



**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Direzione Progettazione, Edilizia e Sicurezza

# **Capitolato Tecnico**

Responsabile Unico del Procedimento  
Ing. Valeria Concetta Cocina

## SOMMARIO

ART. 1.	Oggetto Della Fornitura .....	1
ART. 2.	Ubicazione .....	1
ART. 3.	Ammontare Della Fornitura.....	1
ART. 4.	Termine Per L'Ultimazione Della Fornitura .....	1
ART. 5.	Organizzazione Della Fornitura .....	1
ART. 6.	Prove E Verifiche.....	1
ART. 7.	Collaudi Preliminari - Tarature E Messe A Punto Delle Apparecchiature.....	2
ART. 8.	ATTIVAZIONE Definitiva .....	2
ART. 9.	Istruzione E Documentazione Relativa Alle Apparecchiature Installate A Servizio Degli Impianti .....	2
ALLEGATO	Scheda Tecnica.....	4

## **ART. 1. OGGETTO DELLA FORNITURA**

Il presente Capitolato Tecnico ha per oggetto l'affidamento di:

*“Fornitura di n.5 gruppi statici di continuità (UPS) a servizio degli impianti elettrici da installare presso gli edifici di proprietà del Politecnico di Torino”.*

## **ART. 2. UBICAZIONE**

Le apparecchiature a servizio degli impianti elettrici oggetto della fornitura dovranno essere ubicate negli edifici di proprietà del Politecnico di Torino presso le sedi del Politecnico di Torino.

## **ART. 3. AMMONTARE DELLA FORNITURA**

L'importo dell'affidamento della fornitura ammonta complessivamente a € 113.987,00 (euro centotredicimilanovecentoottantasette/00), non soggetto a ribasso, IVA esclusa.

L'importo totale dell'affidamento della fornitura comprende la fornitura in opera delle apparecchiature, il trasporto, lo scarico al piano stradale, l'attivazione del sistema da tecnico specializzato, la garanzia di 12 mesi dall'attivazione e massimo 15 mesi dalla consegna.

## **ART. 4. TERMINE PER L'ULTIMAZIONE DELLA FORNITURA**

Il tempo utile per l'ultimazione della fornitura è stimato in 6/8 settimane dalla data di accettazione dell'ordine.

La durata delle eventuali sospensioni ordinate dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto non è calcolata nel termine fissato per l'esecuzione della fornitura, ma dovrà essere aggiunta al tempo contrattuale, così come indicato nel verbale di ripresa della fornitura.

## **ART. 5. ORGANIZZAZIONE DELLA FORNITURA**

Le indicazioni tecniche per l'espletamento delle attività saranno impartite unicamente dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto della Stazione Appaltante, che avrà il compito di controllare che la Fornitura sia eseguita secondo i tempi, le modalità ed i programmi contenuti nell'offerta tecnica.

## **ART. 6. PROVE E VERIFICHE**

L'Impresa Affidataria dovrà effettuare tutte le prove e le verifiche per accertare la rispondenza delle apparecchiature alle Direttive Europee 2006/42/EC, 2014/30/EU, 2014/68/EU, 2014/35/EC.

L'esito delle singole prove e misurazioni effettuate dovrà essere comunicato per iscritto al Direttore dell'Esecuzione del Contratto documentando dettagliatamente i metodi di misura ed i risultati ottenuti.

Per rendere effettiva l'attivazione del sistema sulle apparecchiature dovranno essere effettuate, da personale Tecnico Specializzato, incaricato dall'Impresa Affidataria, prove in officina, prove a vista e verifiche strumentali.

Per le prove in officina, per le quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove eseguibili solo presso l'Officina del Costruttore, si dovrà mettere a disposizione del Direttore dell'Esecuzione del Contratto il relativo certificato di prova e di rispondenza alle Normative e Direttive Europee.

## **ART. 7. COLLAUDI PRELIMINARI - TARATURE E MESSE A PUNTO DELLE APPARECCHIATURE**

L'Impresa Affidataria dovrà provvedere ad effettuare tutte le necessarie tarature e messe a punto per consegnare alla Committente le apparecchiature perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Tecnico.

