

I	GRUPPI CON CONVERTITORE DI FREQUENZA, HYVAR	Istruzioni d'installazione e d'uso
GB	UNITS EQUIPPED WITH FREQUENCY CONVERTER, HYVAR	Instructions for installation and use
F	GROUPES AVEC CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE HYVAR	Instructions pour l'installation et l'emploi

Valido per tutti i modelli – For all models – Valable pour tous les modèles

Lowara



ITT Industries
Engineered for life

INDICE

1.	Generalità.....	pag. 4
2.	Movimentazione.....	4
3.	Impiego.....	5
4.	Limiti d'impiego.....	5
5.	Funzionamento.....	5
6.	Installazione.....	6
7.	Caricamento idrico del gruppo.....	7
8.	Collegamenti elettrici.....	8
9.	Avviamento.....	9
10.	Regolazioni e tarature.....	10
11.	Spegnimento.....	11
12.	Manutenzione.....	11
13.	Smaltimento rifiuti.....	11
14.	Ricerca guasti.....	11
15.	Garanzia.....	12
16.	Schemi e disegni.....	35

AVVERTIMENTI PER LA SICUREZZA DELLE PERSONE E DELLE COSE

Questa simbologia, assieme alle relative diciture: "Pericolo", "Avvertenza" indicano la potenzialità del rischio derivante dal mancato rispetto della prescrizione alla quale sono stati abbinati, come sotto specificato:



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE

Avverte che la mancata osservanza della prescrizione comporta un rischio di scosse elettriche



PERICOLO

Avverte che la mancata osservanza della prescrizione comporta un rischio di danno alle persone e/o alle cose



AVVERTENZA

Avverte che la mancata osservanza della prescrizione comporta un rischio di danno alla pompa al gruppo o all'impianto

ATTENZIONE:

Accertarsi del perfetto adescamento delle pompe prima del loro avviamento.

ATTENZIONE:

Le pompe utilizzate per i gruppi di pressurizzazione, non sono adatte per il pompaggio di liquidi contenenti abrasivi, sostanze solide e fibrose e liquidi infiammabili ed esplosivi.

ATTENZIONE:

Per il sollevamento e la movimentazione, il gruppo deve essere imbracato in modo sicuro. Non utilizzare i golfari sul motore poiché essi non sono dimensionati a sopportare il peso del gruppo completo.

ATTENZIONE:

Le elettropompe sono idonee ad operare in ambienti protetti dalle intemperie e dal gelo. Assicurarsi che non ci siano ostacoli che impediscono il normale flusso dell'aria di raffreddamento movimentata dalla ventola del motore.

ATTENZIONE:

Assicurarsi che la pompa sia scollegata dall'alimentazione elettrica prima di qualsiasi operazione d'installazione o di manutenzione.

ATTENZIONE:

L'allacciamento del quadro elettrico deve essere eseguito da un elettricista qualificato nel rispetto delle normative elettriche vigenti.

ATTENZIONE:

L'elettropompa deve essere collegata ad un efficiente impianto di terra secondo le locali normative elettriche vigenti.

ATTENZIONE:

Eeguire il collegamento di terra come prima operazione.

ATTENZIONE:

Se il senso di rotazione non è corretto fermare il motore, disinserire la linea d'alimentazione e scambiare due fasi dell'alimentazione.

ATTENZIONE:

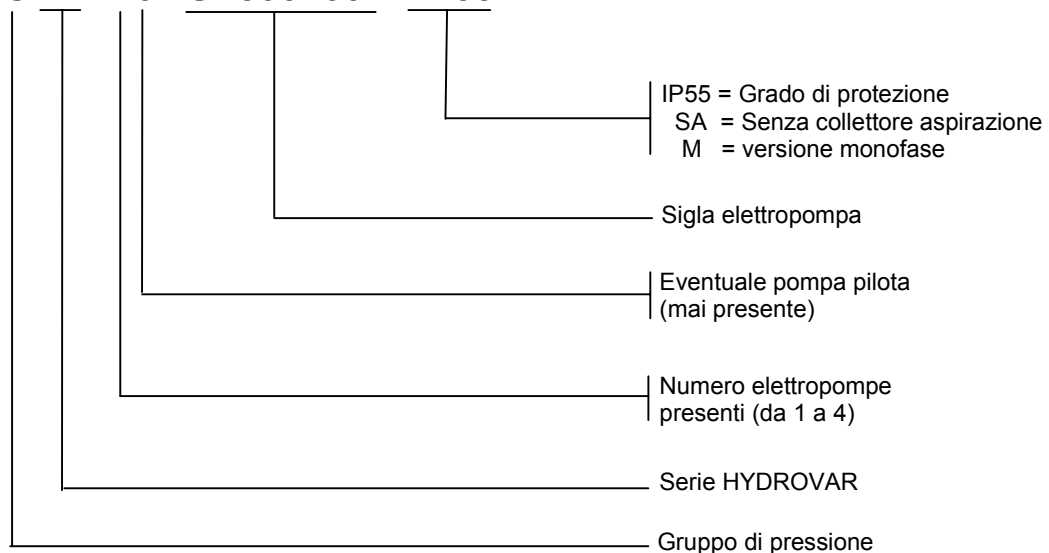
Come regola generale qualsiasi intervento sulle parti elettriche o sulle parti meccaniche del gruppo o dell'impianto, deve essere preceduto dall'interruzione dell'alimentazione di rete.

1. Generalità

Col presente manuale intendiamo fornire le informazioni indispensabili per l'installazione, l'uso e la manutenzione dei gruppi. E' importante che l'utilizzatore legga questo manuale prima di usare il gruppo. Un uso improprio può provocare avarie alla macchina e determinare la perdita della garanzia. Precisare sempre l'esatta sigla di identificazione del modello, unitamente al numero di costruzione, qualora debbano essere richieste informazioni tecniche o particolari di ricambio al nostro Servizio di vendita e assistenza. Le istruzioni e le prescrizioni di seguito riportate riguardano l'esecuzione standard; riferirsi alla documentazione contrattuale di vendita per le varianti e le caratteristiche delle versioni speciali. Per istruzioni, situazioni ed eventi non contemplati dal presente manuale né dalla documentazione di vendita, contattare il nostro Servizio di assistenza più vicino.

- 1.1. La sigla identificativa del modello, riportata nell'ordine e in targhetta, è autoesplicativa delle principali caratteristiche costruttive:

G HV 20 / SV806F30T / IP55



- 1.2. I nostri gruppi devono essere installati in ambienti chiusi, ventilati, non pericolosi ed impiegati con acque non aggressive aventi una temperatura massima di +40 °C ed una temperatura minima di +4 °C.
- 1.3. Ogni pompa presente sul gruppo è abbinata ad un sensore di pressione che comanda la sua partenza ed il suo arresto.
- 1.4. I gruppi di pressurizzazione sono composti da un quadro di comando, collettori di mandata e di aspirazione, valvole d'intercettazione a valle e a monte delle pompe, valvole di ritegno in mandata per la versione standard (su richiesta del cliente in aspirazione) e da convertitori di frequenza (hydrovar) in numero pari a quello delle elettropompe presenti nel gruppo.

2. Movimentazione



PERICOLO



AVVERTENZA

- 2.1. Il gruppo va movimentato con cura tramite i golfari dei basamenti, quando disponibili e con gli opportuni mezzi di sollevamento, cadute ed urti possono danneggiarlo anche senza danni esteriori.

- 2.2. Nel caso in cui il gruppo arrivi a destinazione ma per motivi a noi sconosciuti non venga installato e messo in funzione immediatamente bisogna provvedere al suo immagazzinaggio. Si deve quindi provvedere a mantenere integro l'imballo esterno e dei vari accessori sciolti, riparare il tutto dagli agenti atmosferici, dal gelo in particolare e da eventuali urti o cadute.
- 2.3. ISPEZIONE PRELIMINARE: dopo aver tolto l'imballo esterno verificare a vista che il gruppo non abbia subito danni durante il trasporto. Nel caso in cui il gruppo presentasse dei danni, informare il nostro rivenditore al più presto e comunque non oltre i dieci giorni dalla data di consegna.

3. Impiego



PERICOLO



AVVERTENZA

- 3.1. I nostri gruppi di pressurizzazione sono particolarmente adatti per l'alimentazione di piccole/medie reti di distribuzione di condomini, abitazioni e impianti d'irrigazione in genere.
- 3.2. Qualsiasi altra applicazione dei gruppi LOWARA è proibita. La LOWARA SPA non risponde di danni provocati dal gruppo o sul gruppo stesso causati da un suo uso improprio proibito.

4. Limiti d'impiego



PERICOLO



AVVERTENZA

- 4.1. Le pompe montate nei gruppi LOWARA non devono essere utilizzate per il pompaggio di liquidi con sostanze solide, abrasive, fibrose e chimicamente aggressive.

5. Funzionamento



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

- 5.1. Il convertitore è strutturato con una scheda di potenza, una scheda di controllo connessa a quella di potenza tramite un cavo multipolare a pettine, un visualizzatore a cristalli liquidi (LCD) che consente di mostrare tutti i parametri inseriti e il valore della pressione nell'impianto, tre lampadine spia per indicare lo stato del convertitore (marcia, arresto, blocco) tre tasti per impostare i parametri di lavoro utilizzando i due menù ed un interfaccia RS 485. Il tutto posto in un involucro di alluminio in cui la parte inferiore, alettata, provvede allo smaltimento del calore tramite il flusso d'aria proveniente dal motore.
- 5.2. La versatilità del sistema consente, col medesimo programma, di poter scegliere tra 6 lingue diverse (italiano, inglese, francese, tedesco, spagnolo, portoghese), di poter ottenere tre sistemi di funzionamento diversi a seconda della tipologia del sensore esterno installato (pressione costante, portata costante, pressione e portata variabile in base alla curva dell'impianto) e di poter interconnettere sino a quattro convertitori tramite l'interfaccia RS 485 senza la necessità di un ulteriore quadro esterno.

- 5.3. Il collegamento tramite interfaccia RS 485 consente ai vari variatori presenti nel gruppo di pressione di colloquiare tra di loro e provvedere al loro avviamento e fermata sequenziale in base alla richiesta dell'utenza.
- 5.4. Il sistema prevede che si imposti il valore della pressione di riferimento, al quale una volta installato il gruppo tutto l'impianto si assesterà.
- 5.5. I trasmettitori di pressione, posti sulla mandata, inviano un segnale proporzionale al valore della pressione di rete. L'abbassamento della pressione di rete determinato dal prelievo di acqua da parte dell'utenza, provoca la riduzione del segnale che, attraverso il variatore, fa avviare la prima pompa regolando la velocità in modo che venga ristabilita la pressione di riferimento (o di lavoro).
- 5.6. Se la portata della pompa è inferiore alla quantità di acqua prelevata, la pressione continua a scendere sino a quando la prima pompa raggiunge la velocità massima di lavoro e dà il consenso all'avvio della seconda pompa.
- 5.7. La prima pompa si mantiene alla massima velocità mentre la seconda pompa sarà modulante per seguire l'andamento della richiesta d'acqua. Se la pressione continua a scendere, la diminuzione del segnale proveniente dai trasmettitori determina l'avvio della terza pompa e della eventuale quarta pompa.
- 5.8. In caso di aumento della pressione, determinato da una riduzione del prelievo di acqua, aumenta il segnale proveniente dai trasmettitori facendo arrestare le pompe con una sequenza inversa a quella dell'avviamento.
- 5.9. Per ripartire le ore di lavoro e ridurre il numero di avviamenti orari di ogni pompa, il programma consente di scambiare l'ordine di avviamento delle pompe dopo un intervallo di tempo (1 ÷ 100 ore).

