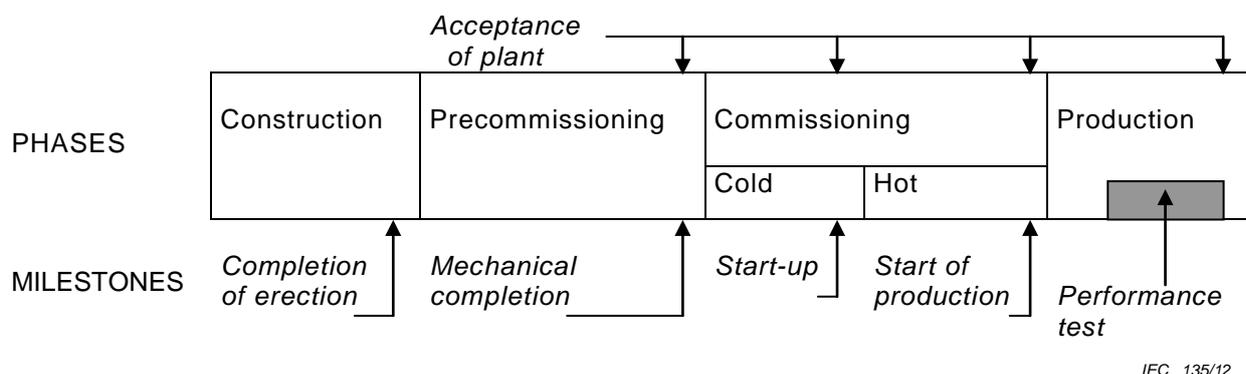
This standard is intended to lead to an improvement and acceleration of the negotiation phase and to a mutual understanding about the scope of the activities of each party.

COMMISSIONING OF ELECTRICAL, INSTRUMENTATION AND CONTROL SYSTEMS IN THE PROCESS INDUSTRY – SPECIFIC PHASES AND MILESTONES

1 Scope

This International Standard defines specific phases and milestones (see Figure 1) in the commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry. By way of example, it describes activities following the “completion-of-erection” milestone of the project and prior to the “acceptance-of-the-plant” phase by the owner. Such activities need to be adapted for each type of process/plant concerned.

NOTE This standard assumes that the “acceptance-of-the-plant” milestone will occur after the performance test. If there is a reduced scope, this document should be adapted accordingly.



NOTE Construction and precommissioning activities could be overlapping.

Figure 1 – Definition of phases and milestones

For application in the pharmaceutical or other highly specialized industries, additional guidelines (for example, *Good Automated Manufacturing Practice (GAMP)*), definitions and stipulations should apply in accordance with existing standards, for example, for GMP Compliance 21 CFR (FDA) and the Standard Operating Procedure of the European Medicines Agency (SOP/INSP/2003).

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62079, *Preparation of instruction – Structuring, content and presentation*

IEC 62424, *Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools*

ISO 10628-2, *Diagrams for chemical and petrochemical industry – Part 2: Graphical symbols*

ISA-S7.0.01, *Quality standard for instrument air*

3 Terms and definition

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply².

3.1

precommissioning

phase during which the activities of non-operating adjustments, cold alignment checks, cleaning, and testing of machinery take place

NOTE Refer to Annex B for the detailed activities.

3.2

mechanical completion

milestone which is achieved when the plant, or any part thereof, has been erected and tested in accordance with drawings, specifications, instructions, and applicable codes and regulations to the extent necessary to permit cold commissioning

NOTE This includes completion of all necessary electrical and instrumentation work. This is a milestone marking the end of the precommissioning activities.

3.3

cold commissioning

phase during which the activities associated with the testing and operation of equipment or facilities using test media such as water or inert substances, prior to introducing any chemical in the system, take place

3.4

start-up

milestone marking the end of cold commissioning

NOTE At this stage, the operating range of every instrument loop should already be adjusted to reflect the actual working condition.

3.5

hot commissioning

phase during which the activities associated with the testing and operation of equipment or facilities using the actual process chemical, prior to making an actual production run, take place

3.6

start of production

milestone marking the end of hot commissioning

NOTE At this stage, the plant is ready for full and continuous operation.

3.7

performance test

milestone at which time the production plant runs to its design capacity

NOTE This test, carried out by the owner's personnel with the help and supervision of the contractor, serves to demonstrate the contractor's process performance and consumption guarantees as specified in the contract.

3.8

acceptance of plant

milestone in which the formal turnover of the plant from the contractor to the owner is carried out

² Future standard IEC 62708 will provide additional information on the terms used in this document.

NOTE At this stage, the contractor is relieved from any obligation, with the exception of defect liability and any other outstanding obligations which are part of the contract. The owner resumes full responsibility for running and maintaining the plant.

3.9

owner

company that hired a contractor to build a plant

3.10

contractor

company which is hired by the owner to design and build a plant

NOTE This company is responsible for all activities as described in a separate contract including, for example, the engineering design, procurement, erection of the plant as well as the implementation of all tests and acceptances that are necessary to deliver a serviceable plant. This company may also be responsible for training the owner's production as well as maintenance personnel on plant operation.

3.11

licenser

company or individual that has a process know-how which willingly provides the owner with the technology to be used in the construction, operation and maintenance of a plant, or part of the process in such a plant

3.12

vendor

manufacturer or distributor of a piece of equipment/instrument/package unit

NOTE The vendor is the expert for proper installation as well as operation of the equipment/ instrument/ package unit.

3.13

process industry

industry that uses chemical reactions, separations, or mixing techniques in order to create new products, modify existing products or treat waste and includes the following types of industries: chemical, petrochemical, waste treatment, paper, cement, etc. It does not include such industries as equipment/machine manufacturing or other similar industries. Industries which are subject to special requirements and or validation, etc. are also not included.

3.14

manpower mobilization plan

bar chart schedule with associated resources and qualifications

3.15

vendor documentation

product describing documents

Example Datasheets, handbooks, operating manuals and spare part lists of supplied devices or systems are parts of a vendor documentation.

3.16

pipng and instrumentation diagram

P&ID

diagram according to DIN EN ISO 10628 including plant process equipment and connecting piping. E&I equipment shown according project specific requirements

3.17

general design requirements

design guideline adapted from project specific requirements as well as from relevant legal requirements and regulations

3.18**test report**

documentation of test sequence and result

3.19**test plan**

overview of tests as provided in the contract

3.20**punch list**

list of all open tasks

3.21**check list**

list of all tests

3.22**operating manual**

manufacturer's instruction for the intended handling and using of a device or system according to IEC 62079

3.23**process flow diagram**

diagram according to DIN EN ISO 10628 including plant process equipment and important connecting piping. Important E&I equipment shown according project specific requirements

3.24**loop list**

tabulated list of all E&I tags with tagging, function and PID reference

3.25**instrument index**

tabulated list of all instruments per tag including tagging, instrument type and labelling

3.26**loop diagram**

representation of hardware and/or software functions of a control loop with graphical symbols e.g. according to IEC 62424. It shows equipment in its topological order and wiring including the terminals

3.27**loop sheet**

data sheet with all essential E&I data concerning tagging, function, description, measuring range, location, process data, instrument data, etc.

3.28**hazardous area classification drawing**

plan showing the hazardous areas and temperature classes. The area classification shall be clearly indicated by class and division

3.29**plot plan I&D**

presentation of the locations of E&I equipment in layout and building drawings

3.30**cabinet layout drawing**

drawing to scale of equipment, terminal strips, cable trays etc. in cabinets, consoles and similar

3.31

function diagram or logic diagram

description of the E&I functions according to IEC 61131 Use of such a diagram is limited to digital signal processing only

3.32

functional description

verbal description of task, function and operation of E&I logic like sequence-, batch control and interlocks

4 General preparations before acceptance of plant

The following items shall be completed in accordance with the responsibilities as defined within the contract.

a) Documents

The documents agreed upon according to A.1 shall be issued by the contractor to the owner.

b) Manpower mobilization plan

The agreed amount of manpower required both from the owner and from the contractor, including their qualification and their availability, shall be available. The organization of personnel during precommissioning, commissioning and performance testing shall be established.

c) Equipment and tools

The agreed required tools and equipment to be supplied by the owner or the contractor shall be available.

d) Raw materials and utilities

For the agreed supply of raw materials and utilities, the contractor and the owner shall agree upon a detailed time schedule and the conditions for supply within a reasonable time before the completion of erection.

e) Catalysts and consumables

For the agreed supply of required catalysts, lubricants, chemicals and other consumables, the contractor and the owner shall agree upon a detailed time schedule and conditions within a reasonable time before the completion of erection.

5 Completion of erection

5.1 Mechanical checks and tests

After erection of the plant, of each piece of equipment, facility or discrete part of the plant, mechanical checks and tests shall be carried out by the contractor.

The mechanical checks and tests shall verify that:

- a) the plant is erected in accordance with the piping and instrument diagram (P&I), plot plan and the vendor's documentation;
- b) the equipment is installed and mechanically functions in accordance with the general design requirements;
- c) applicable codes, as listed in the general design requirements, are followed for materials and workmanship.

Items such as painting, thermal insulation and final clean-up which would not affect the operation or safety of the plant could be excluded. All these items shall be listed and

completed after precommissioning or commissioning within a mutually agreed schedule between the contractor and the owner but before the acceptance of the plant.

5.2 Procedure

The following shall apply:

- a) The contractor shall prepare and maintain on-site test reports and records which shall include the following information:
 - description of the type of test or check;
 - date and time of test or check;
 - identification of equipment and facilities;
 - test pressure if applicable, test data and results, including remarks, if any;
 - signature of the owner's personnel witnessing the data recorded, if required.
- b) Check, test and records thereof shall be carried out by the contractor's personnel.

Wherever the owner's witness or attesting for the check or test is required, the owner's personnel shall attend such check and test. For this purpose, the contractor shall keep the owner informed of the day-to-day test-plan schedule. The test-plan schedule should be constantly revised to reflect the actual progress of the work and test.
- c) Any items found incomplete or requiring repair or adjustment shall be marked as such on a separate punch list and reported by the contractor to the owner's and the contractor's personnel in charge of the relevant construction area. The check list for items in the punch list will be left blank until the problem has been corrected.
- d) The contractor shall expedite and follow up the termination of all incomplete, repaired or adjusted work items in the punch list and shall keep these expediting records up to date.
- e) Checking procedures shall be repeated until all the items on the check list are cleared.
- f) At the completion of each test, the owner shall certify on the test reports that the test has been satisfactory; otherwise, the contractor shall repeat the tests. Upon satisfactory completion of the re-test, re-certification by the owner shall be made accordingly.
- g) A complete set of test reports shall be handed over to the owner on completion and, at this date, the completion of the erection shall be considered as achieved.

6 Precommissioning (mechanical completion)

6.1 General

After completion of the erection, the precommissioning activities listed in the procedure defined in Annex B and the final steps listed in 5.2 shall be carried out in accordance with the contract to make the plant mechanically complete and ready for commissioning.

The documents to be utilized are listed in Annex A.

6.2 Procedure

- a) The contractor's personnel responsible for the checks, tests and recording of results on the completion of erection shall be responsible for the completion of any remaining work, adjustments and repairs of the equipment marked on the check list during precommissioning and for the maintenance of appropriate records.
- b) The contractor's personnel appointed for commissioning should also participate in the precommissioning work to verify the satisfactory performance of the plant.
- c) During the checks and tests, the contractor's personnel is responsible for training the owner's personnel on the operation of the plant, as defined within the contract.

- d) The owner or the contractor shall furnish operating and maintenance personnel, according to the manpower mobilization plan, to perform those parts of the precommissioning work, which are agreed to be the owner's responsibility in accordance with Annex D.
- e) The contractor shall ensure that his personnel work in close conjunction with the owner's personnel by providing supervision and advice where necessary.
- f) The contractor shall prepare detailed procedures for each precommissioning activity listed in Annex B. Procedures shall be updated or added by the contractor as necessary to support any additional work.
- g) Mechanical completion shall be confirmed on each part/section/unit/facility of the plant individually.
- h) A detailed schedule for the precommissioning of each part/section/unit/facility shall be submitted by the contractor to the owner before completion of the erection.
- i) Upon completion of the precommissioning activities of each part/section/unit/facility of the plant, the contractor shall submit to the owner a written notice of mechanical completion, which shall include:
 - identity of a part/section/unit/facility of the plant considered mechanically complete;
 - a copy of all relevant completed test reports;
 - the date on which the completion of the tests was achieved;
 - a check list;
 - a request for acceptance of a mechanical completion certificate in respect of that part/section/unit/facility.
- j) Within an agreed period from the date of receipt of the contractor's written notice, the owner shall:
 - in the case of acceptance:
sign the issued mechanical completion certificate similar to the form given in Annex C;
or
 - in the case of objection:
submit a rejection statement listing the remaining items to be completed or defects or deficiencies to be corrected before the mechanical completion status can be accepted.
- k) When the owner rejects the contractor's notice, the contractor shall take any necessary action to complete or correct the items marked and give the owner a subsequent notice of mechanical completion.
- l) The owner shall sign either a completion certificate or shall issue a rejection statement within an agreed period after the date of any subsequent notice of mechanical completion.
- m) Upon acceptance of the mechanical completion certificate of the last part/section/unit/facility of the plant by the owner, the owner shall, within an agreed period, accept the relevant issued mechanical completion certificate for the plant similar to the form given in Annex C.

7 Commissioning

7.1 General

After the owner has issued a mechanical completion certificate for a part/section/unit/facility of the plant, the commissioning activities listed in 6.2 shall be carried out as far as possible to enable the start-up and/or start of production.

The documents to be used are listed in Annex A.

7.2 Procedure

- a) Commissioning shall be carried out in the following sequence:

- warming up or cooling down;
 - initial running using test media such as water or other inert substances;
 - operability adjustment;
 - feeding in;
 - stable operation;
 - loading up to the design capacity;
 - final adjustment.
- b) At all stages of the commissioning sequence, the plant shall be operated at optimum and in safe plant conditions. To ensure this, the contractor may make adjustments to the condition indicated in the operating manual and process flow diagrams as necessary.
- c) The contractor shall specify for each discrete part of the plant the operational data to be recorded and the manner in which the data is to be taken.
- d) All the operating data shall be recorded by the owner on the predefined forms to be mutually agreed upon. A copy of the operating log and analytical data from the initial operation through to the completion of the performance test shall be made available by the owner to the contractor for evaluation.
- e) When any part of the plant is pressurized or placed in hot alignment, regular checking on thermal expansion, vibration, noise and the like shall be performed by the contractor.
- f) The detailed methods and procedures for each of the commissioning tests and operations shall be specified by the contractor in the operating manual or issued to the owner as additional work procedures.
- g) The contractor shall arrange for the presence of the vendor's and the licensor's representatives at the site to assist the contractor's personnel, wherever necessary.
- h) The contractor's construction personnel appointed for precommissioning should remain on site to carry out any necessary adjustment and remedial work.
- i) All changes and modifications applied during commissioning shall be documented.

7.3 Execution of performance test

a) Notice of readiness to carry out performance test

When the contractor considers that the plant is ready for the performance test and that all of the conditions stated in 7.2 have been fulfilled, he shall then give the owner a notice of readiness to carry out the performance test.

Within a predefined period of the receipt of such notice, the owner shall

- acknowledge that the plant is ready for the performance test to be conducted;
- or
- submit to the contractor a written statement setting forth in which respects the plant is not ready for such a test.

If the owner considers that the plant is not ready, then he shall specify in writing the conditions preventing the start of the performance test. The party responsible for such conditions shall rectify the problem.

The performance test shall be commenced as soon as the above conditions are corrected.

b) Performance test run

The performance test shall extend continuously over a period specified in the contract.

c) Two or more units

Where the plant includes two or more individual process units for which separate process performance and consumption guarantees are to be demonstrated, a performance test or tests may be carried out individually on each of the units or simultaneously with any other unit or units.

d) Operating data

Operating and analytical data recorded during the performance test shall be documented by the owner and made available to the contractor for evaluation as stated in 7.4.

e) Sampling and analysis

During the performance test, samples necessary for the evaluation of the performance of the plant shall be taken as often as the contractor and the owner mutually agree or have agreed.

The samples shall include all streams which may be necessary to check the data from which the degree of compliance with the process performance and consumption guarantees can be determined.

The locations and methods of sampling the streams shall be in accordance with those agreed between the parties under 7.1.

f) Testing

Testing of all samples shall be carried out by the owner's laboratory. The contractor's and the owner's personnel may have access to the laboratory when the samples are tested and may check the results. However, by agreement, the contractor may also carry out testing of samples.

7.4 Evaluation and report of performance test

a) Evaluation of performance test data

Evaluations of performance test data including operating and laboratory data accumulated during, or as a part of, the performance test shall be carried out by the contractor within a predefined period after the completion of the performance test.

b) Abnormal test data

Any abnormal test data, which is not compatible with other significant data, shall be taken again from the plant operating conditions.

c) Tolerances

The performance of the plant shall be evaluated on the basis of the average performance over the entire period of the performance test and after adjustment with due regard to tolerances in instrument readings according to the agreed performance test procedures.

d) Report of test results

The contractor shall submit to the owner a report on the performance test in writing, indicating whether the process performance and consumption guarantees have been met.