Le tarature e le messe a punto delle apparecchiature dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura della massima precisione ed affidabilità. Il Direttore dell'Esecuzione del Contratto potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili.

Le misure da eseguire dovranno essere in generale tutte quelle che, in funzione della tipologia e delle caratteristiche delle apparecchiature, sarà necessario effettuare e/o il Direttore dell'Esecuzione del Contratto riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio delle apparecchiature in tutte le fasi di funzionamento. I risultati delle misure effettuate, dovranno essere chiaramente documentate per iscritto al Direttore dell'Esecuzione del Contratto.

L'ultima serie di misure, quelle con le apparecchiature considerate correttamente tarate, dovrà essere consegnata alla Committente firmata dal Tecnico Specializzato, incaricato dall'Impresa Affidataria, e controfirmata per accettazione dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto, il quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare le apparecchiature funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali. Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuta attivazione del sistema tecnico.

Qualora, nell'effettuare le tarature, emerga la necessità di inserire apparecchiature non presenti nel seguente Capitolato Tecnico, l'Impresa Affidataria sarà tenuta ad effettuare tale intervento senza poter richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tali ulteriori dispositivi costituiscono elementi necessari per assicurare la corretta funzionalità delle apparecchiature.

## **ART. 8. ATTIVAZIONE DEFINITIVA**

L'attivazione definitiva del sistema avrà lo scopo di accertare:

- 1) che tutte le apparecchiature in oggetto siano state realizzate a perfetta regola d'arte, con l'impiego di materiali e componenti di primaria qualità e che, pertanto, risultino prive di vizi o difetti palesi;
- 2) che tutte le apparecchiature in oggetto siano state realizzate, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate nel Capitolato Tecnico;
- 3) che tutte le apparecchiature in oggetto siano realizzate nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti;
- 4) che tutte le apparecchiature in oggetto siano perfettamente funzionanti e le rese di prestazione delle apparecchiature fornite siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di funzionamento;
- 5) che il funzionamento di tutte le apparecchiature risulti tecnicamente razionale e sufficiente allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detta attivazione del sistema deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Impresa Affidataria, senza alcun compenso. Tutti gli oneri per le prove di attivazione del sistema sono a carico dell'Impresa Affidataria.

## **ART. 9. ISTRUZIONE E DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLE APPARECCHIATURE INSTALLATE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI**

Ultimate le tarature e le messe a punto delle apparecchiature, l'Impresa Affidataria dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale della Committente che sarà addetto alla gestione ed alla manutenzione delle apparecchiature, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi alle apparecchiature stesse.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti

operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dal Costruttore.

## Key Features

- Remarkable double conversion efficiency **up to 97%**
- Eco mode efficiency **up to 99%**
- **Unitary** output power factor
- **High density** design
- **Modular** and **scalable**
- **Hot-swappable** Power modules, Bypass modules, and Communication modules\*
- **Hot-swappable** Battery modules (available in VRLA and LIB\*)
- Load compatibility **from 0.5 lag to 0.5 lead**
- Integrated parallel capability **up to 4 frames** without CSI
- Seamlessly operate **up to 50 °C** with auto-derating above 40 °C
- Large, Intuitive **9-inch Full Color touchscreen** HMI
- **Intelligent paralleling** mode
- Optimised **MTTR <0.5h**
- Battery Management and **Flexible battery blocks 30-44\***
- **Predictive Maintenance** Notifications
- Monitors **Real-time Waveform** from GHMI and Captures waveform during the fault
- Supports **self capacity test**

\*Conditions Apply

## Technology-driven efficient and scalable power solution for mission critical facilities

Introducing a next generation modular and transformerless UPS design, Vertiv™ Liebert® APM2, a feature-rich high-density UPS that brings exceptional and innovative features for mission-critical applications. Powered by latest generation three-level IGBT topology in conjunction with Silicon Carbide converters, it delivers an extraordinary double conversion efficiency of up to 97% that ensures remarkable operational cost savings, reducing both the Total Cost of Ownership (TCO) and the environmental impact.