6. Installazione



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

- 6.1. Si deve installare l'impianto al riparo dagli agenti atmosferici e di proteggerlo in ogni caso dal gelo.
- 6.2. Le condizioni di funzionamento indicate nel nostro catalogo, prevedono il prelievo da serbatoio di prima raccolta con livello del liquido alla stessa quota del collettore di aspirazione.
- 6.3. Se possibile il gruppo deve essere installato sottobattente ovvero con la bocca d'aspirazione delle pompe posta sotto il livello minimo dell'acqua.
- 6.4. Se non è possibile rispettare quanto sopra il gruppo è considerato soprabattente. In tal caso è necessario tenere conto delle perdite di carico in aspirazione, del dislivello e del NPSH delle pompe.
- 6.5. In caso di dubbio interpellare il nostro servizio di assistenza.
- 6.6. Il gruppo deve essere installato il più vicino possibile al punto di prelievo dell'acqua.

- 6.7. Le tubazioni di collegamento al collettore di aspirazione dovrà avere il minor numero di curve possibile (che devono essere ad ampio raggio) ed avere sempre una pendenza positiva (cioè dal basso verso le pompe poste più in alto).
- 6.8. Evitare la formazione di sifoni.
- 6.9. Il dimensionamento delle tubazioni in aspirazione e dell'eventuale valvola di fondo devono essere effettuati in modo da non causare eccessive perdite di carico, onde evitare l'insorgere di fenomeni di cavitazione.
- 6.10. In ogni caso il diametro del tubo impiegato non deve essere inferiore a quello del collettore del gruppo.
- 6.11. Assicurarsi che non possano verificarsi infiltrazioni d'aria in aspirazione.
- 6.12. Salvo il caso di funzionamento di sottobattente è in genere necessaria la valvola di fondo.
- 6.13. Il serbatoio a pressione deve essere montato tra il gruppo di pressione e l'utenza ed avere un volume pari a circa il 15% della massima portata (l/min.) della singola pompa (anche nei sistemi a più pompe).
- 6.14. Sul collettore di mandata, dopo i serbatoi a membrana o l'autoclave, è opportuno prevedere il montaggio di una valvola di ritegno di diametro adeguato alla portata del gruppo, per attutire i colpi d'ariete.
- 6.15. Allo stesso scopo, quando il gruppo asserva una rete di distribuzione idrica molto estesa (grossi condomini, stabilimenti industriali ecc.) raccomandiamo l'inserimento di un vaso d'espansione a membrana subito prima della valvola di ritegno.
- 6.16. Si consiglia di montare sul collettore di mandata un giunto antivibrante per impedire la trasmissione di vibrazioni all'impianto ed inutili tensionamenti.
- 6.17. Si consiglia di installare una valvola di intercettazione subito a valle del gruppo.
- 6.18. Si consiglia di montare un rubinetto per la prova del gruppo nel caso non sia previsto un rubinetto di prelievo nelle vicinanze del gruppo stesso.
- 6.19. Per i gruppi muniti di serbatoio a membrana è necessario periodicamente verificare il valore della pressione della precarica degli stessi, che deve essere inferiore del 20% al valore della pressione nominale impostata.
- 6.20. Il controllo deve essere effettuato ad impianto fermo e senza pressione, con almeno un prelievo aperto, oppure su serbatoio smontato dall'impianto.

7. Caricamento idrico del gruppo



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

- 7.1. Operare con corrente disinserita.
- 7.2. Verificare per prima cosa la precarica dell'autoclave a membrana.

- 7.3. Nel caso di alimentazione idrica con battente positivo (deposito esterno fuori terra, acquedotto):
- 7.3.1. Aprire tutte le valvole del gruppo e quelle eventualmente poste sul collettore di aspirazione.
- 7.3.2. Aprire un rubinetto di prelievo sino alla fuoriuscita dell'acqua.
- 7.4. Nel caso di alimentazione idrica con battente negativo (pozzo, deposito interrato):
- 7.4.1. Aprire tutte le saracinesche in aspirazione e togliere i tappi di caricamento esistenti sul collettore di aspirazione e sui corpi pompa.
- 7.4.2. Riempire d'acqua la tubazione; quando questa inizia a traboccare chiudere il tappo e continuare il caricamento attraverso i fori predisposti nei corpi pompa sino a completo riempimento; poi rimontare i tappi delle pompe.

8. Collegamenti elettrici



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

- 8.1. Le caratteristiche principali dei quadri per i gruppi con convertitore di frequenza (hydrovar) LOWARA sono:
- 8.1.1. Per i collegamenti interni vedere lo schema elettrico inserito nel quadro elettrico stesso, per gruppi GHV 20... con elettropompe monofase:
- Cassa in materiale plastico con grado di protezione IP 55.
 - Interruttore automatico magnetotermico.
 - Base portafusibili.
 - Modulo controllo livello (SLD).
 - Morsettiera.
 - Morsetto di terra giallo/verde
- Per tutti gli altri gruppi GHV 20..., GHV 30.. e GHV 40 con elettropompe trifase:
- Cassa metallica verniciata con grado di protezione IP54.
 - Interruttore generale bloccoporta con funzione di sezionatore ed arresto di emergenza.
- All'interno:
- Interruttore automatico magnetotermico.
 - Modulo controllo livello (SLD).
 - Portafusibili e fusibile.
 - Morsettiera.
 - Morsetto di terra giallo/verde.
 - Pressacavi

8.2. Linea di alimentazione elettrica.

- 8.2.1. Eseguire il collegamento di terra prima di qualsiasi altro.
- 8.2.2. Assicurarsi che la tensione di alimentazione corrisponda a quella indicata nella targhetta delle pompe e del quadro elettrico.
- 8.2.3. Verificare che il cavo di alimentazione sia in grado di sopportare la corrente nominale e collegarlo ai relativi morsetti del quadro elettrico.

- 8.2.4. Se posti in vista i cavi devono essere opportunamente protetti.
- 8.2.5. La linea deve essere protetta tramite fusibili.
- 8.3. **Collegamenti sul quadro.**
- 8.3.1. Eseguire il collegamento di terra prima di qualsiasi altro inserendo il cavo di terra nel morsetto giallo/verde.
- 8.3.2. Collegare il cavo d'alimentazione 400 V trifase (230 V per la versione monofase) ai morsetti R – S – T dell'interruttore generale.
- 8.4. **Collegare le protezioni contro la marcia a secco (se presenti).**
- 8.4.1. **Controllo con interruttore a galleggiante:**
 inserire l'interruttore a galleggiante all'interno della vasca di prima raccolta e collegare i due conduttori corrispondenti al contatto chiuso in presenza d'acqua, ai morsetti del quadro elettrico. La corretta numerazione dei morsetti è specificata nello schema elettrico all'interno del quadro.
- 8.4.2. **Controllo elettronico:**
 Inserire i tre elettrodi forniti con il gruppo all'interno del deposito di prima raccolta e collegarli ai morsetti del quadro elettrico. La corretta numerazione è specificata nello schema elettrico presente all'interno del quadro. L'elettrodo (EA) determina il livello d'abilitazione al funzionamento in fase di riempimento del serbatoio di prima raccolta. L'elettrodo (EB) determina il livello di blocco del funzionamento del gruppo. L'elettrodo (EC) deve essere posto ad un livello inferiore a quello dell'elettrodo basso (EB). E' possibile effettuare una regolazione della sensibilità in base alla durezza dell'acqua. Vedere al paragrafo **TARATURE E REGOLAZIONI**.
- 8.4.3. **Controllo della pressione di alimentazione:**
 Se la protezione contro la marcia a secco viene effettuata mediante la rilevazione della pressione d'alimentazione (allacciamento ad acquedotto in pressione), collegare il contatto normalmente chiuso del pressostato di minima pressione ai morsetti del quadro elettrico. La corretta numerazione dei morsetti è specificata nello schema elettrico inserito all'interno del quadro. Il pressostato deve essere tarato in modo che il suo contatto elettrico utilizzato per il collegamento al quadro, apra quando la pressione dell'acquedotto scende al valore previsto. Il fruppo non potrà funzionare per "BLOCCO LIVELLO" sino a quando, risalendo la pressione dell'acquedotto, il contatto del pressostato chiuderà di nuovo.
- 8.4.4. **Nessun controllo di livello:**
 Nel caso in cui sia ritenuta superflua òa protezione contro la marcia a secco delle pompe, ponticellare i morsetti presenti nel quadro. La corretta numerazione dei morsetti è specificata nello schema elettrico inserito all'interno del quadro.

9. Avviamento



PERICOLO
 RISCHIO DI SCOSSE
 ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

- 9.1. Chiudere la valvola d'intercettazione posta a valle del collettore di mandata ed aprire tutte le altre.
- 9.2. Se l'impianto non è provvisto di valvola di prova, aprire alcuni rubinetti d'erogazione.

- 9.3. Verificare che gli interruttori automatici magnetotermici siano in posizione “ON”.
- 9.4. Portare l'interruttore generale in posizione 1.
- 9.5. Premere il tasto “1” della pompa P1:
- 9.5.1. Il led verde “RUN” si illumina e la pompa n°1 si avvia; verificare il senso di rotazione che deve corrispondere a quello indicato dalla freccia presente su ciascuna pompa e controllare che la pressione indicata dal manometro corrisponda al valore mostrato sul display del convertitore di frequenza e che salga al valore impostato durante la taratura del convertitore stesso.
- 9.5.2. Se il senso di rotazione non è corretto, togliere l'alimentazione del quadro elettrico e scambiare due fasi nella scatola del motore interessato dalla prova e ripetere le fasi precedenti dal punto 9.5..
- 9.6. Premere il tasto “0” della pompa “P1”.
- 9.6.1. In questo modo la pompa n° 1 si ferma; aprire leggermente la valvola di intercettazione in mandata sino a quando il manometro indica il valore “0”.
- 9.7. Chiudere la valvola d'intercettazione in mandata e ripetere le operazioni dal punto 9.5. al punto 9.6.1. per tutte le altre pompe presenti nel gruppo.
- 9.8. Se la pressione non dovesse salire al valore impostato sui convertitori di frequenza ed il senso di rotazione è corretto, fermare l'impianto e ripetere la fase di caricamento idrico.
- 9.9. In condizioni di funzionamento la pompa può essere fermata in qualsiasi momento agendo sul tasto “0”.
- 9.10. Una volta completate le operazioni di primo avviamento per impostare il gruppo in funzionamento automatico agire sul tasto “1” fino a che sul display compare il seguente messaggio.

IND X	P X
X.XX bar	

10. Tarature e regolazioni

- 10.1. Per quanto riguarda la taratura e l'immissione dei vari parametri dei convertitori di frequenza consultare il libretto d'istruzioni dedicato agli stessi allegato al gruppo di pressurizzazione.
- 10.2. Regolazione sensibilità sonde:
La regolazione della sensibilità viene ottenuta agendo sul trimmer (vedere figura n°2) posto sul modulo SLD.
- 10.3. Ruotando il trimmer in senso orario, la sensibilità delle sonde aumenta.

11. Spegnimento



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

Lo spegnimento del gruppo avviene nel seguente modo:

Quando la richiesta d'acqua comincia a diminuire la pressione nel collettore di mandata aumenta. L'ultima pompa avviata mano a mano che la pressione aumenta diminuisce la proprio velocità fino ad arrestarsi. Questo succede per tutte le pompe presenti nel gruppo con una sequenza inversa a quella di avvio.