The report shall include:

- test results;
- analysis;
- the contractor's evaluation;
- reference information supporting the evaluation (the necessary signatures, where required).

e) Reasons for failure

If the performance test results show that a test was unsuccessful, the contractor shall state probable reasons for such failure.

f) Owner's response to the report

Within a predefined time period after receipt of the performance test report, the owner shall signify in writing agreement or comments.

g) Contractor's action in the case of performance test failure

If the evaluation of performance test results show that the failure of the performance test is the contractor's fault, then the contractor shall act in accordance with the contract conditions.

8 Performance test and acceptance of plant

8.1 General

After the initial operation of the plant, a performance test shall be carried out to demonstrate the contractor's process performance and consumption guarantees specified in the contract.

a) Detailed test procedure

The contractor shall propose detailed performance test procedures within an agreed period of time and the contractor and the owner shall agree upon the test procedures prior to starting the performance test based on the test procedure specified in the contract.

b) Type of operation

Unless otherwise specified in the contract, the performance test will be limited to one type of operation, raw material and one operation mode.

c) Measurement

The instrument, apparatus and method of measuring of the quantity and quality of individual media, consumption, etc. should be specified and used to measure such streams in relation to the process performance and consumption guarantees based on the measurement specifications described in the contract.

The measurement tolerances, loss corrections, performance for sampling methods and analytical procedures shall be specified on a project-related basis.

d) Performance test schedule

The performance test schedule shall be determined with due regard to the actual progress of the work and the condition of the plant.

8.2 Conditions for commencement of performance test

The performance test will be commenced when the following conditions are satisfied from the viewpoint of the process design requirements.

a) Plant operation

The plant shall be operated at the normal operating conditions shown on the applicable flow diagrams and in the operating manual.

Minor variations from the conditions indicated on the flow diagrams and in the operating manual to obtain optimum process performance shall be agreed upon by the owner.

b) Instruments

Verify that all plant instruments and analytical apparatus perform as expected.

c) Supply of raw materials and utilities by the owner or the contractor

The plant is supplied with adequate and uninterrupted supplies of raw materials and utilities by the owner as required at the battery limit conditions to permit a successful performance test to be completed.

d) Supply of catalysts, lubricants and chemicals by the contractor or the owner

The plant is supplied with adequate and timely supplies of catalysts, lubricants, chemicals and other consumables to permit a successful performance test to be completed.

e) Transfer of products and waste

The owner shall be responsible for the safe transfer of the plant products and waste from the battery limit of the plant.

h) Other conditions

Any other conditions necessary for the commencement of the performance test as agreed between the owner and the contractor shall be satisfied.

8.3 Execution of performance test

a) Notice of readiness to carry out performance test

When the contractor considers that the plant is ready for the performance test and that all of the conditions stated in 7.2 have been fulfilled, he shall then give the owner a notice of readiness to carry out the performance test.

Within a predefined period of the receipt of such notice, the owner shall

- acknowledge that the plant is ready for the performance test to be conducted;
- or
- submit to the contractor a written statement setting forth in which respects the plant is not ready for such a test.

If the owner considers that the plant is not ready, then he shall specify in writing the conditions preventing the start of the performance test. The party responsible for such conditions shall rectify the problem.

The performance test shall be commenced as soon as the above conditions are corrected.

b) Performance test run

The performance test shall extend continuously over a period specified in the contract.

c) Two or more units

Where the plant includes two or more individual process units for which separate process performance and consumption guarantees are to be demonstrated, a performance test or tests may be carried out individually on each of the units or simultaneously with any other unit or units.

d) Operating data

Operating and analytical data recorded during the performance test shall be documented by the owner and made available to the contractor for evaluation as stated in 7.4.

e) Sampling and analysis

During the performance test, samples necessary for the evaluation of the performance of the plant shall be taken as often as the contractor and the owner mutually agree or have agreed.

The samples shall include all streams which may be necessary to check the data from which the degree of compliance with the process performance and consumption guarantees can be determined.

The locations and methods of sampling the streams shall be in accordance with those agreed between the parties under 7.1.

f) Testing

Testing of all samples shall be carried out by the owner's laboratory. The contractor's and the owner's personnel may have access to the laboratory when the samples are tested and may check the results. However, by agreement, the contractor may also carry out testing of samples.

8.4 Evaluation and report of performance test

a) Evaluation of performance test data

Evaluations of performance test data including operating and laboratory data accumulated during, or as a part of, the performance test shall be carried out by the contractor within a predefined period after the completion of the performance test.

b) Abnormal test data

Any abnormal test data, which is not compatible with other significant data, shall be taken again from the plant operating conditions.

c) Tolerances

The performance of the plant shall be evaluated on the basis of the average performance over the entire period of the performance test and after adjustment with due regard to tolerances in instrument readings according to the agreed performance test procedures.

d) Report of test results

The contractor shall submit to the owner a report on the performance test in writing, indicating whether the process performance and consumption guarantees have been met.

The report shall include:

- test results;
- analysis;
- the contractor's evaluation;
- reference information supporting the evaluation (the necessary signatures, where required).

e) Reasons for failure

If the performance test results show that a test was unsuccessful, the contractor shall state probable reasons for such failure.

f) Owner's response to the report

Within a predefined time period after receipt of the performance test report, the owner shall signify in writing agreement or comments.

g) Contractor's action in the case of performance test failure

If the evaluation of performance test results show that the failure of the performance test is the contractor's fault, then the contractor shall act in accordance with the contract conditions.

Annex A (informative)

List of documents to be used for the precommissioning and commissioning phase

A.1 Technical documents

- a) Operating manual/analytical manual
- b) Design document including, but not limited to, the following information:
 - piping and instrumentation diagram (P&ID);
 - equipment index;
 - equipment specification;
 - vendor documentation;
 - loop list;
 - instrument index;
 - loop diagram;
 - loop sheet;
 - technical drawings (hazards area classification drawing, plot plan E&I, cabinet lay out drawing), etc.);
 - functional description;
 - function diagram or logic diagram;
 - operating manuals for equipment;
 - fulfilment of the relevant regulations;
 - fulfilment of additional regulations demanded by authorities of the government.
- c) Others
 - special tools and equipment list;
 - spare-parts list;
 - lubricants/chemicals/catalyst list.

A.2 Procedures

- a) Mechanical testing procedure;
- b) Detailed precommissioning and commissioning procedure and operating manual;
- c) Detailed performance test procedure.

A.3 General and coordination documents

- a) Detailed organization charts for precommissioning and commissioning showing:
 - 1) lines of authorities and responsibilities;
 - 2) functions of all key personnel.
- b) The job description of the members of this team;
- c) The scheduled dates of assignment of each member to precommissioning and commissioning organizations;
- d) A detailed schedule showing the time sequence which the contractor anticipates to follow for the various steps in completion of erection, precommissioning and commissioning of each unit and equipment;

- e) The owner's regulations for health, environment and safety;
- f) The practical organization of the relationship (meetings, reports, etc.) between the contractor and the owner at the phases of precommissioning and commissioning;
- g) Owner's emergency communication route.

Annex B (informative)

Description of precommissioning activities

This check list defines the activities and responsibilities of the contractor and the owner and the achievement of the mechanical completion. The allocation of responsibility, i.e. whether the cross is in the left or the right column is a recommendation which is based on practical experience, but no enforcement in a given situation is required. The work responsibility should be defined in accordance with actual project requirements. Some of the activities below might not occur during erection but are nevertheless included in this list for the sake of completeness.

Table B.1 lists the general procedure and also outlines the work to be performed by the contractor and by the owner.

Table B.2 lists the procedure applicable to specific systems or equipment including outline of the work to be performed by the contractor and by the owner.

In any case, the owner will oversee all the activities of the contractor.

Table B.1 – General procedures

		Recommended work responsibility	
		Contractor	Owner
1.1	Manufacturer or vendor service assistance Where responsibility is not indicated in Table 2:		
	a) Obtain the assistance of the manufacturer or vendor, when necessary, to make a satisfactory installation as agreed on by the contractor and the owner	X	
	b) Obtain the assistance of the manufacturer or vendor, as required, for technical assistance during run-in by the owner's operating and maintenance personnel, for training, or for informational and operating purposes	X	
	c) Furnish names and telephone numbers, including emergency contracts, or manufacturers' and vendors' technical service representatives for use by the owner	X	
1.2	Permits		
	a) Assist the owner in procuring all necessary permits and certifications required to be secured by the owner for initial use of the plant	X	
	b) Make applications for all necessary permits issued in the owner's name that are required for plant use, occupancy, and operation	X	
	c) Apply for all necessary authority approval		X
1.3	Instructions		
	a) Provide an adequate vendor instruction file so that information may be readily retrieved throughout plant commissioning	X	
	b) Transmit to the owner all applicable vendor's or manufacturer's instructions and drawings	X	
	c) Provide the owner with any special instructions, such as the required procedures for drying liners	X	
1.4	Removal of rust preventives		
	a) Remove all rust preventives and oils used to protect the equipment during the construction period	X	
	b) Provide the owner with a record of work completed	X	

Table B.1 (continued)

		Recommended work responsibility	
		Contractor	Owner
1.5	Lubricants		
a)	Provide a list of the manufacturer's recommended lubricants for use in the plant	X	
b)	Approve the lubricant list		X
c)	Provide all lubricants post installation		X
d)	Flush systems and install initial charge of all lubricants. Dispose of all flushing oil in accordance with the owner's instructions		X
e)	Maintain lubrication after initial charge		X
1.6	Packing and seals		
a)	Install mechanical seals and accessories, as required	X	
b)	Install permanent packing and accessories, as required	X	
c)	Adjust and replace mechanical seals, packing, and accessories, as necessary, during commissioning period		X
1.7	Removal of temporary bracing		
a)	Remove all temporary supports, bracing, or other foreign objects that were installed in vessels, ducts, piping, transformers, machinery, or other equipment to prevent damage during shipping, storage, and erection and repair any damage sustained	X	
b)	Remove other items as specified in items 2.7 h) and 2.9 c) for the appropriate equipment type	X	
1.8	Rotation and alignment		
a)	Check rotating machinery for correct direction of rotation and for freedom of moving parts before connecting the driver	X	
b)	Perform cold alignment to the manufacturer's tolerances and record data	X	
c)	Perform hot alignment		X
d)	Perform any doweling required	X	
e)	Obtain the services of a factory representative to witness installation of equipment, as required	X	
1.9	Tie-ins at unit limits		
a)	Prepare all systems for safe tie-ins	X	X
b)	Obtain approval and make the necessary tie-ins at the unit limits, as required by the specifications and as directed by the owner		X
c)	Remove blinds, car seals, and so forth, as required and as directed by the owner	X	
1.10	Leak and pressure tests		
a)	Notify the owner of the schedule for non-operating field leak tests or field pressure tests on piping field fabricated equipment, unless otherwise directed by the owner	X	
b)	Provide any special media for test purposes		X
c)	Conduct all tests in accordance with applicable codes, specification, regulations, and the owner's instructions	X	
d)	Witness tests		X
e)	Provide records, as required	X	
f)	Dispose of all test media in accordance with the owner's instructions	X	
g)	Conduct all operational tightness tests	X	
NOTE Individual items of equipment of the following types, if pressure-tested in the fabricator's shop, will not require re-testing in the field, unless specified by the owner.			
a)	Vessels		
b)	Shell and tube exchangers		
c)	Air-cooled exchangers		

Table B.1 (continued)

		Recommended work responsibility	
		Contractor	Owner
1.11	Inspection		
a)	Provide inspection of the plant to verify that erected facilities conform to flow diagrams, plot plan, vendor prints and specifications	X	
b)	Verify that specified materials have been installed in the plant and document verification to the extent required by the owner	X	
c)	Verify and approve the plant inspection. Note any exceptions on a separate work order list (punch list)		X
d)	Provide for special inspections, such as those required by insurance or governmental agencies		X
e)	Perform and report routine shop inspection	X	
f)	Perform shop inspection and witness tests, as desired	X	
g)	Witness final shop inspections, as specified		X
NOTE Shop-inspected equipment will not be re-opened for inspection in the field except as specified by the owner or as specifically noted in 2.1. of Table B.2 hereinafter.			
1.12	Pressure/vacuum safety-relief devices		
a)	Provide the owner with a list of proper pressure settings	X	
b)	Transfer relief devices for adjustment to and from the owner's testing facility	X	
c)	Test and adjust all devices and seal wherever necessary or desirable. Witness pressure tests on invitation	X	
d)	Install all devices after testing, adjusting and tagging	X	
e)	Maintain records, as required	X	
f)	Testing		X
1.13	Flushing and chemical/mechanical cleaning		
Except as noted in 1.14, 2.4, 2.5, 2.9, 2.11, and 2.13:			
a)	Conduct all flushing, blowing, and chemical/mechanical cleaning operations where such operations can be accomplished without using permanently installed equipment	X	
b)	Conduct all flushing and blowing operations where permanently installed equipment must be used to obtain proper line velocities		X
c)	Provide any special media for flushing and/or cleaning purposes		X
d)	Dispose of all media in accordance with the owner's instructions	X	
e)	Turn systems over to the owner free of trash, construction debris and welding slag	X	
f)	Maintain records, as required	X	
1.14	Temporary screens, strainers and blinds		
a)	Provide and install all required temporary strainers	X	
b)	Clean strainers, as required during circulation	X	
c)	Remove strainers when the system is adequately cleaned	X	
d)	Provide, install and remove all blinds required for flushing	X	
e)	Provide, install and remove all blinds required for isolation	X	
f)	Maintain records, as required	X	
1.15	Purging/Inerting		
a)	Install purge/inerting connections	X	
b)	Provide purge materials and conduct necessary purge operations	X	X
c)	Provide inerting materials and introduce where specified	X	X

Table B.1 (continued)

		Recommended work responsibility	
		Contractor	Owner
1.16	Drying out		
a)	Dry-out facilities, as specified by the owner, to prevent contamination of catalysts, operating materials and/or product		X
b)	Dry-out systems, refractories, and linings when this drying operation is to be accomplished with temporary facilities	X	
c)	Dry-out systems, refractories, and linings when this drying operation is to be accomplished by means of permanently installed equipment		X
1.17	Vessel packing and fixed beds		
a)	Install all inert materials such as sand, gravel, balls, rings, and saddles	X	
b)	Install all materials, such as chemicals, resins, desiccants, and catalysts		X
c)	Install all mixed beds involving combinations of materials covered by a) and b) above		X
d)	Inspect the vessel interior before and during loading to ensure proper installation	X	
e)	Maintain records, as required	X	
1.18	Housekeeping		
a)	Before commencement of commissioning, remove excess materials, temporary facilities, and scaffolding, rough sweep or rake the area, and pick up trash. Perform washing or further clean-up, as required	X	
b)	During commissioning and performance test, maintain adequate housekeeping practices, as required for safe operation		X
1.19	Maintenance, spare parts and special tools		
a)	After precommissioning is complete, protect equipment from normal weather conditions, corrosion or damage		X
b)	After precommissioning is complete, provide adequate maintenance for equipment, including the cleaning of strainers and the repairing of steam traps		X
c)	Provide the owner with spare-parts lists, as recommended by the manufacturer	X	
d)	After precommissioning is complete, maintain adequate spare parts and supplies		X
e)	Control and storage of spare parts until overall mechanical completion is achieved	X	
1.20	Noise survey		
a)	Conduct individual equipment noise surveys, as required by an administration in charge of occupational safety and health or by the owner's specifications	X	
b)	Document all survey data	X	
1.21	Plant safety inspection		
a)	Conduct safety inspection walk-through surveys, as required by an administration in charge of occupational safety and health and by the safety department or by the owner's specifications	X	X
b)	Document all survey data	X	
c)	Perform any necessary changes to comply with the safety regulation rule through the advice of the safety department personnel	X	

Table B.2 – Specific procedures

		Work responsibility	
		Contractor	Owner
2.1	Vessels		
	a) Open the vessel after erection and put in place any internals requiring field installation. These internals will be inspected before and after installation	X	
	b) Open both internal and external man-ways for inspection of the vessel by the owner, unless otherwise specified	X	
	c) Witness inspections to the extent desired		X
	d) Dry out, if required, open vessel, and install materials that are designated in 1.17	X	
	e) Close after proper execution of closure permits	X	
2.2	Shell and tube exchangers		
	a) Perform field inspection, if required, of exchangers that have previously been shop-inspected	X	
2.3	Air-cooled exchangers		
	a) Inspect exchangers to ensure that temporary shipping supports and erection materials have been removed	X	
	b) Adjust fan assemblies to obtain specified tip clearance and test motor power	X	
	c) Check operation of louvers and operating linkage	X	
2.4	Fired heaters		
	a) Perform the pressure test in accordance with the applicable codes, specifications, and the owner's instruction, if required	X	
	b) Provide all non-operating pre-firing checks in accordance with the manufacturer's instructions	X	
	c) Blow fuel lines, check them for cleanliness, and connect burner piping	X	
	d) Check operation of registers and dampers and verify position of indicators	X	
	e) Check operation of air preheaters, blowers, and soot blowers	X	
	f) Dry refractories during initial firing by following the manufacturer's temperature cycles		X
	g) Conduct chemical cleaning, and flushing operations, as required. Dispose of wastes and cleaning media in accordance with the owner's instructions	X	
	h) Obtain and charge liquid heat transfer media, if required		X
	i) Conduct light-off, drying, and purging operations		X
	j) Obtain the assistance of a service engineer for technical advice during installation or start-up, if desired	X	
2.5	Pumps, compressors and drivers		
	a) Level base-plates and sole-plates and grout all bearing surfaces	X	
	b) Alleviate any excess piping stresses that may be imposed on pumps, compressors and drivers	X	
	c) Witness stress-free pump connection		X
	d) Chemically clean any completed lube and seal oil system, when specified. Dispose of waste and cleaning media in accordance with the owner's instruction	X	
	e) Charge the lube oil, seal oil, and oil cooling systems with flushing oil and circulate for cleaning purposes. Dispose of any flushing oil in accordance with the owner's instructions	X	

