



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL

Doc. No. :
RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021

Page No. : 1 / 41

GENERAL SPECIFICATION

AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

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	11/18	PS	DH	GNR	PH	IMS

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-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 3 / 41


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. VENDOR QUALIFICATION	8
<i>KUALIFIKASI VENDOR</i>	
8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS	9
<i>BAHASA DAN UNIT SISTEM</i>	
9. DESIGN REQUIREMENTS	9
<i>PERSYARATAN DESAIN</i>	
9.1 Service Condition	9
<i>Kondisi Servis</i>	
9.2 Design Considerations	9
<i>Pertimbangan Desain</i>	
9.3 Constructional Requirements	13
<i>Persyaratan Konstruksi</i>	
9.4 Batteries	15
<i>Baterai</i>	
9.5 Battery Monitoring System	18
<i>Sistem Monitoring Battery</i>	
9.6 Battery Charger	18
<i>Battery Charger</i>	
9.7 Inverter	21
<i>Inverter</i>	
9.8 Static Transfer Switch	22
<i>Static Transfer Switch</i>	
9.9 Maintenance Bypass Switch	26
<i>Switch Bypass Pemeliharaan</i>	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:16:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 4 / 41

9.10 Distribution Board	26
<i>Distribution Board</i>	
9.11 Isolation Transformer	27
<i>Transformator Isolasi</i>	
9.12 Metering, Monitoring and Communication	27
<i>Pengukuran, Monitoring dan Komunikasi</i>	
9.13 EMC	32
<i>EMC</i>	
9.14 Wiring and Termination	32
<i>Wiring dan Termination</i>	
9.15 Earthing	34
<i>Earthing</i>	
9.16 Noise	35
<i>Kebisingan</i>	
9.17 Accessories	35
<i>Aksesori</i>	
10. OTHER REQUIREMENTS	36
<i>PERSYARATAN LAINNYA</i>	
10.1 Finish	36
<i>Finish</i>	
10.2 Nameplate and Identification	36
<i>Nameplate dan Identifikasi</i>	
10.3 Inspection and Testing	38
<i>Inspeksi dan Pengujian</i>	
10.4 Shipping, Handling and Storage	38
<i>Pengiriman, Penanganan, dan Penyimpanan</i>	
10.5 Drawings and Data requirements	39
<i>Persyaratan Gambar dan Data</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 5 / 41

1. INTRODUCTION

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable AC Uninterruptible Power Supply (AC UPS) that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

2.1 The purpose of this specification is to specify the minimum requirements for the design, fabrication, inspection and testing of AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS).

This specification shall be read in conjunction with other technical documents and drawings as attached to the Material Requisition.

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	Alternating Current
DCS	Distributed Control System
ECMS	Electrical Control and

1. PENGANTAR

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk AC *Uninterruptible Power Supply* (AC UPS) yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan dari Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Tujuan dari spesifikasi ini adalah untuk menentukan persyaratan *minimum* untuk desain, fabrikasi, inspeksi dan pengujian AC *UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY* (UPS).

Spesifikasi ini harus dibaca bersama dengan dokumen dan gambar teknis lainnya sebagaimana terlampir pada *Material Requisition*.

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 penggunaan standar 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 untuk dokumen ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

AC	<i>Alternating Current</i>
DCS	<i>Distributed Control System</i>
ECMS	<i>Electrical Control and Monitoring</i>

	Monitoring System		System
EMC	Electromagnetic Compatibility	EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>
SIS	Safety Instrumented System	SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
LCD	Liquid Crystal Display	LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	Light Emitting Diode	LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MCB	Miniature Circuit Breaker	MCB	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
MTTR	Mean Time To Repair	MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
MTBF	Mean Time To Failure	MTBF	<i>Mean Time To Failure</i>
NiCd	Nickel-Cadmium	NiCd	<i>Nickel-Cadmium</i>
PWM	Pulse Width Modulation	PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
PCB	Printed Circuit Board	PCB	<i>Printed Circuit Board</i>
PVC	Polyvinyl chloride	PVC	<i>Polyvinyl chloride</i>
RCD	Residual Current Device	RCD	<i>Residual Current Device</i>
SIS	Safety Instrumented System	SIS	<i>Safety Instrumented System</i>
UPS	Uninterruptible Power Supply	UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
VRLA	Valve Regulated Lead Acid	VRLA	<i>Valve Regulated Lead Acid</i>

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

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
<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 7 / 41

PURCHASER/B UYER	Defined as the Company / Organization that placed the material requisition for equipment, materials or services	PEMBELI	Didefinisikan sebagai Perusahaan / Organisasi yang menempatkan <i>material requisition</i> untuk peralatan, material atau servis
VENDOR/SUPPLIER/MANUFACTURER	Defined as the company selected to supply the equipment and service detailed in this specification.	VENDOR/ PEMASOK/ PEMBUAT	Didefinisikan sebagai perusahaan yang dipilih untuk memasok peralatan dan <i>service</i> yang dirinci dalam spesifikasi ini.
SUB-VENDOR/ SUB-SUPPLIER	Defined as any SUPPLIER of equipment and support services for a particular piece of equipment/ package to a VENDOR/SUPPLIER.	SUB-VENDOR/ SUB-PEMASOK	Didefinisikan sebagai PEMASOK peralatan dan servis penyangga untuk peralatan/ paket tertentu kepada VENDOR/ PEMASOK.

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 Codes and Standards

IEC Standard

IEC 62040	Uninterruptible Power Supply
IEC 61000	Electromagnetic Compatibility (EMC)


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

Standar IEC

IEC 62040	<i>Uninterruptible Power Supply</i>
IEC 61000	<i>Electromagnetic Compatibility (EMC)</i>

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 8 / 41

IEEE Standard

IEEE 1375	IEEE Guide for Protection of Stationary Battery Systems
IEEE 519	Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems

Standar IEEE

IEEE 1375	<i>IEEE Guide for Protection of Stationary Battery Systems</i>
IEEE 519	<i>Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems</i>

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

6.2 Spesifikasi ini juga harus dibaca bersama dengan semua spesifikasi dan *data sheet* lain yang dilampirkan pada *material 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 Sheets*
- b) *Material Requisition*
- c) *This specification*
- d) *Referenced Standard*

7. VENDOR QUALIFICATION

- 7.1 Prototype or first time designs are not acceptable.
- 7.2 The equipment offered must have demonstrated experience for a minimum of 5 (five) years operation. Individual components with the offered equipment must also have five (5) years experience.
- 7.3 The VENDOR shall be prepared to provide, upon request, evidence of specific locations where the equipment and components have the required five (5) years experience.

7. KUALIFIKASI VENDOR

- 7.1 Prototipe atau desain pertama kali tidak dapat diterima.
- 7.2 Peralatan yang ditawarkan harus memiliki pengalaman operasi *minimum* 5 (lima) tahun. Komponen individu dengan peralatan yang ditawarkan juga harus memiliki pengalaman lima (5) tahun.
- 7.3 VENDOR harus siap untuk memberikan, atas permintaan, bukti lokasi tertentu di mana peralatan dan komponen memiliki pengalaman lima (5) tahun yang diperlukan.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 9 / 41

8. LANGUAGE AND SYSTEM OF UNITS

8.1 Documentation, drawings, data, etc. to be furnished by *VENDOR* shall be in English and in SI units.

However, imperial units followed by metric equivalents enclosed in a parenthesis may be used on a case by case basis subject to *OWNER*'s approval.

9. DESIGN REQUIREMENTS

9.1 Service Condition

9.1.1. AC UPS and its components shall be rated for continuous operation under service conditions stated in the datasheet or requisition.

9.1.2. AC UPS and its components will be located indoors in air-conditioned rooms.

9.1.3. The equipment, with the exception of batteries shall be designed for at least 30 years in the environment and duty specified. Recombination NiCd batteries shall have a minimum lifetime of 20 years when operating in an average room ambient temperature of 25°C.

9.2 Design Considerations

9.2.1. UPS shall be designed, fabricated and tested to meet the requirements of IEC 62040, this specification and the related documents.

9.2.2. UPS Type : Dual Redundant with Bypass

- Rectifier : 2x100%
- Inverter : 2x100%

8. BAHASA DAN UNIT SISTEM

8.1 Dokumentasi, gambar, data, dan lain-lain yang harus disediakan oleh *VENDOR* harus dalam *unit* bahasa Inggris dan SI.

Namun, *unit imperial* yang diikuti oleh metrik yang ekuivalen yang dilampirkan dalam tanda kurung dapat digunakan berdasarkan kasus per kasus dengan persetujuan *PEMILIK*.

9. PERSYARATAN DESAIN

9.1 Kondisi Servis

9.1.1. AC UPS dan komponennya harus memiliki *rating* untuk operasi kontinu dalam kondisi servis yang dinyatakan dalam *data sheet* atau *requisition*.

9.1.2. AC UPS dan komponennya akan berlokasi di dalam ruangan pada *air-conditioned room*.


9.1.3. Peralatan, dengan pengecualian baterai harus didesain untuk masa pakai *minimum* 30 tahun di lingkungan dan *duty* yang ditentukan. Baterai NiCd rekombinasi harus memiliki masa pakai *minimum* 20 tahun ketika beroperasi di suhu *room ambient* 25°C.

9.2 Pertimbangan Desain

9.2.1. UPS harus didesain, difabrikasi dan diuji untuk memenuhi persyaratan IEC 62040, spesifikasi ini dan dokumen terkait.

9.2.2. Tipe UPS: *Dual Redundant* dengan *Bypass*

- *Rectifier* : 2x100%
- *Inverter* : 2x100%

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 10 / 41

- Bypass Transformer : 1x125%
- Static Switch : 2x100%
- Battery : 2x100%
or as indicated on the data sheet/
Single line diagram

UPS configuration shall be as indicated on a typical AC UPS Single Line Diagram.

9.2.3. System load requirements, input/output voltage and battery back-up time shall be as indicated on the data sheet and/ or single line diagram.

9.2.4. AC UPS capacity shall be sized based on the maximum load with 25% design margin including 10% at the end of detailed design for future load expansion.

9.2.5. UPS shall be of the electronically regulated type. Units incorporating magnetic stabilizers (e.g. constant voltage transformers) are not acceptable.

9.2.6. The AC UPS shall have the following modes of operation:

- In normal operation, the critical loads shall be continuously supplied from battery chargers and the inverters. The rectifier shall supply DC power to the inverter while simultaneously providing a float charge to the batteries.
- The system will be used to supply a continuous source of AC power to critical loads. During any interruption of the AC input to

- *Bypass Transformer* : 1x125%
- *Static Switch* : 2x100%
- *Battery* : 2x100%
sesuai dengan yang ditunjukkan pada *data sheet/ single line diagram*

Konfigurasi UPS harus seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram* AC UPS.