12. Manutenzione



PERICOLO
RISCHIO DI SCOSSE
ELETTRICHE



PERICOLO



AVVERTENZA

Le pompe non hanno bisogno d'alcuna manutenzione ordinaria (vedere il libretto della pompa). Si raccomanda che le operazioni di manutenzione siano eseguite da personale esperto e qualificato.

PERICOLO!

Accertarsi che la pompa sia scollegata dalla rete elettrica prima di qualsiasi operazione di manutenzione.

13. Smaltimento rifiuti

- 13.1. Dopo l'installazione del gruppo e la sua messa in funzione sarà cura del cliente provvedere alla rimozione / eliminazione dei materiali di scarto e di rifiuto nel modo più idoneo.
- 13.2. Per quanto riguarda i materiali di scorta, i materiali utilizzati per l'imballo, batterie ecc., sarà cura del cliente evitare la loro dispersione nell'ambiente o nei cassonetti dei rifiuti urbani. Il tutto dovrà essere smaltito secondo le norme di legge vigenti.
- 13.3. Se si dovesse ricorrere alla messa fuori servizio del gruppo e quindi al suo smantellamento si devono rispettare le leggi vigenti per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti e quindi la loro raccolta differenziata negli appositi centri di stoccaggio.

ATTENZIONE: la dispersione nell'ambiente di sostanze nocive quali acidi presenti nelle batterie, carburanti, olio plastica, rame ecc. può nuocere gravemente alla salute delle stesse persone.

14. Ricerca guasti

In caso di anomalia di funzionamento, prima di rivolgervi al nostro servizio tecnico, siete pregati di controllare se l'anomalia rilevata rientra tra quelle riportate nel libretto dedicato al convertitore. Per potervi fornire informazioni tecniche o particolari di ricambio è necessario ci comuniciate il tipo di gruppo ed i dati riportati sulla targhetta applicata sul quadro elettrico del gruppo.

15. Garanzia

15.1. La LOWARA S.p.A., per un periodo di dodici mesi dalla data di fatturazione, si impegna a sostituire o riparare gratuitamente quelle parti che verranno riscontrate difettose all'origine (per materiali o lavorazioni). Il materiale difettoso dovrà venire consegnato franco stabilimento LOWARA e quello in sostituzione sarà spedito a destino in porto assegnato. In nessun caso la casa costruttrice sarà tenuta a sostituire l'apparecchiatura completa.

15.2. Non sono comprese nella garanzia:

- a) le avarie e le rotture causate dal trasporto.
- b) Le avarie determinate da insufficiente o anormale alimentazione elettrica.
- c) Le spie di segnalazione, i contattori, i relè, i fusibili.

15.3. La garanzia decade nei seguenti casi:

- a) uso improprio del gruppo di pressione come per esempio:
 - movimentazione d'acqua chimicamente o meccanicamente aggressiva.
 - Movimentazione d'acqua a temperatura superiore ai 40 °C.
 - Funzionamento a secco.
 - Raggiungimento all'interno del gruppo di pressioni superiori a quelle previste dal catalogo delle pompe e delle autoclavi costituenti parte integrante del gruppo stesso.
 - Installazione in ambienti con atmosfera inquinata e/o aggressiva.
- b) installazione non corretta o comunque tale da compromettere la funzionalità del gruppo.
- c) Qualora il vizio lamentato non venga denunciato alla LOWARA entro otto giorni dal suo rilevamento.
- d) Qualora il gruppo sia stato manomesso da personale non autorizzato dalla LOWARA S.p.A..

La LOWARA S.p.A: non è responsabile dei danni derivanti da mancato o imperfetto funzionamento dell'impianto. Per qualsiasi controversia è competente esclusivamente il Foro di Vicenza.

CONTENTS

1.	Overview.....	page 15
2.	Handling.....	15
3.	Application.....	16
4.	Working Limits.....	16
5.	Operation.....	16
6.	Installation.....	17
7.	Filling the Unit with Water.....	18
8.	Electrical Connections.....	19
9.	Starting.....	20
10.	Settings and Adjustments.....	21
11.	Shutdown.....	21
12.	Maintenance.....	22
13.	Waste Disposal.....	22
14.	Troubleshooting.....	22
15.	Warranty.....	22
16.	Diagrams and Drawings.....	35

WARNINGS FOR THE SAFETY OF PEOPLE AND PROPERTY

The following symbols, accompanied by the words “Danger”, “Warning”, indicate the potential hazard resulting from failure to observe the associated warning, as specified below:



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK

Failure to observe this warning may result in electric shock



DANGER

Failure to observe this warning may cause personal injury and/or damage to property



WARNING

Failure to observe this warning may cause damage to the pump, the unit or the system

CAUTION:

Make sure the pumps are fully primed before you start them.

CAUTION:

The pumps used in the pressure booster units are not suitable for pumping liquids containing abrasive, solid or fibrous substances and flammable or explosive liquids.

CAUTION:

Use a sling to lift and handle the unit. Do not use the eyebolts on the motor as they are not designed to handle the weight of the entire unit.

CAUTION:

The electric pumps are suitable for operation in environments that are protected from the weather and from freezing temperatures. Make sure that no obstructions prevent the normal circulation of the cooling air generated by the motor fan.

CAUTION:

Make sure that the pump is disconnected from the power supply before carrying out any installation or maintenance operations.

CAUTION:

The electrical panel must be connected by a qualified electrician in compliance with current electrical regulations.

CAUTION:

The electric pump must be connected to an efficient grounding system in compliance with local electrical regulations.

CAUTION:

Ground the unit before carrying out any other operations.

CAUTION:

If the direction of rotation is incorrect, stop the motor, disconnect the power supply and exchange two phase conductors.

CAUTION:

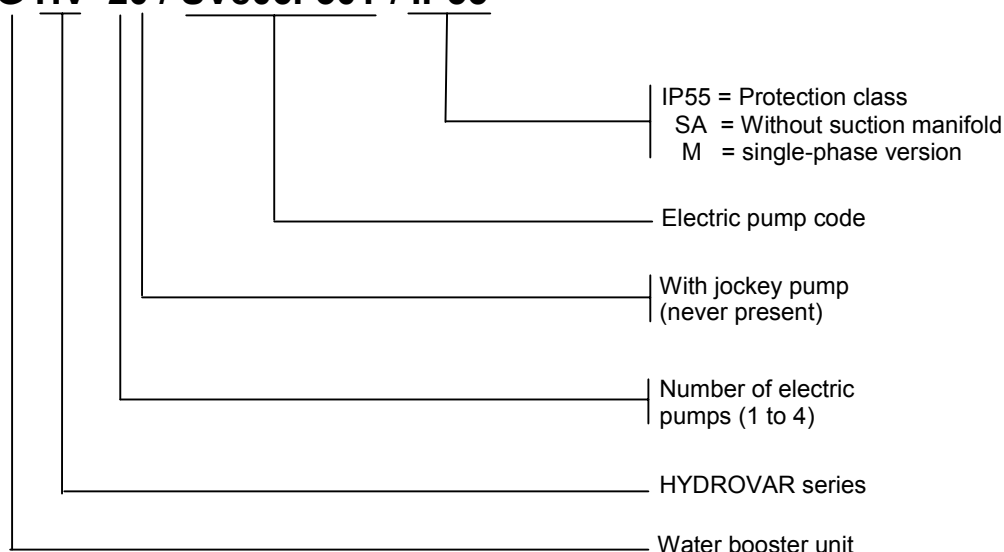
As a general rule, always interrupt the power supply before proceeding to carry out any operation on the electrical or mechanical components of the unit or system.

1. Overview

The purpose of this manual is to provide the necessary information for the proper installation, use and maintenance of the units. The user should read this manual carefully before operating the unit. Improper use may cause damage to the machine and lead to the forfeiture of the warranty coverage. Always specify the model identification code and the construction number when requesting technical information or spare parts from our Sales & Service department. The instructions and warnings listed below concern the standard model; refer to the sale contract documentation for modifications and special version characteristics. For instructions, situations and events not considered in this manual or in the sale documents, please contact the Lowara Service Centre nearest you.

- 1.1. The model identification code, shown in the order form and on the name plate, is self-explanatory as regards the main construction characteristics:

G HV 20 / SV806F30T / IP55



- 1.2. Our water booster units must be installed in sheltered, ventilated, safe environments, and used to pump non-aggressive water at a temperature ranging from a maximum of +40 °C to a minimum of +4 °C.
- 1.3. Each pump in the unit is connected to a pressure sensor that controls its starting and stopping.
- 1.4. The water booster units consist of an electric panel, delivery and suction manifolds, on-off valves downstream and upstream from the pumps, check valves on the delivery side for the standard version (on suction side upon request), plus a frequency converter (Hydrovar) for each electric pump in the unit.

2. Handling



DANGER



WARNING

- 2.2. The unit must be handled with care using the eyebolts on the base, when available, and suitable hoisting equipment. Falls and impacts can cause damage without any visible external signs.
- 2.3. If for any reason the unit is not installed and started immediately after it has reached its destination it must be stored properly. The external packaging and the separately

packed accessories must remain intact, and the whole must be protected from the weather, from freezing temperatures and from any impacts or falls.

- 2.4. PRELIMINARY INSPECTION: after you have removed the external packaging, visually inspect the unit to make sure it has suffered no damage during shipping. If any damage is visible inform a Lowara dealer as soon as possible, no later than ten days from the delivery date.

3. Application



DANGER



WARNING

- 3.2. Our water booster units are specially designed to supply small/medium-sized distribution networks in condominiums, homes and irrigation systems.
- 3.3. Any other use of the LOWARA units is prohibited. LOWARA SPA is not liable for damage caused or suffered by the unit as a result of unauthorised and improper use.

4. Working Limits



DANGER



WARNING

- 4.2. The pumps mounted on the LOWARA units must not be used for pumping liquids containing solid, abrasive, fibrous or chemically aggressive substances.

5. Operation



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

- 5.2. The converter features a power board, a control board connected to the power board through a comb multicore cable, an LCD which shows all the configuration parameters and system pressure value, three warning lights that signal the converter status (on, off, fault), three keys to enter the work parameters using the two menus, and an RS 485 interface. All this is encapsulated in an aluminium casing with a finned bottom to ensure heat dissipation by the flow of air coming from the motor.
- 5.3. This versatile system allows you to select from six different languages with the same program (Italian, English, French, German, Spanish, Portuguese), and to choose from three different operating modes according to the type of external sensor installed (constant pressure, constant capacity, variable pressure and capacity following the system curve). Up to four converters can be interconnected through the RS 485 interface, without the need for an external control panel.
- 5.4. The connection via the RS 485 interface allows the variators in the pressure booster unit to converse with each other and provide for the cyclic starting and stopping of the pumps based on user demand.

- 5.5. A pressure set point must be established; then, once the unit has been installed, the entire system will adapt to this value.
- 5.6. The pressure transmitters, located on the delivery side, put out a signal which is proportional to the system pressure value. The drop in system pressure determined by the users' water consumption causes a decrease in the value of the signal that, through the variator, starts the first pump, regulating its speed so as to re-establish the pressure set point (operating pressure).
- 5.7. If the capacity of the pump is lower than the quantity of water drawn, the pressure continues to drop until the first pump reaches the maximum operating pressure and transmits a signal to the second pump to start.
- 5.8. The first pump continues to run at maximum speed while the second pump modulates its operation to meet the water demand. If the pressure continues to drop, the decreasing value of the signal from the transmitters determines the starting of the third and, possibly, fourth pump.
- 5.9. If the pressure increases due to decreased water consumption, the signal from the transmitters increases causing the pumps to stop (inverted order of the starting sequence).
- 5.10. In order to distribute the working hours and reduce the number of starts per hour of each pump, the program switches the starting order of the pumps after a certain interval (1 ÷ 100 hours).