Table B.2 (continued)

			Work responsibility	
			Contractor	Owner
2.5	f)	Charge the lube oil, seal oil, and oil cooling systems with the operating oil recommended by the manufacturer	X installation	
	g)	While equipment is operating, make vibration, trip, governor, and safety-device checks and any operating tests and adjustments, as required	X	
	h)	Obtain the assistance of a service engineer for technical advice during installation or start-up, if desired	X	
	i)	Maintain record, as required	X	
2.6	Tanks			
	a)	After erection and installation, install any internals which require field installation	X	
	b)	Test tank and internals, as required. Dispose of test water in accordance with the owner's instructions	X	
	c)	Conduct chemical cleaning or flushing operations, as required. Dispose of wastes and cleaning media in accordance with the owner's instructions	X	
	d)	Witness test and inspections to the extent desired		X
	e)	Close after proper execution of closure permits	X	
2.7	Piping systems			
	a)	Notify the owner of the test schedule	X	
	b)	Hydrostatic, pneumatic, helium, dye penetration and X-ray test for all piping, as required by codes, specifications and the owner's instructions	X	
	c)	Witness field tests, when notified		X
	d)	Flush and drain system and install orifice plates. Orifice plates shall not be installed before hydrostatic testing (see 2.9 for the removal or isolation of other in-line components)	X	
	e)	Drain system, remove blinds, and perform tightness tests with helium, as required	X	
	f)	Insulate or paint flanges, threaded joints, or field welds after the specified testing of each system has been completed, unless instructed otherwise by the owner	X	
	g)	All welded joints (longitudinal, girth, and nozzle) in underground piping that have not been shop-tested shall be left exposed (free of paint, dope, and wrap) until the specified testing has been completed	X	
	h)	Check pipe-hangers, supports, guides, expansion joints, and other pipe specialties for the removal of all shipping and erection stops and for the correctness of cold settings for the design service. Also, provide the owner with instructions for hot settings	X	
	i)	Check pipe-hangers, supports, guides, and specialties for hot settings and make minor adjustments, as necessary		X
	j)	Install permanent filter elements, as required	X	
	k)	Verify, to the extent required by the owner, that specified valve packing has been provided in valves installed in the plant	X	
	l)	Install car seals on valves, where necessary	X	
	m)	Check and record the positions of all car-sealed valves; paint or identify valves, as required		X
	n)	Correct support, vibration, and thermal expansion problems detected during commissioning		X
	o)	Require all hot and cold service bolting during commissioning and start-up, as required		X

Table B.2 (continued)

		Work responsibility	
		Contractor	Owner
2.8	Electrical power and electrical reticulation		
a)	Notify the owner of the test and factory acceptance test (FAT) schedule	X	
b)	Witness all tests and factory acceptance tests (FAT) when notified and record test data, as required		X
c)	Perform the factory acceptance test (FAT) for LV (motor control centre), MV and HV switchgear and provide owner with the corresponding test certificates	X	
d)	Make insulation tests on all wiring except lighting wiring (specific test certificates to be provided)	X	
e)	Make insulation tests on motor and transformer windings from phase to phase and phase to ground (specific test certificates to be provided)	X	
f)	Make grounding system tests to determine the continuity of connections and the value of resistance to ground (specific test certificates to be provided)	X	
g)	Make insulation test on all lightning protection to determine the conductivity of the connections and the value of resistance to ground	X	
h)	Check motor control centre (LV-switch gear) installation including busbar connections and incoming connection	X	
i)	Check installation and connections between transformer and all switchboards and among each other and of the main feed	X	
j)	Check installation of emergency power and lighting systems including light intensity and all electrical networks	X	
k)	Tests on all wiring of the electrical instrumentation interface cabling	X	
l)	Functionality test of LV, MV and HV switchgears and circuit-breakers (specific test certificate to be provided)	X	
m)	Test and set switchgear and circuit-breaker relays for proper coordination	X	
n)	Check uninterruptable power supply and/or control power supply installation and cabling	X	
o)	Charge electrical gear with oil and/or other media, as required		X
p)	Perform trials and adjustments on all switchgears, motor control equipment and generators	X	
q)	Check of power supply distribution (motor control centre room, equipment room, control room and in the field)	X	
r)	Test of electrical safety control circuits including emergency board switch (specific test certificates to be provided)	X	
s)	Test and adjustments of frequency converter (specific test certificates to be provided)	X	
t)	Test of electrical heat tracing (if applicable)	X	
u)	Test of lifts and lifting devices (if applicable)	X	
v)	Perform a complete electrical loop check for every electrical equipment (for example, motor) in accordance and by creating the mutually agreed loop check certificates including wire check of all connections	X	
w)	Check phases sequence, polarity and motor rotation	X	
x)	Check of power factor and compensation capacity	X	
y)	Obtain local inspector's approval, where required	X	
z)	Generating of a punch list during all inspection and witnesses (to be rectified by the contractor)		X

Table B.2 (continued)

			Work responsibility	
			Contractor	Owner
2.8	aa)	Provide the company with a record of the corresponding test/check certificates of at least all above-mentioned activities	X	
	ab)	Remove all temporary power distribution system required within the erection phase	X	
2.9	Instrument systems			
	a)	Notify the owner of the test and factory acceptance test (FAT) schedule	X	
	b)	Witness all tests and factory acceptance tests (FAT) when notified and record test data, as required		X
	c)	Conduct any non-operating checks to ensure instrument operability; that is, remove all shipping stops, check pointer travels, and verify instrument capability to measure, operate, and stroke in the direction and manner required by the process application	X	
	d)	As dictated by the owner's practice, bench or field calibrate instruments with standard test equipment and make all required adjustments and control point settings	X	
	e)	Clean all transmission and control tubing by blowing with cooled and filtered clean air before connecting to instrument components	X	
	f)	Clean all air-supply headers by blowing with clean air and check them for tightness	X	
	g)	Leak test pneumatic control circuits in accordance with ISA-S7.0.01	X	
	h)	Check piping from instruments to process piping for tightness	X	
	i)	Install and connect all system components and verify their conformance to specifications and design criteria for function and range using dummy transmission signals, as needed	X	
	j)	Check all electrical signals and alarm wiring for continuity, correct source of power and polarity	X	
	k)	Check thermocouples for proper joining of wires, position of elements in wells, proper polarity and continuity of receiving instruments	X	
	l)	Isolate or remove components for flushing, chemical/mechanical cleaning operations and reinstall them on completion of these operations	X	
	m)	Isolate or remove, if necessary, in-line components such as control valves, positive displacement meters, and turbine meters for pressure testing. Reinstall these items after testing the system with the components removed or isolated	X	
	n)	Install any sealing fluids, as required		X
	o)	Fully pressurize and energize the transmitting and control signal system(s) by opening process connections at primary sensors and final regulators and by making control mode settings for automatic operation of equipment as the process unit is charged and brought on stream	X	
	p)	Make safety grounding, high-quality grounding and electromagnetic protection tests to assure the continuity of connections and protections and the value of resistance to ground. Check of the correct installation (for example, screen grounding)	X	
	q)	Check of uninterruptable power supply and control power supply distribution (a.c. 115, a.c. 230 V, d.c. 24 V) installation and cabling in the equipment room, control room and in the field	X	
	r)	Perform a complete loop check for every sensor and actuator (inclusive of all related interlocks and control functions) in accordance with and by creating the mutually agreed loop check certificates, including wire check of all connections	X	

Table B.2 (continued)

			Work responsibility	
			Contractor	Owner
2.9	s)	Test of the emergency shut-down system and burner management system including all interfaces to other systems/units. Obtain local inspector's approval if required (specific test certificate to be provided)	X	
	t)	Test of safety measures. Obtain local inspector's approval if required (specific test certificates to be provided)	X	
	u)	Test of package unit control systems/units including all interfaces to other systems/units (if applicable)	X	
	v)	Test of fire alarm system (if applicable). Obtain local inspector's approval if required (specific test certificates to be provided)	X	
	w)	Test of intercommunication system (if applicable)	X	
	x)	Obtain local inspector's approval, where required	X	
	y)	Generating of a punch list during inspection and all witnesses (to be rectified by contractor)		X
	z)	Provide the owner with a record of the corresponding test/check certificates of at least all above mentioned activities	X	
2.10	Process control systems (DCS)			
	a)	Notify the owner of the factory acceptance test (FAT), site integration test (SIT) and site acceptance test (SAT) schedule	X	
	b)	Witness all tests and factory acceptance tests when notified and record test data, as required		X
	c)	Perform a complete factory acceptance test (FAT) as a complete functionality test by every process control function in accordance with the process function description. Test of complex functions by using appropriate software process simulation. Provide specific test certificates for every process control function.	X	
	d)	Witness test during factory acceptance test (FAT) in accordance with the process function description. Generating of a punch list which has to be rectified by the contractor		X
	e)	Perform a complete process control system SIT (inclusive of all separate process information systems including integration of DCS into higher factory-level structures and other process data control units) at the factory. Provide specific test certificates for the main item (for example, performance test of the I/O modules, process stations or operator stations, screen response time, etc.)	X	
	f)	Witness SIT and record a punch list which should be rectified by the contractor		X
	g)	Perform a complete SAT of the process control system and all associated systems inclusive all bus connections and wiring (for example, process information system, etc.)	X	
	h)	Check all measures with respect to electrical safety and electromagnetic compatibility including grounding	X	
	i)	Witness SAT and record a punch list which should be rectified by the contractor		X
	j)	Test of interface to hardware back-up systems (if applicable) and all other HW control units (for example, hardware controller, package unit systems)	X	
	k)	Check of failure characteristics and start-up/restart performance of the process control system (DCS)	X	
	l)	Check of data processing and archiving performance	X	
	m)	In the case of integrated ESD functionality, perform a safety performance test as specified by vendor	X	
	n)	Obtain local inspector's approval, where required	X	
	o)	Generating of a punch list during all inspection and witnesses (to be rectified by contractor)		X
	p)	Provide the owner with a record of the corresponding test/check certificates of at least all the above-mentioned activities	X	

Table B.2 (continued)

		Work responsibility	
		Contractor	Owner
2.11	Boiler		
a)	Make a non-operating boiler pressure test in accordance with applicable codes, specifications, and the owner's instructions, if required	X	
b)	Inspect the boiler for completeness and correctness of installation and make other non-operating prefiring checks	X	
c)	Check operation of air preheats, dampers, soot blowers, and other equipment for proper positioning and travel	X	
d)	Dry refractories during initial firing by following the manufacturer's temperature cycles	X	
e)	Purge, flush, and drain steam mains, as necessary	X	
f)	Obtain and charge treated water for boil-out and initial operation, as required		X
g)	Commission auxiliaries as detailed elsewhere under the appropriate equipment type	X	X
h)	Conduct boil-out, chemical cleaning, and flushing operations, as required. Dispose of wastes and cleaning media in accordance with the owner's instructions	X	X
i)	Conduct initial light-off, making the associated checks and adjustments		X
j)	Obtain the assistance of a service engineer for technical advice during installation or start-up, if desired	X	
k)	Conduct all operating tests and obtain the required certification		X
l)	Recheck and set pressure-relief valves		X
2.12	Water treatment plants		
a)	Inspect for completeness and correctness of installations and make any non-operating checks that may be required	X	
b)	Provide and install the initial charge of ion-exchange resins and inert bed material	X	
c)	Provide all water treatment chemicals except the initial charge of ion-exchange resins		X
d)	Obtain the services of a water consultant to advise and monitor the water treatment operation, as required by the owner	X	
e)	Make the necessary operating tests and adjustments to water treatment systems		X
f)	Purify potable water systems		X
2.13	Water systems (service wells, cooling towers, fire water systems and sea water systems but not including the water for injection (WFI) part of a project)		
a)	Inspect for completeness and correctness of installations and make any non-operating checks that may be required	X	
b)	Clean the cooling tower basin and install screens in the suction pit before water circulation	X	
c)	Provide test pump for wells, test well delivery, and flush wells as they are made available	X	
d)	Flush, drain, and clean the cooling tower basins	X	
e)	Clean intake screens	X	
f)	Adjust cooling tower fans to obtain specified tip clearance and test motor power	X	
g)	Operate fire pumps to check the performance of systems		X
h)	Head up reservoirs, vessels, tanks, and other water system equipment, as required, fill with water, check for leaks and flush to clean	X	

Table B.2 (continued)

			Work responsibility	
			Contractor	Owner
2.13	i)	Provide insurance company inspection of the fire systems, as required		X
	j)	Obtain and install all required fire-fighting chemicals and portable equipment, such as hoses, fire extinguishers, and related equipment		X
	k)	Establish the water-treatment programme		X
	l)	Obtain the services of a water consultant to advise and monitor the water treatment, as required by the owner	X	
2.14	Waste disposal			
	a)	Inspect facilities for completeness and correctness of installation and make any non-operating checks to ensure their conformance to specifications	X	
	b)	Operate all equipment and supply all chemicals and agents related to waste treatment		X
	c)	Obtain the services of a waste treatment consultant to advise and monitor the system operation, as required by the owner	X	
2.15	Buildings and accessories			
	a)	Check installation of buildings and accessories, including all heating, ventilating, and air-conditioning equipment, to ensure their completeness and conformance to specifications	X	
	b)	As required, obtain certification that all plumbing, electrical, fire protection, elevator, and special material-handling installations comply with local government regulations		X
	c)	Operate heating, ventilating, and air-conditioning units and make all performance tests		X
	d)	Obtain certificate for occupancy and use, if required		X
2.16	Miscellaneous equipment (agitators, mixers, rotary filters, weight scales and material-handling equipment)		X	
	a)	Fully assemble rotary filters except for final filter media (cloth, pre-coat, or screen)	X	
	b)	Install final filter media	X	
	c)	Level and calibrate weight scales with the assistance of the manufacture's representative and set tare weights wherever possible	X	
	d)	Manually check material-handling equipment for freedom and direction of movement	X	
	e)	Check clearances on material-handling equipment, as directed by the owner	X	

Annex C
(informative)

Mechanical completion certificate

To: Contractor

Gentlemen

Pursuant to Article (Completion) of the contract entered into between our respective companies dated relating to the plant, we hereby notify you that the following unit/facility of the plant was mechanically complete on the date specified below.

1. Plant/Unit/Facility:

2. Date of mechanical completion:

However, you are required to complete the outstanding items listed in the attachment as soon as practicable.

This letter does not relieve you of your obligation to execute the works in accordance with the contract.

Very truly yours,

Title

(the owner)

Annex D (informative)

Description of commissioning activities

Table D.1 lists activities to be performed during the commissioning stage. Some of the activities below might not occur during commissioning but are nevertheless included in this list for the sake of completeness.

Table D.1 – Activities to be performed during the commissioning stage

		Work responsibility	
		Contractor	Owner
1	Rotating equipment – General a) Do perform hot alignment b) Maintain and check lubrication c) Complete check-out of control circuits and safety devices and make adjustments where necessary d) Final check for interlock system, bearing temperature and vibration, etc.		
2	Steam drivers a) Make necessary adjustments b) Check steam condensate system c) Check speed controller		
3	Pumps a) Make necessary adjustments b) Install necessary filter instead of temporary strainers		
4	Compressors a) Make necessary adjustments b) Check oil cleanliness of lubricant oil system and temperature control of bearing		
5	Miscellaneous mechanical equipment (agitators and material-handling equipment) a) Complete run-in of equipment in accordance with the vendor's instructions where this cannot be done before feedstock is admitted to the plant b) Make final adjustments to equipment		
6	Furnaces a) Adjust air registers and dampers to obtain satisfactory firing b) Adjust burner for fully loaded condition c) Check abnormal noise and vibration d) Check abnormal temperature of equipment		
7	Shell and tube a) Hot bolt flanges as necessary		
8	Piping a) Make hot tightness test if required by project specifications b) Hot bolt flanges as necessary c) Periodically clean temporary strainers and remove when rate of accumulation of debris becomes negligible d) Check heat expansion		

Table D.1 (continued)

		Work responsibility	
		Contractor	Owner
9	Instrumentation		
	a) Make final adjustments to control point settings which were not set in precommissioning and place control systems into manual as necessary		
	b) Open process connections to instruments, start purges, and commission heat tracing, etc.		
	c) Transfer controllers from manual to automatic, make control mode adjustments, and finally commission shutdown systems, etc., as plant is brought on stream		
	d) Commission analysers, sample handling systems, and other special instruments		
	e) Check zeros, purge rates, air-supply pressures and ambient temperatures, etc. at normal operating conditions		
	f) Adjustment of controller's PID value as necessary, as well as other parameters and constants of more complex control structures for Advanced Process Control and optimization		
10	Insulation and painting		
	a) Minor painting and insulation work remaining after mechanical completion		
	b) Finish insulation after hot bolting		
11	Document modifications applied during commissioning		

Annex E
(informative)

Acceptance of plant certificate

To: Contractor

Gentlemen

Pursuant to Article (Acceptance) of the contract entered into between our respective companies dated relating to the plant, we hereby notify you that the Process Performance Guarantees/Consumption Guarantees of the following unit/facility of the plant were satisfactorily attained and we accept the unit/facility, together with the responsibility for care and custody thereof, on the date specified below..