9.2.3. Persyaratan beban sistem, tegangan *input/ output* dan *back-up time* baterai harus seperti yang ditunjukkan pada *data sheet* dan/ atau *single line diagram*.

9.2.4. Kapasitas AC UPS harus diukur berdasarkan beban maksimum dengan *margin* desain sebesar 25% termasuk 10% pada akhir *detail* desain untuk ekspansi beban di masa yang akan datang.

9.2.5. UPS harus dari jenis yang *electronically regulated*. *Unit* yang menggabungkan stabilisator magnetik (misalnya, transformator tegangan konstan) tidak dapat digunakan.

9.2.6. AC UPS harus memiliki mode operasional sebagai berikut:

- Dalam operasional *normal, critical load* harus secara kontinu disuplai dari baterai *charger* dan *inverter*. *Rectifier* harus *power supply* DC ke *inverter* sambil secara bersamaan memberikan *float charge* ke baterai.
- Sistem akan digunakan untuk menyuplai sumber *power* AC yang kontinu ke beban yang kritis/ *critical load*. Selama gangguan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 11 / 41

the system, the battery bank shall supply DC power to the inverters, with no variation in inverter output voltage and frequency. In the event of failure of one inverter, all the loads shall be automatically transferred to the other inverter, and if the second inverter also fails, then the load shall be automatically transferred to bypass through the high speed static switch.

- A manually operated, make before break maintenance bypass switch shall be provided to allow the UPS to be removed from service. The maintenance bypass shall obtain its power from the normal power source.

9.2.7. The UPS shall be rated to continuously energize the load at a load power factor of 0.8 lagging while maintaining an output voltage within the permissible tolerances and satisfying the operational requirements specified in this document. The unit shall also be capable of energizing loads between 0.7 lagging and unity power factor within the specified tolerances, providing these falls within its kVA rating.


9.2.8. The UPS unit shall be capable of supplying a load consisting of principally computer and/or digital electronic equipment incorporating switched-mode power supply units that may have a crest factor of up to 3.

input AC ke sistem, battery bank harus power supply DC ke inverter, tanpa variasi dalam inverter output voltage dan frekuensi. Bila terjadi kerusakan pada salah satu inverter, semua beban harus ditransfer secara otomatis ke inverter lainnya, dan jika inverter kedua juga rusak, maka beban harus ditransfer secara otomatis ke bypass melalui high speed static switch.

- *Switch bypass yang dioperasikan secara manual, yang akan digunakan sebelum break maintenance harus disediakan untuk memungkinkan UPS dapat dipindahkan dari servis. Pemeliharaan bypass akan memperoleh power dari sumber power normal.*

9.2.7. UPS akan memberi *rating* energi beban secara kontinu pada faktor *load power 0.8 lagging* selama mempertahankan tegangan *output* di dalam *tolerance* yang diizinkan dan memenuhi persyaratan operasional yang ditentukan dalam dokumen ini. *Unit* ini juga harus mampu memberi energi beban antara *0.7 lagging* dan faktor *power unity* dalam *tolerance* yang ditentukan, asalkan masih dalam *rating kVA*-nya.

9.2.8. *Unit* UPS harus mampu menyuplai muatan listrik terutama untuk komputer dan/ atau peralatan elektronik *digital* yang menggabungkan *switched-mode power supply unit* yang mungkin memiliki *crest factor* sampai dengan 3.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 12 / 41

9.2.9. In order to provide galvanic separation, double-wound isolating transformers shall be installed at the UPS input as well as at the bypass.

9.2.10. Components shall be capable of withstanding the thermal and dynamic stresses resulting from internal and external short circuits and circuit switching operations etc. Damage arising from component failure should be confined to the component concerned.

9.2.11. Component materials shall be non-flame propagating, wherever practicable.

9.2.12. Capacitor electrolytes shall be non-toxic and free from polychlorinated biphenyls (PCBs).

9.2.13. The Purchaser will provide all the interconnecting cables between the UPS and external equipment such as switchboards. Interconnecting cables between battery and charger shall be provided by the Supplier, unless noted otherwise in the data sheet.

9.2.14. The Manufacturer shall provide evidence to confirm the minimum MTBFs of the individual units at 20 °C are as specified below:

- Rectifier : 150000 hrs
- Inverter : 100000 hrs
- Static switch : 200000 hrs

9.2.15. The design of the UPS shall be such that the Mean Time To Repair (MTTR) shall be minimized by the use of self-diagnostic and monitoring features.

9.2.9. Dalam menyediakan pemisahan *galvanic*, transformator isolasi *double-wound* harus dipasang pada *input* UPS dan juga pada *bypass*.

9.2.10. Komponen harus mampu menahan tekanan termal dan dinamis yang dihasilkan dari *short circuit internal* dan eksternal serta *circuit switching operations*, dan lain-lain. Kerusakan yang timbul dari kegagalan komponen harus dibatasi pada komponen yang bersangkutan.

9.2.11. Komponen *material* harus yang tidak dapat menyebabkan penyebaran api.

9.2.12. *Capacitor electrolyte* harus *non-toxic* dan bebas dari *Polychlorinated Biphenyl* (PCB).


9.2.13. Pembeli akan menyediakan semua kabel yang menghubungkan UPS dan peralatan eksternal seperti *switchboard*. Kabel interkoneksi antara baterai dan *charger* harus disediakan oleh Pemasok, kecuali dinyatakan lain dalam *data sheet*.

9.2.14. Pembuat harus memberikan bukti untuk mengkonfirmasi MTBF *minimum* dari masing-masing *unit* pada suhu 20°C sebagaimana ditentukan di bawah ini:

- *Rectifier* : 150000 hrs
- *Inverter* : 100000 hrs
- *Static switch* : 200000 hrs

9.2.15. Desain UPS harus sedemikian rupa sehingga *Mean Time To Repair* (MTTR) dapat diminimalkan dengan menggunakan fitur *self-diagnostic* dan *monitoring*.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:16:29 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 13 / 41

9.2.16. Thermostatically controlled anti-condensation heaters shall be provided in the enclosures.

9.2.16. *Heater* anti-kondensasi yang dikendalikan oleh termostatis harus disediakan pada *enclosure*.

9.3 Constructional Requirements

9.3 Persyaratan Konstruksi

9.3.1. AC UPS enclosure shall be arranged as a common line-up of separate cabinets housing the rectifier, inverter, static transfer switch and maintenance bypass switch including all required components and auxiliary devices.

9.3.1. *Enclosure* AC UPS harus diatur sebagai susunan umum dari *cabinet* yang terpisah yang menampung *rectifier, inverter, static transfer switch* dan pemeliharaan *bypass switch* termasuk semua komponen yang diperlukan dan perangkat tambahan.

9.3.2. The maintenance bypass switch shall be located in a separate cubicle behind a separate door. This separate cubicle shall also contain the bypass isolation transformer.

9.3.2. Pemeliharaan *bypass switch* harus ditempatkan di *cubicle* terpisah di belakang pintu yang terpisah. *Cubicle* terpisah ini juga harus mengandung transformator isolasi *bypass*.

9.3.3. The enclosure shall be a rigid, self-supporting, metal structure suitable for floor mounting. The enclosure shall be IP 42. Ventilation openings shall include removable dust filters.

9.3.3. *Enclosure* harus berupa struktur logam yang kaku, mandiri, cocok untuk pemasangan di lantai. *Enclosure* harus sesuai IP 42. *Ventilation opening* harus termasuk dengan *removable dust filter*.

9.3.4. Each cabinet shall be suitable for operation and maintenance with its rear panel against a wall and with similar units on either side.


9.3.4. Setiap *cabinet* harus dapat beroperasi dan melakukan pemeliharaan dengan *panel* bagian belakangnya yang menghadap dinding dan dengan *unit* yang serupa di kedua sisi.

9.3.5. Equipment and components located within the enclosure shall not be mounted directly on the walls of the enclosure. The location and grouping of components and auxiliary equipment shall permit easy identification and access for operational, maintenance and repair purposes, without unnecessary interruption of supply to the load.

9.3.5. Peralatan dan komponen yang terletak di dalam *enclosure* tidak boleh dipasang langsung di dinding *enclosure*. Lokasi dan pengelompokan komponen dan peralatan *auxiliary* harus dapat dengan mudah diidentifikasi dan akses untuk operasional, pemeliharaan dan tujuan perbaikan, tanpa gangguan apapun untuk suplai ke beban.

9.3.6. All doors shall be complete with lockable handles.

9.3.6. Semua pintu harus dilengkapi dengan pegangan yang dapat dikunci.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 14 / 41

9.3.7. Internal cooling of the unit shall be by natural or forced fan assisted air ventilation. The unit shall be capable of continuously delivering its rated output, without switching to bypass mode under normal operating conditions, with any one forced air ventilation fan out of service. Under the latter conditions, the maximum continuous temperature of components shall not be exceeded.

9.3.8. All fans shall be equipped with monitoring facilities to provide an alarm in the event of fan failure.

9.3.9. The UPS unit shall not incorporate cooling air filters that require periodic cleaning and/or replacement.

9.3.10. All live terminals of door-mounted equipment having a maximum (peak) voltage greater than 24V shall be shrouded or otherwise protected by barriers to a degree of protection of at least IP 30.

9.3.11. Barriers shall be of rigid transparent insulating material to enable the screened components to be identified. Protection relays that can cause tripping of the unit shall not be mounted on the door.

9.3.12. The enclosure shall be suitable for top or bottom entry cables as indicated on the data sheets or requisition. Cable entry locations, both top and bottom, shall have removable undrilled plates installed for field installation (by others) of the required power and control cables.

9.3.7. *Unit internal cooling* harus dengan *natural* atau *forced fan* untuk membantu *air ventilation*. *Unit* harus mampu secara terus menerus memberikan *rating output*, tanpa beralih ke mode *bypass* dalam kondisi operasi *normal*, bila ada *forced air ventilation fan* tidak berfungsi. Dalam kondisi terakhir, suhu kontinu maksimum komponen harus tidak boleh dilampaui.


9.3.8. Semua *fan* harus dilengkapi dengan fasilitas *monitoring* untuk memberikan *alarm* jika terjadi kegagalan *fan*.

9.3.9. *Unit* UPS tidak boleh memasukkan *cooling air filter* yang memerlukan pembersihan berkala dan/ atau penggantian.

9.3.10. Semua *terminal* langsung dari peralatan yang dipasang di pintu yang memiliki tegangan maksimum (puncak) lebih besar dari 24V harus ditutupi atau diproteksi oleh *barrier* untuk perlindungan setidaknya IP 30.

9.3.11. *Barrier* harus dari *material* isolasi transparan yang kaku untuk memungkinkan komponen yang disaring dan diidentifikasi. *Protection relay* yang dapat menyebabkan *trip unit* tidak boleh dipasang di pintu.

9.3.12. *Enclosure* harus sesuai untuk kabel masuk dari atas atau bawah seperti yang ditunjukkan pada *data sheet* atau *requisition*. Lokasi kabel masuk, baik atas maupun bawah, harus memiliki pelat yang tidak dapat dilepas yang dipasang untuk instalasi di lapangan (oleh pihak lain) dari kabel *power* dan kontrol

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 15 / 41

yang diperlukan.

9.3.13. All outgoing cables to and from the unit shall be terminated in the maintenance bypass switch cubicle so that when on maintenance bypass the inverter and static switches and their components are safely isolated.

9.3.13. Semua kabel keluar ke dan dari *unit* harus diterminasi pada pemeliharaan *bypass switch cubicle* hingga saat pemeliharaan *bypass, inverter* dan *static switch* serta komponennya terisolasi dengan aman.

9.4 Batteries

9.4 Baterai

9.4.1. The batteries shall be heavy duty industrial recombination Nickel Cadmium (NiCd) type with a design life of 20 years.

9.4.1. Baterai harus merupakan jenis *heavy duty industrial recombination Nickel Cadmium* (NiCd) dengan masa desain 20 tahun.

9.4.2. Batteries shall be sized to provide the full output for the back-up time and load as specified on the data sheets. Inverter's rated full load output shall be included when sizing the batteries for the required backup time. Inverter input requirements shall be calculated based on the following:

9.4.2. Ukuran baterai harus untuk memberikan *output* penuh untuk *back-up time* dan *load* seperti yang ditentukan pada *data sheet*. *Inverter rated full load output* harus dimasukkan saat mengukur baterai untuk *backup time* yang diperlukan. Persyaratan *input inverter* harus dihitung berdasarkan hal-hal berikut:

- Inverter kVA rating at unity power factor
- Minimum input voltage (i.e. current draw at the specified discharged volts per cell)


- *Inverter rating* kVA pada *unity power factor*
- Tegangan *input minimum* (misalnya menarik arus pada tegangan yang ditentukan *per cell*)

9.4.3. The Supplier shall provide battery racks and interconnecting hardware for all required batteries. Battery rack frames shall be steel members painted with acid-resistant polyester powder coat paint. Rails shall be galvanized or polyester powder coat painted steel channels.

9.4.3. Pemasok harus menyediakan *battery rack* dan perangkat keras yang saling berhubungan untuk semua baterai yang dibutuhkan. *Battery rack frame* harus golongan baja yang dicat dengan cat *acid-resistant polyester powder coat*. *Rail* harus *galvanized* atau cat *polyester powder coat* pada *steel channel*.

9.4.4. Batteries shall be complete with all necessary connections between cells, between tiers and between end cells made with copper bars or PVC insulated cables. Joint faces

9.4.4. Baterai harus lengkap dengan semua koneksi yang diperlukan antara *cell*, antara *tier* dan antara *end cell* yang dibuat dengan *copper bar* atau kabel berisolasi PVC. *Joint face* harus

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 16 / 41

shall be bright metal protected by a coating of petroleum jelly.

9.4.5. The polarity of each cell terminal shall be plainly and durably identified as positive or negative. Each cell shall identify the manufacturer, the type, ampere-hour capacity, the number of hours on which the rating is based, and the date of manufacture.

9.4.6. Cell containers shall be made of heat- and impact-resistant plastic material. Containers shall be translucent and transparent covers shall be supplied if available. Each cell cover shall have sufficient strength to prevent cracking or warping during the life of the cell.

9.4.7. Cell containers shall be such as to allow looking through at the electrolyte level, and shall have an indication of the maximum and minimum liquid levels.

9.4.8. Containers shall have adequate space above and below the elements to allow positive plate growth without developing internal stresses in the container and cover.

9.4.9. The Supplier shall provide a load rated battery circuit breaker for overcurrent protection and to isolate the battery for maintenance purposes. The circuit breaker shall be in a IP 42, Exd enclosure shall be provided when it is installed inside the battery room. The enclosure shall be suitable for wall mounting.

9.4.10. Battery terminal posts shall have protective covers unless indicated

bright metal yang diproteksi oleh lapisan *petroleum jelly*.

9.4.5. Polaritas setiap *cell terminal* harus jelas dan tahan lama diidentifikasi sebagai positif atau negatif. Setiap *cell* harus mengidentifikasi pembuat, jenis, kapasitas *ampere-jam*, jumlah jam/ waktu di mana *rating* didasarkan, dan tanggal pembuatan.

9.4.6. *Cell container* harus terbuat dari *material* plastik tahan panas dan benturan. *Container* harus *translucent/* tembus cahaya dan penutup transparan harus disuplai jika ada. Setiap *cell cover* harus memiliki kekuatan yang cukup untuk mencegah *cracking* atau *warping* selama masa pakai *cell*.


9.4.7. *Cell container* harus sedemikian rupa untuk memungkinkan melihat pada *electrolyte level*, dan harus memiliki indikasi *liquid level* maksimum dan *minimum*.

9.4.8. *Container* harus memiliki ruang yang memadai di atas dan di bawah elemen untuk memungkinkan *positive plate growth* tanpa mengembangkan tekanan *internal* dalam *container* dan penutupnya.

9.4.9. Pemasok harus menyediakan *load rated battery circuit breaker* untuk proteksi *overcurrent* dan untuk mengisolasi baterai untuk keperluan pemeliharaan. *Circuit breaker* harus dalam IP 42, *enclosure Exd* harus disediakan ketika dipasang di dalam *battery room*. *Enclosure* harus sesuai untuk pemasangan di dinding.

9.4.10. *Battery terminal post* harus memiliki *protective cover* kecuali jika tidak

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:16:29 oleh


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 17 / 41

otherwise.

- 9.4.11. Equipment required for proper battery maintenance shall be included. The Supplier shall list the equipment provided in his proposal.
- 9.4.12. The battery shall be positioned so that possible leakage of electrolyte or emission of gaseous products shall not cause damage to other equipment components, or adjacent cells.
- 9.4.13. Parallel battery strings shall be arranged so that all the batteries are of the same capacity with the same number of cells connected with identical cable lengths, cross sections and materials from the branching point. Each battery string shall be provided with a lockable battery isolation switch suitably sized to account for the maximum possible inrush current.
- 9.4.14. For all battery types the UPS shall also provide for on-line battery testing by means of a short duration battery discharge into the load, either manually or automatically.
- 9.4.15. NiCd battery cells shall be delivered filled and charged unless otherwise agreed, but if the cells cannot receive a commissioning charge within 6 months of leaving the factory then the cells shall be supplied dry and discharged for indefinite storage.

dinyatakan.

- 9.4.11. Peralatan yang diperlukan untuk pemeliharaan baterai yang tepat harus disertakan. Pemasok harus mencantumkan peralatan yang disediakan dalam proposal.
- 9.4.12. Baterai harus diposisikan sehingga kemungkinan kebocoran *electrolyte* atau emisi produk gas tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen peralatan lain, atau *cell* yang berdekatan.
- 9.4.13. *Parallel battery string* harus diatur sehingga semua baterai memiliki kapasitas yang sama dengan jumlah *cell* yang sama yang terhubung dengan panjang kabel yang identik, *cross section* dan *material* dari titik percabangan. Setiap *battery string* harus dilengkapi dengan *switch* isolasi baterai yang dapat dikunci dengan ukuran yang sesuai untuk memperhitungkan kemungkinan arus yang masuk maksimum.
- 9.4.14. Untuk semua jenis baterai, UPS juga harus menyediakan pengujian baterai *on-line* dengan menggunakan *battery discharge* berdurasi pendek ke dalam beban, baik secara *manual* maupun otomatis.
- 9.4.15. NiCd *battery cell* harus dikirim penuh dan diisi kecuali disepakati lain, tetapi jika *cell* tidak dapat menerima *commissioning charge* dalam waktu 6 bulan setelah meninggalkan pabrik maka *cell-cell* harus disuplai kering dan dibuang untuk penyimpanan yang tidak terbatas

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 18 / 41

9.5 Battery Monitoring System

9.5.1. All UPS units shall be provided with online battery circuit monitoring facilities which maintain a continuous assessment of the overall condition of the battery string under normal operating conditions and provide an alarm when this falls outside prescribed limits. The monitoring system shall compare the discharge values with the actual pre-programmed battery discharge characteristics and shall be capable of providing a detailed analysis of the battery condition. Additionally, provision shall be included to manually select a full battery discharge test by manually disabling the rectifier output.

9.5.2. Battery monitoring system shall have the facility to provide the battery information to the Purchaser's ECMS (Electrical Control and Monitoring System) over serial link interface. Protocol shall be agreed with the purchaser.

9.6 Battery Charger

9.6.1. The battery charger shall conform to the following design criteria:

AC Input : As stated in the data sheet

Frequency : As stated in the data sheet

DC Output : Suitable for allowable input voltage of inverters

Capacity : Suitable for Inverter full load operation with recharging batteries

9.6.2. The battery charger shall be a static type with automatic voltage

9.5 Sistem *Monitoring Battery*

9.5.1. Semua *unit* UPS harus dilengkapi dengan fasilitas *online battery circuit monitoring* yang mempertahankan penilaian kontinu dari kondisi keseluruhan dari *battery string* dalam kondisi operasi *normal* dan memberikan *alarm* ketika penurunan ini berada di luar batas yang ditentukan. Sistem *monitoring* harus membandingkan nilai *discharge* dengan karakteristik *actual pre-programmed battery discharge* dan harus mampu memberikan analisis terperinci tentang kondisi baterai. Selain itu, harus ditentukan untuk memilih secara *manual full battery discharge* dengan menonaktifkan *output rectifier/ rectifier* secara *manual*.

9.5.2. Sistem *monitoring battery* harus memiliki fasilitas untuk memberikan informasi baterai kepada ECMS Pembeli (*Electrical Control and Monitoring System*) melalui *link interface*. Protokol harus disepakati dengan pembeli.

9.6 *Battery Charger*

9.6.1. *Battery charger* harus memenuhi kriteria berikut :


AC *Input* : Sebagaimana dinyatakan dalam *data sheet*

Frekuensi : Sebagaimana dinyatakan dalam *data sheet*

DC *Output* : Sesuai untuk tegangan *input inverter* yang diizinkan

Kapasitas : Sesuai untuk operasi sepenuhnya *inverter* dengan *recharging battery*

9.6.2. *Battery charger* harus tipe *static* dengan karakteristik *automatic*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 19 / 41

regulating characteristics.

9.6.3. The battery charger shall be provided with float charge and boost charge mode. In addition, manual voltage regulation devices shall be provided for initial charging.

9.6.4. The battery charger shall automatically supply an adjustable constant current for the initial stage of recharging followed by an automatically controlled voltage up to the end of the boost charge and floating charge afterwards. The charger shall be capable of recharging the batteries within twelve (12) hours after a 30 minutes inverter full load discharge.

9.6.5. Battery chargers shall be the solid-state silicon type only (no other type accepted) with automatic output voltage regulation +/- 1% of the fully charged battery voltage, under 0-100% load, input voltage tolerance of $\pm 10\%$, and input frequency tolerance of +/- 5%.

9.6.6. Boost battery charge shall be available only by manual selection.

9.6.7. The battery charger shall not cause interference with the communication circuit.

9.6.8. The chargers for UPS whose capacities are 20 KVA or above shall be designed to limit the harmonic components (in equivalent negative sequence components of current) in primary AC current to 30% of the nominal current.

9.6.9. Charger shall have an adjustable equalizing timer (range 0 – 72 hours

voltage regulating.

9.6.3. *Battery charger* harus dilengkapi dengan *float charge* dan *boost charge mode*. Sebagai tambahan, perangkat pengaturan tegangan *manual* harus disediakan untuk pengisian awal.

9.6.4. *Battery charger* harus secara otomatis menyuplai arus konstan yang dapat disesuaikan untuk tahap awal dari *recharging* diikuti oleh tegangan yang dikendalikan secara otomatis hingga akhir *boost charge* dan sesudah itu *floating charge*. *Charger* harus mampu *recharging battery* dalam waktu dua belas (12) jam setelah 30 menit *inverter* terisi penuh.


9.6.5. *Battery charger* harus hanya tipe *solid-state silicon* (tidak ada tipe lain yang diterima) dengan pengaturan tegangan *output* otomatis +/- 1% dari tegangan baterai yang terisi penuh, di bawah beban 0-100%, *tolerance* tegangan *input* $\pm 10\%$, dan *tolerance* frekuensi *input* +/- 5%.

9.6.6. *Boost battery charge* hanya harus tersedia dengan pilihan *manual*.

9.6.7. *Battery charger* harus tidak menyebabkan gangguan pada *circuit* komunikasi.

9.6.8. *Charger* untuk UPS yang kapasitasnya 20 KVA atau lebih harus didesain untuk membatasi komponen harmonik (dalam komponen urutan negatif *equivalent* dari arus) dalam arus AC primer hingga 30% dari arus *nominal*.

9.6.9. *Charger* harus dapat menyesuaikan *equalizing timer* (kira-kira *range* 0 - 72

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 20 / 41

approximately). Charger shall automatically return to float charge at the end of the time interval selected. Charger shall be equipped with manual and automatic facilities for application of equalizing charge. After return of charger DC output, the charge shall switch to equalizing charge automatically for a period preset on equalizing timer.

jam). *Charger* harus secara otomatis kembali ke *float charge* pada akhir *interval* waktu yang dipilih. *Charger* harus dilengkapi dengan fasilitas *manual* dan otomatis untuk aplikasi *equalizing charge*. Setelah pengembalian *output DC charger*, *charge* harus beralih ke *equalizing charge* secara otomatis untuk periode yang telah ditentukan pada *equalizing timer*.

9.6.10. The thermal and instantaneous overload protective devices incorporated in the unit shall be coordinated with the capacities of the rectifiers.

9.6.10. *Thermal* dan peralatan proteksi *overload* secara instan dalam *unit* harus dikoordinasikan dengan kapasitas *rectifier*.

9.6.11. All circuit interrupting components shall be capable of withstanding and interrupting without damage under all available short circuit currents.

9.6.11. Semua komponen yang mengganggu *circuit* harus mampu bertahan dan mengganggu tanpa kerusakan pada semua *short circuit* yang ada.

9.6.12. Semiconductor rectifier stacks should be mounted in such a manner that they may be removed from equipment without dismantling the complete unit.

9.6.12. *Semiconductor rectifier stack* harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat dilepas dari peralatan tanpa membongkar *unit* secara keseluruhan.

9.6.13. Power circuit components shall be individually removable from the cabinet without the use of special tools. Control modules shall be of plug-in arrangement on which individual components can be replaced with normal precaution and procedure.


9.6.13. Komponen *power circuit* harus dapat dilepas secara individual dari *cabinet* tanpa menggunakan perkakas khusus. Modul kontrol harus dari pengaturan *plug-in* di mana masing-masing komponen dapat diganti dengan tindakan pencegahan dan prosedur *normal*.

9.6.14. High speed breaking type fuse is provided as a short circuit protection for the rectifier.

9.6.14. *Fuse* dari tipe *high speed breaking* disediakan sebagai proteksi dari *short circuit* untuk *rectifier*.

9.6.15. Surge suppression circuitry shall be required to prevent any transient voltages from exceeding the rated peak reverse voltage rating of the cells in the rectifier

9.6.15. *Surge suppression circuitry* diperlukan untuk mencegah setiap tegangan *transient* melebihi nilai puncak terbalik dengan nilai

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 21 / 41

unit.

9.6.16. Molded case circuit breakers with thermal magnetic are provided at input and output lines for power isolation and protection against internal fault.

9.7 Inverter

The static inverter shall be solid state and include a manual/ automatic static transfer switch with the following requirement:

- (1) PWM (Pulse Wave Modulated) inverter should be employed
- (2) Inverter shall be solid state.(for switching component IGBT is preferred)
- (3) DC Input: To suit the charger output voltage (between boost charge voltage and final discharge voltage of batteries)
- (4) AC Output: voltage and number of phases as per data sheet, unearthed
- (5) Output voltage regulation :
 - Static + 1% at any load of between 0 and 100% load
 - Dynamic + 10% at 100% load change
- (6) Output frequency stability : 50 Hz \pm 1 Hz (free running) at any load of between 0 and 100% load
- (7) Output waveform : Sinusoidal (sine wave)
- (8) Total harmonic distortion : Less than 5%
- (9) Single harmonic distortion : Less than 3%
- (10) AC output rating : As specified in the data sheet


tegangan *cell* dalam *unit rectifier*.

9.6.16. Bentuk *circuit breaker* dengan *magnetic thermal* disediakan pada jalur *input* dan *output* untuk isolasi *power* dan proteksi terhadap kesalahan *internal*.


9.7 Inverter

Static inverter harus dalam keadaan padat dan termasuk *manual/ automatic static transfer switch* dengan persyaratan berikut:

- (1) *Inverter PWM (Pulse Wave Modulated)* harus digunakan
- (2) *Inverter* harus dalam keadaan padat (untuk beralih komponen IGBT lebih disukai)
- (3) *Input DC*: Agar sesuai dengan tegangan *output charger* (antara *boost charge voltage* dan *final discharge voltage* dari baterai)
- (4) *Output AC*: tegangan dan jumlah fase sesuai *data sheet, unearthed*
- (5) Pengaturan tegangan *output* :
 - *Static* + 1% pada beban antara 0 dan 100% beban
 - *Dinamis* + 10% pada *load change* 100%
- (6) *Output* dari stabilitas frekuensi : 50 Hz \pm 1 Hz (*free running*) pada beban antara 0 dan 100% beban
- (7) *Output waveform: Sinusoidal (sine wave)*
- (8) *Total harmonic distortion* : Kurang dari 5%
- (9) *Harmonic distortion* tunggal : Kurang dari 3%
- (10) AC *output rating* : Seperti yang ditentukan dalam *data sheet*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 22 / 41

- | | |
|--|--|
| <p>(11) Characteristics : Loads will be non-linear</p> <p>(12) The inverter shall be capable of supplying an overload current of 150% of its full load rating for a minimum of 1(one) minute. For greater currents or longer time duration the inverter will have current limiting protection to prevent damage to components.</p> <p>(13) Automatic synchronizing shall be provided to maintain output voltage within ± 5 % degrees of external reference signal, provided the reference frequency stability is within ± 5 %. Upon failure if this reference the inverter shall then automatically resynchronize to the external reference. Rate of frequency change during synchronizing shall not exceed 1 Hz per second.</p> <p>(14) Loss of synchronizing signal between inverter and alternate supply shall:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Block automatically actuated transfer from normal/inverter to alternate supply. - Block automatically actuated transfer from alternate supply to normal/ inverter. - For solid state transfer switches, block manually actuated transfer to either supply. <p>(15) The inverter shall be complete with internal protection devices to prevent damage components upon failure inside the inverter or on the distribution circuits.</p> <p>(16) Control circuits shall be arranged so that control power is not lost when any of the major components is out of</p> | <p>(11) Karakteristik : Beban akan <i>non-linier</i></p> <p>(12) <i>Inverter</i> harus mampu menyuplai arus berlebih 150% dari nilai beban penuh untuk <i>minimum</i> 1 (satu) menit. Untuk arus yang lebih besar atau durasi waktu yang lebih lama, <i>inverter</i> akan memiliki proteksi pembatas arus untuk mencegah kerusakan pada komponen.</p> <p>(13) Sinkronisasi otomatis harus disediakan untuk mempertahankan tegangan <i>output</i> dalam $\pm 5\%$ derajat sinyal referensi eksternal, asalkan stabilitas frekuensi referensi berada dalam $\pm 5\%$. Jika referensi ini gagal, <i>inverter</i> harus secara otomatis menyinkronkan kembali ke referensi eksternal. Tingkat perubahan frekuensi selama sinkronisasi tidak boleh melebihi 1 Hz per detik.</p> <p>(14) Jika kehilangan sinyal sinkronisasi antara <i>inverter</i> dan suplai alternatif maka harus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memblokir <i>transfer</i> yang digerakkan secara otomatis dari <i>normal/ inverter</i> ke suplai alternatif. - Memblokir <i>transfer</i> yang digerakkan secara otomatis dari suplai alternatif ke <i>normal/ inverter</i>. - Untuk <i>switch transfer</i> dalam keadaan padat, blokir <i>transfer</i> yang digerakkan secara <i>manual</i> ke salah satu suplai. <p>(15) <i>Inverter</i> harus dilengkapi dengan perangkat proteksi <i>internal</i> untuk mencegah kerusakan komponen atas kegagalan di dalam <i>inverter</i> atau pada <i>circuit</i> distribusi.</p> <p>(16) <i>Control circuit</i> harus diatur sehingga <i>control power</i> tidak hilang ketika komponen utama tidak berfungsi</p> |
|--|--|

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 23 / 41

service for maintenance.

selama pemeliharaan.

9.8 Static Transfer Switch

9.8 *Static Transfer Switch*

9.8.1. Transfer switch shall be of static type using a thyristor. It shall be designed to transfer load current without interruption of voltage as far as conditions of the power sources allow such operation.

9.8.1. *Transfer switch* harus dari jenis *static* yang menggunakan *thyristor*. Harus didesain untuk dapat mentransfer arus beban tanpa gangguan tegangan sejauh kondisi sumber *power* memungkinkan operasi tersebut.

9.8.2. The static transfer switch shall have a maximum total sensing and transfer time of $\frac{1}{4}$ cycle (based on 50 Hz) at 100% load unless specified otherwise on the data sheets.

9.8.2. *Static transfer switch* harus memiliki waktu *sensing* dan *transfer total* maksimum $\frac{1}{4}$ cycle (berdasarkan 50 Hz) pada beban 100% kecuali ditentukan lain pada *data sheet*.

9.8.3. The static bypass circuit shall have a continuous current rating equivalent to the rated output of the UPS and shall be short time rated to meet the following requirements:

9.8.3. *Static bypass circuit* harus memiliki *rating* arus kontinu yang setara dengan hasil penilaian *output* dari UPS dan harus diberi *rating short time* untuk memenuhi persyaratan berikut:

- 1000 % of UPS rating for 50 ms;
- 150 % of UPS rating for 1 min.


- 1000 % UPS *rating* untuk 50 ms;
- 150 % UPS *rating* untuk 1 menit.

In addition, the unit shall be capable of blowing a gL (slow) type downstream fuse or equivalent MCCB, with a rating equivalent to 30 % of the rated nominal current of the UPS unit, via the static switch and bypass circuit within 10 ms.

Selain itu, *unit* harus mampu untuk *blowing a gL (slow)* tipe *downstream fuse* atau setara dengan MCCB, dengan *rating* yang setara dengan 30% dari *rating nominal* arus unit UPS, melalui *static switch* dan *bypass circuit* dalam 10 ms.

9.8.4. The bypass load transfer switching device shall comprise continuously rated elements in the inverter output and bypass circuits; short time rated static elements in conjunction with continuously rated contactors in parallel shall not be used. The bypass circuit shall comprise a static switch, whilst the inverter output may be either a contactor or a static switch.

9.8.4. Perangkat *bypass load transfer switching* harus meliputi *rating* elemen yang secara kontinu *inverter output* dan *bypass circuit*; *short time rated static element* yang terhubung dengan *continuously rated contactor* tidak boleh digunakan secara paralel. *Bypass circuit* harus terdiri dari *static switch*, sedangkan *inverter output* dapat berupa kontaktor atau *static switch*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 24 / 41

9.8.5. No fast acting fuses shall be included in the static bypass circuit.

9.8.6. The static transfer switch control logic shall contain an automatic transfer control circuit that senses the status of the inverter logic signals, and operating and alarm conditions. This control circuit shall provide an uninterrupted transfer of the load to an alternate bypass source, when an overload or malfunction occurs within the UPS, or for bypassing the UPS for maintenance.

9.8.7. The transfer control logic shall initiate a load transfer to the bypass source for any of the following conditions:

- Inverter overload capacity exceeded
- Inverter output voltage or frequency deviates outside the permissible tolerances
- AC load overvoltage or under voltage
- Battery protection period expired (bypass source present and available)
- UPS fault condition
- Manual transfer initiated (for testing)

9.8.8. The transfer control logic shall inhibit a load transfer to the bypass source if any of the following conditions are present:

- Inverter/ bypass voltage difference exceeding preset

9.8.5. Tidak ada *fuse* yang bekerja cepat harus dimasukkan dalam *static bypass circuit*.


9.8.6. *Static transfer switch control logic* harus berisi *transfer control circuit* otomatis sebagai *sensing* status *signal* logika *inverter*, dan kondisi pengoperasian serta *alarm*. *Control circuit* ini harus memberikan pengalihan beban yang tidak terputus/ tanpa gangguan ke sumber *bypass* alternatif, ketika kelebihan beban atau *malfunction* terjadi di dalam UPS, atau melewati UPS untuk pemeliharaan.

9.8.7. *Transfer control logic* harus memulai *transfer* beban ke sumber *bypass* untuk salah satu kondisi berikut :

- Kelebihan beban *inverter* melebihi kapasitas
- Tegangan atau frekuensi *output inverter* menyimpang di luar *tolerance* yang diizinkan
- Tegangan beban AC berlebihan atau di bawah tegangan
- Masa proteksi baterai berakhir (sumber *bypass* ada dan tersedia).
- UPS kondisi rusak
- *Transfer manual* dimulai (untuk pengujian)

9.8.8. *Transfer control logic* harus menghambat *transfer* beban ke sumber *bypass* jika ada kondisi berikut:

- Perbedaan *inverter/ bypass voltage* melampaui batas *preset*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 25 / 41

limits

- Bypass frequency out of limits
- Frekuensi *bypass* melampaui batas
- Bypass out-of-synchronization range with inverter output
- *Bypass out-of-synchronization range* dengan *inverter output*

9.8.9. Retransfer of the load from the bypass source to the inverter output shall be automatically initiated unless inhibited by manual control. Load re-transfer shall only be possible when:

- The inverter output voltage is within $\pm 5\%$ of the nominal output voltage for more than five seconds.
- The inverter output and bypass voltages are synchronized.
- The inverter is healthy, i.e. the fault that resulted in the initiation of the transfer is no longer present.
- Output load current is less than or equal to the normal rating of the UPS equipment.

9.8.9. *Transfer* ulang beban dari sumber *bypass* ke *output inverter* harus secara otomatis dimulai kecuali bila dihalangi oleh *control manual*. *Transfer* ulang beban hanya harus mungkin bila:


- Tegangan *output inverter* dalam $\pm 5\%$ dari tegangan *output nominal* selama lebih dari 5 detik.
- *Inverter output* dan tegangan *bypass* adalah sinkron.
- *Inverter* dalam keadaan sehat/ baik misalnya kesalahan yang terjadi pada permulaan *transfer* tidak ada lagi.
- *Output* arus beban lebih kurang atau sama dengan *rating normal* dari peralatan UPS.

9.8.10. The transfer control logic shall inhibit an automatic retransfer of the load from bypass to the inverter if one of the following conditions exists:

- Bypass out of synchronization range with inverter output
- Inverter/ bypass voltage difference exceeding preset limits
- Overload condition exists in excess of inverter full load rating

9.8.10. *Transfer control logic* harus menghalangi *transfer* ulang otomatis beban dari *bypass* ke *inverter* bila ada salah satu dari kondisi berikut :

- *Bypass* melewati rentang sinkronisasi dengan *output inverter*
- Perbedaan tegangan *inverter/ bypass* melebihi batas yang telah ditentukan
- Kondisi kelebihan beban yang melebihi *rating* beban penuh *inverter*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 26 / 41

- UPS fault condition present

9.8.11. The UPS shall be capable of energizing the load within the permissible tolerances and of achieving the uninterrupted load transfer requirements via the static switch, without the battery connected.

9.9 Maintenance Bypass Switch

9.9.1. When indicated, provide a maintenance bypass switch in accordance with the data sheets and/ or drawings.

9.9.2. The maintenance bypass switch allows the rectifier, static transfer switch and inverter to be totally isolated from the normal power source for maintenance and testing.

9.9.3. The manual bypass switch shall be manually operated, make-before-break type and shall be connected between the normal power source and the UPS output.

9.9.4. Provide a warning sign: "WARNING: DO NOT OPERATE BYPASS IF UPS SOURCE IS NOT SYNCHRONIZED WITH UPS OUTPUT". Warning signs shall be engraved plastic laminate, red with yellow letters. Nameplate shall be a minimum of 150 mm x 75 mm and shall be attached with screws or rivets to the front of the bypass switch.

9.10 Distribution Board

9.10.1. Distribution board either integral with the UPS or separately mounted shall be provided as shown on the single line diagrams.

- UPS saat dalam kondisi rusak

9.8.11. UPS harus mampu memberi energi pada beban dalam *tolerance* yang diizinkan dan mencapai persyaratan *transfer* beban tanpa gangguan melalui *static switch*, tanpa koneksi dengan baterai.

9.9 Pemeliharaan *Switch Bypass*

9.9.1. Jika terdapat indikasi, sediakan pemeliharaan *bypass switch* sesuai dengan *data sheet* dan/ atau gambar.


9.9.2. Pemeliharaan *bypass switch* memungkinkan *rectifier*, *static transfer switch* dan *inverter* diisolasi penuh dari sumber *power normal* untuk pemeliharaan dan pengujian.

9.9.3. *Manual bypass switch* harus bisa dioperasikan secara *manual*, tipe *make-before-break* dan harus dihubungkan antara sumber *power normal* dan *output* UPS.

9.9.4. Memberikan/ menunjukkan *warning sign*: "WARNING: DO NOT OPERATE BYPASS IF UPS SOURCE IS NOT SYNCHRONIZED WITH UPS OUTPUT". *Warning sign* harus diukir dan dilaminasi dengan plastik, berwarna merah dengan huruf kuning. *Nameplate* harus minimal berukuran 150 mm x 75 mm dan harus dipasang dengan *screw* atau *rivet* di bagian depan *bypass switch*.

9.10 *Distribution Board*

9.10.1. *Distribution board* baik secara *integral* dengan UPS atau dipasang secara terpisah harus disediakan seperti yang ditunjukkan pada *single line diagram*.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 27 / 41

9.10.2. The enclosure shall be IP 42.

9.10.2. *Enclosure* harus IP 42.

9.10.3. All busbars shall be copper.

9.10.3. Semua *busbar* harus tembaga.

9.10.4. All outgoing circuits shall be individually protected with MCBs as indicated in the AC UPS single line diagram. A contact shall be provided for alarm purposes.

9.10.4. Semua *circuit* yang keluar harus dilindungi secara individual dengan MCB seperti yang ditunjukkan dalam *single line diagram* AC UPS. *Contact* harus disediakan untuk keperluan *alarm*.

9.10.5. Circuit breakers shall be sized for the specific circuit requirements as defined in datasheet or requisition, taking into account inrush currents and shall be fully selective with other devices in the circuit.

9.10.5. *Circuit breaker* harus diukur untuk persyaratan sirkuit tertentu seperti yang didefinisikan dalam *data sheet* atau *requisition*, dengan mempertimbangkan arus *inrush* dan harus sepenuhnya selektif dengan perangkat lainnya di *circuit*.

9.10.6. The supplier shall state in the bid, the maximum rated circuit breaker that can be fitted on the outgoing circuit.

9.10.6. Pemasok akan menyatakan dalam penawaran, maksimum *rated circuit breaker* yang dapat dipasang di *circuit* keluar.

9.10.7. Selective tripping shall be provided on each outgoing circuit for the durations defined in the data sheets. Timing of the trip stages shall be performed by the UPS control system.

9.10.7. *Selective tripping* harus disediakan pada setiap *circuit* keluar untuk durasi yang ditentukan dalam *data sheet*. Waktu untuk tingkatan *trip* harus dilakukan oleh sistem kontrol UPS.

9.10.8. For separately mounted distribution boards, an incoming feeder circuit breaker shall be provided which shall have an auxiliary alarm contact.

9.10.8. Untuk *distribution board* dipasang secara terpisah, *feeder circuit breaker* yang masuk harus disediakan yang memiliki *auxiliary alarm contact*.

9.11 Isolation Transformer

9.11 Transformator Isolasi

9.11.1. Galvanic isolation transformers shall be continuously rated air cooled and dry type.


9.11.1. Transformator isolasi galvanik harus secara kontinu *rated air cooled* dan tipe kering.

9.11.2. The transformer shall be double wound with earth screen designed to prevent primary side transients appearing on the secondary side.

9.11.2. Transformator harus dililit ganda dengan memasang *earth screen* yang didesain untuk mencegah *transient* sisi primer muncul pada sisi sekunder.

9.11.3. Where specified on the data sheet

9.11.3. Apabila ditentukan pada *data sheet*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 28 / 41

and/ or one-line diagram a voltage stabilizer shall also be provided to regulate the bypass voltage to within the specified limits.

dan/ atau *one-line diagram*, *voltage stabilizer* juga harus disediakan untuk mengatur tegangan *bypass* ke dalam batas yang ditentukan.

9.12 Metering, Monitoring and Communication

9.12 Pengukuran, *Monitoring* dan Komunikasi

9.12.1. The UPS shall have digital metering for:

9.12.1. UPS harus memiliki pengukuran *digital* untuk:

- Rectifier input voltages, current, frequency, power factor, kW and kVA for all phases
- Battery DC voltage and charge/ discharge currents
- Inverter/ static bypass switch output voltages, currents, frequency, power factor, kW, and KVA for all phases
- Alternate source volts
- Static and maintenance bypass voltage inputs
- Battery Autonomy Time remaining (per cent and in minutes).


- Tegangan *input rectifier*, arus, frekuensi, faktor *power*, kW dan kVA untuk semua fase
- Baterai tegangan DC dan arus *charge/ discharge*
- Tegangan *output inverter/ static bypass switch*, arus, frekuensi, faktor *power*, kW, dan KVA untuk semua fase
- Sumber tegangan alternatif
- *Static* dan *input* pemeliharaan tegangan *bypass*.
- Waktu otonomi baterai yang tersisa (persen dan dalam menit).

9.12.2. At least the following indications, in the form of LED/ LCDs and/ or measuring instruments, shall be provided on the front outside panel of the unit to enable verification of the operational status of the UPS. The indications shall be superimposed on a mimic diagram of the UPS to identify the relevant component or circuit. Additionally this information shall be available for remote signaling via the serial interface to the Purchaser's ICSS system.

9.12.2. Setidaknya indikasi berikut, dalam bentuk LED/ LCD dan/ atau alat ukur, harus disediakan pada *panel* luar depan *unit* untuk memungkinkan verifikasi status operasional UPS. Petunjuk-petunjuk akan ditempatkan pada *mimic diagram* dari UPS untuk mengidentifikasi komponen atau *circuit* yang relevan. Sebagai tambahan informasi ini akan tersedia untuk *signal* jarak jauh melalui *serial interface* ke sistem ICSS Pembeli.

- AC input supply available;
- Alternative/ bypass supply

- Suplai *input* AC tersedia;
- Suplai alternatif/ *bypass*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 29 / 41

available;

- Rectifier on;
- Inverter on;
- Load on inverter;
- Load on bypass;
- Inverter/ bypass synchronized;

9.12.3. The following alarm and protection functions shall be provided as a minimum:


- AC input phase under voltage - Alarm and trip rectifier
- Rectifier failure - Alarm and trip rectifier
- DC over voltage - Alarm and trip inverter
- DC under voltage - Alarm and trip inverter
- Charge failure/ battery discharging - Alarm only
- Battery disconnected - Alarm only
- Inverter failure - Alarm and trip inverter
- Inverter overcurrent - Alarm only
- Inverter output voltage deviation - Alarm and trip inverter
- Inverter/ bypass not synchronized - Alarm only
- Cubicle fan failure - Fan failure alarm
- Cubicle/ inverter stack over temperature - Alarm and trip inverter

tersedia;

- *Rectifier on;*
- *Inverter on;*
- *Beban pada inverter;*
- *Beban pada bypass;*
- *Inverter/ bypass synchronized*

9.12.3. Fungsi *alarm* dan proteksi berikut harus disediakan minimal:

- *Phase input AC* dibawah tegangan - *Alarm* dan *trip rectifier*
- Kegagalan *rectifier* - *Alarm* dan *rectifier* berjalan
- DC kelebihan tegangan - *Alarm* dan *trip inverter*
- DC di bawah tegangan - *Alarm* dan *trip inverter*
- Kegagalan *charge/ battery discharging* - Hanya *alarm*
- Baterai terputus - Hanya *alarm*
- Kegagalan *inverter* - *Alarm* dan *trip inverter*
- Arus lebih *inverter*- Hanya *alarm*
- Deviasi tegangan *output inverter* - *Alarm* dan *trip inverter*
- *Inverter/ bypass* tidak disinkronkan - Hanya *alarm*
- Kegagalan *cubicle fan* - *Alarm* kegagalan *fan*
- *Cubicle/ inverter stack* melebihi suhu - *Alarm* dan *trip inverter*

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 30 / 41

- “UPS on battery” operation
- “UPS on static bypass” operation
- Maintenance bypass status
- Common alarm for UPS major fault
- Common alarm for UPS minor fault
- Operasi "UPS pada *battery*"
- Operasi "UPS pada *static bypass*"
- Status pemeliharaan *bypass*
- *Common alarm* untuk kesalahan besar UPS
- *Common alarm* untuk kesalahan kecil UPS

9.12.4. The above local alarms shall be appropriately interconnected to a terminal block so as to provide one normally open and one normally closed, potential-free, contact for remote indication of a common UPS alarm. Additionally this information should be available for remote signaling via the serial interface. The UPS interface shall provide sufficient storage and memory to reasonably allow alarm history to be stored and interrogated.

9.12.4. *Alarm* lokal di atas harus secara tepat terhubung ke *terminal block* sehingga memberikan satu *normally open* dan satu *normally close, potential-free, contact* untuk indikasi jarak jauh dari *alarm* UPS umum. Selain itu informasi ini harus tersedia untuk *signal* jarak jauh melalui *serial interface*. *Interface* UPS harus menyediakan penyimpanan dan memori yang cukup untuk memungkinkan riwayat *alarm* disimpan dan diinterogasi.

9.12.5. Operating, status and diagnostic indications shall be provided by liquid crystal displays (LCD) with a keypad driven menu and light-emitting diodes (LEDs).


9.12.5. Pengoperasian, status dan indikasi diagnostik harus disediakan oleh *liquid crystal display* (LCD) dengan menu yang digerakkan *keypad* dan *light-emitting diode* (LED).

9.12.6. Each LED/ alarm circuit shall have in-built test facilities, with the exception of LEDs associated with PCBs. Failure of an LED/ LCD shall not cause UPS maloperation or affect the correct functioning of the remote common alarm signal. Indication by means of filament lamps is not acceptable.

9.12.6. Setiap *circuit* LED/ *alarm* harus memiliki fasilitas pengujian sendiri, dengan pengecualian LED yang terkait dengan PCB. Kegagalan LED/ LCD tidak akan menyebabkan *maloperation* UPS atau memengaruhi fungsi yang benar dari *signal alarm* jarak jauh. Indikasi melalui lampu *filament* tidak dapat diterima.

9.12.7. Manufacturer shall provide all necessary software to monitor, review and control settings on the

9.12.7. Pembuat harus menyediakan semua perangkat lunak yang diperlukan untuk *monitor*, meninjau, dan mengontrol pengaturan pada

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 31 / 41

UPS, on or off line.

9.12.8. Facilities shall be provided to change setpoints, prepare or examine an event or alarm log, etc. using the software provided. Access to UPS settings and configuration shall be via a password.

9.12.9. Two levels of access shall be available when utilizing the software:

- Level 1: View Only - The maintenance engineer or operator shall only be able to view the set parameters and actual data but is not permitted to change any settings.
- Level 2: Settings and Control - The maintenance engineer shall be able to control the UPS, reset all trips and reconfigure the UPS setpoints and protection parameters using a password level of protection.

9.12.10. It shall also be possible to connect the UPS, via either the RS485 and/ or USB 2.0 type B facility or fiber optic link to an Ethernet Network, ICSS or ECMS system for selected analogue and digital data to be made available to a higher level controller. The communication shall function utilizing standard MODBUS protocol (master/ slave) or TCP/ IP as applicable.

9.12.11. In addition, if specified on the data/requisition sheet, the

UPS, *on* atau *off line*.


9.12.8. Fasilitas harus disediakan untuk mengubah *setpoint*, menyiapkan atau memeriksa peristiwa atau *log alarm*, dan lain-lain menggunakan perangkat lunak yang disediakan. Akses ke pengaturan dan konfigurasi UPS harus melalui kata sandi.

9.12.9. Dua *level* akses harus tersedia saat menggunakan perangkat lunak:

- *Level 1*: Hanya tampilan – *Maintenance engineer* atau *operator* hanya harus dapat melihat *parameter* yang ditetapkan dan data aktual tetapi tidak diizinkan untuk mengubah pengaturan apa pun.
- *Level 2*: Pengaturan dan Kontrol – *Maintenance Engineer* harus dapat mengontrol UPS, mengatur ulang semua *trip* dan mengkonfigurasi ulang *setpoint* UPS dan proteksi *parameter* menggunakan tingkat proteksi kata sandi.

9.12.10. Juga dimungkinkan untuk menghubungkan UPS, baik melalui fasilitas RS485 dan/ atau USB 2.0 tipe B atau *fiber optic link* ke Jaringan *Ethernet*, sistem ICSS atau ECMS untuk memilih data analog dan *digital* yang akan disediakan untuk *controller* dengan *level* yang lebih tinggi. Komunikasi harus berfungsi menggunakan protokol *MODBUS* standar (*master/ slave*) atau TCP/ IP sebagaimana berlaku.

9.12.11. Selain itu, jika ditentukan pada *data/ requisition sheet*, Pembuat

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 32 / 41

Manufacturer may be requested to provide a quotation for providing the UPS supplied with an in-built modem, suitable for direct communication via a modem connection to the Manufacturer's service center or factory to enable remote fault diagnostics and monitoring to be carried out.

dapat diminta untuk memberikan *quotation* untuk menyediakan UPS yang dilengkapi dengan modem bawaan, cocok untuk komunikasi langsung melalui koneksi *modem* ke pusat servis Pembuat atau pabrik untuk memungkinkan diagnostik kesalahan jarak jauh dan melakukan *monitoring*.

9.13 EMC

- 9.13.1. The UPS units shall comply with IEC 61000-6-4 (IEC CISPR 11 Class A).
- 9.13.2. UPS units supplying very sensitive electronic equipment that meet residential levels of EMC immunity (e.g. telecommunications systems, certain analyzers) shall comply with IEC CISPR 61000-6-3 (IEC CISPR 11/22 Class B) for residential environments unless otherwise agreed by the Principal.
- 9.13.3. Where IEC 62040-2 does not specify immunity requirements, the UPS units shall comply with IEC 61000-6-2 for industrial environments.

9.13 EMC


- 9.13.1. *Unit* UPS harus mematuhi IEC 61000-6-4 (IEC CISPR 11 *Class A*).
- 9.13.2. *Unit* UPS menyuplai peralatan elektronik yang sangat sensitif yang memenuhi *residential level* dari EMC *immunity* (misalnya sistem telekomunikasi, *analyzer* tertentu) harus mematuhi IEC CISPR 61000-6-3 (IEC CISPR 11/22 *Class B*) untuk lingkungan perumahan kecuali jika disetujui oleh *Principal*.
- 9.13.3. Jika IEC 62040-2 tidak menentukan persyaratan *immunity*, *unit* UPS harus mematuhi IEC 61000-6-2 untuk lingkungan industri.

9.14 Wiring and Termination

- 9.14.1. Internal wiring shall be single core and insulated, and have stranded copper conductors. Wiring between terminals shall be continuous and without joints.
- 9.14.2. Wires shall be held in position by means of insulating tubes, channels, cleats or plastic strips, and be routed so as to avoid mechanical damage.
- 9.14.3. Wiring between fixed portions and hinged doors shall be

9.14 *Wiring* dan *Termination*

- 9.14.1. *Internal wiring* harus *single core* dan berisolasi, dan memiliki *copper conductor*. *Wiring* antar *terminal* harus kontinu dan tanpa sambungan.
- 9.14.2. *Wire* harus diletakkan pada posisinya dengan cara mengisolasi *tube*, *channel*, *cleat* atau *plastic strip*, dan diarahkan untuk menghindari kerusakan mekanis.
- 9.14.3. *Wiring* antara bagian tetap dan pintu berengsel harus dilindungi secara


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 33 / 41

mechanically protected against abrasion or entrapment and not be routed around sharp edges, and shall be firmly clamped at both ends to prevent movement at the terminations.

- 9.14.4. All wiring and busbars shall be designed to carry rated and short circuit current.
- 9.14.5. Individual wires or cables terminating in fixed (non-plug-in) components which require to be disconnected for component testing or replacement shall be identified by color or by ferrules of insulating material marked in accordance with the Manufacturer's drawings.
- 9.14.6. Terminals shall be of the rail-mounted type and have screw connectors suitable for conductors with a cross-sectional area of at least 1.5mm². Only one conductor shall be terminated in each terminal and inter-terminal links shall be provided where more connections are required at one point.
- 9.14.7. Insulating shields shall be used to separate terminals belonging to different circuits.
- 9.14.8. Terminals shall be provided for all external connections. External connections shall not be made directly to component terminals, and insulated phase segregation shields shall be applied.
- 9.14.9. If cable entry at the top is required, the incoming terminals shall be located at the top of the unit; otherwise a separate distribution cabinet shall be used to terminate

mekanis terhadap abrasi atau jebakan dan tidak diarahkan di sekitar tepi yang tajam, dan harus dijepit dengan kuat di kedua ujungnya untuk mencegah pergerakan di *terminal*.

- 9.14.4. Semua *wiring* dan *busbar* harus didesain untuk membawa *rated* dan *short circuit current*.
- 9.14.5. *Individual wire* atau kabel yang berakhir pada komponen tetap (*non-plug-in*) yang perlu untuk diputuskan untuk pengujian atau penggantian komponen harus diidentifikasi berdasarkan warna atau dengan *ferrule* dari *material* isolasi yang ditandai sesuai dengan gambar Pembuat.
- 9.14.6. *Terminal* harus dari tipe *rail-mounted* dan memiliki konektor *screw* yang cocok untuk konduktor dengan luas penampang minimal 1.5mm². Hanya satu konduktor yang harus diakhiri di setiap *terminal* dan *inter-terminal link* harus disediakan di mana koneksi yang lebih banyak diperlukan pada satu titik.
- 9.14.7. Pelindung isolasi harus digunakan untuk memisahkan *terminal* dari *circuit* yang berbeda.
- 9.14.8. *Terminal* harus disediakan untuk semua koneksi eksternal. Koneksi eksternal harus tidak boleh langsung ke komponen *terminal*, dan *insulated phase segregation shield* harus digunakan.
- 9.14.9. Jika diperlukan *cable entry* dari atas, *terminal* masuk harus berada di bagian atas *unit*; jika tidak, *distribution cabinet* yang terpisah harus digunakan untuk mengakhiri

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 34 / 41

the incoming cables.

- 9.14.10. The terminals and gland plates shall be arranged so that sufficient space is available for terminating the cores of external cables. A minimum of 150 mm from gland plate to terminal block shall be provided for UPS units below 5 kVA, and 200 mm for UPS units above 5 kVA.

9.15 Earthing


- 9.15.1. AC UPS shall be unearthed.
- 9.15.2. The inverter (output) neutral shall be connected to the neutral at the secondary side of the bypass isolating transformer, and shall not connect to the grounding grid.
- 9.15.3. A main earth rail, hard drawn high conductivity with a suitable number of grounding bolts or screws, shall be provided in a position close to the external cable glands to facilitate termination of power cable earth braids or armouring. The dimensions of this earth rail shall be suitable to carry the prospective earth fault currents.
- 9.15.4. The main earth rail shall be connected to the structure of the cabinet, effectively bonding the entire cubicle.
- 9.15.5. Electrical conductivity between the exposed, non-current carrying conductive parts of the UPS components and the enclosure, and between the enclosure and the main earth rail, shall be arranged so as to maintain the effective continuity of protective circuits.

kabel yang masuk.

- 9.14.10. *Terminal* dan *gland plate* harus diatur sedemikian rupa sehingga tersedia ruang yang cukup untuk memutuskan *core* dari kabel eksternal. *Minimum* 150 mm dari *gland plate* ke *terminal block* harus disediakan untuk *unit* UPS di bawah 5 kVA, dan 200 mm untuk *unit* UPS di atas 5 kVA .

9.15 Earthing

- 9.15.1. AC UPS harus *unearthed*
- 9.15.2. *Inverter (output)* netral harus dikoneksikan ke netral di sisi sekunder dari transformator isolasi *bypass*, dan harus tidak boleh terhubung ke *grounding grid*.
- 9.15.3. *Earth rail* utama, konduktivitas tinggi yang sulit ditarik dengan jumlah *grounding bolt* atau *screw* yang sesuai, harus disediakan dalam posisi dekat dengan *cable gland* eksternal untuk memfasilitasi terminasi dari *power cable earth braid* atau *armouring*. Dimensi *earth rail* ini harus sesuai untuk membawa arus gangguan *earth* prospektif.
- 9.15.4. *Earth rail* yang utama harus terhubung ke struktur *cabinet*, secara efektif mengikat seluruh *cubicle*.
- 9.15.5. Konduktivitas elektrik antara bagian yang terbuka dan *non-current* yang membawa bagian konduksi dari komponen UPS dan *enclosure*, dan antara *enclosure* dan *earth rail* utama, harus diatur untuk menjaga kontinuitas efektif dari *circuit* proteksi.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 35 / 41

9.15.6. Earth bonding conductors shall be utilized between enclosures and doors, and wherever else required to achieve effective protection. Doors shall be bonded by means of a flexible copper connection arranged so that it cannot be trapped as the door is opened or closed.

9.15.7. The gland plate for termination of outgoing cables shall also be securely bonded to the main earth rail.

9.16 Noise

9.16.1. The sound pressure level measured at one meter distance from the UPS, at any position, shall not exceed 70 dB(A) at any load between zero and the rated output of the unit.

9.16.2. If the noise limits are unobtainable without the use of absorptive materials, precautions shall be taken to limit their effect on cooling, dust deposits and fire hazards so as not to adversely affect or impair the overall performance and maintenance requirements of the UPS during its

9.17 Accessories

9.17.1. A complete set of special accessories normally used for operation, maintenance or testing of the equipment shall be furnished for each unit. Heat-conducting grease and special tools such as non-standard wrenches are examples of possible accessories.

9.17.2. All necessary tools and

9.15.6. Konduktor dari *earth bonding* harus digunakan antara *enclosure* dan pintu, dan dimanapun diperlukan untuk mencapai proteksi yang efektif. Pintu harus *bonded/* diikat dengan menggunakan sambungan tembaga fleksibel yang diatur sehingga tidak dapat terperangkap saat pintu dibuka atau ditutup.

9.15.7. *Gland plate* untuk terminasi kabel keluar juga harus *bonded/* terikat dengan aman ke *earth rail* utama.

9.16 Kebisingan


9.16.1. *Level/* tekanan suara yang diukur pada jarak satu meter dari UPS, pada posisi apapun, harus tidak boleh melebihi 70 dB (A) pada beban apapun antara nol dan *rated output* dari *unit*.

9.16.2. Jika batas kebisingan tidak dapat diperoleh tanpa menggunakan *material* penyerap, tindakan pencegahan harus dilakukan untuk membatasi efeknya pada *cooling, dust deposit, dan fire hazard* agar tidak mempengaruhi atau merusak kinerja keseluruhan dan persyaratan pemeliharaan UPS selama masa kerjanya.

9.17 Aksesori

9.17.1. Satu *set* lengkap aksesori khusus yang biasanya digunakan untuk operasi, pemeliharaan atau pengujian peralatan harus dilengkapi untuk setiap *unit*. *Heat-conducting grease* dan perkakas khusus seperti *non-standard wrench* adalah contoh dari kemungkinan aksesori.

9.17.2. Semua perkakas dan aksesori yang

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 36 / 41

accessories for mounting and maintaining the batteries shall be furnished. The accessories shall be housed in a Supplier-furnished wall-mounted metal or fiberglass storage cabinet. These items include:

- a. Insulated wrenches to fit post hardware
- b. Touch-up paint
- c. Supply of NO-OX terminal grease
- d. 10% inter-cell and inter-row connectors and hardware
- e. Cell lifters or slings for cells heavier than 34 kg
- f. Cell voltmeter (2% accuracy)
- g. Acid resistant numbers for all cells and racks
- h. Goggles
- i. Rubber gloves
- j. Acid resistant apron
- k. Rubber overshoes
- l. Bicarbonate of soda.

diperlukan untuk memasang dan memelihara baterai harus dilengkapi. Aksesori harus ditempatkan pada *metal* atau *fiberglass storage cabinet* yang dipasang di dinding. *Item-item* ini termasuk:

- a. *Wrench* yang terinsulasi agar sesuai dengan *post hardware*
- b. *Touch-up paint*
- c. Suplai dari *NO-OX terminal grease*
- d. 10% konektor dan perangkat keras *inter-cell* dan *inter-row*
- e. *Cell lifter* atau *sling* untuk cell yang lebih berat dari 34 kg
- f. *Cell voltmeter* (akurasi 2%)
- g. *Acid resistant number* untuk semua *cell* dan *rack*
- h. *Goggle*
- i. *Rubber glove*
- j. *Acid resistant apron*
- k. *Rubber overshoe*
- l. *Bicarbonate of soda.*

10. OTHER REQUIREMENTS

10.1 Finish

- 10.1.1. Paint finish and color shall be in accordance with the data sheet. Supplier shall supply 1 liter of touch up paint.

10.2 Nameplate and Identification

- 10.2.1. All external operating, measuring and indicating components shall be clearly identified with permanent descriptive labels that allow easy recognition by the


10. PERSYARATAN LAINNYA

10.1 Finish

- 10.1.1. Pengecatan dan warna cat akhir harus sesuai dengan *data sheet*. Pemasok harus menyuplai 1 liter cat *touch up*.

10.2 Nameplate dan Identifikasi

- 10.2.1. Semua komponen operasi, pengukuran dan penunjuk eksternal harus diidentifikasi dengan jelas dengan *label* deskriptif permanen yang memungkinkan pengenalan

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 37 / 41

operator.

10.2.2. All components shall be identifiable by labels inscribed in accordance with the system of identification used on the Manufacturer's reference drawings and documents.

10.2.3. All terminals of equipment, components and connection wires shall be identifiable by numerical or alphabetical markings at both ends, in accordance with the Manufacturer's drawings. Terminals of input and output supply cables shall be clearly and uniquely marked to indicate the nominal system voltage and the phase/polarity of the supply.

10.2.4. The following information shall be inscribed as a minimum on a non-destructive, corrosion-resistant, indelible name/rating plate attached to the outside of the unit enclosure:

- Purchaser's order number;
- Year of manufacture;
- Name of Manufacturer;
- Type and serial number of unit;
- Nominal input current and voltage;
- Nominal output current and voltage.

10.2.5. A similar name/ rating plate, inscribed with the following information, shall be attached to the battery rack or cabinet:

- Purchaser's order number;
- Year of manufacture;

dengan mudah oleh *operator*.

10.2.2. Semua komponen harus dapat diidentifikasi dengan *label* yang tertulis sesuai dengan sistem identifikasi yang digunakan pada gambar dan dokumen referensi dari Pembuat.


10.2.3. Semua *terminal* peralatan, komponen dan *wire* koneksi harus dapat diidentifikasi dengan tanda numerik atau alfabet di kedua ujungnya, sesuai dengan gambar dari Pembuat. *Terminal* suplai kabel *input* dan *output* harus ditandai dengan jelas dan unik untuk menunjukkan tegangan sistem *nominal* dan fase/ polaritas suplai.

10.2.4. Informasi berikut harus dicantumkan *minimum* pada non-destruktif, tahan korosi, *name/ rating plate* yang tidak terhapuskan yang dipasang di bagian luar *enclosure unit*:

- Nomor *Purchase Order*;
- Tahun pembuatan;
- Nama Pembuat;
- Jenis dan nomor seri *unit*;
- Nominal arus dan tegangan *input*;
- Nominal arus dan tegangan *output*;

10.2.5. *Name/ rating plate* yang serupa, bertuliskan informasi berikut, harus dilampirkan ke *battery rack* atau *cabinet*:

- Nomor *Purchase Order*;
- Tahun pembuatan;

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 38 / 41

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Name of Manufacturer; • Type of battery; • Number of cells; • Nominal capacity of cells. | <ul style="list-style-type: none"> • Nama Pembuat; • Jenis baterai; • Jumlah <i>cell</i>; • Kapasitas <i>nominal cell</i> |
|---|---|

10.2.6. All other labels/ nameplates shall be of corrosion-resistant material with indelible inscriptions in the language specified on the datasheet/ requisition.

10.2.6. Semua *label/ nameplate* lainnya harus dari *material* tahan korosi dengan tulisan yang tidak terhapuskan dalam bahasa yang ditentukan pada *datasheet/ requisition*.

10.3 Inspection and Testing

10.3 Inspeksi dan Pengujian

10.3.1. All manufacturing tests normally conducted by the Supplier shall be performed. As a minimum, the following tests shall be conducted in the Supplier's shop prior to shipping:

10.3.1. Semua pengujian pembuatan harus dilakukan yang biasanya dilakukan oleh Pemasok. Pengujian minimal berikut harus dilakukan pada Pemasok sebelum pengiriman:


- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • A four-hour full load test at rated power factor shall be performed. Recorded test information shall include ambient temperature, voltage, current, kW and frequency. • No load to full load voltage regulation test. • Complete functional test. • Load transfer test. • The effective operation of all warning and shutdown devices shall be demonstrated. • Insulation resistance test. | <ul style="list-style-type: none"> • Uji beban penuh empat jam pada <i>rating</i> faktor <i>power</i> harus dilakukan. Informasi pengujian yang direkam harus mencakup suhu <i>ambient</i>, tegangan, arus, kW, dan frekuensi. • Tidak ada beban untuk pengujian pengaturan tegangan beban penuh. • Pengujian fungsional lengkap. • Pengujian transfer beban. • Operasi efektif dari semua perangkat <i>warning</i> dan <i>shutdown</i> harus ditunjukkan. • Pengujian resistansi insulasi. |
|---|---|

10.4 Shipping, Handling and Storage

10.4 Pengiriman, Penanganan, dan Penyimpanan

10.4.1. Preparation for shipment shall protect the equipment against corrosion, dampness, breakage or vibration damage during

10.4.1. Persiapan untuk pengiriman harus melindungi peralatan terhadap kerusakan korosi, kelembaban, pemecahan atau getaran selama

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 39 / 41

transportation and handling.

10.4.2. Each shipping container shall be identified with the contents, PURCHASER's purchase order number and tag number. Location of lifting point shall be clearly marked on the container(s).

10.4.3. Instructions shall be provided for reassembly of equipment in the field.

10.4.4. The SUPPLIER shall provide details of any special storage requirements in the quotation.

10.4.5. The SUPPLIER shall comply fully with the 'Packing and Shipping Instructions' which form part of the Purchase Order.

10.5 Drawings and Data requirements

10.5.1. Drawings and data shall be provided in accordance with the requirements that are included in the purchase order and this specification.

10.5.2. Drawings and data submittals shall include, but are not limited to:

- Dimensioned general arrangement drawings, support details, elevations, cable entry/ exit locations and weights
- Floor anchoring and dimensioned foundation template
- Material list indicating manufacturer and model numbers of all devices including but not limited to AC breakers, DC breakers, rectifier, battery, battery rack(s), inverter, static transfer switch, maintenance

transportasi dan penanganan.

10.4.2. Setiap *shipping container* harus diidentifikasi dengan isinya, nomor *Purchase Order* dan nomor *tag* Pembeli. Lokasi titik pengangkatan harus ditandai dengan jelas pada *container*.

10.4.3. Instruksi untuk pemasangan kembali peralatan di lapangan harus disediakan.

10.4.4. Pemasok harus memberikan perincian persyaratan penyimpanan khusus dalam *quotation*.


10.4.5. Pemasok harus sepenuhnya mematuhi 'Instruksi Pengemasan dan Pengiriman' yang merupakan bagian dari *Purchase Order*.

10.5 Persyaratan Gambar dan Data

10.5.1. Gambar dan data harus disediakan sesuai dengan persyaratan yang termasuk dalam pesanan pembelian dan spesifikasi ini.

10.5.2. Gambar dan pengiriman data harus mencakup, tetapi tidak terbatas pada:

- Gambar pengaturan umum berdimensi, detail penyangga, elevasi, lokasi masuk/ keluar kabel dan berat.
- *Floor anchoring* dan *template* fondasi berdimensi
- Daftar *material* yang menunjukkan nomor Pembuat dan *model* semua perangkat tetapi tidak terbatas pada AC *breaker*, DC *breaker*, *rectifier*, *battery*, *battery rack*, *inverter*, *static transfer switch*,


 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 40 / 41

bypass switch, auxiliary relays, switches, pushbuttons, meters, fuses and terminal blocks

- Equipment data sheets indicating continuous full load output rating, input and output voltages, voltage regulation, battery type and capacity, battery short circuit current (fully charged) and cooling air requirements, cable lug range
- Reliability calculations i.e. MTTR, MTBF etc.
- Battery sizing, autonomy and discharge calculations
- Battery cable sizing calculations
- Operation and maintenance manual
- Single line diagrams showing voltages, currents and protective device ratings and type, input transformer kVA
- Schematic and connection diagrams
- Time-current curves for breakers, fuses and protection relays
- Details of automatic shut downs and alarms
- Equipment nameplate
- Nameplate schedule including nameplate, lettering sizes and colors
- Operating and Maintenance Instructions
- When applicable provide statement indicating corrosion

maintenance bypass switch, auxiliary relay, switch, pushbutton, meter, fuse dan terminal block

- *Data sheet* peralatan yang menunjukkan *output rating* beban penuh yang kontinu, tegangan *input* dan *output*, pengaturan tegangan, jenis dan kapasitas baterai, arus *short circuit* baterai (terisi penuh) dan persyaratan *cooling air*, *range lug* kabel
- Perhitungan keandalan yaitu MTTR, MTBF, dll
- Ukuran baterai, otonomi dan perhitungan *discharge*
- Perhitungan ukuran kabel baterai
- *Manual* operasi dan pemeliharaan
- *Single line diagram* yang menunjukkan tegangan, arus, dan *rating* serta tipe perangkat proteksi, *input* transformator kVA
- Diagram skematis dan koneksi
- Kurva arus waktu untuk *breaker*, *fuse* dan *relay* proteksi
- Detail *shutdown* otomatis dan *alarm*
- Peralatan *nameplate*
- *Nameplate schedule* termasuk *nameplate*, ukuran dan warna huruf
- Petunjuk pengoperasian dan pemeliharaan
- Bila berlaku berikan pernyataan yang menunjukkan metode

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-ELE-GS-0011-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION AC UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	Page No. : 41 / 41

protection methods

- List of equipment required for proper battery maintenance
- Installation Manuals
- Priced, recommended spare parts list
- List of Supplier's standard tests
- Certified test reports.

proteksi korosi

- Daftar peralatan yang diperlukan untuk perawatan baterai yang tepat
- Instalasi *manual*
- Harga, daftar suku cadang yang disarankan
- Daftar pengujian standar dari Pemasok
- *Certified test report*