6. Installation



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

- 6.2. Protect the unit from the weather and especially from freezing temperatures.
- 6.3. The operating conditions described in our catalogue provide for the water to be supplied by a water storage tank, with the liquid level at the same height as the suction manifold.
- 6.4. Whenever possible, the unit should be installed underhead, i.e. with the pump suction port located below the minimum water level.
- 6.5. If the above conditions cannot be ensured the installation is described as overhead. In this case the suction flow resistance, suction lift and NPSH of the pumps must be taken into account.
- 6.6. When in doubt, please contact our technical service department.
- 6.7. The unit must be installed as close to the water source as possible.
- 6.8. Bends in the connection pipe to the suction manifold should be few and wide and have a positive gradient (i.e. from below to the pumps positioned higher up).
- 6.9. Avoid the formation of siphons.
- 6.10. The suction pipe and foot valve must be of adequate size to prevent excessive flow resistance and the consequent cavitation phenomena.

- 6.11. In any case, the diameter of the pipe must not be smaller than the diameter of the unit's manifold.
- 6.12. Make sure there is no air infiltration in the suction pipe.
- 6.13. Except in the case of overhead installation, a foot valve is usually necessary.
- 6.14. The surge tank must be positioned between the pressure booster unit and the user. The volume of the surge tank should be approximately 15% the maximum capacity (l/min) of a single pump (also for multiple pump systems).
- 6.15. A check valve of diameter suited to the capacity of the unit should be installed on the delivery manifold, after the diaphragm tanks or surge tank, in order to reduce water hammer.
- 6.16. For the same reason, when the unit serves a large water distribution network (big condominiums, industrial plants, etc.), we recommend the installation of a diaphragm expansion tank immediately before the check valve.
- 6.17. A vibration-damping joint should be installed on the delivery manifold to prevent the transmission of vibrations to the system and undue stress.
- 6.18. We recommend that you install an on-off valve immediately after the unit.
- 6.19. We recommend that you install a cock for testing the unit if no tap has been provided near it.
- 6.20. For units equipped with diaphragm tanks, the precharge pressure value must be checked periodically to make sure that it is 20% lower than the established nominal pressure.
- 6.21. This check must be made while the system is down and depressurised, with at least one tap open, or with the surge tank disconnected from the system.

7. Filling the Unit with Water



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

- 7.2. Operate with the power supply disconnected.
- 7.3. First of all, check the pre-charge of the diaphragm tank.
- 7.4. In the event of water supply with positive head (above-ground storage tank, water system):
- 7.4.1. Open all the valves in the unit, as well as any valves installed in the suction manifold.
- 7.4.2. Open a tap until the water flows out.
- 7.5. In the event of water supply with negative head (well, underground storage tank):

- 7.5.1. Open all the gate valves on the suction side and remove the fill plugs from the suction manifold and pump bodies.
- 7.5.2. Fill the piping with water; when it starts to flow out re-insert the plug and continue filling through the holes in the pump bodies until the unit is fully charged. Then re-insert the pump plugs.

8. Electrical Connections



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

- 8.2. The salient characteristics of the electric panels for the LOWARA units with Hydrovar frequency converter are:
- 8.2.1. As regards the internal connections, see the wiring diagram inside the panel (for GHV 20... units with single-phase electric pumps):
- Casing made of plastic material with IP55 protection.
 - Automatic magneto-thermal switch.
 - Fuse carrier base.
 - Level control module (SLD).
 - Terminal board.
 - Yellow/green ground terminal.
- For all the other units (GHV 20..., GHV 30.. and GHV 40 with three-phase electric pumps):
- Varnished metal casing with IP54 protection.
 - Main door-lock switch serving as a disconnecter and emergency shutdown device.
- Inside:
- Automatic magneto-thermal switch.
 - Level control module (SLD).
 - Fuse carrier and fuse.
 - Terminal board.
 - Yellow/green ground terminal.
 - Cable gland
- 8.3. **Power supply line.**
- 8.3.1. Ground the unit before making any other connection.
- 8.3.2. Make sure that the supply voltage corresponds to the voltage indicated in the pump and electric panel rating plates.
- 8.3.3. Make sure that the supply cable can handle the rated current of the unit, and connect it to the corresponding terminals in the electric panel.
- 8.3.4. Cables, when visible, must be suitably protected.
- 8.3.5. The power line must be protected by means of fuses.
- 8.4. **Connections on the electric panel.**
- 8.4.1. Before making any other connections, ground the panel by inserting the ground conductor in the yellow/green terminal.

- 8.4.2. Connect the 400 V (230 V for the single-phase version) three-phase power cable to the R – S – T terminals of the main switch.
- 8.5. **Connect the protections against dry running (if present).**
- 8.5.1. **Float switch control:**
Place the float switch inside the storage tank and connect the two conductors corresponding to closed contact when water is available to the terminals in the electric panel. The correct terminal numbers are specified in the wiring diagram inside the electric panel.
- 8.5.2. **Electronic control:**
Place the three electrodes supplied with the unit inside the storage tank and connect them to the terminals in the electric panel. The correct terminal numbers are specified in the wiring diagram inside the panel. The (EA) electrode determines the unit activation level during the filling of the storage tank. The (EB) electrode determines the unit deactivation level. The (EC) electrode must be positioned at a lower level than that of the (EB) electrode. The sensitivity can be adjusted according to water hardness: see the **SETTINGS AND ADJUSTMENTS** paragraph.
- 8.5.3. **Supply pressure control:**
If protection against dry running is ensured through the detection of the supply pressure (connection to the water system), connect the normally closed contact of the minimum pressure switch to the terminals in the electric panel. The correct terminal numbers are specified in the wiring diagram inside the panel. The setting of the pressure switch must ensure that its electric contact used for connection to the panel opens when the water system pressure drops to a set value. Unit operation will then be inhibited (DRY RUNNING) until the pressure in the water system rises and the pressure switch contact closes again.
- 8.5.4. **No level control:**
If protection against dry running is considered superfluous, join the terminals in the electric panel with a jumper. The correct terminal numbers are specified in the wiring diagram inside the panel.

9. Starting



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

- 9.2. Close the on-off valve located downstream from the delivery manifold and open all the other valves.
- 9.3. If the system is not equipped with a test cock, open a few taps.
- 9.4. Make sure that the automatic magneto-thermal switches are set to “ON”.
- 9.5. Set the main switch to position 1.
- 9.6. Press key “1” for the P1 pump:
- 9.6.1. The green “RUN” LED will light up and pump n°1 will start running. Make sure that the direction of rotation corresponds to that indicated by the arrow on each pump, and make sure that the pressure gauge reading corresponds to the value shown on

the display of the frequency converter, and that it rises until it reaches the value established during the calibration of the converter.

- 9.6.2. If the rotation direction is incorrect, disconnect the power supply on the electric panel and exchange two phase conductors in the box of the motor being tested; then repeat the previous steps starting from 9.5..
- 9.7. Press the “O” key for “P1” pump.
- 9.7.1. Pump n°1 will stop; open the on-off valve on the delivery side partially until the pressure gauge indicates “0”.
- 9.8. Close the on-off valve on the delivery side and repeat the operations from 9.5. to 9.6.1. for all the other pumps in the unit 9.5.
- 9.9. If the pressure does not reach the value established on the frequency converter, and the direction of rotation is correct, stop the unit and repeat the water charging phase.
- 9.10. While the pump is operating, it can be stopped at any time by means of the “0” key.
- 9.11. Once the first start operations have been completed, press key “1” to set the unit to automatic mode operation; the following message will be displayed.

IND X	P X
X.XX bar	

10. Settings and Adjustments

- 10.2. For the setting and input of the various parameters of the frequency converters, consult the frequency converter handbook provided with the pressure booster unit.
- 10.3. Probe sensitivity adjustment:
To adjust the sensitivity of the probes, use the trimmer (see figure n°2) located on the SLD module.
- 10.4. Rotate the trimmer clockwise to increase probe sensitivity.

11. Shutdown



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

Unit shutdown takes place as follows:

When the water demand decreases, the pressure in the delivery manifold increases. As the pressure increases, the last pump to be started slows down until it stops. The same happens for all the pumps in the unit (inverted order of the starting sequence).

12. Maintenance



DANGER
RISK OF ELECTRIC
SHOCK



DANGER



WARNING

The pumps do not require any routine maintenance (see the pump handbook). The maintenance operations must be performed by qualified and experienced personnel.

DANGER!

Make sure the pump is disconnected from the power supply before proceeding with any maintenance operations.

13. Waste Disposal

- 13.2. After the unit has been installed and started, the customer must provide for the appropriate removal / elimination of the waste materials.
- 13.3. It is the responsibility of the customer to avoid polluting the environment by improper handling or disposal of spare parts, packing materials, batteries, etc.. These materials must be disposed of in compliance with local regulations.
- 13.4. If the unit must be taken out of service and dismantled, follow local regulations regarding sorted waste disposal. Use the appropriate recycling centres.

WARNING: The contamination of the environment with hazardous substances such as battery acid, fuel, oil, plastic, copper, etc., may cause serious damage to the environment and endanger people's health.

14. Troubleshooting

In the event of malfunctions, before contacting our customer service centre, please check to see whether the problem is among those described in the converter handbook. To enable us to supply you with the required technical information or spare parts, you must specify the type of unit and the data shown on the rating plate attached to the unit's electrical panel.

15. Warranty

- 15.1. LOWARA SPA undertakes, for a period of twelve months after date of purchase, to replace or repair free of charge any parts found defective in material or workmanship. Defective parts must be returned to the LOWARA factory shipping costs pre-paid; replacements will be shipped to the purchaser's address carriage forward. Under no circumstances will the manufacturer replace the entire unit.
- 15.2. This warranty does not cover:
- a) Failures and damage occurring in shipment.
 - b) Malfunctions resulting from power surges or failure.
 - c) Warning lights, contactors, relays, fuses.

- 15.3. The following conditions will determine the forfeiture of the warranty:
- a) Improper use of the pressure boosting unit, such as:
 - Handling of chemically or mechanically aggressive water.
 - Handling of water at temperatures above 40°C.
 - Dry running.
 - Higher pressures in the unit than those specified in the catalogue of pumps and surge tanks which constitute an integral part of the unit.
 - Installation in environments with polluted and/or aggressive atmosphere.
 - b) Improper installation compromising the unit's functionality.
 - c) Failure to notify LOWARA of defects within eight days of discovery.
 - d) Tampering with the unit by personnel not authorised by LOWARA S.p.A..
- LOWARA SPA shall not be held responsible for damage arising from system malfunctions. Any controversies shall be the sole competence of the Court of Vicenza.