1. Plant/Unit/Facility:

2. Date of acceptance :

This letter does not relieve you of your obligations for defect liability and other outstanding obligations under the Contract.

Very truly yours,

Title

(the owner)

Annex F (informative)

Project-specific items

Table F.1 lists the project-specific items that need to be discussed and agreed upon between the contractor and the owner. Some of the items may even be listed specifically in the contract, as deemed necessary.

Table F.1 – Project-specific items to be discussed and agreed upon

Item	Reference
1 Required documents to be issued pursuant to Clause A.1	Clause 3
2 Manpower mobilization plan – for precommissioning, commissioning and performance test	Clause 3
3 Required tools and equipment to be supplied by the owner or the contractor	Clause 3
4 Time schedule and conditions for supply of the raw materials and utilities	Clause 3
5 Supply of required catalysts, lubricants, chemicals and other consumables	Clause 3
6 Defining of precommissioning activities listed in Annex B	5.1
7 Define the allowable time period from the date of receipt of the contractor's written notice that the owner shall have to accept or reject the request for mechanical completion certificate	5.2
8 Contractor shall propose detailed performance test procedures	7.1
9 Define the allowable time period from the date of receipt of the contractor's written notice stating readiness for the performance test that the owner shall have to either acknowledge readiness for the performance test or submit to the contractor a written statement setting forth in which respects the plant is not ready for such a test	7.3
10 Define the allowable time period the contractor shall have to evaluate the performance test data including operating and laboratory data accumulated during, or as a part of, the performance test, and provide the test report to the owner	7.4
11 Define the allowable time period the owner shall have to signify in writing agreement or comments after receipt of the performance test report	7.4

Bibliography

IEC 61131 (all parts), *Programmable controllers*

IEC 61355-1, *Classification and designation of documents for plants, systems and equipment*
– Part 1: *Rules and classification tables*

IEC 62708, *Documents for electrical and instrumentation projects in the process industry*³

³ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	39
INTRODUCTION.....	41
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives.....	42
3 Termes et définitions	43
4 Préparations générales avant réception de l'ensemble industriel	46
5 Achèvement du montage	47
5.1 Contrôles et essais mécaniques	47
5.2 Procédure	47
6 Préparation à la mise en service (achèvement mécanique).....	48
6.1 Généralités.....	48
6.2 Procédure	48
7 Mise en service	49
7.1 Généralités.....	49
7.2 Procédure	49
7.3 Exécution de l'essai de fonctionnement.....	50
7.4 Evaluation et rapport de l'essai de fonctionnement.....	51
8 Essai de fonctionnement et réception de l'ensemble industriel	52
8.1 Généralités.....	52
8.2 Conditions de démarrage de l'essai de fonctionnement	52
8.3 Exécution de l'essai de fonctionnement.....	53
8.4 Evaluation et rapport de l'essai de fonctionnement.....	54
Annexe A (informative) Liste des documents à utiliser pour les phases de préparation à la mise en service et de mise en service	55
Annexe B (informative) Description des activités de préparation à la mise en service	57
Annexe C (informative) Certificat d'achèvement mécanique.....	68
Annexe D (informative) Description des activités de mise en service	69
Annexe E (informative) Certificat de réception de l'ensemble industriel.....	71
Annexe F (informative) Eléments spécifiques au projet	72
Bibliographie.....	73
Figure 1 – Définition des phases et jalons.....	42
Tableau B.1 – Procédures générales	57
Tableau B.2 – Procédures spécifiques	61
Tableau D.1 – Activités à exécuter au cours de la phase de mise en service	69
Tableau F.1 – Eléments spécifiques au projet nécessitant de faire l'objet d'une discussion et d'un accord.....	72

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES, DE MESURE ET DE COMMANDE DANS L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION – PHASES ET JALONS SPÉCIFIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62337 a été établie par le sous-comité 65E¹ Dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- La définition des documents mentionnés dans la présente norme est conforme à la future CEI 62708¹.

¹ A publier.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65E/221/FDIS	65E/226/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La tendance actuelle en vigueur, et à évolution constante, dans l'industrie de transformation consiste à octroyer la construction d'ensembles industriels (usines) complets à des maîtres d'œuvre sur la base d'un prix forfaitaire clés en main ou une base commerciale similaire. L'expérience montre que l'industrie de transformation (désignée ci-après par "le maître d'ouvrage") et le maître d'œuvre sont engagés dans des discussions de longue haleine qui se révèlent coûteuses, dont l'objectif est de définir avec précision le domaine des activités qui incombent tant au maître d'œuvre qu'au maître d'ouvrage, ainsi que leurs responsabilités respectives dans la mise à disposition effective de l'ensemble industriel.

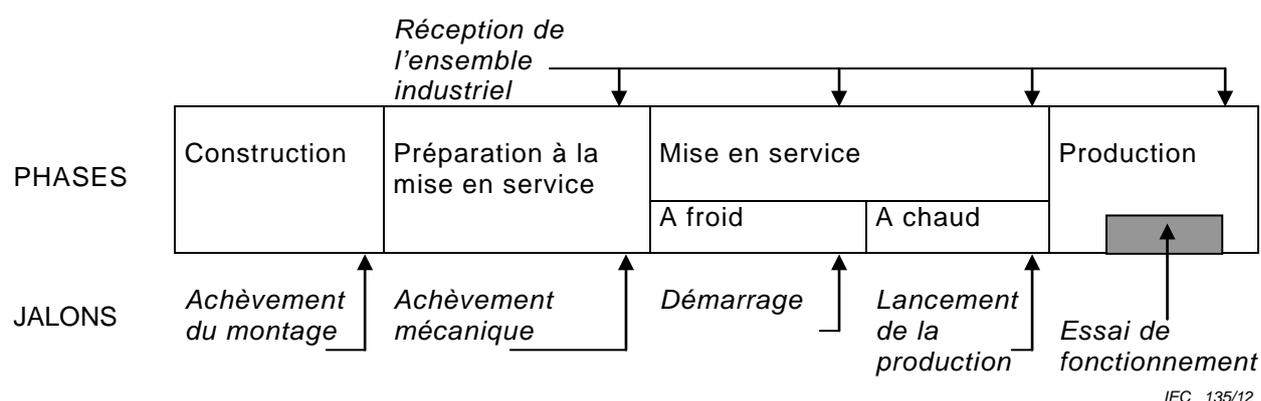
La présente norme est destinée à contribuer à l'amélioration et à l'accélération de la phase de négociation, et à une entente mutuelle concernant le domaine d'activités de chacune des parties concernées.

MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES, DE MESURE ET DE COMMANDE DANS L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION – PHASES ET JALONS SPÉCIFIQUES

1 Domaine d'application

La présente norme internationale définit des phases et des jalons spécifiques (voir Figure 1) pour la mise en service des systèmes électriques, de mesure et de commande, utilisés dans l'industrie de transformation. Elle décrit, à titre d'exemple, les activités qui suivent le jalon "achèvement du montage" du projet mais préalables à la phase "de réception de l'ensemble industriel" par le maître d'ouvrage. Il est nécessaire d'adapter ces activités à chaque type de processus/ensemble industriel concerné.

NOTE La présente norme pose l'hypothèse d'une exécution du jalon de "réception de l'ensemble industriel" ultérieur à l'essai de fonctionnement. Dans le cas d'un domaine d'application limité, il convient d'adapter le présent document en conséquence.



NOTE Un chevauchement des activités de construction et de préparation à la mise en service est possible.

Figure 1 – Définition des phases et jalons

Il convient, pour une utilisation dans l'industrie pharmaceutique ou dans d'autres industries à haute qualification, que des directives (par exemple, *Guide pour la validation des systèmes automatisés en milieu pharmaceutique* (GAMP²)), ainsi que des définitions et dispositions complémentaires s'appliquent conformément aux normes en vigueur, par exemple, pour la conformité aux bonnes pratiques de fabrication, (BPF), la norme 21 CFR (FDA) et la Procédure normalisée d'exploitation (PNE) de l'Agence européenne des médicaments (SOP/INSP/2003).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62079, *Etablissement des instructions – Structure, contenu et présentation*

² GAMP = Good Automated Manufacturing Practice

IEC 62424, *Representation of process control engineering – Requests in P&I diagrams and data exchange between P&ID tools and PCE-CAE tools* (disponible en anglais uniquement)

ISO 10628-2, *Schémas de procédé pour l'industrie chimique et pétrochimique – Partie 2: Symboles graphiques*

ISA-S7.0.01, *Quality standard for instrument air*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent³.

3.1

préparation à la mise en service

phase au cours de laquelle se déroulent les activités de réglages hors fonctionnement, de vérifications d'alignement à froid, de nettoyage et d'essais des machines

NOTE Se référer à l'Annexe B pour les activités détaillées.

3.2

achèvement mécanique

jalón accompli une fois l'ensemble industriel ou toute partie constitutive, monté(e) et soumis(e) à essai conformément aux plans, cahier des charges et instructions, ainsi qu'aux codes et réglementations applicables, et dans les limites nécessaires pour permettre une mise en service à froid

NOTE Ceci inclut la réalisation de tous les travaux de nature électrique et d'instrumentation nécessaires. Ce jalón marque la fin des activités de préparation à la mise en service.

3.3

mise en service à froid

phase au cours de laquelle se déroulent les activités associées aux essais et à l'exploitation des équipements ou des installations, en utilisant des milieux d'essai tels que l'eau ou des substances inertes, préalablement à l'introduction de tout produit chimique dans le système

3.4

démarrage

jalón qui marque la fin de la mise en service à froid

NOTE A ce stade, il convient que la plage de fonctionnement de chaque boucle d'instrument ait déjà fait l'objet d'un réglage destiné à refléter les conditions de fonctionnement réelles.

3.5

mise en service à chaud

phase au cours de laquelle se déroulent les activités associées aux essais et à l'exploitation des équipements ou des installations, en utilisant le produit chimique de processus réel, avant d'effectuer un essai de production réel

3.6

début de production

jalón qui marque la fin de la mise en service à chaud

NOTE A ce stade, l'ensemble industriel est prêt à fonctionner de manière continue.

³ La future norme CEI 62708 contiendra plus d'information sur les termes utilisés dans le présent document.

3.7

essai de fonctionnement

jalon auquel l'installation de production fonctionne à sa capacité théorique

NOTE Cet essai, effectué par le personnel du maître d'ouvrage avec l'assistance et sous le contrôle du maître d'œuvre, a pour objectif de démontrer les garanties de fonctionnement et de consommation de processus du maître d'œuvre spécifiées dans le contrat.

3.8

réception de l'ensemble industriel

jalon qui consiste en la transmission officielle de l'ensemble industriel du maître d'œuvre au maître d'ouvrage

NOTE A ce stade, le maître d'œuvre est libéré de toute obligation, à l'exception de la responsabilité en termes de garantie légale contre les vices de construction, et de toutes autres obligations en cours partie intégrante du contrat. Le maître d'ouvrage recouvre sa pleine et entière responsabilité pour l'exploitation et la maintenance de l'ensemble industriel.

3.9

maître d'ouvrage

société qui a fait appel à un maître d'œuvre pour la construction d'un ensemble industriel

3.10

maître d'œuvre

société qui est engagée par le maître d'ouvrage pour concevoir et construire un ensemble industriel

NOTE Cette société est responsable de l'exécution de toutes les activités décrites dans un contrat distinct comprenant, par exemple, la conception technique, l'approvisionnement, le montage de l'ensemble industriel, ainsi que la mise en œuvre de tous les essais et réceptions nécessaires à la livraison d'un ensemble industriel en état de service. Cette société peut également être responsable de la formation du personnel de production et de maintenance du maître d'ouvrage concernant l'exploitation de l'ensemble industriel.

3.11

concedant de licence

société ou individu qui possède un savoir-faire et transmet délibérément au maître d'ouvrage la technologie à appliquer dans la construction, l'exploitation et la maintenance d'un ensemble industriel, ou une partie du processus utilisé dans ce type d'ensemble industriel

3.12

fournisseur

constructeur ou distributeur d'un équipement/instrument/unité autonome

NOTE Le fournisseur est le spécialiste compétent en matière d'installation et d'exploitation appropriées de l'équipement/instrument/unité autonome.

3.13

industrie de transformation

industrie qui utilise des techniques de réactions et de séparations chimiques, ou de mélange afin de créer de nouveaux produits, de modifier des produits existants ou de traiter des déchets, et qui inclut les types suivants d'industries: chimie, pétrochimie, traitement des déchets, industrie du papier, ciment, etc. Elle exclut en revanche les secteurs tels que la fabrication d'équipements/machines ou autres industries similaires. Les industries soumises à des exigences particulières et/ou à validation, etc. sont également exclues

3.14

plan de mobilisation de la main d'œuvre

calendrier constitué de diagrammes à barres avec ressources et qualifications associées

3.15

documentation du fournisseur

documents de description du produit

Exemple Fiches techniques, guides, manuels d'utilisation et listes de pièces de rechange des dispositifs ou systèmes fournis dans le cadre de la documentation du fournisseur.

3.16

schéma de tuyauterie et d'instrumentation

P&ID (piping and instrumentation diagram)

schéma conforme à la norme DIN EN ISO 10628 incluant les matériels de procédé de l'installation et les tuyauteries de raccordement. Illustration des matériels d'Équipement et d'Installation (E&I) selon les exigences spécifiques au projet

3.17

exigences générales de conception

lignes directrices de conception adaptées des exigences spécifiques au projet ainsi que des exigences et règles juridiques pertinentes

3.18

rapport d'essai

documents relatifs à la séquence et au résultat d'un ou de plusieurs essais

3.19

plan d'essai

vue d'ensemble des essais telle qu'elle apparaît dans le contrat

3.20

liste de travaux à compléter

liste de toutes les tâches restant à exécuter

3.21

liste de contrôle

liste de tous les essais

3.22

manuel d'utilisation

instructions du constructeur destinées à la manutention et à l'utilisation prévues d'un dispositif ou d'un système conformément à la CEI 62079

3.23

schéma de procédé

schéma conforme à la norme DIN EN ISO 10628, incluant les matériels de procédé de l'installation et les tuyauteries de raccordement importantes. Illustration des matériels E&I importants selon les exigences spécifiques au projet

3.24

liste de boucle

tableau de toutes les étiquettes E&I avec référence au marquage, à la fonction et au PID

3.25

index des instruments

tableau de tous les instruments par étiquette, y compris le marquage, le type d'instrument et l'étiquetage

3.26

schéma de boucles

représentation des fonctions matérielles et/ou logicielles d'une boucle de régulation par des symboles graphiques, par exemple conformément à la CEI 62424. Ce schéma montre les différents équipements selon leur ordre topologique, ainsi que le câblage y compris les bornes

3.27

fiche de boucle

fiche technique comportant toutes les données E&I essentielles concernant le marquage, la fonction, la description, l'étendue de mesure, l'emplacement, les données de procédé et d'instrument, etc.

3.28

schéma de classification des zones dangereuses

plan d'illustration des zones dangereuses et des classes de température. La classification des zones doit être clairement indiquée par classe et par division

3.29

plan d'implantation I&D

représentation des emplacements des matériels E&I sous forme de plans d'agencement et de construction

3.30

plan d'agencement des armoires

plan à l'échelle des équipements, borniers, chemins de câbles, etc. installés dans des armoires, pupitres de commande et analogues

3.31

schéma fonctionnel ou logique

description des fonctions E&I conformément à la CEI 61131. L'utilisation d'un tel schéma est limitée au seul traitement numérique des signaux

3.32

description fonctionnelle

description orale de la tâche, de la fonction et de l'utilisation de la logique E&I comme le contrôle de séquence et de lots et les dispositifs de verrouillage

4 Préparations générales avant réception de l'ensemble industriel

Les éléments suivants doivent être exécutés conformément aux responsabilités définies dans le contrat.

a) Documents

Les documents convenus selon A.1 doivent être délivrés au maître d'ouvrage par le maître d'œuvre.

b) Plan de mobilisation de la main d'œuvre

L'effectif convenu de main d'œuvre exigé tant par le maître d'ouvrage que par le maître d'œuvre, y compris sa qualification et sa disponibilité, doit être indiqué. L'organisation du personnel au cours des essais de préparation à la mise en service, de mise en service et de fonctionnement doit être établie;

c) Matériel et outils

Le matériel et les outils convenus requis que doit fournir le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre doivent être disponibles.

d) Matières premières et utilités

Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage doivent convenir, pour la fourniture prévue des matières premières et des utilités, d'un calendrier détaillé et des conditions de fourniture dans un délai raisonnable avant l'achèvement du montage.

e) Catalyseurs et consommables

Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage doivent convenir, pour la fourniture prévue des catalyseurs, lubrifiants, produits chimiques et autres consommables, d'un calendrier

détaillé et des conditions de fourniture dans un délai raisonnable avant l'achèvement du montage.

5 Achèvement du montage

5.1 Contrôles et essais mécaniques

Le maître d'œuvre doit effectuer des contrôles et essais mécaniques après le montage de l'ensemble industriel, de chaque équipement, installation ou composant discret de l'ensemble industriel.

