

punto 15/25
↓
No

PILLER Italia S.r.l.

PILLER PREMIUM POWER SYSTEMS

Messaggio fax nr. 050/04 – Pagina 1 di 1 (+4 allegati)

A-To:
AEM – Azienda Energetica
Metropolitana Torino SpA
rep. Servizi al Comune
att. P.I. Mario Giannotti

Da-From:
Mario Vismara

Cell 335 7598608
mario.vismara@pilleritalia.it

PILLER Italia S.r.l.
Piazza Pertini, 19
I-20067 Paullo MI
Tel. +39 02 9063 3780
Fax +39 02 9063 3788
e-mail info@pilleritalia.it
www.pilleritalia.it

Fax 011 5549 901 - 989
Tel. 348 5549 637
C.p.c.: Ing. Adolfo Parodi

Paullo, 15 ottobre

Oggetto: Palazzetto dello Sport
Sistema UPS con gruppo rotante di continuità RWE Piller 420 kVA
Vostro Ordine 4500007196 del 23.02.2004
Sistema di ricambio aria del quadro batterie

Le batterie installate sono di tipo VRLA, a vaso chiuso con ricombinazione interna di gas.
Per l'installazione e per il calcolo della ventilazione sono state rispettate le norme CEI EN 50272-2, fascicolo 6567, classificazione 21-39.

Il calcolo per il ricambio di aria necessario per mantenere la concentrazione di Idrogeno al di sotto del 4% della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LIE) è dato dalla seguente formula (paragrafo 8.2 della norma):

$$Q = V \times q \times S \times n \times I_{gas} \times C_n \times 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

dove q è uguale a $0,42 \times 10^{-3} \times 300 = 0,126$
dove I_{gas} è uguale a $3 : 30 \times 0,2 \times 5 = 0,1$

$$Q = 24 \times 0,126 \times 5 \times 68 \times 0,1 \times 300 \times 10^{-3}$$

$$Q = \text{ca. } 30.844 \text{ m}^3/\text{h}$$

Per una ventilazione naturale (vedi paragrafo 8.3 della norma) la superficie libera dell'apertura ingresso e uscita aria viene così calcolata: $A = 28 \times Q = 1.400 \text{ cm}^2$ ^{862 cm²}
La superficie dell'apertura sopra la porta d'ingresso è di ca. 7.200 cm²; considerando una riduzione del 50% dovuta ai filtri aria, rimane una superficie di ca. 3.600 cm²

L'armadio è posato su profilati di ferro ed è dotato di feritoie per una ventilazione naturale (l'aria entra dal fondo e fuoriesce dalle feritoie laterali). Tuttavia per aumentare il grado di sicurezza è stata prevista in aggiunta alla ventilazione naturale anche una ventilazione forzata con ventilatore ausiliario E' previsto un ciclo di ricambio aria completo del locale ogni due ore (portata del ventilatore oltre 1000 m³/h). Se desiderato il ventilatore può essere inserito anche in ciclo continuo, mettendo il l'apposito selettore sulla posizione manuale.

Durante il funzionamento del gruppo di continuità il ricambio dell'aria è assicurato dalla ventilazione dell'UPS (7.900 m³/h). Allego le pagg. 18, 19, 20 e 21 della norma succitata.

Siamo a disposizione per chiarimenti o maggiori informazioni e ad esaminare con Voi eventuali osservazioni.

Cordiali saluti.

PILLER Italia Srl
Mario Vismara

Mario Vismara

parts of the battery having a potential exceeding DC 120 V (nominal voltage);

- devices to disconnect the battery into groups of less than DC 1500 V when operating batteries with nominal voltages above DC 1500 V;
- fuse carriers which prevent contact with live parts.

All metallic personal objects shall be removed from the hands, wrists and neck before starting work.

For battery systems where the nominal voltage is $>$ DC 120 V, insulated protective clothing and local insulated coverings will be required to prevent personnel making contact with the floor or parts bonded to earth.

Batteries shall be neither connected nor disconnected when current is flowing. Isolate the circuit elsewhere first.