TABLE DES MATIÈRES

1.	Généralités.....	page 26
2.	Manutention.....	26
3.	Applications.....	27
4.	Limites d'utilisation.....	27
5.	Fonctionnement.....	27
6.	Installation.....	28
7.	Remplissage du groupe.....	29
8.	Branchements électriques.....	30
9.	Mise en marche.....	31
10.	Réglages et étalonnages.....	32
11.	Arrêt	33
12.	Entretien.....	33
13.	Mise au rebut.....	33
14.	Recherche des pannes	33
15.	Garantie.....	34
16.	Schémas et dessins.....	35

AVERTISSEMENTS POUR LA SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES CHOSES

Ces symboles, accompagnés des mentions "Danger", "Avertissement", indiquent le potentiel de risque dérivant du non-respect de la prescription auquel ils ont été associés, conformément aux spécifications ci-après :



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES

Avertit que la non-observation de la prescription comporte un risque de décharges électriques



DANGER

Avertit que la non-observation de la prescription comporte un risque de dommage aux personnes et/ou aux choses



AVERTISSEMENT

Avertit que la non-observation de la prescription comporte un risque de dommage à la pompe, au groupe ou à l'installation

ATTENTION:

S'assurer de l'amorçage parfait des pompes avant leur mise en marche.

ATTENTION:

Les pompes utilisées pour les groupes de surpression ne sont pas adaptées pour le pompage de liquides contenant des abrasifs, des substances solides et fibreuses et des liquides inflammables et explosifs.

ATTENTION:

Pour le levage et la manutention, le groupe doit être élingué de manière sûre. Ne pas utiliser les anneaux sur le moteur car ils ne sont pas dimensionnés pour supporter le poids du groupe complet.

ATTENTION:

Les électropompes sont adaptées à un fonctionnement dans un endroit protégé contre les intempéries et le gel. S'assurer qu'il n'y a pas d'obstacles qui empêchent le passage de l'air de refroidissement brassé par le ventilateur du moteur.

ATTENTION:

S'assurer que la pompe est débranchée de l'alimentation électrique avant toute opération d'installation ou d'entretien.

ATTENTION:

Le branchement du coffret électrique doit être effectué par un électricien qualifié dans le respect des normes électriques en vigueur.

ATTENTION:

L'électropompe doit être raccordée à une installation de mise à la terre efficace conforme aux normes électriques en vigueur dans le pays d'installation.

ATTENTION:

Effectuer la mise à la terre avant toute autre opération.

ATTENTION:

Si le sens de rotation n'est pas correct, arrêter le moteur, débrancher le groupe et inverser deux phases de l'alimentation.

ATTENTION:

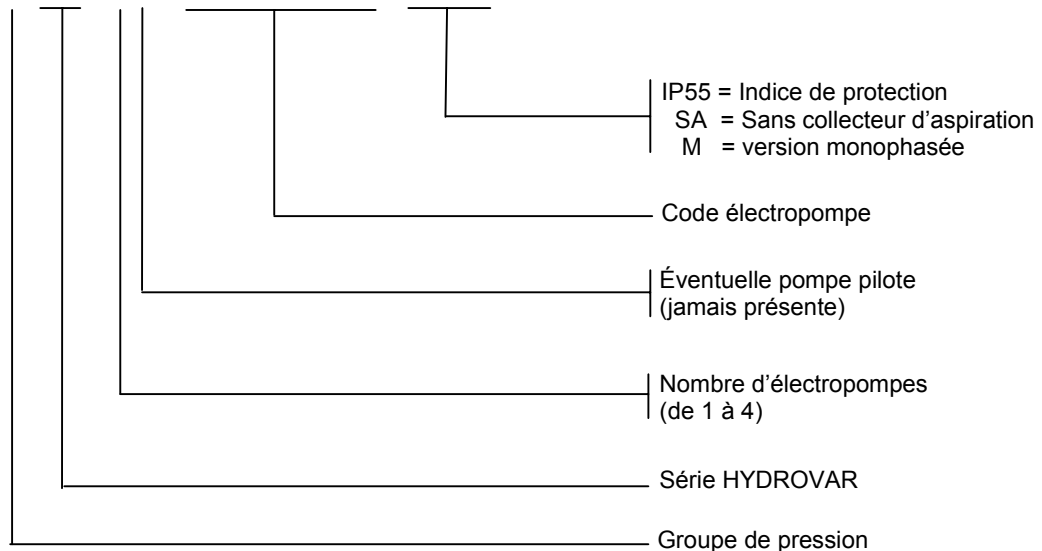
En règle générale, toute intervention sur les parties électriques ou sur les parties mécaniques du groupe ou de l'installation doit être précédée par l'interruption de l'alimentation de secteur.

1. Généralités

Avec le présent manuel, nous entendons fournir les informations indispensables pour l'installation, l'emploi et l'entretien des groupes. Il est important que l'utilisateur lise ce manuel avant d'utiliser le groupe. Une utilisation impropre peut provoquer des avaries à la machine et entraîner la perte de la garantie. Préciser toujours le code d'identification exact du modèle, avec le numéro de construction, dans toute demande d'informations techniques ou de pièces de rechange à notre service de vente et d'assistance. Les instructions et les prescriptions données ci-après concernent l'exécution standard; se référer à la documentation contractuelle de vente pour les variantes et les caractéristiques des versions spéciales. Pour toutes les instructions, situations et événements ne figurant pas dans ce manuel ni dans la documentation de vente, contacter notre service après-vente.

- 1.1. Le code d'identification du modèle, figurant dans la commande et sur la plaque, est auto-explicatif des principales caractéristiques de construction:

G HV 20 / SV806F30T / IP55



- 1.2. Nos groupes doivent être installés dans des endroits fermés, ventilés, non dangereux et utilisés avec des liquides non agressifs à une température maximum de + 40°C et à une température minimum de + 4 °C.
- 1.3. Chaque pompe présente sur le groupe est associée à un capteur de pression qui en commande la mise en marche et l'arrêt.
- 1.4. Les groupes de surpression sont composés d'un coffret électrique, de collecteurs de refoulement et d'aspiration, de vannes d'arrêt en aval et en amont des pompes, de clapets de retenue sur le refoulement pour la version standard (sur demande du client sur l'aspiration) et de convertisseurs de fréquence (Hydrovar) en nombre égal à celui des électropompes présentes dans le groupe.

2. Manutention



DANGER



AVERTISSEMENT

- 2.1. Le groupe doit être déplacé avec précaution en utilisant les anneaux des bâtis quand ils sont présents et avec des engins de levage adaptés, les chutes et les chocs peuvent l'endommager même sans dommages apparents.

- 2.2. Si le groupe arrive à destination mais que, pour des raisons qui nous sont inconnues, il n'est pas installé et mis en service immédiatement, il faut procéder à son stockage. Il faut donc veiller à maintenir intact l'emballage extérieur et les différents accessoires séparés et protéger le tout contre les agents atmosphériques, le gel en particulier, et contre les éventuels chocs ou chutes.
- 2.3. **CONTRÔLE PRÉLIMINAIRE:** après avoir enlevé l'emballage, vérifier visuellement que le groupe n'a pas subi de dommages durant le transport. Si le groupe présente des dommages, informer notre revendeur au plus tôt et dans tous les cas, au maximum dans les dix jours qui suivent la date de la livraison.

3. Applications



DANGER



AVERTISSEMENT

- 3.1. Nos groupes de surpression sont particulièrement adaptés pour l'alimentation de réseaux de distribution, petits ou moyens, d'immeubles, habitations et installations d'irrigation en général.
- 3.2. Toute autre application des groupes LOWARA est interdite. LOWARA SPA ne répond pas des dommages provoqués par le groupe ou sur le groupe proprement dit, causés par une utilisation impropre interdite.

4. Limites d'utilisation



DANGER



AVERTISSEMENT

- 4.1. Les pompes montées dans les groupes LOWARA ne doivent pas être utilisées pour le pompage de liquides contenant des substances solides, abrasives, fibreuses et chimiquement agressives.

5. Fonctionnement



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

- 5.1. Le convertisseur comprend une carte de puissance, une carte de contrôle connectée à la carte de puissance par un câble multipolaire à peigne, un afficheur à cristaux liquides (LCD) qui affiche tous les paramètres introduits et la valeur de pression dans l'installation, trois voyants pour indiquer l'état du convertisseur (marche, arrêt, blocage), trois touches pour programmer les paramètres de travail en utilisant les deux menus et une interface RS 485. Le tout placé dans un boîtier en aluminium dont la partie inférieure, à ailettes, permet d'évacuer la chaleur grâce au flux d'air provenant du moteur.
- 5.2. La flexibilité du système permet, avec le même programme, de choisir entre 6 langues différentes (italien, anglais, français, allemand, espagnol, portugais), d'obtenir trois systèmes de fonctionnement différents suivant le type de capteur externe installé (pression constante, débit constant, pression et débit variables suivant la courbe de l'installation) et de connecter jusqu'à quatre convertisseurs à travers l'interface RS 485 sans avoir besoin d'un coffret extérieur supplémentaire.

- 5.3. La connexion par interface RS 485 permet aux divers variateurs présents dans le groupe de pression de dialoguer entre eux et de se mettre en marche ou de s'arrêter de manière séquentielle suivant la demande des prélèvements.
- 5.4. Le système prévoit que l'on programme la valeur de pression de référence à laquelle toute l'installation s'adaptera une fois le groupe installé.
- 5.5. Les capteurs de pression, situés sur le refoulement, envoient un signal proportionnel à la valeur de pression dans le circuit. La baisse de la pression dans le circuit déterminée par un prélèvement d'eau provoque la réduction du signal qui, à travers le variateur, met en marche la première pompe en réglant sa vitesse de manière à rétablir la pression de référence (ou de travail).
- 5.6. Si le débit de la pompe est inférieur à la quantité d'eau prélevée, la pression continue à descendre jusqu'à ce que la première pompe atteigne la vitesse maximum de travail et autorise la mise en marche de la deuxième pompe.
- 5.7. La première pompe se maintient à la vitesse maximum tandis que la deuxième pompe sera modulante pour suivre la demande d'eau. Si la pression continue à descendre, la diminution du signal provenant des capteurs détermine la mise en marche de la troisième pompe et de l'éventuelle quatrième pompe.
- 5.8. En cas d'augmentation de la pression, à cause d'une réduction du prélèvement d'eau, le signal provenant des capteurs augmente en provoquant ainsi l'arrêt des pompes dans l'ordre inverse à celui de leur mise en marche.
- 5.9. Pour répartir les heures de travail et réduire le nombre de démarrages horaires de chaque pompe, le programme permet d'inverser l'ordre de mise en marche des pompes après un certains temps (de 1 à 100 heures).

6. Installation



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

- 6.1. Il faut installer le groupe à l'abri des agents atmosphériques et le protéger dans tous les cas contre le gel.
- 6.2. Les conditions de fonctionnement indiquées dans notre catalogue prévoient le prélèvement de l'eau dans un réservoir de première récolte avec niveau du liquide à la même hauteur que le collecteur d'aspiration.
- 6.3. Si possible, le groupe doit être installé sous charge d'eau, c'est-à-dire avec l'orifice d'aspiration des pompes sous le niveau minimum de l'eau.
- 6.4. S'il n'est pas possible de respecter cette condition, le groupe est considéré au-dessus de la charge d'eau. Dans ce cas, il faut tenir compte des pertes de charge à l'aspiration, de la différence de niveau et du NPSH des pompes.
- 6.5. En cas de doute, contacter notre service technique.
- 6.6. Le groupe doit être installé le plus près possible du point de prélèvement de l'eau.

- 6.7. Le tuyau de raccordement au collecteur d'aspiration devra avoir le moins de coudes possible (qui doivent avoir un rayon ample) et avoir toujours une pente positive (c'est-à-dire à partir du bas vers les pompes placées plus haut).
- 6.8. Éviter la formation de siphons.
- 6.9. Le dimensionnement du tuyau d'aspiration et de l'éventuel clapet de pied doit être calculé de manière à ne pas causer des pertes de charges trop élevées, afin d'éviter les phénomènes de cavitation.
- 6.10. Dans tous les cas, le diamètre du tuyau utilisé ne doit pas être inférieur à celui du collecteur du groupe.
- 6.11. S'assurer qu'il n'y a pas de risque d'infiltration d'air à l'aspiration.
- 6.12. Sauf en cas de fonctionnement sous charge d'eau, il faut prévoir un clapet de pied.
- 6.13. Le réservoir sous pression doit être monté entre le groupe de pression et le point de prélèvement et il doit avoir un volume égal à environ 15% du débit maximum (l/min) de chaque pompe (y compris dans les systèmes à plusieurs pompes).
- 6.14. Sur le collecteur de refoulement, après les réservoirs à membrane ou sous pression, il est bon de prévoir le montage d'un clapet de retenue d'un diamètre approprié au débit du groupe, pour amortir les coups de bélier.
- 6.15. Dans le même but, quand le groupe alimente un réseau hydraulique très étendu (immeubles de grandes dimensions, établissements industriels, etc.) nous recommandons de monter un vase d'expansion à membrane juste après le clapet de retenue.
- 6.16. Sur le collecteur de refoulement, il est conseillé de monter un joint antivibrant pour empêcher la transmission de vibrations à l'installation et des tensions inutiles.
- 6.17. Il est conseillé d'installer une vanne d'arrêt juste en aval du groupe.
- 6.18. Il est conseillé de monter un robinet pour l'essai du groupe si aucun robinet de prélèvement n'a été prévu à proximité du groupe proprement dit.
- 6.19. Pour les groupes munis de réservoirs à membrane, il faut vérifier périodiquement la valeur de la pression de précharge de ces derniers, qui doit être inférieure de 20% par rapport à la pression nominale programmée.
- 6.20. Le contrôle doit être effectué avec la pompe à l'arrêt et sans pression, avec au moins un robinet ouvert, ou bien sur le réservoir démonté de l'installation.

7. Remplissage du groupe



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

- 7.1. Débrancher le groupe avant toute intervention.
- 7.2. Vérifier avant tout la précharge du surpresseur à membrane.

- 7.3. Dans le cas d'alimentation hydraulique avec charge d'eau positive (réservoir extérieur non enterré, service de distribution eau):
- 7.3.1. Ouvrir toutes les vannes du groupe et éventuellement celles qui se trouvent sur le collecteur d'aspiration.
- 7.3.2. Ouvrir un robinet de prélèvement jusqu'à la sortie de l'eau.
- 7.4. Dans le cas d'alimentation hydraulique avec charge d'eau négative (puits, réservoir enterré):
- 7.4.1. Ouvrir toutes les vannes sur l'aspiration et enlever les bouchons de remplissage présents sur le collecteur d'aspiration et sur les corps des pompes.
- 7.4.2. Remplir d'eau les tuyaux; quand l'eau commence à déborder, fermer le bouchon et continuer le remplissage à travers les trous prévus sur les corps des pompes jusqu'au remplissage complet; remonter ensuite les bouchons des pompes.

8. Branchements électriques



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

- 8.1. Les principales caractéristiques des coffrets pour les groupes avec convertisseur de fréquence (Hydrovar) LOWARA sont :
- 8.1.1. Pour les connexions internes, voir le schéma électrique qui se trouve à l'intérieur du coffret.
- Pour les groupes GHV 20... avec électropompes monophasées :
- Boîtier en matière plastique avec protection IP55.
 - Interrupteur automatique magnéto-thermique.
 - Base porte-fusibles.
 - Module de contrôle de niveau (SLD).
 - Bornier.
 - Borne de terre jaune/verte.
- Pour tous les autres groupes GHV 20..., GHV 30.. et GHV 40 avec électropompes triphasées :
- Boîtier métallique laqué protection IP54.
 - Interrupteur général bloque-porte avec fonction de coupe circuit et arrêt d'urgence.
- À l'intérieur :
- Interrupteur automatique magnéto-thermique.
 - Module de contrôle de niveau (SLD).
 - Base porte-fusibles et fusible
 - Bornier
 - Borne de terre jaune/verte.
 - Presse-câbles.
- 8.2. **Ligne d'alimentation électrique.**
- 8.2.1. Effectuer la mise à la terre avant toute autre opération.
- 8.2.2. S'assurer que la tension du secteur correspond à celle qui est indiquée sur la plaque des pompes et du coffret électrique.
- 8.2.3. Vérifier que le câble d'alimentation est en mesure de supporter le courant nominal du groupe et le connecter aux bornes prévues à cet effet dans le coffret électrique.

8.2.4. Si les câbles électriques restent apparents, il faut les protéger de manière adéquate.

8.2.5. La ligne doit être protégée au moyen de fusibles.

8.3. Connexions sur le coffret.

8.3.1. Effectuer la mise à la terre avant toute autre opération en introduisant le conducteur de terre dans la borne jaune/verte.

8.3.2. Connecter le câble d'alimentation 400 V triphasé (230 V pour la version triphasée) aux bornes R – S – T de l'interrupteur général.

8.4. Connecter les protections contre la marche à sec (si elles sont présentes).

8.4.1. Contrôle avec interrupteur à flotteur:

Introduire l'interrupteur à flotteur à l'intérieur du réservoir de première récolte et connecter les deux conducteurs correspondants au contact fermé en présence d'eau, aux bornes du coffret électrique. La numérotation correcte des bornes est spécifiée dans le schéma électrique se trouvant à l'intérieur du coffret.

8.4.2. Contrôle électronique:

Introduire les trois électrodes fournies avec le groupe à l'intérieur du réservoir de première récolte et les connecter aux bornes du coffret électrique. La numérotation correcte des bornes est spécifiée dans le schéma électrique se trouvant à l'intérieur du coffret. L'électrode (EA) détermine le niveau d'habilitation au fonctionnement en phase de remplissage du réservoir de première récolte. L'électrode (EB) détermine le niveau de blocage du fonctionnement du groupe. L'électrode (EC) doit être située à un niveau inférieur par rapport à celui de l'électrode basse (EB). Il est possible de régler la sensibilité suivant la dureté de l'eau. Voir le paragraphe **ÉTALONNAGES ET RÉGLAGES**.

8.4.3. Contrôle de la pression d'alimentation:

Si la protection contre la marche à sec est effectuée à travers la mesure de la pression d'alimentation (raccordement au service d'eau sous pression) connecter le contact normalement fermé du pressostat de pression minimum aux bornes du coffret électrique. La numérotation correcte des bornes est spécifiée dans le schéma électrique se trouvant à l'intérieur du coffret. Le pressostat doit être réglé de manière que son contact électrique utilisé pour la connexion au coffret s'ouvre quand la pression du service d'eau descend en dessous de la valeur prévue. Le groupe ne pourra pas fonctionner à cause de l'intervention du "BLOCAGE NIVEAU" jusqu'à ce que, avec l'augmentation de la pression du service d'eau, le contact du pressostat se ferme de nouveau.

8.4.4. Aucun contrôle de niveau:

Si la protection contre la marche à sec des pompes est jugée superflue, shunter les bornes présentes dans le coffret. La numérotation correcte des bornes est spécifiée dans le schéma électrique se trouvant à l'intérieur du coffret.

9. Mise en marche



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

9.1. Fermer la vanne d'arrêt située en aval du collecteur de refoulement et ouvrir toutes les autres.

- 9.2. Si l'installation est dépourvue de vanne d'essai, ouvrir quelques robinets de prélèvement.
- 9.3. Vérifier que les interrupteurs automatiques magnétothermiques sont sur "ON".
- 9.4. Mettre l'interrupteur général en position "1".
- 9.5. Presser la touche "1" de la pompe P1 :
- 9.5.1. Le voyant vert "RUN" s'allume et la pompe n°1 se met en marche ; vérifier le sens de rotation qui doit correspondre à celui qui est indiqué par la flèche présente sur chaque pompe et contrôler que la pression indiquée par le manomètre correspond à la valeur visible sur l'afficheur du convertisseur de fréquence et qu'elle augmente jusqu'à la valeur programmée durant l'étalonnage du convertisseur proprement dit.
- 9.5.2. Si le sens de rotation du moteur n'est pas correct, couper l'alimentation du coffret électrique et inverser les deux phases du moteur concerné par l'essai puis répéter les phases précédentes à partir du point 9.5.
- 9.6. Presser la touche "O" de la pompe P1 :
- 9.6.1. De cette manière, la pompe n°1 s'arrête; ouvrir légèrement la vanne d'arrêt sur le refoulement jusqu'à ce que le manomètre indique la valeur "0".
- 9.7. Fermer la vanne d'arrêt sur le refoulement et répéter les opérations du point 9.5. au point 9.6.1. pour les autres pompes présentes dans le groupe.
- 9.8. Si la pression ne monte pas aux valeurs programmées sur les convertisseurs de fréquence et que le sens de rotation est correct, arrêter l'installation et répéter les phases de remplissage.
- 9.9. Au cours du fonctionnement, la pompe peut être arrêtée à tout moment en pressant la touche "0".
- 9.10. Une fois que la première mise en service est terminée, pour mettre le groupe en fonctionnement automatique, agir sur la touche "1" jusqu'à l'affichage du message suivant :

IND X	P X
X.XX bar	

10. Réglages et étalonnages

- 10.1. En ce qui concerne l'étalonnage et l'introduction des différents paramètres des convertisseurs de fréquence, consulter le livret d'instructions consacré à ces derniers qui est joint au groupe de surpression.
- 10.2. Réglage sensibilité sondes :
Le réglage de la sensibilité s'obtient en agissant sur le trimmer (voir figure n°2) situé sur le module SLD.
- 10.3. En tournant le trimmer dans le sens des aiguilles d'une montre, la sensibilité augmente.

11. Arrêt



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

L'arrêt du groupe s'effectue de la façon suivante:
quand la demande d'eau commence à diminuer, la pression dans le collecteur de refoulement augmente. Au fur et à mesure que la pression augmente, la dernière pompe qui a été mise en marche réduit sa vitesse jusqu'à ce qu'elle s'arrête. Cela se répète pour toutes les pompes présentes dans le groupe dans l'ordre inverse à celui du démarrage.

12. Entretien



DANGER
RISQUE DE DÉCHARGES
ÉLECTRIQUES



DANGER



AVERTISSEMENT

Les pompes n'ont besoin d'aucune maintenance ordinaire (voir le livret de la pompe). Nous recommandons de faire effectuer les opérations d'entretien par du personnel expert et qualifié.

DANGER !

S'assurer que la pompe est débranchée avant d'effectuer n'importe quelle opération d'entretien.

13. Mise au rebut

- 13.1. Après l'installation du groupe et sa mise en service, le client sera tenu de veiller à l'enlèvement / l'élimination des déchets et matériaux mis au rebut de la manière la plus appropriée.
- 13.2. En ce qui concerne les déchets, les matériaux utilisés pour l'emballage, les batteries, etc., le client devra éviter de les abandonner dans la nature ou de les mettre au rebut en les assimilant aux ordures ménagères. Le tout devra être mis au rebut en respectant les normes en vigueur.
- 13.3. S'il faut mettre le groupe hors service et donc le démanteler, il faut respecter les lois en vigueur en ce qui concerne la mise au rebut des déchets et procéder à leur tri pour l'éventuel recyclage en s'adressant à des centres de stockage spécialisés.

ATTENTION: la dispersion dans l'environnement de substances nocives comme les acides présents dans les batteries, les carburants, les huiles, le plastique, le cuivre, etc. peut nuire gravement à la santé.