Les contrôles et essais mécaniques doivent vérifier que:

- a) l'ensemble industriel est monté conformément au schéma de tuyauterie et d'instrumentation (P&I), au plan d'implantation et à la documentation du fournisseur;
- b) les équipements sont installés et fonctionnent mécaniquement conformément aux exigences générales de conception;
- c) les codes applicables, tels qu'énumérés dans les exigences générales de conception, sont respectés pour les matériaux et la qualité de l'exécution.

Les éléments tels que la peinture, l'isolation thermique et le nettoyage final qui n'affectent pas le fonctionnement ou la sécurité de l'ensemble industriel peuvent être exclus. Tous ces éléments doivent être répertoriés et exécutés après la préparation à la mise en service ou la mise en service proprement dite dans un délai mutuellement convenu entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, mais toutefois préalablement à la réception de l'ensemble industriel.

5.2 Procédure

Les principes suivants doivent s'appliquer:

- a) Le maître d'œuvre doit élaborer et tenir à jour des rapports d'essai et autres enregistrements sur site qui doivent comporter les informations suivantes:
 - la description du type d'essai ou de contrôle;
 - les date et heure de l'essai ou du contrôle;
 - l'identification des équipements et installations;
 - la pression d'essai si nécessaire, les données et résultats d'essai, y compris les remarques, lorsqu'elles existent;
 - la signature du personnel du maître d'ouvrage qui constate les données enregistrées, si nécessaire.
- b) Les contrôles, essais et enregistrements correspondants doivent être effectués par le personnel du maître d'œuvre.

Lorsque la constatation ou l'attestation du contrôle ou de l'essai par le maître d'ouvrage est requise, le personnel de ce dernier doit assister à ce contrôle ou cet essai. A cet effet, le maître d'œuvre doit tenir le maître d'ouvrage informé du calendrier d'exécution quotidien du plan d'essai. Il convient que le calendrier d'exécution du plan d'essai fasse l'objet d'une révision permanente afin de refléter l'avancement réel des travaux et de l'essai.

- c) Tous les éléments considérés comme inachevés ou qui nécessitent une réparation ou un réglage doivent être marqués comme tel sur une liste de travaux à compléter séparée et signalés, par le maître d'œuvre, au personnel du maître d'ouvrage et à son propre personnel responsable de la zone de construction concernée. La liste de contrôle réservée aux éléments de la liste de travaux à compléter reste vierge jusqu'à ce que le problème ait été corrigé.
- d) Le maître d'œuvre doit accélérer et assurer le suivi de l'exécution de tous les lots de travaux inachevés, réparés ou réglés mentionnés sur la liste de travaux à compléter et doit tenir à jour ces enregistrements de relance.

- e) Les procédures de vérification doivent être répétées jusqu'à la suppression de tous les éléments de la liste de contrôle.
- f) A la fin de chaque essai, le maître d'ouvrage doit certifier sur les rapports d'essai que l'essai est satisfaisant; à défaut, le maître d'œuvre doit recommencer les essais. Une fois le contre-essai satisfait, le maître d'ouvrage doit effectuer la recertification en conséquence.
- g) Un ensemble complet de rapports d'essai doit être remis au maître d'ouvrage à la fin des essais et, à cette date, le montage doit être considéré comme abouti.

6 Préparation à la mise en service (achèvement mécanique)

6.1 Généralités

A l'achèvement du montage, les activités de préparation à la mise en service répertoriées dans la procédure définie à l'Annexe B et les étapes finales énumérées au 5.2 doivent être exécutées conformément au contrat afin que l'ensemble industriel soit achevé d'un point de vue mécanique et prêt à sa mise en service.

Les documents à utiliser sont énumérés dans l'Annexe A.

6.2 Procédure

- a) Le personnel du maître d'œuvre responsable des contrôles, essais et enregistrement des résultats portant sur l'achèvement du montage doit assumer la responsabilité de l'achèvement de tous travaux, réglages et réparations restants des équipements inscrits sur la liste de contrôle au cours de la préparation à la mise en service, ainsi que de la tenue à jour des enregistrements appropriés.
- b) Il convient que le personnel du maître d'œuvre désigné pour la mise en service participe également à la tâche de préparation à la mise en service afin de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble industriel.
- c) Le personnel du maître d'œuvre est chargé, lors des contrôles et des essais, de la formation du personnel du maître d'ouvrage concernant le fonctionnement de l'ensemble industriel, tel que le définit le contrat.
- d) Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre doit fournir le personnel d'exploitation et de maintenance, selon le plan de mobilisation de la main d'œuvre, afin d'exécuter les parties de la tâche de préparation à la mise en service dont il est convenu qu'elles relèvent de la responsabilité du maître d'ouvrage conformément à l'Annexe D.
- e) Le maître d'œuvre doit assurer que son personnel travaille en étroite collaboration avec le personnel du maître d'ouvrage en assurant un contrôle et en prodiguant des conseils si nécessaire.
- f) Le maître d'œuvre doit élaborer des procédures détaillées pour chaque activité de préparation à la mise en service énumérée à l'Annexe B. Les procédures doivent être actualisées ou adjointes par le maître d'œuvre afin de soutenir toute tâche supplémentaire.
- g) L'achèvement mécanique doit être confirmé de manière individuelle pour chaque partie/section/unité/installation de l'ensemble industriel.
- h) Un calendrier détaillé de la préparation à la mise en service de chaque partie/section/unité/installation doit être soumis au maître d'ouvrage par le maître d'œuvre avant l'achèvement du montage.
- i) Une fois achevées les activités de préparation à la mise en service de chaque partie/section/unité/installation de l'ensemble industriel, le maître d'œuvre doit remettre une notification écrite de l'achèvement mécanique au maître d'ouvrage, ce document doit comporter:
 - l'identification d'une partie/section/unité/installation de l'ensemble industriel considérée comme achevée d'un point de vue mécanique;

- un exemplaire de tous les rapports d'essai terminés appropriés;
 - la date de fin des essais;
 - une liste de contrôle;
 - une demande d'acceptation d'un certificat d'achèvement mécanique relatif à cette partie/section/unité/installation.
- j) Dans un délai convenu à compter de la date de réception de la notification écrite du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage doit:
- en cas d'acceptation:
signer le certificat d'achèvement mécanique délivré, dont le format est similaire au formulaire mentionné à l'Annexe C;
ou
 - en cas de refus:
présenter une notification de rejet dressant la liste des éléments restant à exécuter ou des vices de construction ou défaillances à corriger avant de pouvoir accepter le statut d'achèvement mécanique.
- k) Lorsque le maître d'ouvrage rejette la notification du maître d'œuvre, ce dernier doit prendre toute mesure nécessaire à l'exécution ou à la correction des éléments marqués et transmettre au maître d'ouvrage une autre notification de l'achèvement mécanique.
- l) Le maître d'ouvrage doit signer un certificat d'achèvement ou doit délivrer une notification de rejet dans un délai convenu après la date d'une notification ultérieure d'achèvement mécanique.
- m) Une fois le certificat d'achèvement mécanique de la dernière partie/section/unité/installation de l'ensemble industriel accepté par le maître d'ouvrage, ce dernier doit, dans un délai convenu, accepter le certificat correspondant délivré approprié pour l'ensemble industriel, dont le format est similaire au formulaire mentionné à l'Annexe C.

7 Mise en service

7.1 Généralités

Après délivrance, par le maître d'ouvrage, d'un certificat d'achèvement mécanique relatif à une partie/section/unité/installation de l'ensemble industriel, les activités de mise en service énumérées en 6.2 doivent être exécutées dans toute la mesure du possible pour permettre le démarrage et/ou le lancement de la production.

Les documents à utiliser sont énumérés à l'Annexe A.

7.2 Procédure

- a) La mise en service doit être effectuée dans l'ordre suivant:
- mise en température ou refroidissement;
 - fonctionnement initial en utilisant des milieux d'essai tels que l'eau ou autres substances inertes;
 - réglage d'exploitabilité;
 - alimentation;
 - fonctionnement stable;
 - charge à la capacité théorique;
 - réglage final.
- b) A toutes les étapes de la séquence de mise en service, l'ensemble industriel doit fonctionner à la puissance optimale et dans des conditions de sécurité. Pour ce faire, le

maître d'œuvre peut procéder à des réglages en fonction des conditions mentionnées dans le manuel d'utilisation et les schémas de procédé si nécessaire.

- c) Le maître d'œuvre doit spécifier, pour chaque composant discret de l'ensemble industriel, les données d'exploitation à consigner et la manière dont ces données doivent être utilisées.
- d) Toutes les données d'exploitation doivent être consignées par le maître d'ouvrage sur les formulaires prédéfinis devant faire l'objet d'un accord mutuel. Un exemplaire du journal d'exploitation et des données analytiques couvrant le fonctionnement initial jusqu'à l'achèvement de l'essai de fonctionnement doit être mis à la disposition du maître d'œuvre par le maître d'ouvrage pour évaluation.
- e) Lorsque toute partie de l'ensemble industriel est soumise à pression ou alignée à chaud, le maître d'œuvre doit effectuer un contrôle régulier de la dilatation thermique, des vibrations, du bruit et analogue.
- f) Les méthodes et procédures détaillées applicables à chacun des essais de mise en service et à chacune des opérations d'exploitation, doivent être spécifiées par le maître d'œuvre dans le manuel d'utilisation ou transmises au maître d'ouvrage comme procédures de travail supplémentaires.
- g) Le maître d'œuvre doit permettre la présence sur le site des représentants du fournisseur et du concédant de licence afin qu'ils portent assistance à son personnel si nécessaire.
- h) Il convient que le personnel du maître d'œuvre désigné pour la préparation à la mise en service reste sur le site pour effectuer tout réglage et toute correction nécessaires.
- i) Tous les changements et modifications apportés pendant la mise en service doivent être documentés.

7.3 Exécution de l'essai de fonctionnement

- a) Avis d'état de préparation pour la réalisation de l'essai de fonctionnement

Lorsque le maître d'œuvre estime que l'ensemble industriel est prêt à être soumis à l'essai de fonctionnement et que toutes les conditions énoncées au 7.2 sont remplies, il doit alors remettre au maître d'ouvrage un avis d'état de préparation pour la réalisation de l'essai de fonctionnement.

Le maître d'ouvrage doit, dans un délai prédéfini suivant la réception de cet avis

- reconnaître que l'ensemble industriel est prêt à être soumis à l'essai de fonctionnement;
- ou
- soumettre au maître d'œuvre une déclaration écrite stipulant les raisons pour lesquelles l'ensemble industriel n'est pas prêt à être soumis à ce type d'essai.

Si le maître d'ouvrage estime que l'ensemble n'est pas prêt, il doit alors préciser par écrit les conditions qui empêchent de démarrer l'essai de fonctionnement. La partie à l'origine de ces conditions doit corriger le problème.

L'essai de fonctionnement doit démarrer dès que les conditions susmentionnées sont corrigées.

- b) Déroulement de l'essai de fonctionnement

L'essai de fonctionnement doit se poursuivre de manière ininterrompue pendant une période spécifiée dans le contrat.

- c) Deux unités ou plus

Lorsque l'ensemble industriel comprend deux unités de traitement individuelles ou plus pour lesquelles les garanties de fonctionnement et de consommation de processus distinctes doivent être démontrées, un ou des essais de fonctionnement peuvent être effectués de manière individuelle sur chacune des unités ou simultanément avec toute autre unité ou les autres unités éventuelles.

- d) Données d'exploitation

Les données d'exploitation et analytiques consignées au cours de l'essai de fonctionnement doivent être documentées par le maître d'ouvrage et mises à disposition du maître d'œuvre pour évaluation tel qu'énoncé au 7.4.

e) Echantillonnage et analyse

Lors de l'essai de fonctionnement, les échantillons nécessaires à l'évaluation du fonctionnement de l'ensemble industriel doivent être prélevés aussi souvent que la fréquence convenue mutuellement entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Les échantillons doivent comprendre tous les flux qui peuvent se révéler nécessaires pour vérifier les données à partir desquelles le degré de conformité avec les garanties de fonctionnement et de consommation de processus peut être déterminé.

Les emplacements et les méthodes d'échantillonnage des flux doivent être conformes à ceux convenus entre les parties spécifiées au 7.1.

f) Essais

Les essais de tous les échantillons doivent être effectués par le laboratoire du maître d'ouvrage. Le personnel du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage peut avoir accès au laboratoire lorsque les échantillons sont soumis à l'essai et peut participer à la vérification des résultats. Cependant, le maître d'œuvre peut également effectuer les essais des échantillons sur accord.

7.4 Evaluation et rapport de l'essai de fonctionnement

a) Evaluation des données d'essai de fonctionnement

Les évaluations des données d'essai de fonctionnement, y compris les données d'exploitation et de laboratoire collectées au cours, ou dans le cadre, de l'essai de fonctionnement, doivent être effectuées par le maître d'œuvre dans une période prédéfinie après achèvement de l'essai de fonctionnement.

b) Données d'essai anormales

Les données d'essai anormales éventuelles, non compatibles avec d'autres données significatives, doivent provenir là encore de celles collectées dans les conditions d'exploitation de l'ensemble industriel.

c) Tolérances

Les performances de l'ensemble industriel doivent être évaluées sur la base des performances moyennes sur toute la période de réalisation de l'essai de fonctionnement et après réglage en accordant une attention toute particulière aux tolérances des relevés d'instrument selon les procédures d'essai de fonctionnement convenues.

d) Rapport des résultats d'essai

Le maître d'œuvre doit soumettre au maître d'ouvrage un rapport écrit de l'essai de fonctionnement, en indiquant si les garanties de fonctionnement et de consommation de processus ont été satisfaites.

Ce rapport doit comporter :

- les résultats d'essai;
- une analyse;
- l'évaluation du maître d'œuvre;
- les informations de référence à l'appui de l'évaluation (les signatures requises, si nécessaire).

e) Les raisons de l'échec d'un ou de plusieurs essais

Si les résultats de l'essai de fonctionnement indiquent la non satisfaction d'un essai, le maître d'œuvre doit préciser les raisons probables de cet échec.

f) Réponse du maître d'ouvrage au rapport

Le maître d'ouvrage doit, dans un délai prédéfini après réception du rapport d'essai de fonctionnement, signifier par écrit son accord ou ses commentaires.

g) Action du maître d'œuvre en cas d'échec de l'essai de fonctionnement

Si l'évaluation des résultats de l'essai de fonctionnement montre que l'échec de l'essai de fonctionnement est imputable au maître d'œuvre, ce dernier doit alors agir conformément aux conditions contractuelles.

8 Essai de fonctionnement et réception de l'ensemble industriel

8.1 Généralités

Un essai de fonctionnement doit être effectué, après le fonctionnement initial de l'ensemble industriel, afin de démontrer les garanties de fonctionnement et de consommation de processus du maître d'œuvre, spécifiées dans le contrat.

a) Procédure d'essai détaillée

Le maître d'œuvre doit proposer des procédures d'essai de fonctionnement détaillées dans un délai convenu; lui-même et le maître d'ouvrage doivent convenir des procédures d'essai avant de commencer l'essai de fonctionnement établi sur la procédure d'essai spécifiée dans le contrat.

b) Type de fonctionnement

Sauf spécification contraire dans le contrat, l'essai de fonctionnement est limité à un type de fonctionnement, de matière première et de mode de fonctionnement.

c) Mesurage

Pour mesurer ces flux par rapport aux garanties de fonctionnement et de consommation de processus, sur la base des spécifications de mesure décrites dans le contrat, Il convient de spécifier et d'utiliser les instruments, appareillages et méthodes de mesure en nombre et qualité pour chaque milieu, consommation, etc.

Les tolérances de mesure, corrections de perte, performances des méthodes d'échantillonnage et des procédures analytiques doivent être spécifiées par rapport au projet.

d) Calendrier d'essai de fonctionnement

Le calendrier d'essai de fonctionnement doit être déterminé en tenant tout particulièrement compte de l'avancement réel des travaux et de l'état de l'ensemble industriel.

8.2 Conditions de démarrage de l'essai de fonctionnement

L'essai de fonctionnement commence une fois les conditions suivantes satisfaites du point de vue des exigences de conception de processus.

a) Fonctionnement de l'ensemble industriel

L'ensemble industriel doit fonctionner dans les conditions normales de fonctionnement indiquées dans les schémas de procédé applicables et dans le manuel d'utilisation.

Des écarts peu importants par rapport aux conditions indiquées dans les schémas de procédé et dans le manuel d'utilisation permettant d'obtenir des performances de processus optimales doivent être convenus par le maître d'ouvrage.

b) Instruments

Vérifier que tous les instruments et appareillages analytiques de l'ensemble industriel fonctionnent comme prévu.

c) Fourniture des matières premières et utilités par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre

L'ensemble industriel est alimenté par une fourniture adéquate et ininterrompue de matières premières et d'utilités par le maître d'ouvrage si nécessaire, et ce, dans les limites de fourniture pour permettre la réalisation d'un essai de fonctionnement satisfaisant.

- d) Fourniture de catalyseurs, lubrifiants et produits chimiques par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage

L'ensemble industriel est alimenté par une fourniture adéquate et opportune de catalyseurs, lubrifiants, produits chimiques et autres consommables pour permettre la réalisation d'un essai de fonctionnement satisfaisant.