The built-in scalability of the Vertiv™ Liebert® APM2 allows for fast yet protected rise in system capacity by leveraging FlexPower technology™.

Also, each power module combines scalable power integrated with independent DSP control to auto-regulate operation, thus enhancing overall system availability.

Vertiv™ Liebert® APM2 features a large multilingual touch screen LCD display allowing users to seamlessly access all the key operating information namely, alarm status, configuration, start-up/shutdown, transfer and advanced metering, and diagnostic system.

It offers network connectivity card and optional software monitoring, all designed to ensure visibility, control, and peace of mind for manned or unmanned sites.



Vertiv™ Liebert® APM2 30-120 kW

## Technical Specifications

### Models (kVA/kW)

### 30-120 kW

#### Input

Power Module Capacity	30 kW
Nominal Input Voltage	380/400/415 V (3-phase 4-wire (+PE) TN/TT/IT power distribution system)
Input voltage range without battery discharge*	176 to 276 V (Full load) 132 to 176 V (Half load)
Nominal frequency	50/60 Hz
Input frequency range	40 to 70 Hz
Input power factor at full load	0.99
Current THD at full linear load*	≤ 3%
Bypass voltage tolerance	Upper limit: +10% Vac, +15% Vac, or +20% Vac Default: +15% Vac Lower limit: -10% Vac, -20% Vac, -30% Vac, -15% Aac or -40% Vac Default: -20% Vac
Bypass frequency tolerance	±10%

#### Battery

Battery blocks per string*	30 to 44 Blocks of 12 V				
Voltage temperature compensation	-3.0 mV/°C/Cell				
Battery charger max. current*	35*4 A				
Weight	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Li-ion Battery Module</th> <th>Lead acid Battery Module</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35 kg</td> <td>30 kg</td> </tr> </tbody> </table>	Li-ion Battery Module	Lead acid Battery Module	35 kg	30 kg
Li-ion Battery Module	Lead acid Battery Module				
35 kg	30 kg				

#### Output

Nominal output voltage	380/400/415 V (three-phase + N + PE)
Nominal output frequency	50/60 Hz
Output power factor	Unity
THDv at full linear load	≤ 1%
Inverter output overload capacity*	≤ 105% Continuous; 105% to 125% for 10 min; 125% to 150% for 1 min; 150% to 200% for 200 ms
Double conversion efficiency	Up to 97%
ECO mode efficiency	Up to 99%

#### Power Module

Dimensions (Width x Depth x Height)	440 x 518 x 87 mm
Weight*	25 kg

#### Model Dimensions and Weight

	Compact Version	For Internal Battery
Dimensions (Width x Depth x Height)	600 x 800 x 1600 mm	603 x 931 x 2003 mm
Weight	380 kg	544 kg

#### General

Noise at 1 m	≤ 65 dB
Maximum altitude	<1500 m without derating
Operating Temperature	0 °C to 40 °C full performance, 40 °C to 50 °C with automatic derating
Protection level IEC (60529)	IP20
General and safety requirements for UPS	IEC 62040-1
EMC requirements for UPS	IEC 62040-2
UPS classification according to IEC EN 62040-3	VFI-SS-111
UPS Environmental Factors, Requirements and Reports	EN62040-4/IEC62040-4/AS62040-4 (VFI SS 111)

\* Conditions apply

\* Specifications are subject to change without any further notification.

# Vertiv™ Liebert® APM2 30-120 kW, 400 V

## Site Planning Datasheet



Introducing a next generation modular and transformerless UPS design, Vertiv™ Liebert® APM2, a feature-rich high-density UPS that brings exceptional and innovative features for mission-critical applications. Powered by latest generation three-level IGBT topology in conjunction with Silicon Carbide converters, it delivers an extraordinary double conversion efficiency of up to 97% that ensures remarkable operational cost savings, reducing both the Total Cost of Ownership (TCO) and the environmental impact.



Liebert® APM2 30-120 kW

### Input

Power Module Capacity	30 kW
Nominal Input Voltage	380/400/415 V (3-phase 4-wire + N + PE)
Input voltage range without battery discharge*	228 to 478 V
Nominal input frequency	50/60 Hz
Input frequency range	40 to 70 Hz
Input power factor at full load	0.99
Current THD at full linear load*	≤ 3%

### Output

Nominal output voltage	380/400/415 V (three-phase + N + PE)
Nominal output frequency	50/60 Hz
Voltage Regulation	±1% for balanced load, ±3% for 100% unbalanced load
Dynamic Regulation	±5% deviation for 0-100% linear load step
Transient Response Time	10 msec
Voltage Distortion	<1% THD for 100% linear loads; < 3% THD for 100% nonlinear loads
Frequency Regulation	±0.05%
Load Power Factor Range	0.5 lagging to 0.5 leading
Overload	≤ 105% Continuous; 105% to 125% for 10 min; 125% to 150% for 1 min; 150% to 200% for 200 ms

### Environmental

Operating Temperature	0 °C to 40 °C full performance, 40 °C to 50 °C with automatic derating
Relative Humidity	0-95% non-condensing
Operating Altitude	<1500 m without derating
Noise within 1 m	≤ 65 dB

### Standard

General and safety requirements for UPS	IEC 62040-1
EMC requirements for UPS	IEC 62040-2
UPS classification according to IEC EN 62040-3	VFI-SS-111
UPS Environmental Factors, Requirements and Reports	EN62040-4/IEC62040-4/AS62040-4 (VFI SS 111)

\*Conditions Apply



# Vertiv™ Liebert® APM2 30-120 kW, 400 V Site Planning Datasheet



UPS Rating	Voltage		AC Input		Battery			AC Output		Dimensions W X D X H (mm)	Weight (kg)	Heat Losses @ Normal Load & Battery charged	Maximum forced air cooling (front intake, rear exhaust)	
	kVA	Input Nom.	Output Nom.	Current (A)	Rec. OCPD (3Pole)*	Nom. VDC (40 no of 12V Blocks)	Max. Discharge Current (A)	Battery Disconnect Rating (A)	Nom. Current (A)					Rec. OCPD
			Nom.	Max.										
120	400	400	179	238	250 A	384	312	400 A	179	250 A	600 x 800 x 1600 mm (Compact Version)	380	3.6	1224
120	400	400	179	238	250 A	384	312	400 A	179	250 A	603 x 931 x 2003 mm (For Internal Battery)	544	3.6	1224

- Nominal (Nom) input current is calculated @ Nominal load, 400 V input voltage, and fully charged battery.
- Maximum (Max) input current is calculated @ the worst-case scenario that includes charging the battery and continuous overload at 305 V input voltage.
- UPS input cables must be run in separate conduits from output cables.
- Nominal battery voltage is shown at 2.0 volts/cell and the battery discharging current is calculated based on the lowest battery voltage (at 1.67 V EOD and 100% Load).
- OCPD = Overcurrent Protection Device. Recommended AC input and AC output over current protection represent 125% of nominal full load current (continuous) plus 100% of recharge current (non-continuous) per NEC 215.
- Minimum-sized grounding conductors to be per NEC 250-122. Parity-sized ground conductors are recommended.
- Wiring requirements: AC Input: 3-phase, 4-wire, plus ground  
AC Output: 3-phase, 4-wire, plus ground  
Battery: Positive and Negative.

- All wiring is to be done in accordance with national and local electric codes.
- In 120 kVA for four/single /no switch cabinets, cable entry is located at the bottom of the UPS. The side cabinet can support the way of cable entry.
- Control wiring and power wiring must be run in separate conduits.
- Weights mentioned in the table do not include internal battery weight.
- Recommended incoming breaker capacities are based on common input configuration.

#### Additional Notes

- If site configuration includes a backup emergency generator, it is recommended that the engine generator set be properly sized and equipped for a UPS application.
- If site configuration requires an external isolated maintenance bypass circuit, it should be noted that utility AC input might not be in phase with the UPS AC output. Consult Vertiv sales representative or application engineer.