14. Recherche des pannes

En cas d'anomalies de fonctionnement, avant de s'adresser à notre service technique, vous êtes priés de contrôler si l'anomalie détectée figure parmi celles qui sont énumérées dans le livret du convertisseur. Pour pouvoir vous fournir des informations techniques ou des pièces de rechange, vous devez nous communiquer le type de groupe et les données figurant sur la plaquette appliquée sur le coffret électrique du groupe.

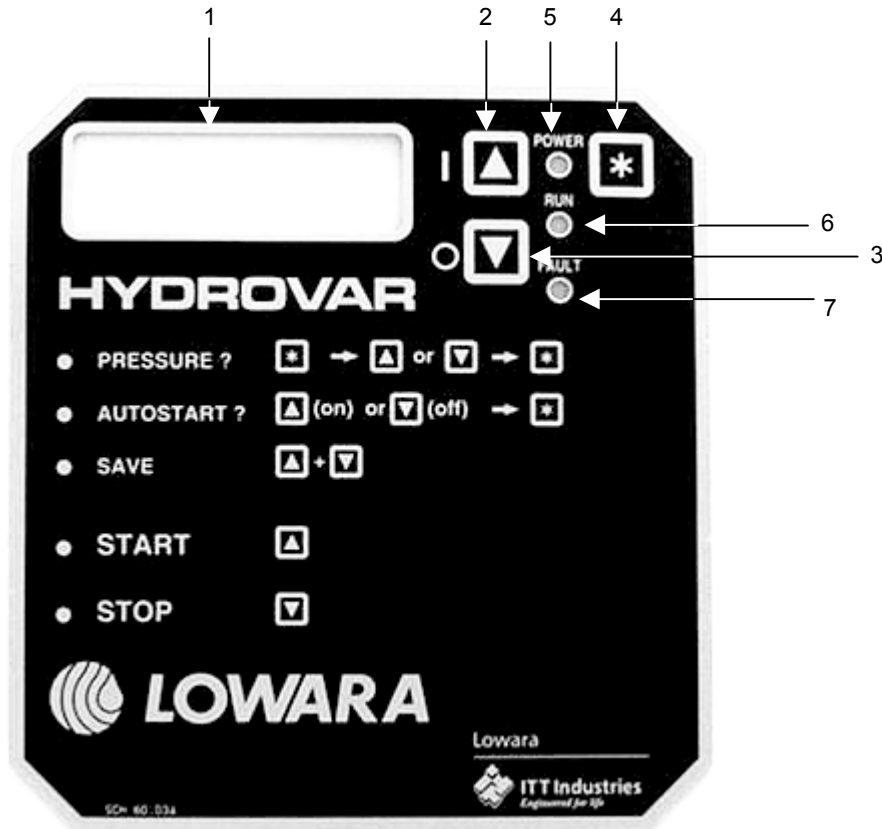
15. Garantie

- 15.1. LOWARA S.p.A. pour une période de douze mois à compter de la date de facturation, s'engage à remplacer ou à réparer gratuitement les parties qui seront trouvées défectueuses à l'origine (pour des vices de matériaux ou de fabrication). Le matériel défectueux devra être expédié franco usine LOWARA et le matériel de remplacement sera expédié à destination en port dû. Le constructeur ne sera tenu en aucun cas de remplacer l'appareil complet.
- 15.2. La garantie ne couvre pas:
- a) Les avaries et les ruptures causées par le transport.
 - b) Les avaries déterminées par une alimentation électrique insuffisante ou anormale.
 - c) Les voyants de signalisation, les contacteurs, les relais, les fusibles.
- 15.3. La garantie n'est plus valable dans les cas suivants:
- a) Utilisation impropre du groupe de pression comme par exemple:
 - Pompage d'eau chimiquement ou mécaniquement agressive.
 - Pompage d'eau à une température supérieure à 40° C.
 - Fonctionnement à sec
 - Atteinte, à l'intérieur du groupe, de pressions supérieures à celles qui sont prévues par le catalogue des pompes et des surpresseurs faisant partie intégrante du groupe proprement dit.
 - Installation dans des environnements avec atmosphère polluée et/ou agressive.
 - b) Installation non correcte ou, dans tous les cas, telle qu'elle compromet le bon fonctionnement du groupe.
 - c) Si le défaut justifiant la demande n'est pas communiqué à LOWARA dans les huit jours qui suivent son apparition.
 - d) Si du personnel non autorisé par LOWARA S.p.A. est intervenu sur le groupe.

LOWARA S.p.A. n'est pas responsable des défauts dérivant d'un non-fonctionnement ou d'un fonctionnement imparfait de l'installation. Pour tout litige, la compétence judiciaire exclusive est dévolue au Tribunal de Vicence.

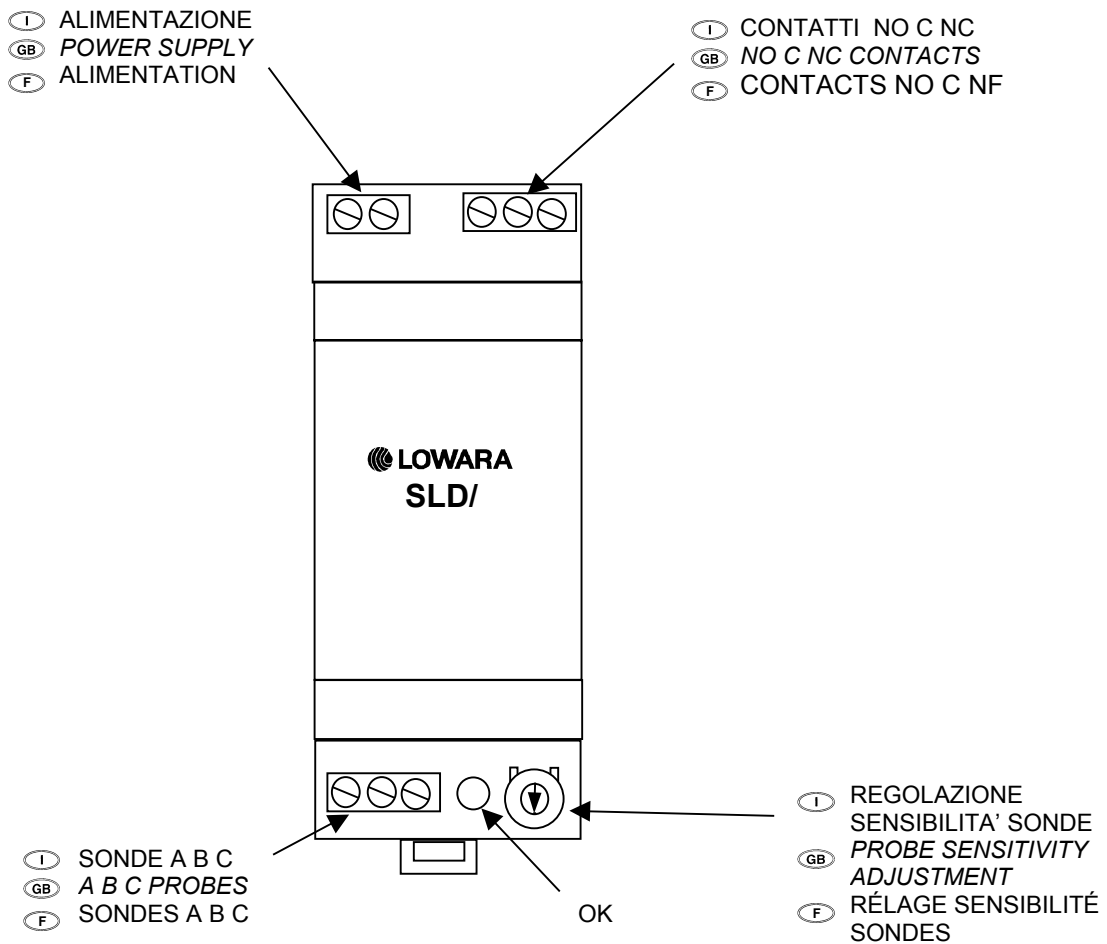
16. I Schemi e disegni
 GB Drawings and Diagrams
 F Schémas et dessins

I FIGURA N° 1: FRONTALE CONVERTITORE DI FREQUENZA
 GB FIGURE N° 1: FREQUENCY CONVERTER FRONT PANEL
 F FIGURE N° 1: FAÇADE CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE

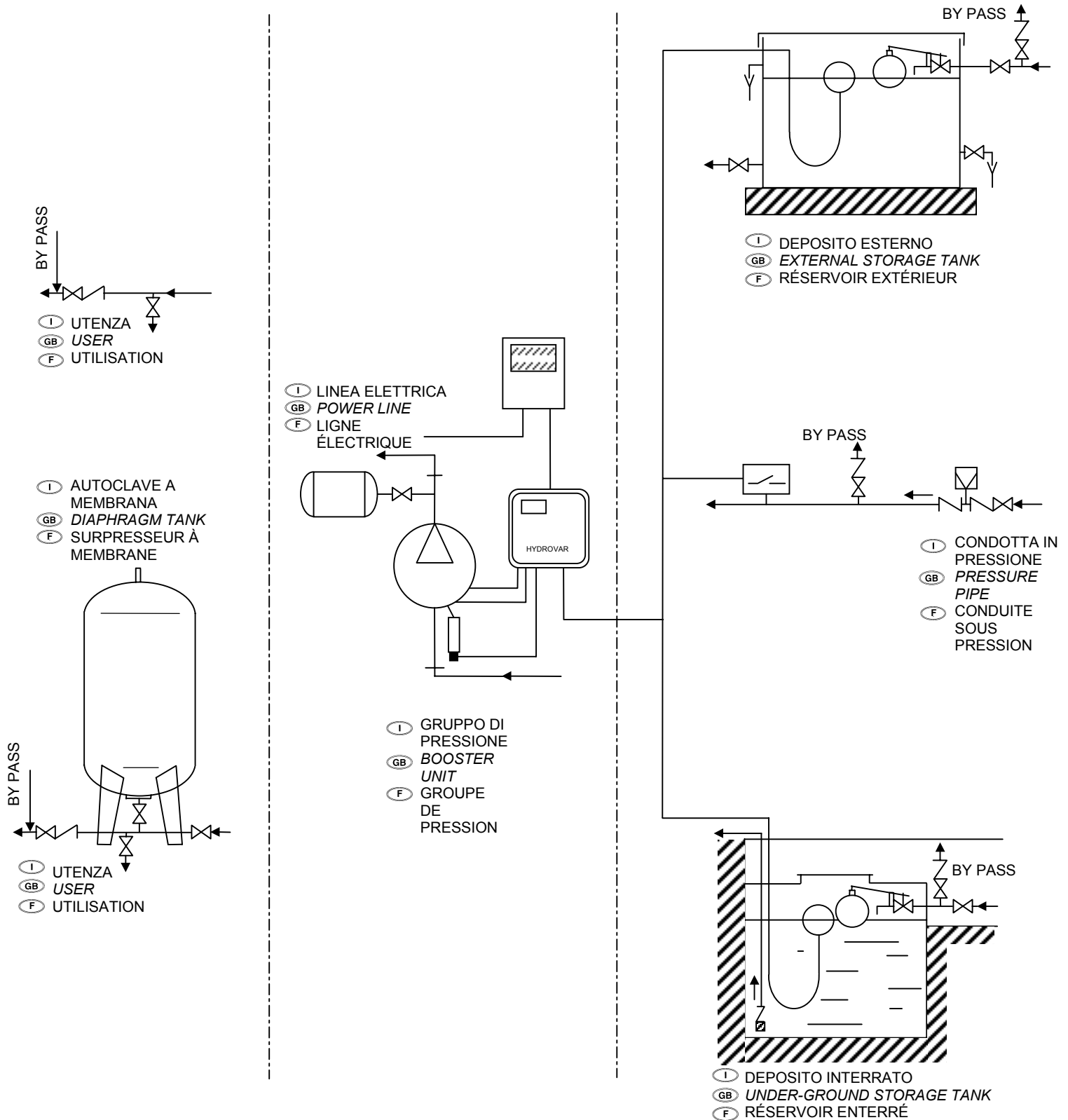


- I 1 Display con due linee LCD ove sono indicate le informazioni operative ed i parametri del sistema.
 2 Tasto di avviamento pompa, e selezione settaggio.
 3 Tasto di fermata pompa, e selezione settaggio.
 4 Tasto per passare alle finestre successive.
 5 Spia luminosa verde indicante la presenza di tensione.
 6 Spia luminosa verde indicante la pompa in esercizio.
 7 Spia luminosa rossa indicante il blocco del convertitore a causa di un errore.
- GB 1 Two-line LCD where the operating data and system parameters are displayed.
 2 Pump start and setting selection key.
 3 Pump stop and setting selection key.
 4 Key used to go to the next windows.
 5 Green power light.
 6 Green light indicating that the pump is operating.
 7 Red warning light indicating converter malfunction caused by an error.
- F 1 Afficheur à deux lignes LCD où sont indiquées les informations sur le fonctionnement et les paramètres du système.
 2 Touche de mise en marche pompe et sélection du réglage.
 3 Touche d'arrêt pompe et sélection du réglage.
 4 Touche pour passer aux fenêtres successives.
 5 Voyant vert indiquant la présence de tension.
 6 Voyant vert indiquant que la pompe est en service.
 7 Voyant rouge indiquant le blocage du convertisseur à cause d'une erreur.

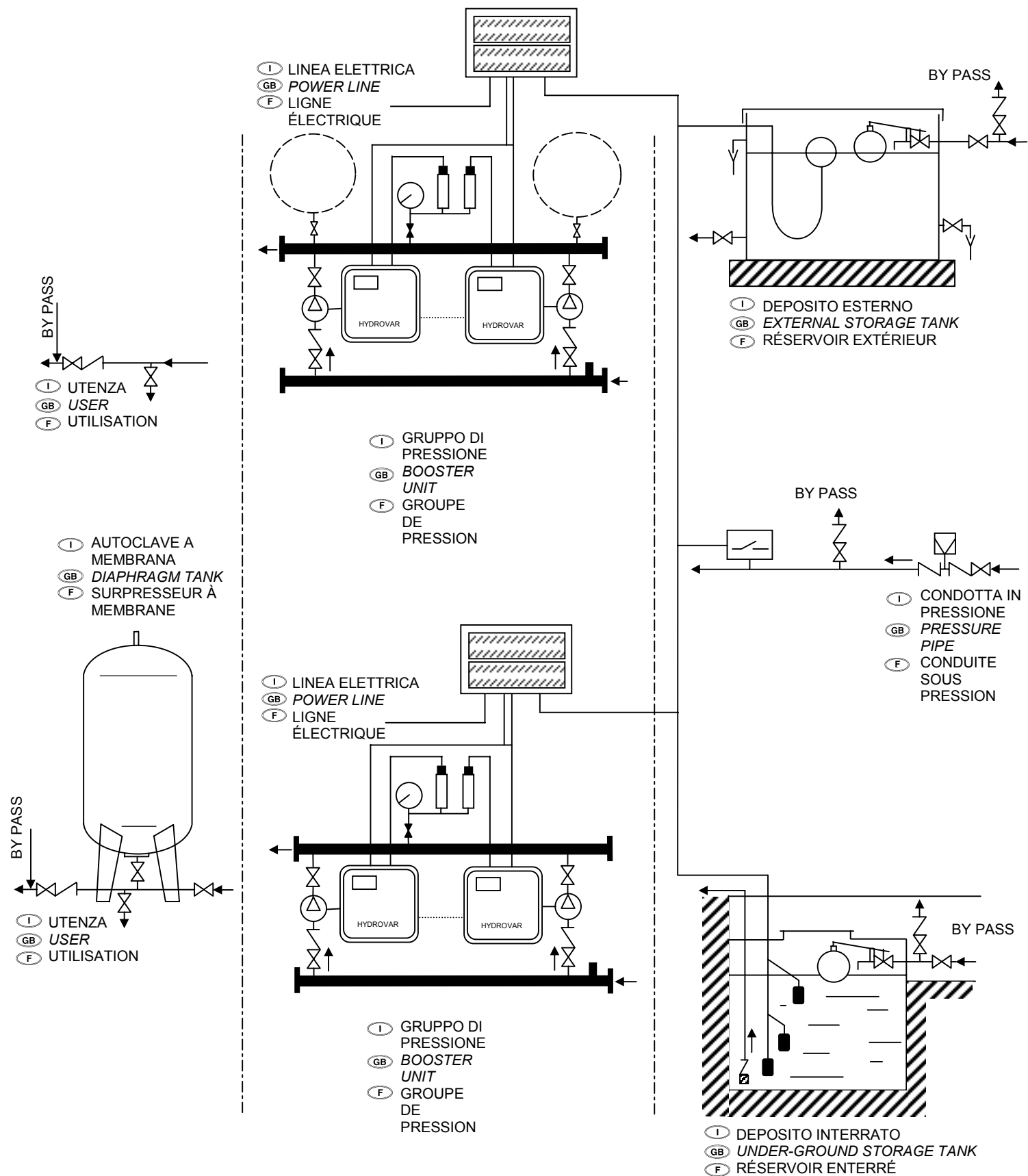
- I FIGURA N°2: MODULO CONTROLLO LIVELLO (SLD)
- GB FIGURE N°2: LEVEL CONTROL MODULE (SLD)
- F FIGURE N°2: MODULE DE CONTRÔLE DE NIVEAU (SLD)



I FIGURA N° 3: SCHEMA TIPICO D'INSTALLAZIONE DI UN GHV10/....
 GB FIGURE N°3: GHV10/....TYPICAL INSTALLATION DIAGRAM
 F FIGURE N°3: SCHÉMA TYPIQUE D'INSTALLATION D'UN GHV10/....



I FIGURA N° 4: SCHEMA TIPICO D'INSTALLAZIONE DI UN GHV20....
 GB FIGURE N° 4: GHV20.... TYPICAL INSTALLATION DIAGRAM
 F FIGURE N° 4: SCHÉMA TYPIQUE D'INSTALLATION D'UN GHV20....





ORGANIZZAZIONE COMMERCIALE ITALIA - ITALIAN SALES NETWORK

BARI
70026 Modugno Bari
Via X Marzo, 110 P
Tel. 080 5327453 - Fax: 080 5327926
e-mail: bari@lowara.ittind.com

BOLOGNA
40132 Bologna - Via Panigale, 74/C
Tel. 051 6415666
Fax: 051 6415527
e-mail: bologna@lowara.ittind.com

BRESCIA
25124 Brescia - Via Volta, 37
Tel. 030 3531909
Fax: 030 3534661
e-mail: brescia@lowara.ittind.com

CAGLIARI
09100 Cagliari - Via Dolcetta, 19
Tel. 070 287762 - 292192
Fax: 070 280946
e-mail: cagliari@lowara.ittind.com

CATANIA
95027 S. Gregorio - Catania
Via XX Settembre, 75
Tel. 095 7123226 - 7123987
Fax: 095 498902
e-mail: catania@lowara.ittind.com

CHIETI
66020 Sambuceto di S. Giovanni Teatino
Via Aldo Moro, 125
Tel. 085 4461360 - 4460231 - 4460449
Fax 085 4460630
e-mail: pescara@lowara.ittind.com

MILANO
20090 Trezzano sul Naviglio Milano
Via Goldoni, 29
Tel. 02 48464476 - Fax: 02 4451634
e-mail: milano@lowara.ittind.com

NAPOLI
80017 Melito di Napoli - Napoli
Corso Europa, 369 - Scala "A" int. 11-12
Tel. 081 7113065 - 7113631
Fax: 081 7115761
e-mail: napoli@lowara.ittind.com

PADOVA
35020 Albignasego - Via A. Volta, 56
Zona Mandriola
Tel. 049 8801110 - 8801408
Fax: 049 8801408
e-mail: padova@lowara.ittind.com

PERUGIA
06100 Perugia
Via Settevalli, 133C, Torre 2 - 3° Piano
Centro Direzionale Piazza Settevalli
Tel. 075 5057126 - Fax: 075 5051242
e-mail: perugia@lowara.ittind.com

PISA
56025 Località Gello di Pontedera - Pisa
Via di Gello, 55
Tel. 0587 296264 - 296286
Fax: 0587 296410
e-mail: pisa@lowara.ittind.com

PORDENONE
33082 Azzano Decimo Pordenone
Via 1° Maggio, 65/A
Tel. 0434 633243 - Fax: 0434 632729
e-mail: pordenone@lowara.ittind.com

ROMA
00173 Roma - Via Frascineto, 8
Tel. 06 7235890 (2 linee)
Fax: 06 7234617
e-mail: roma@lowara.ittind.com

TORINO
Via Torre Pellice, 17 - 10156 Torino
Tel. 011 2979022 - 2979046
Fax: 011 2979001
e-mail: torino@lowara.ittind.com

VICENZA
36061 Bassano del Grappa - VI
Via Pigafetta, 6
Tel. 0424 566776 (R.A. 3 Linee)
Fax: 0424 566773
e-mail: vicenza@lowara.ittind.com

ORGANIZZAZIONE COMMERCIALE EUROPA - EUROPEAN SALES NETWORK

LOWARA DEUTSCHLAND GmbH
Biebigheimer Straße 12
63762 Großostheim - (OT Wenigumstadt) - D
Tel. 0 60 26 9 43 - 0
Fax: 0 60 26 9 43 - 2 10
e-mail: info.de@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.de>

LOWARA FRANCE S.A.S.
BP 7311 - 37073 TOURS CEDEX 2 - F
Tel. (0033) 02 47 88 17 17
Fax: (0033) 02 47 88 17 00
e-mail: info.fr@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.fr>

LOWARA NEDERLAND B.V.
POSTBUS 54 - 4180 BB Waardenburg
Tel. 0031 - (0)418 - 65 50 60
Fax: 0031 - (0)418 - 65 50 61
e-mail: info.nl@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.nl>

LOWARA PORTUGAL, Lda
Praceta da Castanheira, 38
4475-019 Barca Portugal
Tel. 00351 22 9478550
Fax: 00351 22 9478570
e-mail: info.pt@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.pt>

LOWARA UK Ltd. Main office
Millwey Rise Industrial Estate -
Axminster, Devon EX 13 5HU - GB
Tel. 01297 630200 - Fax: 01297 630270
e-mail: uksales@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.co.uk>

LOWARA UK Ltd. Regional sales office
Unit 1, Byram Industrial Park - Low Street
Brotherton, Knottingley - West Yorkshire WF11 9HS
Tel. 01977 607267 - Fax 01977 607226
e-mail: salesuknorth@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.co.uk>

LOWARA IRELAND Ltd.
59 Broomhill Drive - Tallaght Industrial Estate
Tallaght - DUBLIN 24 - EIRE
Tel. (1) 4520266 - Fax: (1) 4520725
e-mail: sales-irl@lowara.ittind.com
<http://www.lowara.ie>