- e) Transfert de produits et déchets

Le maître d'ouvrage doit assumer la responsabilité du transfert en toute sécurité des produits et déchets de l'ensemble industriel sur l'ensemble du périmètre des installations de l'ensemble industriel.

- h) Autres conditions

Les autres conditions éventuelles nécessaires au démarrage de l'essai de fonctionnement tel que convenu entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre doivent être satisfaites.

8.3 Exécution de l'essai de fonctionnement

- a) Avis d'état de préparation pour la réalisation de l'essai de fonctionnement

Lorsque le maître d'œuvre estime que l'ensemble industriel est prêt à être soumis à l'essai de fonctionnement et que toutes les conditions énoncées en 7.2 sont remplies, il doit alors remettre au maître d'ouvrage un avis d'état de préparation pour la réalisation de l'essai de fonctionnement.

Le maître d'ouvrage doit, dans un délai prédéfini suivant la réception de cet avis

- reconnaître que l'ensemble industriel est prêt à être soumis à l'essai de fonctionnement;

ou

- soumettre au maître d'œuvre une déclaration écrite stipulant les raisons pour lesquelles l'ensemble industriel n'est pas prêt à être soumis à ce type d'essai.

Si le maître d'ouvrage estime que l'ensemble industriel n'est pas prêt, il doit alors préciser par écrit les conditions qui empêchent de démarrer l'essai de fonctionnement. La partie à l'origine de ces conditions doit corriger le problème.

L'essai de fonctionnement doit démarrer dès que les conditions susmentionnées sont corrigées.

- b) Déroulement de l'essai de fonctionnement

L'essai de fonctionnement doit se poursuivre de manière ininterrompue pendant une période spécifiée dans le contrat.

- c) Deux unités ou plus

Lorsque l'ensemble industriel comprend deux unités de traitement individuelles ou plus pour lesquelles les garanties de fonctionnement et de consommation de processus distinctes doivent être démontrées, un ou des essais de fonctionnement peuvent être effectués de manière individuelle sur chacune des unités ou simultanément avec toute autre unité ou les autres unités éventuelles.

- d) Données d'exploitation

Les données d'exploitation et analytiques consignées au cours de l'essai de fonctionnement doivent être documentées par le maître d'ouvrage et mises à disposition du maître d'œuvre pour évaluation tel qu'énoncé en 7.4.

- e) Échantillonnage et analyse

Lors de l'essai de fonctionnement, les échantillons nécessaires à l'évaluation du fonctionnement de l'ensemble industriel doivent être prélevés aussi souvent que la fréquence convenue mutuellement entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Les échantillons doivent comprendre tous les flux qui peuvent se révéler nécessaires pour vérifier les données à partir desquelles le degré de conformité avec les garanties de fonctionnement et de consommation de processus peut être déterminé.

Les emplacements et les méthodes d'échantillonnage des flux doivent être conformes à ceux convenus entre les parties spécifiées en 7.1.

f) Essais

Les essais de tous les échantillons doivent être effectués par le laboratoire du maître d'ouvrage. Le personnel du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage peut avoir accès au laboratoire lorsque les échantillons sont soumis à l'essai et peut participer à la vérification des résultats. Cependant, le maître d'œuvre peut également effectuer les essais des échantillons sur accord.

8.4 Evaluation et rapport de l'essai de fonctionnement

a) Evaluation des données d'essai de fonctionnement

Les évaluations des données d'essai de fonctionnement, y compris les données d'exploitation et de laboratoire collectées au cours, ou dans le cadre, de l'essai de fonctionnement, doivent être effectuées par le maître d'œuvre dans une période prédéfinie après achèvement de l'essai de fonctionnement.

b) Données d'essai anormales

Pour toute donnée d'essai anormale, qui ne serait pas compatible avec d'autres données significatives, une nouvelle prise doit être réalisée dans les conditions d'exploitation de l'ensemble industriel.

c) Tolérances

Les performances de l'ensemble industriel doivent être évaluées sur la base des performances moyennes sur toute la période de réalisation de l'essai de fonctionnement et après réglage en accordant une attention toute particulière aux tolérances des relevés d'instrument selon les procédures d'essai de fonctionnement convenues.

d) Rapport des résultats d'essai

Le maître d'œuvre doit soumettre au maître d'ouvrage un rapport écrit de l'essai de fonctionnement, en indiquant si les garanties de fonctionnement et de consommation de processus ont été satisfaites.

Ce rapport doit comporter:

- les résultats d'essai;
- une analyse;
- l'évaluation du maître d'œuvre;
- les informations de référence à l'appui de l'évaluation (les signatures requises, si nécessaire).

e) Les raisons de l'échec d'un ou de plusieurs essais

Si les résultats de l'essai de fonctionnement indiquent la non satisfaction d'un essai, le maître d'œuvre doit préciser les raisons probables de cet échec.

f) Réponse du maître d'ouvrage au rapport

Le maître d'ouvrage doit, dans un délai prédéfini après réception du rapport d'essai de fonctionnement, signifier par écrit son accord ou ses commentaires.

g) Action du maître d'œuvre en cas d'échec de l'essai de fonctionnement

Si l'évaluation des résultats de l'essai de fonctionnement montre que l'échec de l'essai de fonctionnement est imputable au maître d'œuvre, ce dernier doit alors agir conformément aux conditions contractuelles.

Annexe A (informative)

Liste des documents à utiliser pour les phases de préparation à la mise en service et de mise en service

A.1 Documentation technique

- a) Manuel d'utilisation/manuel analytique
- b) Document de conception comportant, sans toutefois s'y limiter, les informations suivantes:
 - schéma de tuyauterie et d'instrumentation (P&ID);
 - index des équipements;
 - spécification des équipements;
 - documentation du fournisseur*;
 - liste de boucle;
 - index des instruments;
 - schéma de boucles;
 - fiche de boucle;
 - dessins techniques (schéma de classification des zones dangereuses, plan d'implantation E&I, plan d'agencement des armoires), etc.);
 - description fonctionnelle;
 - schéma fonctionnel ou logique;
 - manuels d'utilisation des équipements;
 - satisfaction aux réglementations applicables;
 - satisfaction aux réglementations supplémentaires émanant des autorités gouvernementales.
- c) Autres
 - liste du matériel et des outils spéciaux;
 - liste des pièces de rechange;
 - liste des lubrifiants/produits chimiques/catalyseurs.

A.2 Procédures

- a) Procédure d'essais mécaniques;
- b) Procédure détaillée de préparation à la mise en service et de mise en service et manuel d'utilisation;
- c) Procédure détaillée d'essai de fonctionnement.

A.3 Documents généraux et de coordination

- a) Organigrammes détaillés pour la préparation à la mise en service et la mise en service montrant:
 - 1) les autorités et responsabilités hiérarchiques;
 - 2) les fonctions de l'ensemble du personnel essentiel.
- b) La description des tâches des membres de cette équipe;
- c) Les dates fixes d'affectation de chaque membre aux organisations de préparation à la mise en service et de mise en service;

- d) Un calendrier détaillé de la séquence temporelle que le maître d'œuvre prévoit de suivre pour les différentes étapes de réalisation du montage, de la préparation à la mise en service et de la mise en service de chaque unité et chaque équipement;
- e) Les réglementations du maître d'ouvrage en matière de santé, d'environnement et de sécurité;
- f) L'organisation pratique de la relation (réunions, rapports, etc.) entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage aux phases de préparation à la mise en service et de mise en service;
- g) La voie de communication d'urgence du maître d'ouvrage.

Annexe B (informative)

Description des activités de préparation à la mise en service

Cette liste de contrôle définit les activités et les responsabilités du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, ainsi que la réalisation de l'achèvement mécanique. L'attribution de responsabilité, c'est-à-dire le fait d'inscrire la croix dans la colonne de gauche ou de droite du tableau, constitue une recommandation basée sur l'expérience pratique sans présenter pour autant une obligation dans une situation donnée. Il convient de définir la responsabilité des tâches conformément aux exigences de projet réelles. Certaines activités parmi celles mentionnées ci-dessous peuvent ne pas se dérouler au cours du montage, mais sont néanmoins incluses dans cette liste afin de n'omettre aucun élément.

Le Tableau B.1 dresse la liste des éléments de la procédure générale et décrit également succinctement les tâches à exécuter par le maître d'œuvre et par le maître d'ouvrage.

Le Tableau B.2 dresse la liste des éléments de la procédure applicable aux systèmes ou aux équipements spécifiques, y compris la description succincte des tâches à exécuter par le maître d'œuvre et par le maître d'ouvrage.

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage coordonne toutes les activités du maître d'œuvre.

Tableau B.1 – Procédures générales

		Responsabilité de tâche recommandée	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
1.1	Aide au service du constructeur ou du fournisseur Lorsque le Tableau 2 ne comporte pas les termes de la responsabilité:		
	a) Obtenir l'aide du constructeur ou du fournisseur, si nécessaire, pour réaliser une installation satisfaisante tel que convenu par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage	X	
	b) Obtenir l'aide du constructeur ou du fournisseur, tel que requis, pour une assistance technique lors du rodage par le personnel d'exploitation et de maintenance du maître d'ouvrage, à des fins de formation, d'information et d'exploitation	X	
	c) Fournir les noms et numéros de téléphone, y compris les contrats d'urgence, ou les représentants du service technique du constructeur et du fournisseur, pour une utilisation par le maître d'ouvrage	X	
1.2	Permis		
	a) Aider le maître d'ouvrage dans la délivrance de tous les permis et agréments nécessaires, garantis par le maître d'ouvrage pour l'utilisation initiale de l'ensemble industriel	X	
	b) Déposer des demandes pour tous les permis nécessaires délivrés au nom du maître d'ouvrage, requis pour l'utilisation, l'occupation et l'exploitation de l'ensemble industriel	X	
	c) Demander toutes les approbations d'autorisation nécessaires		X
1.3	Instructions		
	a) Fournir un dossier d'instructions du fournisseur approprié de manière à pouvoir récupérer les informations immédiatement tout au long de la phase de mise en service de l'ensemble industriel	X	
	b) Transmettre toutes les instructions et tous les plans applicables du fournisseur ou du constructeur au maître d'ouvrage	X	
	c) Fournir au maître d'ouvrage toutes instructions spéciales, telles que les procédures requises pour le séchage des revêtements	X	
1.4	Retrait des produits antirouille		
	a) Retirer tous les produits antirouille et autres huiles utilisés pour la protection des équipements au cours de la période de construction	X	
	b) Fournir au maître d'ouvrage un enregistrement des tâches accomplies	X	

Tableau B.1 (suite)

		Responsabilité de tâche recommandée	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
1.5	Lubrifiants		
	a) Fournir une liste des lubrifiants recommandés par le constructeur destinés à être utilisés dans l'ensemble industriel	X	
	b) Approuver la liste des lubrifiants		X
	c) Fournir tous les lubrifiants post installation		X
	d) Rincer les systèmes et installer la charge initiale de tous les lubrifiants. Eliminer toute l'huile de rinçage conformément aux instructions du maître d'ouvrage		X
	e) Maintenir la lubrification après la charge initiale		X
1.6	Garnitures et dispositifs d'étanchéité		
	a) Installer des joints et accessoires mécaniques, si nécessaire	X	
	b) Installer des garnitures et des accessoires permanents, si nécessaire	X	
	c) Ajuster et remplacer les joints, garnitures et accessoires mécaniques, si nécessaire, au cours de la période de mise en service		X
1.7	Retrait des contreventements provisoires		
	a) Retirer tous les supports, contreventements ou autres corps étrangers provisoires installés dans les cuves, conduits, tuyauteries, transformateurs, machines ou autres équipements pour empêcher tout dommage au cours de l'expédition, du stockage et du montage, et corriger tout dommage subi	X	
	b) Retirer les autres éléments spécifiés aux points 2.7 h) et 2.9 c) pour le type d'équipement approprié	X	
1.8	Rotation et alignement		
	a) Vérifier le bon sens de rotation des machines tournantes, et la liberté de mouvement des parties mobiles avant de connecter l'élément moteur	X	
	b) Effectuer l'alignement à froid selon les tolérances du constructeur et enregistrer les données	X	
	c) Effectuer l'alignement à chaud		X
	d) Réaliser tout goujonage requis	X	
	e) Faire appel aux services d'un représentant de l'usine afin qu'il assiste à l'installation des équipements, si nécessaire	X	
1.9	Raccordements aux limites de l'unité		
	a) Préparer tous les systèmes pour des raccordements en toute sécurité	X	X
	b) Obtenir l'autorisation et effectuer les raccordements nécessaires aux limites de l'unité, tel que le requiert le cahier des charges et suivant les instructions du maître d'ouvrage		X
	c) Retirer les caches, plombs et scellés, etc., si nécessaire et suivant les instructions du maître d'ouvrage	X	
1.10	Essais d'étanchéité et de pression		
	a) Indiquer au maître d'ouvrage le calendrier des essais d'étanchéité ou de pression sur site hors fonctionnement, effectués sur les équipements de tuyauterie fabriqués sur place, sauf instruction contraire du maître d'ouvrage	X	
	b) Fournir tout milieu d'essai spécial		X
	c) Effectuer tous les essais conformément aux codes, spécifications et réglementations applicables, ainsi qu'aux instructions du maître d'ouvrage	X	
	d) Assister aux essais		X
	e) Fournir des enregistrements, si nécessaire	X	
	f) Supprimer tous les milieux d'essai conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
	g) Effectuer tous les essais d'étanchéité de fonctionnement	X	
<p>NOTE Chaque équipement des types suivants, s'il est soumis à l'essai de pression dans l'atelier du constructeur, ne fera pas l'objet d'un contre-essai sur site, sauf spécification contraire du maître d'ouvrage.</p> <p>a) Cuves</p> <p>b) Echangeurs thermiques à calandre</p> <p>c) Echangeurs à refroidissement par air</p>			

Tableau B.1 (suite)

	Responsabilité de tâche recommandée	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
1.11 Inspection		
a) Prévoir l'inspection de l'ensemble industriel afin de vérifier que les installations montées sont conformes aux schémas de procédé, au plan d'implantation, aux dessins et au cahier des charges du fournisseur	X	
b) Vérifier que les matériaux spécifiés ont été montés dans l'ensemble industriel et documenter la vérification dans les limites exigées par le maître d'ouvrage	X	
c) Vérifier et approuver l'inspection de l'ensemble industriel. Relever les exceptions éventuelles sur une liste d'ordre d'exécution séparée (liste de travaux à compléter)		X
d) Prévoir des inspections spéciales, telles que celles réclamées par des agences d'assurance ou des organismes gouvernementaux		X
e) Effectuer une visite d'atelier périodique et en établir un compte-rendu	X	
f) Effectuer une visite d'atelier et assister aux essais, tel que souhaité	X	
g) Assister aux visites finales d'atelier, tel que spécifié		X
NOTE Les équipements examinés en atelier ne font pas l'objet d'une nouvelle inspection sur site, sauf tel que spécifié par le maître d'ouvrage ou spécifiquement noté en 2.1 du Tableau B.2.		
1.12 Soupapes de sûreté/limites de pression/reniflards		
a) Fournir au maître d'ouvrage une liste des valeurs de réglage de pression appropriées	X	
b) Transférer les limiteurs de pression pour réglage vers et à partir de l'installation d'essai du maître d'ouvrage	X	
c) Soumettre à essai et régler tous les dispositifs, et les étanchéfier chaque fois que nécessaire ou souhaitable. Assister aux essais de pression sur demande	X	
d) Installer tous les dispositifs après essai, réglage et étiquetage	X	
e) Conserver des enregistrements, si nécessaire	X	
f) Essais		X
1.13 Rinçage et nettoyage chimique/mécanique		
A l'exception de ce qui est indiqué aux 1.14, 2.4, 2.5, 2.9, 2.11 et 2.13:		
a) Effectuer toutes les opérations de rinçage, soufflage et de nettoyage chimique/mécanique aux points où ce type d'opérations peut être exécuté sans équipements installés à demeure	X	
b) Effectuer toutes les opérations de rinçage et de soufflage aux points où des équipements installés à demeure doivent être utilisés pour obtenir des vitesses d'écoulement appropriées		X
c) Fournir tout milieu spécial à des fins de rinçage et/ou nettoyage		X
d) Supprimer tous les milieux conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
e) Transférer au maître d'ouvrage les systèmes exempts de déchets, débris de construction et autre laitier de soudage	X	
f) Conserver des enregistrements, si nécessaire	X	
1.14 Tamis, filtres à tamis et caches provisoires		
a) Fournir et installer tous les filtres à tamis provisoires nécessaires	X	
b) Nettoyer les filtres à tamis, si nécessaire pendant la phase de circulation	X	
c) Retirer les filtres à tamis une fois le système correctement nettoyé	X	
d) Fournir, installer et retirer tous les caches nécessaires au rinçage	X	
e) Fournir, installer et retirer tous les caches nécessaires à l'isolation	X	
f) Conserver des enregistrements, si nécessaire	X	
1.15 Purge/inertage		
a) Installer des raccords de purge/inertage	X	
b) Fournir des équipements de purge et effectuer les opérations de purge nécessaires	X	X
c) Fournir des équipements d'inertage et les installer lorsque spécifié	X	X

Tableau B.1 (suite)