- Notes/Note:**
- 1 Each feed from chargers or parallel batteries may cause the accessible contacts to be live when the fuse is removed. Where screw type fuses are used, the battery output terminals shall be connected to the bottom contact. Screw type fuses are not recommended where both terminals remain live after the fuse is removed, e.g. within parallel battery systems. Batteries can be equipped with flame arrestor vent plugs (see IEC 60050-486-02-28) to avoid internal explosions caused by external naked flame or spark.
 - 2 EN 60900 is a recommended standard.
 - 3 For maintenance purposes, batteries having a nominal voltage above DC 120 V should be divided into sections consisting of DC 120 V (nominal) or less.

7.8 Leakage currents

To avoid the risk of fire or corrosion, keep batteries clean and dry.

To be resistant against effects of ambient influences like temperature, dampness, dust, gasses, steam, and mechanical stress the minimum insulation resistance between the battery's circuit and other local conductive parts should be greater than 100 Ω per volt (of battery nominal voltage) corresponding to a leakage current $<$ 10 mA.

Note/Nota The battery system should be isolated from the fixed installation before this test is carried out. Before carrying out any test check for hazardous voltage between the battery and the associated rack or enclosure.

8 PROVISIONS AGAINST EXPLOSION HAZARDS

8.1 Gas generation

During charge, float charge, and overcharge gases are emitted from all secondary cells and batteries excluding gastight sealed (secondary) cells. This is a result of the electrolysis of the water by the overcharging current. Gases pro-

duced have a potential greater than 120 V in a.c. (nominal voltage);

- devices to disconnect the batteries in groups of less than DC 1500 V in a.c. when operating batteries with nominal voltages above DC 1500 V;
- portable fuses which prevent contact with live parts.

Tutti gli oggetti metallici personali, su mani, su polsi e sul collo, devono essere tolti prima di iniziare il lavoro.

Per i sistemi di batterie in cui la tensione nominale è $>$ 120 V in a.c., sono prescritti indumenti protettivi isolati e coperture locali isolanti per impedire al personale di entrare in contatto con il pavimento o con parti collegate a terra.

Le batterie non devono essere collegate né scollegate quando la corrente sta fluendo. Prima occorre interrompere il circuito agendo altrove.

- 1** Le controalimentazioni provenienti da cariche batterie o da batterie in parallelo possono mandare in tensione i contatti accessibili quando viene rimosso il fusibile. Se si utilizzano fusibili a vite, i terminali di uscita della batteria devono essere collegati al contatto di fondo. Non si raccomandano fusibili a vite se entrambi i terminali restano attivi dopo la rimozione del fusibile, per es. in sistemi di batterie in parallelo. Le batterie possono essere munite di tappi antiscintille (vedi IEC 60050-486-02-28) per evitare esplosioni interne causate da fiamme libere o da scintille esterne.
- 2** Si raccomanda la EN 60900.
- 3** Al fine della manutenzione, le batterie aventi una tensione nominale maggiore di 120 V in a.c. dovrebbero essere divise in sezioni di 120 V in a.c. (nominale) o inferiori.

Currents di fuga

Per evitare il rischio di incendio o corrosione, occorre mantenere le batterie pulite e asciutte.

Per resistere agli effetti delle influenze ambientali quali temperatura, umidità, polvere, gas, vapore e sollecitazioni meccaniche, la resistenza di isolamento minima tra il circuito delle batterie e le altre masse locali dovrebbe essere maggiore di 100 Ω per volt (della tensione nominale delle batterie) corrispondente a una corrente di fuga $<$ 10 mA.

L'impianto di batterie dovrebbe essere isolato dall'impianto fisso prima di effettuare questa prova. Prima di effettuare qualsiasi prova, verificare se c'è una tensione pericolosa tra le batterie e i bancali o gli involucri associati.

DISPOSIZIONI CONTRO I PERICOLI DI ESPLOSIONE

Formazione di gas

Durante la carica, la carica in tampone e la sovraccarica, tutti gli elementi e le batterie emettono gas, ad esclusione degli elementi stagni al gas. Ciò è il risultato dell'elettrolisi dell'acqua dovuta alla corrente di sovraccarica. I gas prodotti sono

A. Sp. Giannotti

duced are hydrogen and oxygen. When emitted into the surrounding atmosphere an explosive mixture may be created if the hydrogen concentration exceeds 4%_{vol} hydrogen in air.

When a cell reaches its fully charged state water electrolysis occurs according to the Faraday's law. Under standard conditions (N.T.P.) (4):

- 1 Ah decomposes H₂O into:
0,42 l H₂ + 0,21 l O₂
- decomposition of 1 cm³ (1g) H₂O requires:
3 Ah
- 26,8 Ah decomposes H₂O into:
1g H₂ + 8g O₂

When the operation of the charge equipment is stopped the emission of gas from the cells can be regarded as having come to an end one hour after having switched off the charging current.

idrogeno e ossigeno. Quando emessi nell'atmosfera circostante, si può creare una miscela esplosiva se la concentrazione di idrogeno nell'aria supera il 4%_{vol}.

Quando un elemento raggiunge il suo stato di carica totale, si verifica l'elettrolisi dell'acqua secondo la legge di Farady. In condizioni normali (N.T.P.) (4):

- 1 Ah decompone H₂O in:
0,42 l H₂ + 0,21 l O₂
- la decomposizione di 1 cm³ (1g) di H₂O richiede:
3 Ah
- 26,8 Ah decompone H₂O in:
1g H₂ + 8g O₂

Quando l'apparecchiatura di carica smette di funzionare, l'emissione di gas dagli elementi si può considerare terminata un'ora dopo l'interruzione della corrente.

6.2

Ventilation requirements

The purpose of ventilating a battery location or enclosure is to maintain the hydrogen concentration below the 4%_{vol} hydrogen Lower Explosion Limit (LEL) threshold. Battery locations and enclosures are to be considered as safe from explosions, when by natural or forced (artificial) ventilation the concentration of hydrogen is kept below this safe limit.

The minimum air flow rate for ventilation of a battery location or compartment shall be calculated by the following formula:

Prescrizioni di ventilazione

Lo scopo della ventilazione del luogo di installazione di batterie è di mantenere la concentrazione di idrogeno al di sotto del 4%_{vol} della soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL). I luoghi di installazione delle batterie devono essere considerati sicuri ai fini della esplosioni quando, con ventilazione naturale o forzata (artificiale), la concentrazione di idrogeno viene mantenuta al di sotto di questo limite di sicurezza.

La minima portata d'aria per la ventilazione del luogo di installazione di batterie deve essere calcolato con la seguente formula:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{IT} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

where:

- Q = ventilation air flow in m³/h
- v = necessary dilution of hydrogen:
 $\frac{(100\% - 4\%)}{4\%} = 24$
- q = 0,42 * 10⁻³ m³/Ah generated hydrogen
- s = 5, general safety factor
- n = number of cells
- I_{gas} = current producing gas in mA per Ah rated capacity for the float charge current I_{float} or the boost charge current I_{boost}
- C_{IT} = capacity C₁₀ for lead acid cells (Ah), U_f = 1,80 V/cell at 20 °C or capacity C₅ for NiCd cells (Ah), U_f = 1,00 V/cell at 20 °C

dove:

- Q = flusso d'aria di ventilazione in m³/h
- v = diluizione necessaria di idrogeno
 $\frac{(100\% - 4\%)}{4\%} = 24$
- q = 0,42 * 10⁻³ m³/Ah di idrogeno generato
- s = 5, fattore di sicurezza generale
- n = numero di elementi
- I_{gas} = corrente che produce gas espressa in mA per Ah di capacità assegnata, per la corrente di carica in rampone I_{float} o per la corrente di carica rapida I_{boost}
- C_{IT} = capacità C₁₀ per elementi al piombo (Ah), U_f = 1,80 V/elemento a 20 °C o capacità C₅ per elementi al nichel cadmio (Ah), U_f = 1,00 V/elemento a 20 °C.

(4) N.T.P. = Normal Temperature and Pressure, T=273 K, P=1013 hPa.

(4) N.T.P. = Temperatura e Pressione Normale, T=273 K, P=1013 hPa.

Ca. G. Gammelli

Tab. 1 Values for current I when charging with IU- or U-chargers Valori di corrente I con carica mediante caricabatteria IU o U

	Elementi aperti di batteria al piombo Lead-acid batteries vented cells ($\eta < 95\%$)	Elementi VRLA di batteria al piombo Lead-acid batteries VRLA cells	Elementi aperti di batterie al nichel-cadmio (Ni) NiCd batteries vented cells
fattore di emissione di gas gas emission factor β_{II}	1	0,2	1
fattore di sicurezza di emissione di gas gas emission safety factor β_s (incl. 10% faulty cells and ageing)	5	5	5
tensione di carica in tampone float charge voltage U_{float} (2) V/elemento_cella	2,23	2,27	1,40
corrente tipica di carica in tampone typical float charge current I_{float} mA per Ah	1	1	1
corrente (in tampone) current (float) I_{gas} mA per Ah (In condizioni di carica in tampone pertinente al calcolo del flusso d'aria under float charge conditions relevant for air flow calculations)	5	1	5
tensione di carica rapida boost charge voltage U_{boost} (3) V/elemento_cella	2,40	2,40	1,55
corrente tipica di carica rapida typical boost charge current I_{boost} mA per Ah	4	8	10
corrente (rapida) current (boost) I_{gas} mA per Ah (In condizioni di carica rapida pertinente al calcolo del flusso d'aria under boost charge conditions relevant for air flow calculations)	20	8	50

(1) Per un'attentiva di antimonio (Sb) superiore, consultare il costruttore per i valori adatti.
For higher antimony (Sb) content contact the manufacturer for suitable values.

(2) Per gli elementi al nichel-cadmio del tipo a ricombinazione, consultare il costruttore.
For recombination type NiCd cells consult the manufacturer.

(3) La tensione di carica in tampone e rapida può variare con il peso dell'elettrolita negli elementi al piombo.
Float and boost charge voltage can vary with the specific gravity of electrolyte in lead-acid cells.

The values of float and boost charge current increase with temperature. The consequence of any increase in temperature up to a max. of 40°C has been accommodated in the values in Table 1.

In case of use of recombination vent plugs (catalyst) the gas producing current I_{gas} can be reduced to 50% of the values for vented cells.

I valori della corrente di carica in tampone e di carica rapida aumentano con la temperatura. La conseguenza di qualsiasi aumento di temperatura fino a un massimo di 40 °C è stata considerata nei valori della Tab. 1.

Nel caso di utilizzo di tappi di ventilazione a ricombinazione (catalizzatore), la corrente I_{gas} che produce gas può essere ridotta fino al 50% dei valori per gli elementi aperti.

Co. G. Giannotti

With $v \cdot q \cdot s = 0,05 \text{ m}^3/\text{Ah}$ the ventilation
air flow calculation formula is:

Con $v \cdot q \cdot s = 0,05 \text{ m}^3/\text{Ah}$, la formula di cal-
colo del flusso d'aria di ventilazione
è:

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{IT}} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

The current I_{gas} producing gas is determined by
the following formula:

La corrente I_{gas} che produce gas è determinata
dalla seguente formula:

$$I_{\text{gas}} = I_{\text{float/boost}} \cdot f_g \cdot f_s \text{ [mA/Ah]}$$

where

I_{float} = float charge current under fully
charged condition at a defined float
charge voltage at 20 °C

I_{boost} = boost charge current under fully
charged condition at a defined
boost charge voltage at 20 °C

f_g = gas emission factor, proportion of
current at fully charged state pro-
ducing hydrogen

f_s = safety factor, to accommodate faulty
cells in a battery string and an aged
battery

dove

I_{float} = corrente di carica in tampone in con-
dizione di carica totale a una tensione
di carica in tampone definita a 20 °C

I_{boost} = corrente di carica rapida in condizio-
ne di carica totale a una tensione di
carica rapida definita a 20 °C

f_g = fattore di emissione dei gas, adegua-
mento della corrente allo stato di cari-
ca totale che produce idrogeno

f_s = fattore di sicurezza, per tener conto di
elementi difettosi in una batteria e in
una batteria invecchiata

Unless otherwise stated by the manufacturer
preferred values for I_{float} and I_{boost} with support-
ing data are given in the following Table 1.

Se non diversamente indicato dal costruttore, i va-
lori preferenziali per I_{float} e I_{boost} con i dati di rife-
rimento sono indicati nella seguente Tab. 1.

8.3 Natural ventilation

The amount of ventilation air flow shall preferably be ensured by natural ventilation, otherwise by forced (artificial) ventilation.

Battery rooms or enclosures require an air inlet and an air outlet with a minimum free area of opening calculated by the following formula:

$$A = 28 \cdot Q$$

with

Q = ventilation flow rate of fresh air [m^3/h]

A = free area of opening in air inlet and outlet [cm^2]

Note/Nota For the purpose of this calculation the air velocity is assumed to be 0,1 m/s.

The air inlet and outlet shall be located at the best possible location to create best conditions for exchange of air, i.e.

- openings on opposite walls,
- minimum separation distance of 2 m when openings on the same wall.

8.4 Forced ventilation

Where an adequate air flow Q cannot be obtained by natural ventilation and forced ventilation is applied, the charger shall be interlocked with the ventilation system or an alarm shall be actuated to secure the required air flow for the mode of charging selected.

The air extracted from the battery room shall be exhausted to the atmosphere outside the building.

8.5 Charging modes

The usual charging mode for stationary batteries is the constant current/constant voltage charge (IU-characteristic, see A.3).

Where other charging methods than IU-characteristic or U-characteristic within the limits specified in Table 1 are used, the air flow Q for the ventilation must be sized according to the maximum charger output current. Where charge equipment with taper characteristic is used the end of charge current must be used for the calculation, e.g. 25% of the rated charger current.

Note/Nota A charger with taper characteristic is a constant resistance charger with dropping current when the voltage rises due to the increasing state of charge of the battery.

Ventilazione naturale

La quantità di flusso d'aria di ventilazione deve essere assicurata preferibilmente mediante ventilazione naturale, altrimenti mediante ventilazione forzata (artificiale).

I locali batterie o gli involucri per le batterie richiedono un ingresso e un'uscita d'aria con un minimo di superficie libera dell'apertura calcolata dalla formula seguente:

con

Q = portata d'aria fresca di ventilazione [m^3/h]

A = superficie libera dell'apertura di ingresso o uscita d'aria [cm^2]

Al fini di questo calcolo la velocità dell'aria si suppone sia 0,1 m/s.

L'ingresso e l'uscita d'aria devono essere collocate nel miglior modo possibile per creare le migliori condizioni di ricambio d'aria, ad es.:

- aperture su opposte pareti,
- distanza minima di separazione di 2 m, quando le aperture sono sulla stessa parete.

Ventilazione forzata

Quando non si può ottenere un adeguato flusso d'aria Q mediante ventilazione naturale e si ricorre alla ventilazione forzata, il caricabatterie deve essere interbloccato con il sistema di ventilazione o deve essere attivato un allarme per assicurare il flusso d'aria richiesto in relazione al modo di carica scelto.

L'aria estratta dal locale batterie deve essere evacuata nell'atmosfera esterna all'edificio.

Modi di carica

Il modo usuale di carica delle batterie stazionarie è la carica a corrente costante/tensione costante (caratteristica IU, vedi A.3).

Quando si utilizzano altri metodi di carica diversi dalla caratteristica IU o dalla caratteristica U entro i limiti specificati nella Tab. 1, la portata d'aria Q di ventilazione deve essere dimensionata in accordo con la massima corrente di uscita del caricabatterie. Quando si utilizza l'apparecchiatura di carica con caratteristica graduale, per il calcolo deve essere usata la corrente finale di carica o, per es., il 25% della corrente nominale del caricabatterie.

Un caricabatterie con caratteristica graduale presenta una resistenza costante con corrente che diminuisce quando la tensione aumenta in relazione all'aumento dello stato di carica della batteria.

ca. G. Giorno He