



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :
RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021

Page No. : 1 / 23

GENERAL SPECIFICATION

Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY

ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR

Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By
01	Issued For Record	12/21	PRY/RH	DH	ASR	JS	BAP
00	Issued For Record	11/19	PS	DH	GNR	PH	MS

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

© 2021 PT KPI. Contains information confidential and/or proprietary to PT KPI and its affiliated companies that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any non-PT KPI party without PT KPI's prior written permission. All rights reserved.



 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 3 / 23

TABLE OF CONTENTS


DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION	5
<i>PENGANTAR</i>	
2. SCOPE	5
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS.....	5
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	5
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	6
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS.....	7
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. ENVIRONMENTAL CONDITIONS	8
<i>KONDISI LINGKUNGAN</i>	
8. GENERAL	8
<i>UMUM</i>	
9. RATINGS.....	9
<i>RATING</i>	
10. CHARACTERISTICS.....	11
<i>KARAKTERISTIK</i>	
11. CONSTRUCTION.....	11
<i>KONSTRUKSI</i>	
12. NAMEPLATE.....	16
<i>NAMEPLATE</i>	
13. PAINTING.....	17
<i>PENGECATAN</i>	
14. MARKING.....	17
<i>PEMBERIAN TANDA</i>	
15. INSPECTION AND TESTS.....	18
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 4 / 23

16. SPARE PARTS AND SPECIAL TOOLS.....	18
<i>SUKU CADANG DAN PERKAKAS KHUSUS</i>	
17. PREPARATION FOR SHIPMENT.....	18
<i>PERSIAPAN UNTUK PENGIRIMAN</i>	
APPENDIX A INSPECTION AND TEST PROCEDURES OF BATTERIES	21
<i>LAMPIRAN PROSEDUR INSPEKSI DAN PENGUJIAN BATERAI</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 5 / 23

1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable Ni-Cd Alkaline Storage Battery that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

1.1 This specification defines minimum requirements for Ni-Cd Alkaline Storage Battery system design which will be applied in the Project.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

4.1 Abbreviations used for this document shall have the following definitions:

AC/ ac	Alternating Current
DC	Direct Current
Ni-Cd	Nickel Cadmium
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	Ingress Protection
SS	Stainless Steel

1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk Baterai tipe Ni-C Alkaline yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

2. LINGKUP

1.1 Spesifikasi ini menetapkan persyaratan minimum untuk desain sistem Ni-Cd *Alkaline Storage Battery* yang akan diterapkan di Proyek.

3. KONFLIK DAN DEVIASI


3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

3.2 Semua permintaan perlakuan yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. SINGKATAN

4.1 Singkatan yang digunakan pada dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

AC/ ac	<i>Alternating Current</i>
DC	<i>Direct Current</i>
Ni-Cd	<i>Nickel Cadmium</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IP	<i>Ingress Protection</i>
SS	<i>Stainless Steel</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 6 / 23

5. DEFINITIONS

5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

OWNER Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional

CONTRACTOR/CONSULTANT Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work

shall Indicates that the statement is mandatory

should Indicates a recommendation

PURCHASER/BUYER Defined as the Company / Organization that placed the material requisition for equipment, materials or services

VENDOR/SUPPLIER/MANUFACTURER Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.

Sub VENDOR/ Sub SUPPLIER Is defined as any **SUPPLIER** of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a **VENDOR/ SUPPLIER**.

5. DEFINISI

5.1 Penggunaan kata-kata berikut harus memiliki arti khusus sebagai berikut:

PEMILIK Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional

KONTRAKTOR/ KONSULTAN Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan


shall Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib

should Menunjukkan rekomendasi

PEMBELI Didefinisikan sebagai Perusahaan/ Organisasi yang menempatkan *material requisition* untuk peralatan, *material* atau servis

VENDOR/ PEMASOK/ PEMBUAT Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan *service* yang dirinci dalam spesifikasi ini.

Sub VENDOR/ Sub PEMASOK Didefinisikan sebagai **PEMASOK** peralatan dan layanan dukungan untuk bagian tertentu peralatan/ paket ke **VENDOR/ PEMASOK**.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 7 / 23

6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

6.1 Applicable Codes and Standards

IEEE

IEEE 1106 Recommended Practice for Installation, Maintenance, Testing, and Replacement of Vented Nickel-Cadmium Batteries for Stationary Applications

IEC 60622 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells

IEC 60079 Explosive atmospheres - All Parts

IEC 60364 Electrical Installations for Buildings

IEC 60529 Degree of Protection Provided by Enclosures (IP Code)

IEC 61914 Cable Cleats for Electrical Installations

IEC 62444 Cable glands for Electrical Installation

6.2 This specification shall also be read in conjunction with all other specifications and data sheets attached to the material

6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 Kode dan Standar yang Berlaku

IEEE

IEEE 1106 *Recommended Practice for Installation, Maintenance, Testing, and Replacement of Vented Nickel-Cadmium Batteries for Stationary Applications*

IEC 60622 *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*

IEC 60079 *Explosive atmospheres - All Parts*


IEC 60364 *Electrical Installations for Buildings*

IEC 60529 *Degree of Protection Provided by Enclosures (IP Code)*

IEC 61914 *Cable Cleats for Electrical Installations*

IEC 62444 *Cable glands for Electrical Installation*

6.2 Spesifikasi ini juga harus dibaca bersama dengan semua spesifikasi dan *data sheet* lain yang dilampirkan pada *material*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 8 / 23

requisition. Any conflicts between the referenced documents shall be identified to the PURCHASER in writing for resolution. In general, when resolving conflicts the following order of precedence shall apply:

- a) Data Sheets
- b) Material Requisition
- c) This Specification
- d) Referenced Standards

7. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

- 7.1 Equipment and material shall be designed and manufactured for use on specified site conditions.
- 7.2 Equipment shall be suitable for the relative humidity conditions as stated in IEC standards.
- 7.3 The atmosphere is to be considered saliferous and dusty.

8. GENERAL

- 8.1 Particulars of Circuits
 - 8.1.1. Each set of batteries shall be operated in a floating charge system in combination with a rectifier with an automatic voltage regulator.
 - 8.1.2. The D-C load circuit of the set of batteries shall be a two-wire system, unless otherwise specified.
- 8.2 Following information will be given in the data sheets:
 - a. Type of load
 - b. Duration of d-c power supply to load, after failure in a-c power supply to the rectifier

requisition. Setiap konflik antara dokumen yang dirujuk harus diidentifikasi kepada PEMBELI secara tertulis untuk diselesaikan. Secara umum, ketika menyelesaikan konflik, urutan prioritas berikut akan berlaku:


- a) *Data Sheet*
- b) *Material Requisition*
- c) *This Specification*
- d) *Referenced Standard*

7. KONDISI LINGKUNGAN

- 7.1 Peralatan dan material harus didesain dan dibuat untuk digunakan pada kondisi lokasi yang ditentukan.
- 7.2 Peralatan harus sesuai untuk kondisi kelembaban relatif sebagaimana dinyatakan dalam standar IEC.
- 7.3 Atmosfer harus dianggap *saliferous* (mengandung garam) dan berdebu

8. UMUM

- 8.1 Bagian *Circuit*
 - 8.1.1. Setiap *set* baterai harus dioperasikan dalam *floating charge system* dalam kombinasi dengan penyearah dengan *regulator* tegangan otomatis.
 - 8.1.2. D-C *load circuit* dari *set* baterai harus merupakan sistem dua *wire*, kecuali ditentukan lain.
- 8.2 Informasi berikut akan diberikan dalam *data sheet*.
 - a. Jenis beban
 - b. Durasi d-c *power supply* untuk sampai dapat dibebani, setelah kegagalan a-c *power supply* ke *rectifier*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 9 / 23

- | | |
|---|---|
| <p>c. Load current vs. time curve during failure in a-c power supply to the rectifier</p> <p>d. Rated voltage of load</p> <p>e. Allowable voltage range of load</p> <p>f. Voltage drop in a line between the rectifier and load</p> <p>g. Voltage drop in a line between the set of batteries and the rectifier</p> <p>8.3 Batteries shall be arranged either on a rack (or racks) or on a cubicle.</p> <p>8.4 Type of batteries shall be vented type Ni-Cd alkaline batteries.</p> <p>8.5 Batteries shall come with a letter or certificate from the manufacturer, consisting of a statement that the battery is supplied for the specified Project.</p> | <p>c. Beban arus vs. kurva waktu selama kegagalan a-c <i>power supply</i> ke <i>rectifier</i></p> <p>d. Nilai tegangan beban</p> <p>e. Rentang beban tegangan yang diizinkan</p> <p>f. <i>Voltage drop</i> dalam garis antara <i>rectifier</i> dan beban</p> <p>g. <i>Voltage drop</i> dalam garis antara set baterai dan <i>rectifier</i></p> <p>8.3 Baterai harus diatur rapi di <i>rack</i> (atau <i>rack</i>) atau di <i>cubicle</i>.</p> <p>8.4 Jenis baterai harus Ni-Cd <i>Alkaline Battery</i> dari tipe yang memiliki ventilasi.</p> <p>8.5 Baterai harus dilengkapi dengan surat atau sertifikat dari Pembuat, terdiri dari pernyataan bahwa baterai disuplai untuk Proyek yang ditentukan.</p> |
|---|---|

9. RATINGS


9.1 Capacity

- 9.1.1. Capacity of batteries shall be specified by rated capacity in ampere-hour minimum at 10-hour rate, where nominal voltage is 1.2 V and discharge end voltage is 1.14 V per cell and the battery temperature is 25°C, unless otherwise recommended or requested by the Vendor or Purchaser.
- 9.1.2. Unless the rated capacity is specified in the data sheets, Vendor shall submit to Purchaser the calculation of required battery capacity, together with selection of the rated capacity, for Purchaser's approval. In the calculation of the required battery capacity, the minimum ambient air temperature

9. RATING

9.1 Kapasitas

- 9.1.1. Kapasitas baterai harus ditentukan oleh kapasitas pengenalan/ *rating* dalam minimum *ampere*-jam pada *rating* 10 jam, di mana *nominal voltage* 1.2 V dan *discharge end voltage* adalah 1.14 V *per cell* dan suhu baterai 25°C, kecuali jika direkomendasikan atau diminta oleh *Vendor* atau Pembeli.
- 9.1.2. Kecuali jika kapasitas pengenalan/ *rating* ditentukan dalam *data sheet*, *Vendor* harus menyerahkan kepada Pembeli perhitungan kapasitas baterai yang diperlukan, bersama dengan pemilihan kapasitas pengenalan/ *rating*, untuk persetujuan Pembeli. Dalam perhitungan kapasitas baterai yang diperlukan,

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 10 / 23

of the batteries, when ac power supply to the rectifier is alive, shall be deemed to be +5°C unless otherwise specified in the data sheets.

9.1.3. Aging Factor of 25% shall be used in battery capacity calculation.

9.1.4. If the rated capacity is specified by Purchaser, the calculation basis shall be mutually agreed upon by Purchaser and Vendor.

9.2 The batteries shall be rated to energize the relevant loads for not less than:

- a. 30 min for Instruments and Analyzers;
- b. 240 min for Fire and Gas, Telecom, CCTV;
- c. 30 min for switchgear control supply (Note- Battery autonomy time shall be 30 min for any continuous standing load. The battery shall be capable of supplying tripping load of all circuit breakers at the end of the 30 min period);
- d. Minimum 30 min or as recommended by package vendor for gas turbine driven compressor shutdown and by vendor of STG/GTG package.

9.3 Number of cells connected in series in a set of batteries, unless specified in the data sheets, shall be calculated by Vendor and shall be approved by Purchaser.

9.4 Nominal voltage of a set of batteries shall be 1.2 V multiplied by the number of cells connected in series.

9.5 Floating charge voltage and equalizing charge voltage of a set of batteries shall be

suhu udara *ambient* minimum baterai, ketika ac *power supply* ke *rectifier* masih hidup, harus dianggap +5°C kecuali ditentukan lain dalam *data sheet*.

9.1.3. *Aging factor* 25% harus digunakan dalam perhitungan kapasitas baterai.

9.1.4. Jika kapasitas pengenal/ *rating* ditentukan oleh Pembeli, dasar perhitungan harus disepakati bersama oleh Pembeli dan *Vendor*.


9.2 Baterai harus ditetapkan *rating/* kemampuannya untuk memberikan energi sesuai dengan beban yang terkait tidak kurang dari :

- a. 30 menit untuk instrumentasi dan *analyzer*;
- b. 240 menit untuk Api dan Gas, *Telecom*, CCTV;
- c. 30 menit untuk suplai kontrol *switchgear* (Catatan- Waktu otonomi baterai harus 30 menit untuk setiap beban kontinu/ terus menerus. Baterai harus mampu menyuplai beban *tripping* dari semua *circuit breaker* pada akhir periode 30 menit);
- d. Minimal 30 menit atau seperti yang direkomendasikan oleh *package vendor* untuk *shutdown compressor* yang digerakkan oleh turbin gas dan oleh *package vendor* STG/ GTG.

9.3 Jumlah *cell* yang terhubung secara seri dalam satu *set* baterai, kecuali ditentukan dalam *data sheet*, harus dihitung oleh *Vendor* dan harus disetujui oleh Pembeli.

9.4 *Nominal voltage* satu *set* baterai harus 1.2 V dikalikan dengan jumlah *cell* yang terhubung secara seri.

9.5 *Floating charge voltage* dan *equalizing charge voltage* dari satu *set* baterai harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 11 / 23

left to the manufacturer's standard.

mengikuti standar Pembuat.

10. CHARACTERISTICS

- 10.1 Gas recombination efficiency of vented type of batteries shall be stated by Vendor and approved by Purchaser.
- 10.2 Vendor shall state, in the specification beforehand, the value of short-circuit current of the set of batteries.

10. KARAKTERISTIK

- 10.1 Efisiensi rekombinasi gas dari jenis baterai yang memiliki ventilasi harus dinyatakan oleh *Vendor* dan disetujui oleh Pembeli.
- 10.2 *Vendor* harus menyatakan, dalam spesifikasi sebelumnya, nilai arus hubungan singkat dari *set* baterai.

11. CONSTRUCTION

11.1 General

- 11.1.1. Batteries shall consist of the following, to form a complete set of batteries.
- Cells
 - Conductors for connection between cells
 - Rack or cubicle
 - Accessories
- 11.1.2. Arrangement of cells and construction of a rack or cubicle, shall be so designed as to facilitate inspection and maintenance.

11.2 Cell

- 10.2.1. Each cell shall be provided with positive plates, negative plates, separators and electrolyte in a container, and with terminals and a vent plug on a cover. Clearance between the container and the cover shall be sealed with sealing compound or the like.
- 10.2.2. Each cell of vented type shall be so constructed as to have explosion-proof and splash proof functions, so


11. KONSTRUKSI

11.1 Umum

- 11.1.1. Baterai harus terdiri dari yang berikut, untuk membentuk satu *set* baterai lengkap.
- Cell*
 - Konduktor untuk koneksi antar *cell*
 - Rack* atau *cubicle*
 - Aksesori
- 11.1.2. Pengaturan *cell* dan konstruksi *rack* atau *cubicle*, harus didesain sedemikian rupa untuk memfasilitasi inspeksi dan pemeliharaan.

11.2 Cell

- 10.2.1. Setiap *cell* harus dilengkapi dengan pelat positif, pelat negatif, *separator* dan *electrolyte* dalam *container*, dan dengan terminal dan *vent plug* pada penutup. Jarak bebas antara *container* dan penutup harus *sealed/* disegel dengan *sealing compound/* senyawa penyegelan atau sejenisnya.
- 10.2.2. Setiap *cell* dari jenis yang dihasilkan harus dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki fungsi tahan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 12 / 23

that, under normal operating condition, no ignition will be introduced to cause explosion inside the battery, even if there exists a fire outside the battery, and alkaline fumes produced inside will hardly get out.

ledakan dan percikan, begitu, dalam kondisi operasi normal, tidak ada kunci kontak yang akan menyebabkan ledakan di dalam baterai, bahkan jika ada api di luar baterai, dan asap *alkaline* yang dihasilkan di dalamnya tidak akan keluar.

10.2.3. Sufficient sediment space shall be provided in each cell so that it will not have to be cleaned out during service.

10.2.3. Ruang sedimen yang memadai harus disediakan di setiap *cell* sehingga tidak harus dibersihkan selama servis.

11.3 Plates

11.3 Pelat

10.3.1. Tin plated copper intercell connectors shall be provided the nickel plating on the copper should be impermeable. Stainless steel nuts or bolts are generally used for connections.

10.3.1. Konektor *cell* tembaga berlapis timah harus disediakan *nickel plating/* pelapisan nikel pada tembaga harus kedap air. Mur atau baut *stainless steel* umumnya digunakan untuk koneksi.


10.3.2. Construction of positive plates and negative plates shall be as specified in Table 1.

10.3.2. Konstruksi pelat positif dan pelat negatif harus seperti yang ditentukan dalam Tabel 1.

Table 1 Construction of plates

Tabel 1 Konstruksi pelat

Type of battery Tipe baterai	Positive plate Pelat positif	Negative plate Pelat Negatif
Pocket type Tipe <i>pocket</i>	The active materials of pocket plate battery are retained in pockets formed from steel strips double-perforated by a patented process <i>Material</i> aktif dari <i>pocket plate battery</i> disimpan dalam <i>pocket</i> yang dibentuk dari <i>steel strip</i> dilubangi ganda dengan proses yang dipatenkan	Same as positive plate Sama seperti pelat positif
Sintered type	This is obtained by chemical impregnation of nickel hydroxide into a porous nickel structure, which is obtained by sintering	The negative electrode is a plastic bonded cadmium electrode, produced with a continuous process. This involves blending together the

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 13 / 23

	nickel powder into a thin, perforated, nickel-plated strip.	active material, binder and additive, continuously spreading this onto a perforated nickel-plated steel substrate, drying and finally passing the coated band through rollers for dimensioning.
Tipe <i>sintered</i>	Ini diperoleh dengan impregnasi bahan kimia dari <i>nickel hydroxide</i> ke dalam struktur <i>porous nickel</i> , yang diperoleh dengan <i>sintering nickel powder</i> menjadi <i>strip</i> berlapis <i>nickel</i> tipis berlubang.	Elektroda negatif adalah elektroda kadmium berikat plastik, diproduksi dengan proses yang berkesinambungan. Ini melibatkan pencampuran bersama <i>material</i> aktif, <i>binder</i> dan <i>additive</i> , terus menyebarkan ini ke <i>steel substrate</i> berlapis <i>nickel</i> berlubang, pengeringan dan akhirnya melewati <i>coated band</i> melalui <i>roller</i> untuk <i>dimensioning</i> .

11.4 Separators used for electrical separation between the positive and negative plates shall be made of high-quality synthetic-resin or other alkali-resistant material which will not produce harmful matter in the electrolyte.

11.5 Containers shall be of alkali-resistant synthetic resin such as to allow looking through at the electrolyte level and shall have an indication of the maximum and minimum liquid levels and shall be marked on all four sides of each jar or container.

11.6 Connection and Terminal


11.6.1. Intercell connectors and insulated intertier jumpers shall be supplied to provide ½ inch spacing between cells or units for each Battery Bank. Intercell connectors shall be tin plated copper for non-sealed alkaline nickel cadmium batteries. Stainless steel bolts, washers, and nuts shall be provided for high torque.

11.4 *Separator* yang digunakan untuk pemisahan listrik antara pelat positif dan negatif harus terbuat dari *synthetic resin* berkualitas tinggi atau *material* tahan *alkali* lainnya yang tidak akan menghasilkan *material* berbahaya dalam elektrolit.

11.5 *Container* harus dari *synthetic resin* tahan *alkali* sehingga memungkinkan melihat melalui *level* tinggi permukaan elektrolit dan harus memiliki indikasi *level* cairan maksimum dan minimum dan harus ditandai pada keempat sisi setiap *jar* atau *container*.

11.6 Koneksi dan Terminal

11.6.1. Konektor antar *cell* dan *intertier jumper* berinsulasi harus disuplai untuk memberikan jarak ½ inci antara *cell* atau unit untuk setiap *battery bank*. Konektor antar *cell* harus tembaga berlapis timah untuk baterai kadmium *alkaline nickel* yang tidak disegel. Baut, *washer*, dan mur *stainless steel* harus disediakan untuk torsi tinggi.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 14 / 23

11.6.2. Line Terminals for connection to external lines of a set of batteries (including terminals for connection between racks, if a set of batteries is composed of more than one rack) shall be crimp terminals or compression terminals suitable for connecting the copper bar or cables.

11.6.3. The terminals shall be alkali-proof, and shall be provided with insulating cover not to expose live parts. Information of the cable used for external wiring, such as type, number of cores, conductor size, and number of cables, will be given in the data sheets. The location of terminals for the external connection shall be mutually agreed upon by Purchaser and Vendor.

11.7 Rack or Cubicle

11.7.1. Rack

11.7.1.1. When batteries are installed on a rack, a steel rack firmly assembled by shaped steels or the like shall be used. The rack shall be coated with alkali-resistant paint.

11.7.1.1. The rack shall withstand without breakage the earthquake of 0.5 G acceleration, and shall be so constructed as not to allow the cells to slip down. The rack shall be fixed on the floor with foundation bolts.

11.7.1.2. Arrangement of cells on the rack shall be not more than two tiers nor more than two rows, unless the arrangement is specified in the data sheets.

11.6.2. Terminal saluran untuk koneksi ke saluran eksternal satu set baterai (termasuk terminal untuk koneksi antar *rack*, jika satu set baterai terdiri dari lebih dari satu *rack*) harus *crimp* terminal atau terminal kompresi yang cocok untuk menghubungkan *copper bar* atau kabel.

11.6.3. Terminal harus tahan *alkali*, dan harus dilengkapi dengan penutup insulasi agar tidak terkena bagian aktif. Informasi kabel yang digunakan untuk *wiring* eksternal, seperti jenis, jumlah *core*, ukuran konduktor, dan jumlah kabel, akan diberikan dalam *data sheet*. Lokasi terminal untuk koneksi eksternal harus disepakati bersama oleh Pembeli dan *Vendor*.


11.7 Rack atau Cubicle

11.7.1. Rack

11.7.1.1. Ketika baterai diinstal di *rack*, *steel rack* yang dirakit dengan kuat oleh *shaped steel* atau sejenisnya harus digunakan. *Rack* harus dilapisi dengan cat tahan *alkali*.

11.7.1.2. *Rack* harus tahan gempa bumi dengan percepatan 0.5 G tanpa *breakage*, dan harus dibangun sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan *cell* tergelincir ke bawah. *Rack* harus dipasang di lantai dengan baut fondasi.

11.7.1.3. Pengaturan *cell* pada *rack* harus tidak lebih dari dua tingkatan atau lebih dari dua baris, kecuali pengaturannya ditentukan dalam *data sheet*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 15 / 23

11.7.1.3. Number of racks shall be limited to one for a set of batteries, except when this makes the overall size impractically large or when space of installation place is limited.

11.7.1.4. The rack shall be earthed.

11.7.2. Cubicle

11.7.2.1. When batteries are installed in a cubicle, the cubicle shall be a vertical, self-standing, sheet-steel enclosed assembly for floor mounting. It shall be coated with alkali-resistant paint. Battery support in the cubicle shall be so constructed as not to allow the cells to fall down or slip off.

11.7.2.2. The cubicle shall withstand without breakage the earthquake of 0.5 G acceleration, and shall be so constructed as not to allow the cells to slip down. The cubicle shall be fixed on the floor with foundation bolts.

11.7.2.3. The cubicle shall be provided with a single hinged door or double hinged doors at the front face.

11.7.2.4. The cubicle shall be so designed as to contain a rectifier above batteries or to have a rectifier cubicle at the side of the battery cubicle to form a single assembled cubicle.

11.7.2.5. The cubicle shall be earthed.

11.7.1.4. Jumlah *rack* harus dibatasi satu untuk satu *set* baterai, kecuali jika ini membuat ukuran keseluruhan menjadi tidak praktis besar atau jika ruang tempat pemasangan terbatas.

11.7.1.5. *Rack* harus disambungkan dengan *earthing*

11.7.2. Cubicle


11.7.2.1. Ketika baterai dipasang di *cubicle*, *cubicle* harus merupakan rakitan tertutup *sheet-steel* baja lembaran vertikal yang berdiri sendiri untuk pemasangan di lantai. Ini harus dilapisi dengan cat tahan *alkali*. Dukungan baterai di *cubicle* harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan *cell* jatuh atau terlepas.

11.7.2.2. *Cubicle* harus tahan gempa bumi dengan percepatan 0.5 G tanpa patah, dan harus dibangun sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan *cell* tergelincir ke bawah. *Cubicle* harus dipasang di lantai dengan baut fondasi.

11.7.2.3. *Cubicle* harus dilengkapi dengan pintu berengsel tunggal atau pintu berengsel ganda di muka depan.

11.7.2.4. *Cubicle* harus didesain sedemikian rupa sehingga mengandung *rectifier* di atas baterai atau memiliki *rectifier cubicle* di sisi *cubicle* baterai agar membentuk *cubicle* rakitan tunggal.

11.7.2.5. *Cubicle* harus disambungkan dengan *earthing*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 16 / 23

11.8 Each set of batteries shall be provided with the following accessories.

- a. Foundation bolts and nuts
- b. Solderless (crimp or compression type) terminals for connecting external cable
- c. Cell-number labels
- d. Cell lifting device
- e. No-oxide grease
- f. Filter bulb to adjust liquid levels of cells
- g. Other standard manufacturer accessories.

12. NAMEPLATE

12.1 Rating Plates

12.1.1. The set of batteries shall have a rating plate fixed on the rack (or fixed to a non-removal part of the enclosure in case of cubicle type). If called for, a rating plate for fixing on the wall of the room shall be provided.

12.1.2. The rating plate shall be of stainless steel.

12.1.3. In the metallic rating plate, the inscription shall be embossed black letters on silver-white background.

12.1.4. The rating plate shall give the necessary information specified in the applicable manufacturer standards.

12.2 In case of cubicle type, a service nameplate shall be fixed to a readily-visible part of the front face of the cubicle.

12.2.1. The service nameplate shall be of

11.8 Setiap set baterai harus dilengkapi dengan aksesori berikut.

- a. Baut dan mur fondasi
- b. Terminal tanpa solder (dijepit-dipipihkan/*crimp* atau jenis kompresi) untuk menghubungkan kabel eksternal
- c. *Label* nomor *cell*
- d. Alat pengangkat *cell*
- e. Tanpa kandungan oksida
- f. *Filter bulb* untuk mengatur *level* cairan di *cell*
- g. Aksesori pembuat standar lainnya

12. NAMEPLATE

12.1 Rating Plate

12.1.1. Seperangkat baterai harus memiliki *rating plate* yang terpasang pada *rack* (atau dipasang pada bagian *enclosure* yang tidak dapat dilepas jika jenis *cubicle*). Jika diminta, *rating plate* dipasang di dinding ruangan harus disediakan.


12.1.2. *Rating plate* harus dari *stainless steel*.

12.1.3. Pada *rating plate* dari logam, tulisan harus berupa huruf timbul (*emboss*) berwarna hitam dengan latar belakang berwarna putih-perak.

12.1.4. *Rating plate* harus memberikan informasi yang diperlukan yang ditentukan dalam standar pembuat yang berlaku.

12.2 Dalam hal jenis *cubicle*, *service nameplate* harus dipasang pada bagian depan *cubicle* yang mudah terlihat.

12.2.1. *Service nameplate* harus dari

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 17 / 23

stainless steel with embossed black letters on white background.

12.2.2. The inscription shall be in Gothic lettering.

12.2.3. Texts of the service nameplates shall be as indicated in the data sheets.

12.3 Caution Label, Caution markings, or the like shall be provided where required.

12.4 A plate indicating Purchaser's ID No. (Identification number) shall be fixed to the rack (or to a non-removal part of the enclosure in case of cubicle type), except when the text of the service nameplate of cubicle mentioned in Par. 11.2 includes the ID No.

13. PAINTING

13.1 All metallic surfaces, except plated surfaces, shall be shop painted. Prior to painting, surface treatment for rust prevention shall be given. Material and method for painting is left to the discretion of Vendor, unless otherwise specified.

13.2 Color of the external and internal surfaces of the cubicle shall be RAL 7032, unless otherwise specified in the Data Sheet. Color of the rack shall be left to the manufacturer's standard.

14. MARKING

14.1 Each component part of a set of batteries to be transported in disassembled conditions shall be furnished with suitable match-markings or parts numbers required for assembling at installation site.

stainless steel dengan huruf hitam timbul pada latar belakang putih.

12.2.2. *Nameplate* tersebut harus dalam huruf *gothic*.

12.2.3. Teks *service nameplate* harus seperti yang ditunjukkan dalam *data sheet*.

12.3 *Caution label, caution marking*, atau sejenisnya harus disediakan jika diperlukan.

12.4 Pelat yang menunjukkan Nomor ID Pembeli (Nomor identifikasi) harus dipasang pada *rack* (atau dipasang pada bagian *enclosure* yang tidak dapat dilepas jika jenis *cubicle*), kecuali ketika teks *service nameplate* dari *cubicle* yang disebutkan dalam Par. 11.2 termasuk Nomor ID.


13. PENGECATAN

13.1 Semua permukaan logam, kecuali permukaan berlapis, harus *shop painted*. Sebelum mengecat, perawatan permukaan untuk pencegahan karat harus diberikan. *Material* dan metode untuk mengecat diserahkan kepada kebijaksanaan *Vendor*, kecuali ditentukan lain.

13.2 Warna permukaan eksternal dan *internal cubicle* harus RAL 7032, kecuali ditentukan lain dalam *data sheet*. Warna *rack* harus diserahkan kepada standar pembuat.

14. PEMBERIAN TANDA

14.1 Setiap bagian komponen dari satu set baterai yang akan diangkut dalam kondisi yang tidak dirakit harus dilengkapi dengan penandaan yang sesuai atau nomor bagian yang diperlukan untuk perakitan di lokasi pemasangan.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 18 / 23

15. INSPECTION AND TESTS

15.1 The batteries shall be inspected and tested at the manufacturer's shop in accordance with Appendix A, "Inspection and Test Procedures of Batteries".

16. SPARE PARTS AND SPECIAL TOOLS

16.1 Vendor shall supply the following spare parts and special tools, and submit a list of those for Purchaser's approval.

- a. Spare parts necessary before completion of commissioning, if any;
- b. Spare parts required for the specified period after commissioning, if any;
- c. Special tools necessary for assembling, installation and maintenance of the batteries.

16.2 They shall include at least the followings:

- a. D-C voltmeter (for cell voltage measurement)
- b. Syringe type hydrometer
- c. Rod thermometer
- d. Jug
- e. Syringe
- f. Funnel
- g. Box for storing the special tools
- h. Special spanner for battery terminal, if special bolts/nuts are used.

17. PREPARATION FOR SHIPMENT

17.1 Prior to delivery of the batteries, the initial

15. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

15.1 Baterai harus diperiksa dan diuji di *manufacturer shop* sesuai dengan Lampiran A, "Inspeksi dan Prosedur Pengujian Baterai".

16. SUKU CADANG DAN PERKAKAS KHUSUS

16.1 *Vendor* harus menyediakan suku cadang dan perkakas khusus berikut, dan menyerahkan daftar yang disetujui Pembeli.


- a. Suku cadang diperlukan sebelum menyelesaikan *commissioning*, jika ada;
- b. Suku cadang diperlukan untuk periode yang ditentukan setelah *commissioning*, jika ada;
- c. Perkakas khusus yang diperlukan untuk merakit, instalasi, dan memelihara baterai.

16.2 *Vendor* harus memasukkan setidaknya yang berikut.

- a. D-C *voltmeter* (untuk pengukuran tegangan *cell*)
- b. Pengukur berat jenis *air battery* tipe suntikan (*Syringe type hydrometer*)
- c. *Rod thermometer*
- d. *Jug*
- e. Penyuntik (*Syringe*)
- f. Corong (*Funnel*)
- g. *Box* untuk menyimpan perkakas khusus
- h. Kunci pas (*spanner*) khusus untuk terminal baterai, jika baut/ mur khusus digunakan.

17. PERSIAPAN UNTUK PENGIRIMAN

17.1 Sebelum pengiriman baterai, pengisian awal

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 19 / 23

charging shall be completed at the manufacturer's shop. Batteries, except those for export, shall be delivered with the electrolyte put in the containers. Batteries for export shall be delivered under the dry-charged condition, in separate packings for batteries and for electrolyte.

harus diselesaikan di *manufacturer shop*. Baterai, kecuali yang untuk ekspor, harus dikirim dengan elektrolit yang dimasukkan ke dalam *container*. Baterai untuk ekspor harus dikirim dalam kondisi kering, dalam kemasan terpisah untuk baterai dan untuk elektrolit.

17.2 Before packing, the batteries shall be thoroughly cleaned for removal of foreign matters. All openings shall be properly covered or plugged to prevent foreign matters from entering during transit and subsequent storage.

17.2 Sebelum pengepakan, baterai harus dibersihkan secara menyeluruh untuk membuang kotoran/ benda asing. Semua bukaan harus ditutup atau disumbat dengan benar untuk mencegah masuknya benda asing selama *transit* dan penyimpanan berikutnya.

17.3 The batteries shall be packed in accordance with the best modern practice consistent with the destination and method of transport employed. Fragile components shall be especially protected to prevent mechanical damage. Especially for export, the batteries shall be wrapped with plastic sheet with care to prevent ingress of water, and the package shall be adequately secured to prevent damage during transportation.

17.3 Baterai harus dikemas sesuai dengan praktik modern terbaik yang konsisten dengan tujuan dan metode transportasi yang digunakan. Komponen *fragile* harus dilindungi secara khusus untuk mencegah kerusakan mekanis. Khusus untuk ekspor, baterai harus dibungkus dengan lembaran plastik dengan hati-hati untuk mencegah masuknya air, dan *package* harus diamankan secara memadai untuk mencegah kerusakan selama transportasi.

17.4 The crates shall be provided with "top" markings.

17.4 *Crate* harus diberi tanda "atas".

17.5 Total weight and Purchaser's ID No. shall be clearly marked on the crates.

17.5 Total berat dan Nomor ID Pembeli harus ditandai dengan jelas pada *crate*.

17.6 The crates shall be tagged with cautions for handling and unpacking.

17.6 *Crate* harus ditandai dengan peringatan untuk penanganan dan pembongkaran.

17.7 Packing and marking on every crate for export shall comply with Project Specification "Packing and Marking".


17.7 Pengepakan dan penandaan pada setiap *crate* untuk ekspor harus memenuhi Spesifikasi Proyek "Pengepakan dan Penandaan".

17.8 Maximum dimensions and weight of the packed batteries shall not exceed the specified transportation limits.

17.8 Dimensi dan berat maksimum baterai yang dikemas tidak boleh melebihi batas transportasi yang ditentukan.

17.9 In case that the ambient air temperature of the batteries for export is lower than -10°C during transportation and subsequent


17.9 Dalam hal suhu udara *ambient* baterai untuk ekspor lebih rendah dari -10°C selama transportasi dan penyimpanan berikutnya,

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 20 / 23

storage, Purchaser may specify the temperature.

Pembeli dapat menentukan besarnya suhu.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:22:11 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 21 / 23

APPENDIX A INSPECTION AND TEST PROCEDURES OF BATTERIES

LAMPIRAN PROSEDUR INSPEKSI DAN PENGUJIAN BATERAI

1. Visual Inspection

The following items shall conform to Purchaser's requisition sheets and the approved drawings.

- 1) Rating plate
 - a. Type of battery
 - b. Symbols of type and model
 - c. Nominal capacity
 - d. Number of cells or nominal voltage
 - e. Manufacturer's name or symbol
 - f. Manufacturer's serial No.
 - g. Year and month of manufacture
- 2) ID. No. plate
- 3) Quantities
- 4) The following defects shall not be found on the exterior of the batteries
 - a. Leakage of electrolyte
 - b. Crack of container
 - c. Deformation of electrode
 - d. Incorrect size, looseness and corrosion of terminals
 - e. Deformation and breakage of battery rack

2. Dimensional Inspection

Outline dimensions of main parts and dimensions related to outside connection shall be compared with those of Purchaser's requisition sheets and the approved drawings.

3. Capacity Test (at construction site)

After completion of charging, discharge test shall be performed as per IEEE 1106

1. Inspeksi Visual

Item-item berikut harus sesuai dengan *requisition sheet* Pembeli dan gambar yang disetujui.

- 1) *Rating plate*
 - a. Jenis baterai
 - b. Simbol dari jenis dan model
 - c. Kapasitas *nominal*
 - d. Jumlah *cell* atau *nominal voltage*
 - e. Nama atau simbol Pembuat
 - f. Nomor seri Pembuat.
 - g. Tahun dan bulan pembuatan
- 2) Nomer ID Pelat
- 3) Kuantitas
- 4) Kerusakan berikut tidak akan ditemukan pada bagian luar baterai
 - a. Kebocoran elektrolit
 - b. *Container* retak
 - c. Deformasi elektroda
 - d. Ukuran, kelonggaran, dan korosi terminal yang salah
 - e. Deformasi dan kerusakan *rack* baterai

2. Inspeksi dimensi

Dimensi garis besar bagian utama dan dimensi yang terkait dengan koneksi luar harus dibandingkan dengan *requisition sheet* Pembeli dan gambar yang disetujui.

3. Pengujian Kapasitas (di lokasi konstruksi)

Setelah pengisian selesai, uji pelepasan harus dilakukan sesuai IEEE 1106 dan

and the capacity at 25°C and the value shall be not less than the specified capacity in Purchaser's requisition sheets.

Where the temperature of electrolyte is not standard temperature (25°C), the capacity shall be corrected into the standard temperature.

4. Inspection of Accessories and Spare Parts

The quantity and appearance of the accessories and spare parts specified in Purchaser's requisition sheets shall be inspected in accordance with the approved Vendors list and drawings.

5. Inspection and Test Items

kapasitas pada 25°C dan nilainya harus tidak kurang dari kapasitas yang ditentukan dalam *requisition sheet* Pembeli.


Jika suhu elektrolit bukan suhu standar (25°C), kapasitas harus dikoreksi ke suhu standar.

4. Inspeksi Aksesori dan Suku Cadang

Jumlah dan penampilan aksesori dan suku cadang yang ditentukan dalam *requisition sheet* Pembeli harus diperiksa sesuai dengan daftar dan gambar *Vendor* yang disetujui.

5. Item Inspeksi dan Pengujian

Type of Batteries Jenis Baterai	Inspection & Test Items Item Inspeksi & Pengujian			
	Visual Inspection Inspeksi Visual	Dimensional Inspection Inspeksi Dimensional	Capacity Test Kapasitas Pengujian	Inspection of accessories and spare parts Inspeksi aksesori dan suku cadang
Vented Type	R	R	W,R,T (at site)	R
Tipe yang memiliki ventilasi	R	R	W,R,T (pada lokasi proyek)	R
Sealed Type (including valve regulated type)	R	R	W,R,T (at site)	R
Tipe yang di seal (termasuk tipe valve regulated)	R	R	W,R,T (pada lokasi proyek)	R

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0023-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION Ni-Cd ALKALINE STORAGE BATTERY	Page No. : 23 / 23

Notes:

W : Witnessed by Purchaser, Owner and/or the third party, if required

R : Inspection and test records shall be submitted by Purchaser

T : Total inspection

Catatan:

W : Disaksikan oleh Pembeli, Pemilik dan/ atau pihak ketiga, jika diperlukan

R : Catatan inspeksi dan pengujian harus diserahkan oleh Pembeli

T : Total Inspeksi