	Responsabilité de tâche recommandée	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
1.16 Dessiccation		
a) Soumettre à dessiccation les installations, tel que spécifié par le maître d'ouvrage, pour empêcher toute contamination des catalyseurs, des équipements d'exploitation et/ou du produit		X
b) Soumettre à dessiccation les systèmes, matériaux réfractaires et revêtements lorsque cette opération de séchage nécessite d'être exécutée avec des installations provisoires	X	
c) Soumettre à dessiccation les systèmes, matériaux réfractaires et revêtements lorsque cette opération de séchage nécessite d'être exécutée à l'aide d'équipements installés à demeure		X
1.17 Garniture de cuves et lits fixes		
a) Installer tous les matériaux inertes tels que sable, gravier, billes, rouleaux et pernettes	X	
b) Installer tous les matériaux, tels que produits chimiques, résines, dessiccateurs et catalyseurs		X
c) Installer tous les lits mixtes qui impliquent des combinaisons de matériaux couverts par a) et b) ci-dessus		X
d) Examiner l'intérieur de la cuve avant et pendant le chargement afin d'assurer une installation correcte	X	
e) Conserver des enregistrements, si nécessaire	X	
1.18 Nettoyage et entretien		
a) Retirer, préalablement à la mise en service, les matériaux/matières en surplus, les installations provisoires et les échafaudages, balayer ou ratisser grossièrement la surface concernée, et ramasser les déchets. Procéder au lavage ou à un nouveau nettoyage, si nécessaire	X	
b) Pendant la mise en service et au cours de l'essai de fonctionnement, appliquer des procédures de nettoyage et d'entretien adéquates, nécessaires à un fonctionnement en toute sécurité		X
1.19 Maintenance, pièces de rechange et outils spéciaux		
a) A l'issue de la phase de préparation à la mise en service, protéger les équipements contre les conditions climatiques normales, la corrosion ou tout endommagement		X
b) A l'issue de la phase de préparation à la mise en service, prévoir une maintenance adéquate des équipements, y compris le nettoyage des filtres à tamis et la réparation des purgeurs de vapeur d'eau		X
c) Fournir des listes de pièces de rechange au maître d'ouvrage, tel que recommandé par le constructeur	X	
d) A l'issue de la phase de préparation à la mise en service, conserver des pièces de rechange et des fournitures appropriées		X
e) Contrôler et stocker les pièces de rechange jusqu'à réalisation totale de l'achèvement mécanique	X	
1.20 Relevé de bruit		
a) Effectuer des relevés individuels de bruit émis par les équipements, tel qu'exigé par une entité administrative chargée de l'hygiène professionnelle et la sécurité au travail ou par le cahier des charges du maître d'ouvrage	X	
b) Documenter toutes les données d'enquête	X	
1.21 Inspection de sécurité de l'ensemble industriel		
a) Effectuer des enquêtes sommaires d'inspection de sécurité tel qu'exigé par une entité administrative chargée de l'hygiène professionnelle et la sécurité au travail et par le service de sécurité ou par le cahier des charges du maître d'ouvrage	X	X
b) Documenter toutes les données d'enquête	X	
c) Procéder à tout changement nécessaire afin de satisfaire aux réglementations de sécurité, sur les conseils du personnel du service de sécurité	X	

Tableau B.2 – Procédures spécifiques

	Responsabilité de tâche	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.1 Cuves		
a) Ouvrir la cuve après montage et mettre en place tous éléments internes nécessitant une installation sur site. Ces éléments internes sont examinés avant et après installation	X	
b) Ouvrir les trous d'homme internes et externes pour examen de la cuve par le maître d'ouvrage, sauf spécification contraire	X	
c) Assister aux inspections dans les limites souhaitées		X
d) Sécher, si nécessaire, ouvrir la cuve et installer les matériaux désignés en 1.17	X	
e) Fermer après observation appropriée des autorisations de fermeture	X	
2.2 Echangeurs thermiques à calandre		
a) Réaliser une inspection sur site, si nécessaire, des échangeurs ayant été préalablement soumis à une visite d'atelier	X	
2.3 Echangeurs à refroidissement par air		
a) Examiner les échangeurs afin de s'assurer du retrait des supports de transport provisoires et des matériaux de montage	X	
b) Régler les groupes ventilateurs pour obtenir le jeu à l'extrémité spécifié et soumettre la puissance des moteurs à essai	X	
c) Vérifier le fonctionnement des grilles d'aération et de la tringlerie de manœuvre	X	
2.4 Fours à brûleurs		
a) Réaliser l'essai de pression conformément aux codes et spécifications applicables, ainsi qu'aux instructions du maître d'ouvrage, si nécessaire	X	
b) Prévoir tous les contrôles de pré-allumage hors fonctionnement conformément aux instructions du constructeur	X	
c) Vidanger les conduites de combustible, vérifier leur propreté et raccorder la tuyauterie du brûleur	X	
d) Vérifier le fonctionnement des registres et volets et vérifier la position des indicateurs	X	
e) Vérifier le fonctionnement des réchauffeurs d'air, soufflantes et souffleurs de suie	X	
f) Sécher les matériaux réfractaires lors de l'allumage initial en suivant les cycles de température du constructeur		X
g) Effectuer les opérations de nettoyage chimique et de rinçage, si nécessaire. Eliminer les déchets et les supports de nettoyage conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
h) Se procurer et injecter les fluides caloporteurs, si nécessaire		X
i) Effectuer les opérations d'allumage, de séchage et de purge		X
j) Obtenir l'aide d'un ingénieur de maintenance pour des conseils techniques pendant l'installation ou le démarrage, le cas échéant	X	
2.5 Pompes, compresseurs et organes moteurs		
a) Mettre à niveau les socles et semelles et injecter de coulis toutes les surfaces d'appui	X	
b) Atténuer les contraintes de tuyauterie excédentaires éventuelles susceptibles de s'exercer sur les pompes, compresseurs et organes moteurs	X	
c) Assister aux raccordements de pompe sans contrainte		X
d) Procéder au nettoyage chimique de tout circuit de graissage et d'étanchéité complet, lorsque spécifié. Eliminer les déchets et les supports de nettoyage conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
e) Remplir les circuits de graissage, d'étanchéité et d'huile de refroidissement avec de l'huile de rinçage et faire circuler l'huile à des fins de nettoyage. Eliminer l'huile de rinçage éventuelle conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	

Tableau B.2 (suite)

		Responsabilité de tâche	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.5	f) Remplir les circuits de graissage, d'étanchéité et d'huile de refroidissement avec l'huile de service recommandée par le constructeur	X installation	
	g) Effectuer des contrôles de vibrations, de déclenchement, des régulateurs et des dispositifs de protection, ainsi que les essais et réglages de fonctionnement éventuels, si nécessaire, lorsque les équipements sont en fonctionnement	X	
	h) Obtenir l'aide d'un ingénieur de maintenance pour des conseils techniques pendant l'installation ou le démarrage, le cas échéant	X	
	i) Conserver un enregistrement, si nécessaire	X	
2.6	Réservoirs		
	a) Après montage et installation, installer les éléments internes éventuels nécessitant une installation sur site	X	
	b) Soumettre à essai le réservoir et les éléments internes, si nécessaire. Eliminer l'eau à analyser conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
	c) Effectuer les opérations de nettoyage chimique ou de rinçage, si nécessaire. Eliminer les déchets et les supports de nettoyage conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	
	d) Assister à l'essai et aux inspections dans les limites souhaitées		X
	e) Fermer après observation appropriée des autorisations de fermeture	X	
2.7	Tuyauteries		
	a) Informer le maître d'ouvrage du programme d'essai	X	
	b) Essais hydraulique et pneumatique, essai à l'hélium, examen par ressuage et essai radiographique de toutes les tuyauteries, tel que le requièrent les codes, spécifications et instructions du maître d'ouvrage	X	
	c) Assister aux essais sur site, lorsque notifié		X
	d) Rincer et vidanger le système et installer des diaphragmes. Les diaphragmes ne doivent pas être installés préalablement à l'essai hydraulique (voir 2.9 pour le retrait ou l'isolation des autres composants sur canalisation)	X	
	e) Vidanger le système, retirer les caches et effectuer les essais d'étanchéité avec de l'hélium, si nécessaire	X	
	f) Isoler ou appliquer une couche de peinture sur les brides, les joints filetés ou les soudures par rechargement après réalisation des essais spécifiés de chaque système, sauf instruction contraire du maître d'ouvrage	X	
	g) Tous les joints soudés (longitudinaux, à bague et à buse) des tuyauteries souterraines qui n'ont pas fait l'objet d'une visite d'atelier doivent rester exposés (exempts de peinture, pâte lubrifiante et autre enrobage) jusqu'à la réalisation des essais spécifiés	X	
	h) Vérifier les étriers de suspension, supports, guides, joints de dilatation et autres accessoires spéciaux de canalisation pour ce qui concerne le retrait de toutes les butées de transport et de montage, ainsi que l'exactitude des réglages à froid pour le service de conception. Fournir également au maître d'ouvrage les instructions relatives aux réglages à chaud	X	
	i) Vérifier les étriers de suspension, supports, guides et accessoires spéciaux pour les réglages à chaud et effectuer des ajustements mineurs, si nécessaire		X
	j) Installer des éléments filtrants permanents, si nécessaire	X	
	k) Vérifier, dans les limites requises par le maître d'ouvrage, que les vannes de l'ensemble industriel comportent la garniture spécifiée	X	
	l) Installer les plombs sur les vannes, si nécessaire	X	
	m) Vérifier et consigner les positions de toutes les vannes plombées; appliquer une couche de peinture sur les vannes ou les identifier, si nécessaire		X
	n) Rectifier les problèmes d'appui, de vibration et de dilatation thermique détectés au cours de la mise en service		X
	o) Exiger le boulonnage de tous les services à chaud et à froid pendant la mise en service et le démarrage, si nécessaire		X

Tableau B.2 (suite)

	Responsabilité de tâche	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.8 Puissance et réticulation électriques		
a) Indiquer au maître d'ouvrage le calendrier des essais et essai de réception en usine (FAT ⁴)	X	
b) Assister à tous les essais et essais de réception en usine (FAT) lorsque notifié et consigner les données d'essai, si nécessaire		X
c) Effectuer l'essai de réception en usine (FAT) pour les appareillages BT (centre de commande des moteurs), MT et HT et fournir au maître d'ouvrage les certificats d'essai correspondants	X	
d) Soumettre tous les câblages à des essais d'isolement, à l'exception des câblages d'éclairage (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
e) Soumettre les enroulements de moteur et de transformateur à des essais d'isolement entre phases et phase-terre (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
f) Réaliser des essais sur système de mise à la terre afin de déterminer la continuité des connexions et la valeur de résistance à la terre (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
g) Soumettre tous les appareils de protection contre la foudre à un essai d'isolement afin de déterminer la conductivité des connexions et la valeur de résistance à la terre	X	
h) Vérifier l'installation du centre de commande des moteurs (appareillage BT) y compris les connexions de barres omnibus et la connexion d'arrivée	X	
i) Vérifier l'installation et les connexions entre le transformateur et tous les tableaux de contrôle, ainsi qu'entre chacun d'entre eux et l'alimentation principale	X	
j) Vérifier l'installation des groupes électrogènes d'urgence et des systèmes d'éclairage, y compris l'intensité lumineuse et tous les réseaux électriques	X	
k) Effectuer des essais sur tous les câblages d'interface des instruments électriques	X	
l) Essai de fonctionnement des appareillages et disjoncteurs BT, MT et HT (certificat d'essai spécifique à fournir)	X	
m) Soumettre à l'essai et régler les relais d'appareillage et de disjoncteurs pour une coordination appropriée	X	
n) Vérifier l'installation et le câblage de l'alimentation ininterrompue et/ou de l'alimentation de commande	X	
o) Remplir les appareillages électriques d'huile et/ou d'autres fluides, si nécessaire		X
p) Effectuer des talonnages et des réglages sur tous les appareillages, équipements de commande des moteurs et alternateurs	X	
q) Vérifier la distribution de l'alimentation électrique (local du centre de commande de moteurs, local technique, salle de commande et sur site)	X	
r) Soumettre à essai les circuits de commande de sécurité électrique, y compris le tableau de distribution de secours (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
s) Essai et réglages du convertisseur de fréquence (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
t) Essai de réchauffage électrique des conduites (le cas échéant)	X	
u) Essai des ascenseurs/monte-charge et dispositifs de levage (le cas échéant)	X	
v) Effectuer un contrôle complet de boucle électrique de chaque appareil électrique (par exemple, le moteur) conformément aux et en établissant les certificats de contrôle par retour mutuellement convenus, y compris le contrôle du câblage de toutes les connexions	X	
w) Vérifier l'ordre des phases, la polarité et la rotation du moteur	X	
x) Vérifier le facteur de puissance et la capacité de compensation	X	
y) Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire	X	
z) Produire une liste de travaux à compléter au cours de l'ensemble des inspections et présences aux essais (à corriger par le maître d'œuvre)		X

4 FAT = factory acceptance test

Tableau B.2 (suite)

		Responsabilité de tâche	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.8	aa) Fournir à la société un enregistrement des certificats d'essai/contrôle correspondants concernant au moins toutes les activités susmentionnées	X	
	ab) Supprimer tous les réseaux de distribution d'énergie provisoires requis au cours de la phase de montage	X	
2.9	Systèmes de mesure		
	a) Indiquer au maître d'ouvrage le calendrier des essais et essai de réception en usine (FAT)	X	
	b) Assister à tous les essais et essais de réception en usine (FAT) lorsque notifié et consigner les données d'essai, si nécessaire		X
	c) Effectuer les contrôles hors fonctionnement éventuels afin de s'assurer de l'exploitabilité des instruments, à savoir, retirer toutes les butées de transport, vérifier les courses de déplacement de l'indicateur, et vérifier la capacité des instruments à mesurer, fonctionner et se déplacer dans la direction et de la manière exigées par l'application de processus	X	
	d) Comme l'impose la pratique du maître d'ouvrage, soumettre au banc d'essai ou étalonner sur site les instruments à l'aide d'un appareil d'essai étalon et effectuer tous les ajustements et réglages de points de consigne nécessaires	X	
	e) Nettoyer toutes les tubulures de transmission et de commande par insufflage d'air pur refroidi et filtré avant connexion aux composants d'instruments	X	
	f) Nettoyer tous les collecteurs d'alimentation en air par insufflage d'air pur et vérifier leur étanchéité	X	
	g) Soumettre les circuits de commande pneumatique à un essai d'étanchéité conformément au document ISA-S7.0.01	X	
	h) Vérifier l'étanchéité des tuyauteries des instruments aux tuyauteries industrielles	X	
	i) Installer et connecter tous les composants système et vérifier leur conformité au cahier des charges et aux critères de conception pour leur fonction et leur étendue d'application, en utilisant des signaux de transmission factices, si nécessaire	X	
	j) Vérifier la continuité de tous les signaux électriques et câblages d'alarme, corriger la source d'énergie et la polarité	X	
	k) Vérifier la liaison correcte des câbles de thermocouples, la position des éléments dans les puits, ainsi que la polarité et la continuité appropriées des instruments de réception	X	
	l) Isoler ou retirer les composants pour les opérations de rinçage et de nettoyage chimique/mécanique, puis les réinstaller une fois ces opérations achevées	X	
	m) Isoler ou retirer, si nécessaire, les composants sur canalisation, tels que les vannes de régulation, compteurs volumétriques et compteurs à turbine, pour effectuer un essai d'étanchéité. Réinstaller ces éléments après avoir soumis à essai le système avec les composants retirés ou isolés	X	
	n) Injecter les fluides d'étanchéité éventuels, si nécessaire		X
	o) Mettre sous pression et sous tension maximales le(s) réseau(x) de signalisation de transmission et de commande par l'ouverture des connexions de processus au niveau des détecteurs principaux et des régulateurs d'extrémité, et en effectuant des réglages de mode de commande en vue du fonctionnement automatique des équipements, et ce, au moment du chargement et de la mise en marche de l'unité de traitement	X	
	p) Effectuer des essais de mise à la terre de sécurité, de mise à la terre de haute qualité et de protection électromagnétique afin d'assurer la continuité des connexions et protections, et de la valeur de résistance à la terre. Vérifier que l'installation est correcte (par exemple, mise à la terre par blindage)	X	
	q) Vérifier l'alimentation ininterrompue et les installations et câblages de la distribution de l'alimentation de commande (115 V courant alternatif, 230 V courant alternatif, 24 V courant continu) dans le local technique, la salle de commande et sur le site	X	
	r) Effectuer un contrôle par retour complet de chaque détecteur et actionneur (y compris tous les dispositifs de verrouillage et toutes les fonctions de commande associés) conformément aux et en établissant les certificats de contrôle par retour mutuellement convenus, y compris le contrôle de câblage de toutes les connexions	X	

Tableau B.2 (suite)

		Responsabilité de tâche	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.9	s) Soumettre à essai le système d'arrêt d'urgence et le système de gestion des brûleurs, y compris toutes les interfaces avec les autres systèmes/unités. Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire (certificat d'essai spécifique à fournir)	X	
	t) Vérifier les mesures de sécurité par essai. Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
	u) Soumettre à essai les systèmes/unités autonomes de commande, y compris toutes les interfaces avec d'autres systèmes/unités (si applicable)	X	
	v) Soumettre à essai le système d'alarme incendie (si applicable). Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire (certificats d'essai spécifiques à fournir)	X	
	w) Soumettre à essai le système d'intercommunication (si applicable)	X	
	x) Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire	X	
	y) Produire une liste de travaux à compléter au cours de l'inspection et de l'ensemble des présences aux essais (à corriger par le maître d'œuvre)		X
	z) Fournir au maître d'ouvrage un enregistrement des certificats d'essai/contrôle correspondants concernant au moins toutes les activités susmentionnées	X	
2.10	Systèmes de commande de processus (DCS)		
	a) Indiquer au maître d'ouvrage le calendrier de l'essai de réception en usine (FAT), de l'essai d'intégration sur site (SIT ⁵) et (SAT ⁶)	X	
	b) Assister à tous les essais et essais de réception en usine lorsque notifié et consigner les données d'essai, si nécessaire		X
	c) Effectuer un essai de réception en usine (FAT) complet comme partie intégrante d'un essai de fonctionnalité intégral de chaque fonction de commande de processus conformément à la description des fonctions de processus. Soumettre à essai les fonctions complexes par une simulation de processus logiciel appropriée. Fournir des certificats d'essai spécifiques pour chaque fonction de commande de processus.	X	
	d) Assister à l'essai de réception en usine (FAT) conformément à la description des fonctions de processus. Produire une liste de travaux à compléter qui nécessite d'être corrigée par le maître d'œuvre		X
	e) Effectuer en usine un essai SIT complet des systèmes de commande de processus (y compris tous les systèmes d'information de processus distincts, comprenant l'intégration du DCS dans des structures de production supérieures et d'autres unités de commande de données de processus). Fournir des certificats d'essai spécifiques pour l'élément principal (par exemple, essai de fonctionnement des modules E/S, postes de traitement ou de commande, temps de réponse de l'écran, etc.)	X	
	f) Assister à l'essai SIT et consigner une liste de travaux à compléter qu'il convient que le maître d'œuvre corrige		X
	g) Réaliser un essai SAT complet du système de commande de processus et de tous les systèmes associés, y compris toutes les connexions de barres omnibus et tous les câblages (par exemple, système d'information de processus, etc.)	X	
	h) Vérifier toutes les mesures en tenant compte de la sécurité électrique et de la compatibilité électromagnétique, y compris la mise à la terre	X	
	i) Assister à l'essai SAT et consigner une liste de travaux à compléter qu'il convient que le maître d'œuvre corrige		X
	j) Soumettre à essai l'interface avec les systèmes de secours du matériel (si applicable) et toutes les autres unités de commande de matériel (par exemple, unité de commande du matériel, systèmes autonomes)	X	
	k) Vérifier les caractéristiques de défaillance et les performances de démarrage/redémarrage du système de commande de processus (DCS)	X	
	l) Vérifier les performances de traitement et d'archivage des données	X	
	m) Dans le cas d'une fonctionnalité ESD intégrée, effectuer un essai de fonctionnement de sécurité tel que spécifié par le fournisseur	X	
	n) Obtenir l'agrément de l'inspecteur du site, si nécessaire	X	
	o) Produire une liste de travaux à compléter au cours de l'ensemble des inspections et des présences aux essais (à corriger par le maître d'œuvre)		X
	p) Fournir au maître d'ouvrage un enregistrement des certificats d'essai/contrôle correspondants concernant au moins toutes les activités susmentionnées	X	

⁵ SIT = *site integration test*

⁶ SAT = *site acceptance test*

Tableau B.2 (suite)

	Responsabilité de tâche	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.11 Chaudière		
a) Effectuer un essai de pression de chaudière hors fonctionnement conformément aux codes et au cahier des charges applicables, ainsi qu'aux instructions du maître d'ouvrage, si nécessaire	X	
b) Examiner le caractère exhaustif et correct de l'installation de la chaudière et effectuer d'autres contrôles avant allumage hors fonctionnement	X	
c) Vérifier le fonctionnement des réchauffeurs d'air, registres, souffleurs de suie et autres équipements pour un positionnement et un déplacement appropriés	X	
d) Sécher les matériaux réfractaires pendant l'allumage initial en respectant les cycles de température du fabricant	X	
e) Purger, rincer et vidanger les canalisations principales de vapeur, si nécessaire	X	
f) Se procurer et introduire de l'eau traitée pour le dégraissage et le fonctionnement initial, si nécessaire		X
g) Mettre en service le matériel auxiliaire tel que détaillé dans d'autres articles selon le type d'équipement approprié	X	X
h) Effectuer les opérations de dégraissage, de nettoyage chimique et de rinçage, si nécessaire. Eliminer les déchets et les supports de nettoyage conformément aux instructions du maître d'ouvrage	X	X
i) Procéder à l'allumage initial, en effectuant les contrôles et réglages associés		X
j) Obtenir l'aide d'un ingénieur de maintenance pour des conseils techniques pendant l'installation ou le démarrage, le cas échéant	X	
k) Effectuer tous les essais de fonctionnement et obtenir la certification requise		X
l) Effectuer un nouveau contrôle des soupapes de décharge et les régler		X
2.12 Stations de traitement des eaux		
a) Examiner le caractère exhaustif et correct des installations et effectuer les contrôles hors fonctionnement éventuels susceptibles de se révéler nécessaires	X	
b) Fournir et installer la charge initiale des résines échangeuses d'ions et du remplissage inerte	X	
c) Fournir tous les produits chimiques de traitement des eaux, à l'exception de la charge initiale des résines échangeuses d'ions		X
d) Obtenir l'aide d'un expert en traitement des eaux afin qu'il formule des recommandations et surveille l'opération de traitement des eaux, tel que l'exige le maître d'ouvrage	X	
e) Soumettre les systèmes de traitement des eaux aux essais et réglages de fonctionnement nécessaires		X
f) Purifier les réseaux d'eau potable		X
2.13 Systèmes de distribution d'eau (puits de service, tours de refroidissement, réseaux d'extinction d'incendie et réseaux de distribution d'eau de mer, en excluant toutefois l'eau dédiée à la partie injection d'un projet)		
a) Examiner le caractère exhaustif et correct des installations et effectuer les contrôles hors fonctionnement éventuels susceptibles de se révéler nécessaires	X	
b) Nettoyer le bassin de la tour de refroidissement et installer des tamis dans la fosse d'aspiration avant que l'eau ne circule	X	
c) Prévoir une pompe d'essai réservée aux puits, vérifier l'approvisionnement des puits par essai, et rincer les puits au moment de leur mise à disposition	X	
d) Rincer, vidanger et nettoyer les bassins de la tour de refroidissement	X	
e) Nettoyer les grilles d'entrée d'air	X	
f) Régler les ventilateurs de la tour de refroidissement afin d'obtenir un jeu radial à l'extrémité spécifiée et vérifier la puissance du moteur par essai	X	
g) Faire fonctionner les pompes à incendie pour vérifier les performances des systèmes		X
h) Relever les réservoirs, récipients, cuves et autres équipements des systèmes de distribution d'eau, si nécessaire, les remplir d'eau, vérifier la présence éventuelle de fuites et effectuer un rinçage de nettoyage	X	

Tableau B.2 (suite)

		Responsabilité de tâche	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
2.13	<ul style="list-style-type: none"> i) Prévoir une inspection des réseaux d'incendie par la compagnie d'assurance, si nécessaire j) Se procurer et disposer tous les produits chimiques et matériels portatifs de lutte contre l'incendie requis, tels que flexibles, extincteurs d'incendie et matériel associé k) Etablir le programme de traitement des eaux l) Obtenir l'aide d'un expert en traitement des eaux afin qu'il formule des recommandations et surveille l'opération de traitement des eaux, tel que l'exige le maître d'ouvrage 		<ul style="list-style-type: none"> X X X
2.14	Elimination des déchets		
	<ul style="list-style-type: none"> a) Examiner le caractère exhaustif et correct du montage des installations et effectuer les contrôles hors fonctionnement éventuels afin de s'assurer de leur conformité au cahier des charges b) Faire fonctionner tous les équipements et fournir tous les produits chimiques et agents associés au traitement des déchets c) Obtenir l'aide d'un expert en traitement des déchets afin qu'il formule des recommandations et surveille le fonctionnement du système, tel que l'exige le maître d'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> X X 	<ul style="list-style-type: none"> X
2.15	Bâtiments et accessoires		
	<ul style="list-style-type: none"> a) Vérifier l'installation des bâtiments et accessoires, y compris tous les équipements de chauffage, aération et climatisation, afin de s'assurer de leur caractère exhaustif et de leur conformité au cahier des charges b) Si exigé, obtenir l'assurance que toutes les installations sanitaires, électriques, de protection contre l'incendie, d'ascenseurs/monte-charge et autres installations spéciales de manutention sont conformes aux réglementations publiques locales c) Faire fonctionner les appareils de chauffage, aération et climatisation et effectuer tous les essais de fonctionnement d) Obtenir un certificat d'occupation et d'utilisation, si nécessaire 	<ul style="list-style-type: none"> X 	<ul style="list-style-type: none"> X X X
2.16	Equipements divers (agitateurs, mélangeurs, filtres rotatifs, bascules et matériel de manutention)	X	
	<ul style="list-style-type: none"> a) Monter entièrement les filtres rotatifs à l'exception des matériaux filtrants d'extrémité (étouffe, pré-couche ou grille) b) Installer les matériaux filtrants d'extrémité c) Mettre à niveau et étalonner les bascules avec l'aide du représentant du constructeur et fixer des tares dans toute la mesure du possible d) Effectuer un contrôle manuel du matériel de manutention afin d'établir ses limites et direction de mouvement e) Vérifier les espaces libres du matériel de manutention, suivant les instructions du maître d'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> X X X X X 	

Annexe C
(informative)

Certificat d'achèvement mécanique

Destinataire: Maître d'œuvre

Messieurs,

Conformément à l'Article (Achèvement) du contrat conclu entre nos sociétés respectives en date du relatif à de l'ensemble industriel, nous vous informons par la présente de l'achèvement mécanique de l'unité/installation suivante de l'ensemble industriel à la date mentionnée ci-dessous.

1. Ensemble industriel/Unité/Installation:

2. Date d'achèvement mécanique:

Vous êtes toutefois tenus de réaliser les activités en cours énumérées en annexe dans les plus brefs délais possibles.

La présente ne vous libère cependant pas de votre obligation d'exécuter les travaux conformément aux termes du contrat.

Veuillez agréer l'expression de nos salutations distinguées,

.....
Fonction

(le maître d'ouvrage)

Annexe D (informative)

Description des activités de mise en service

Le Tableau D.1 énumère les activités à exécuter au cours de la phase de mise en service. Certaines activités parmi celles mentionnées ci-dessous peuvent ne pas se dérouler au cours de la mise en service, mais sont néanmoins incluses dans cette liste afin de n'omettre aucun élément.

Tableau D.1 – Activités à exécuter au cours de la phase de mise en service

	Responsabilité de tâche	
	Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
1 Matériel rotatif - Généralités a) Effectuer un alignement à chaud b) Maintenir le graissage du matériel et le vérifier c) Effectuer un contrôle des circuits de commande et des dispositifs de protection et effectuer des ajustements si nécessaire d) Contrôle final du système de verrouillage, de la température et des vibrations des paliers, etc.		
2 Entraînements à vapeur a) Effectuer les ajustements nécessaires b) Vérifier le système à condensat de vapeur c) Vérifier le régulateur de vitesse		
3 Pompes a) Effectuer les ajustements nécessaires b) Installer les filtres nécessaires en lieu et place des filtres à tamis provisoires		
4 Compresseurs a) Effectuer les ajustements nécessaires b) Vérifier la pureté de l'huile du circuit de graissage et la régulation de température des paliers		
5 Equipements mécaniques divers (agitateurs et matériel de manutention) a) Procéder au rodage des équipements conformément aux instructions du fournisseur lorsque cette opération ne peut pas être effectuée avant l'admission de la charge d'alimentation dans l'ensemble industriel b) Effectuer des ajustements finals sur les équipements		
6 Fours a) Régler les registres et amortisseurs à air pour un allumage satisfaisant b) Régler le brûleur pour une charge maximale c) Vérifier tous bruits et vibrations anormaux d) Vérifier toute température anormale des équipements		
7 Calandre a) Boulonner à chaud les brides si nécessaire		
8 Tuyauterie a) Effectuer un essai d'étanchéité à chaud si le cahier des charges l'exige b) Boulonner à chaud les brides si nécessaire c) Nettoyer périodiquement les filtres à tamis provisoires et les retirer lorsque le taux d'accumulation de débris devient négligeable d) Vérifier la dilatation thermique		

Tableau D.1 (suite)

		Responsabilité de tâche	
		Maître d'œuvre	Maître d'ouvrage
9	Instrumentation		
	a) Effectuer des ajustements finals par rapport aux réglages de points de consigne non fixés dans la phase de préparation à la mise en service et mettre les systèmes de commande en mode manuel si nécessaire		
	b) Ouvrir les connexions du processus aux instruments, démarrer les purges et mettre en service le réchauffage des conduites, etc.		
	c) Transférer les régulateurs du mode manuel en mode automatique, effectuer des ajustements des modes de commande puis, en dernier lieu, mettre en service les systèmes d'arrêt, etc., au moment de la mise en marche de l'ensemble industriel		
	d) Mettre en service les analyseurs, les systèmes de manutention des échantillons ainsi que les autres instruments spéciaux		
	e) Vérifier les valeurs nulles, taux de purge, pressions d'alimentation en air et températures ambiantes, etc. dans les conditions normales d'exploitation		
	f) Ajustement de la valeur PID du régulateur si nécessaire, ainsi que d'autres paramètres et constantes de structures de commande plus complexes pour le contrôle de procédés avancé (APC ⁷) et optimisation		
10	Isolation et peinture		
	a) Petits travaux de peinture et d'isolation restant à réaliser après l'achèvement mécanique		
	b) Achever l'isolation après boulonnage à chaud		
11	Documenter les modifications apportées pendant la mise en service		

⁷ APC = *advanced process control*

Annexe E
(informative)

Certificat de réception de l'ensemble industriel

Destinataire: Maître d'œuvre

Messieurs

Conformément à l'Article (Réception) du contrat conclu entre nos sociétés respectives en date du..... relatif à.....de l'ensemble industriel, nous vous signifions par la présente la satisfaction des garanties de fonctionnement du processus et garanties de consommation de l'unité/installation suivante de l'ensemble industriel et par conséquent la réception de ladite unité/installation, et nous vous confirmons par ailleurs en assumer la prise en charge et la garde, à la date mentionnée ci-dessous.

1. Ensemble industriel/Unité/Installation:
2. Date de réception:

La présente ne vous libère cependant pas de vos obligations en termes de garantie légale contre les vices de construction et autres obligations en cours selon les termes du contrat.

Veuillez agréer l'expression de nos salutations distinguées,

Fonction

(le maître d'ouvrage)

Annexe F (informative)

Éléments spécifiques au projet

Le Tableau F.1 donne la liste des éléments spécifiques au projet qui nécessitent d'être débattus et convenus entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Certains éléments peuvent même faire l'objet d'une mention spécifique dans le contrat, si cela est jugé nécessaire.

Tableau F.1 – Éléments spécifiques au projet nécessitant de faire l'objet d'une discussion et d'un accord

Élément	Référence
1 Documents requis nécessitant d'être publiés conformément à A.1	Article 3
2 Plan de mobilisation de la main d'œuvre - pour la préparation à la mise en service, la mise en service et l'essai de fonctionnement	Article 3
3 Outils et matériel requis nécessitant d'être fournis par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre	Article 3
4 Calendrier général et conditions de fourniture des matières premières et des utilités	Article 3
5 Fourniture des catalyseurs, lubrifiants, produits chimiques et autres consommables requis	Article 3
6 Définition des activités de préparation à la mise en service énumérées à l'Annexe B	5.1
7 Définir la période admissible à compter de la date de réception de la notification écrite du maître d'œuvre selon laquelle le maître d'ouvrage doit accepter ou refuser la demande de certificat d'achèvement mécanique	5.2
8 Le maître d'œuvre doit proposer des procédures d'essai de fonctionnement détaillées	7.1
9 Définir la période admissible à compter de la date de réception de la notification écrite du maître d'œuvre signifiant l'état de préparation pour l'essai de fonctionnement, et selon laquelle le maître d'ouvrage doit, soit reconnaître cet état de préparation, soit soumettre au maître d'œuvre une déclaration écrite indiquant les raisons pour lesquelles l'ensemble industriel n'est pas prêt à être soumis à ce type d'essai	7.3
10 Définir la période admissible au cours de laquelle le maître d'œuvre doit évaluer les données d'essai de fonctionnement, y compris les données d'exploitation et de laboratoire collectées au cours, ou dans le cadre, de l'essai de fonctionnement, et fournir par ailleurs le rapport d'essai établi au maître d'ouvrage	7.4
11 Définir la période admissible au cours de laquelle le maître d'ouvrage doit signifier par écrit son accord ou ses commentaires après réception du rapport d'essai de fonctionnement	7.4

Bibliographie

CEI 61131 (toutes les parties), *Automates programmables*

CEI 61355-1, *Classification et désignation des documents pour installations industrielles, systèmes et matériels – Partie 1: Règles et tableaux de classification*

IEC 62708, *Documents for electrical and instrumentation projects in the process industry*⁸
(disponible en anglais uniquement)

⁸ A publier.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch