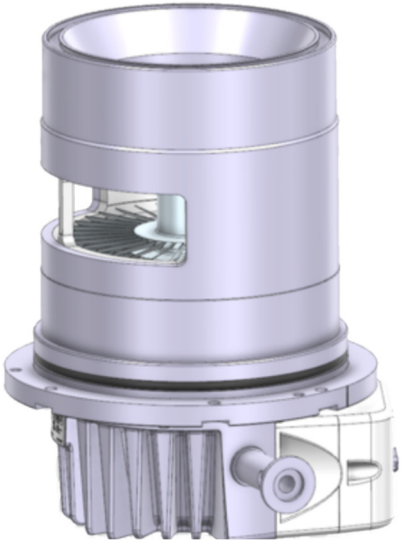
Agilent

# Agilent TV 401/301 IC (X3520-64200)

## User Manual



# Notices

## Manual Part Number

D0153957

Edition A.00, October '26

## Copyright

© Agilent Technologies, Inc. 2026

No part of this manual may be reproduced in any form or by any means (including electronic storage and retrieval or translation into a foreign language) without prior agreement and written consent from Agilent Technologies, Inc. as governed by United States and international copyright laws.

Agilent Technologies Italia S.p.A.
Vacuum Products Division
Via F.lli Varian, 54
10040 Leinì (TO)
ITALY

www.agilent.com

## Instrument Manufacturing

Manufactured by Agilent Technologies Italia S.p.A., Vacuum Products Division Via F.lli Varian, 54, 10040 Leinì (TO), ITALY

Printed in Italy

## Operating Temperature

Operating Temperature: 5°C ÷35°C
Storage Temperature: -20 °C ÷ 70 °C

## Warranty

The material contained in this document is provided “as is,” and is subject to being changed, without notice, in future editions. Further, to the maximum extent permitted by applicable law, Agilent disclaims all warranties, either express or implied, with regard to this manual and any information contained herein, including but not limited to the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. Agilent shall not be liable for errors or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, use, or performance of this document or of any information contained herein. Should Agilent and the user have a separate written agreement with warranty terms covering the material in this document that conflict with these terms, the warranty terms in the separate agreement shall control.

## Technology Licenses

The hardware and/or software described in this document are furnished under a license and may be used or copied only in accordance with the terms of such license.

## Restricted Rights Legend

U.S. Government Restricted Rights. Software and technical data rights granted to the federal government include only those rights customarily provided to end user customers. Agilent provides this customary commercial license in Software and technical data pursuant to FAR 12.211 (Technical Data) and 12.212 (Computer Software) and, for the Department of Defense, DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) and DFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation).

## Safety Notices

CAUTION

A **CAUTION** notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to the product or loss of important data. Do not proceed beyond a **CAUTION** notice until the indicated conditions are fully understood and met.

WARNING

A **WARNING** notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in personal injury or death. Do not proceed beyond a WARNING notice until the indicated conditions are fully understood and met.

# Contents


**1 Istruzioni per l'uso 13**

Informazioni su questo manuale 14

Validità 14

Definizioni e terminologia 15

Definizione di Attenzione, Avvertenza e Nota 15

Simboli di avvertenza 16

Sicurezza 18

Uso corretto 18

Uso improprio 19

Attrezzatura di protezione 20

Linee guida di sicurezza per pompe turbomolecolari 21

Trasporto & Immagazzinamento 22

Descrizione del prodotto 23

Installazione 24

Preparazione per l'installazione 24

Set-up 26

Fissaggio della TV 401/301 IC (X3520-64200) 27

Collegamento della pompa di pre-vuoto 28

Avvio e funzionamento della TV 401/301 IC (X3520-64200) 29

Soft Start 32

Arresto della TV 401/301 IC (X3520-64200) 33

Arresto di emergenza 33

Manutenzione 34
Vita del rotore 35
Pulizia 35
Smaltimento 36
Servizio Post Vendita 37

**2 Betriebsanleitung 38**

Informationen über diese Betriebsanleitung 39
Gültigkeit 39
Definitionen und Terminologie 40
Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis 40
Warnsymbole 41
Sicherheit 43
Sachgemäße Verwendung 43
Unsachgemäße Anwendung 44
Schutzausrüstung 45
Sicherheitsrichtlinie für Turbomolekularpumpen 46
Transport und Lagerung 47
Produktbeschreibung 48
Installation 49
Vorbereitung zum Einbau 49
Einrichten 51
Montage von TV 401/301 IC (X3520-64200) 52
Anschluss der Vorvakuumpumpe 53
Inbetriebnahme und Betrieb des TV 401/301 IC (X3520-64200) 54
Sanftanlauf 57
Stoppen der TV 401/301 IC (X3520-64200) 58

Notausschaltung 58
Wartung 59
Rotordauer 60
Reinigung 60
Entsorgung 61
Service 62

**3 Mode d'emploi 63**

À propos de ce manuel 64
Validité 64
Définitions et terminologie 65
Signification des messages d'attention, d'avertissement et des notes 65
Symboles d'avertissement 66
Sécurité 68
Utilisation appropriée 68
Utilisation inappropriée 69
Équipements de protection individuelle 70
Directive de sécurité pour les pompes turbomoléculaire 71
Transport et entreposage 72
Description du produit 73
Installation 74
Préparation pour l'installation 74
Configuration 76
Montage de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 77
Raccordement de la bride à vide préliminaire 78
Démarrage et utilisation de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 79
Démarrage progressif 82

Arrêt de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 83
Arrêt d'urgence 83
Entretien 84
Durée de vie du rotor 85
Nettoyage 85
Élimination 86
Service 87

**4 Instrucciones de uso 88**

Acerca del manual 89
Validez 89
Definiciones y terminología 90
Definición de Precaución, Advertencia y Nota 90
Símbolos de advertencia 91
Seguridad 93
Uso correcto 93
Uso incorrecto 94
Equipo de protección 95
Pautas de seguridad para bombas turbomoleculares 96
Transporte y almacenamiento 97
Descripción del producto 98
Instalación 99
Preparación para instalación 99
Puesta en marcha 101
Montaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 102
Conexión de la bomba pre-vaciado 103

Puesta en marcha y funcionamiento de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 104
Arranque suave (“Soft Start”) 107
Parada de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 108
Parada de emergencia 108
Mantenimiento 109
Vida del rotor 110
Limpieza 110
Eliminación 111
Servicio 112

**5 使用说明 113**

**关于本手册** 114
**有效性** 114
**定义与术语** 115
**小心、警告和注意的定义** 115
**警告符号** 116
**安全** 118
**正确使用** 118
使用不当 119
**防护设备** 120
**涡轮分子泵安全指南** 121
**运输及存储** 122
**产品描述** 123

安装 124
安装准备 124
设置 126
TV 401/301 IC (X3520-64200) 的安装 127
前真空泵的连接 128
TV 401/301 IC (X3520-64200) 的启动和运行 129
慢启动 132
停止 TV 401/301 IC (X3520-64200) 133
紧急停止 133
维护 134
转子寿命 135
清洗 135
处置 136
服务 137
6 取扱説明書 138
この説明書について 139
有効期 139
定義と用語 140
警告・注意・注の定義 140
警告の記号 141
安全性 143

適切な使用 143
不適切な使用 144
保護用装備 145
ターボ分子ポンプ用安全ガイドライン 146
移送&保管 147
製品説明 148
取り付け 149
取り付けの準備 149
セットアップ 151
TV 401/301 IC (X3520-64200) 実装 152
フォア真空ポンプの接続 153
TV 401/301 IC (X3520-64200) の起動開始と操作 154
ソフトスタート 157
TV 401/301 IC (X3520-64200)を停止する 158
緊急停止 158
メンテナンス 159
ローターの寿命 160
クリーニング 160
処分 161
サービス 162

**7 Instructions for Use 163**

About this manual 164

Validity 164

Definitions and terminology 165

Definition of Caution, Warning and Note 165

Warning Symbols 166

Safety 168

Proper use 168

Improper use 169

Protective equipment 170

Safety guideline for Turbomolecular Pumps 171

Transport & Storage 172

Product description 173

Installation 174

Preparation for installation 174

Set-up 176

TV 401/301 IC (X3520-64200) Mounting 177

Connection of the Fore-Vacuum Pump 178

Startup and Operation of the TV 401/301 IC (X3520-64200) 179

Soft Start 182

Stopping the TV 401/301 IC (X3520-64200) 183

Emergency stop 183

Maintenance 184

Rotor life 185

Cleaning 185

Disposal 186

Service 187

**8 Technical Information 188**

Description of the TV 401/301 IC (X3520-64200) 189

Technical specification 191

TV 401/301 IC (X3520-64200) Outline 193

Pump Operations 196

TV 401/301 IC (X3520-64200) Insertion and Extraction 196

Material Needed 196

Insertion Procedure 198

Extraction Procedure 201

Controller Operations 202

RS485 serial communication IN/OUT and Power Supply 202

Signal Description 204

How to Connect the Open Collector Inputs of the Controller 206

How to Connect the Controller Outputs 207

RS485 serial communication description 208

Interconnection and power cable execution 208

Windows Protocol 209

Example 211

Window Description 213

Connection through USB port 218

Error messages 219

Warning messages 220

## Contents

# 1 Istruzioni per l’uso


Informazioni su questo manuale 14
Validità 14
Definizioni e terminologia 15
Definizione di Attenzione, Avvertenza e Nota 15
Simboli di avvertenza 16
Sicurezza 18
Uso corretto 18
Uso improprio 19
Attrezzatura di protezione 20
Linee guida di sicurezza per pompe turbomolecolari 21
Trasporto & Immagazzinamento 22
Descrizione del prodotto 23
Installazione 24
Preparazione per l’installazione 24
Set-up 26
Fissaggio della TV 401/301 IC (X3520-64200) 27
Collegamento della pompa di pre-vuoto 28
Avvio e funzionamento della TV 401/301 IC (X3520-64200) 29
Soft Start 32
Arresto della TV 401/301 IC (X3520-64200) 33
Arresto di emergenza 33
Manutenzione 34
Vita del rotore 35
Pulizia 35
Smaltimento 36
Servizio Post Vendita 37

# Informazioni su questo manuale

## Validità

Questo manuale elenca le istruzioni per gli utenti della TV 401/301 IC (X3520-64200), con particolare riferimento alle nozioni relative a sicurezza, funzionamento e manutenzione di primo livello, limitatamente alle operazioni di manutenzione di cui l'utente è responsabile.

Le operazioni di manutenzione, illustrate nelle sezioni specifiche, con disposizioni specifiche relative al livello più elevato di manutenzione (personale appositamente addestrato per le operazioni di manutenzione) non devono essere eseguite dall'utente.

Per una corretta installazione e avvio/arresto, consultare il capitolo "Installazione". Per un uso tecnico più dettagliato, consultare il capitolo "Technical Information".

NOTA

1. Questo manuale contiene informazioni utili affinché tutto il personale che utilizza la TV 401/301 IC (X3520-64200) possa utilizzarla in sicurezza e garantire la perfetta efficienza, per tutta la sua durata.
2. Conservare questo manuale, insieme a tutte le pubblicazioni ad esso correlate, in un luogo accessibile, conosciuto da tutti gli operatori/personale di manutenzione.

# Definizioni e terminologia

## Definizione di Attenzione, Avvertenza e Nota

Alcuni riferimenti importanti di questo manuale sono evidenziati e incorniciati in colori contrastanti.

ATTENZIONE **I messaggi di attenzione sono visualizzati prima di procedure che, se non osservate, potrebbero causare danni all'apparecchiatura.**

AVVERTENZA **I messaggi di avvertenza attirano l'attenzione dell'operatore su una procedura o una pratica specifica che, se non eseguita in modo corretto, potrebbe provocare gravi lesioni personali.**



NOTA Le note contengono informazioni importanti e forniscono maggiori dettagli su passaggi specifici.

# Simboli di avvertenza

Di seguito si riporta un elenco di simboli che vengono visualizzati insieme agli avvisi della TV 401/301 IC (X3520-64200). Viene mostrato anche il pericolo che descrivono.
Un simbolo triangolare indica un'avvertenza. I significati dei simboli che possono apparire accanto alle avvertenze nella documentazione o sullo strumento stesso sono i seguenti. Il seguente simbolo può essere usato sulle etichette di avvertenza attaccate allo strumento. Quando viene visualizzato questo simbolo, consultare il relativo manuale operativo o di servizio per la procedura corretta a cui fa riferimento tale etichetta di avvertenza.



| | |
|---|---|
|  | Pericolo generico |
|  | Presenza di superfici surriscaldate |
|  | Corrente continua |
|  | Non toccare |
|  | Sito di produzione |
|  | Accensione |
|  | Spegnimento |
|  | Messa a terra protettiva |

| | |
|---|---|
| I | Accensione principale |
|  | Se rosso, significa malfunzionamento |
|  | Se giallo, significa avvertenza |
|  | Porta USB |
| RoHS | Limitazione della Certificazione delle Sostante Pericolose |
| UK CA | Marcatura UK CA |
| CE | Certificazione CE |
|  | Certificazione CSA |
|  | Certificazione RoHS China |
|  | Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche |

# Sicurezza

Questa sezione contiene le informazioni, prescritte dalla Direttiva Macchine 2006/42/CE, che sono essenziali per la conformità e il rispetto delle norme di sicurezza sia in generale che in relazione all'uso specifico della macchina.

La mancata osservanza di queste istruzioni e delle altre istruzioni contenute nel presente manuale può rendere inefficaci le condizioni di sicurezza previste in fase di progettazione e causare incidenti a chi utilizza la macchina.

Agilent Technologies declina ogni responsabilità per danni alla macchina o per la sicurezza fisica dell'operatore o di terzi, derivanti dal mancato rispetto delle norme di sicurezza indicate nella documentazione tecnica.

## Uso corretto

Questo manuale contiene importanti avvertenze e istruzioni di sicurezza da osservare affinché l’unità funzioni in sicurezza.

Il prodotto descritto in questo manuale è destinato esclusivamente all’ambito specificato nelle istruzioni. Il manuale fornisce inoltre indicazioni relative ai requisiti essenziali per l’applicazione e il funzionamento del prodotto, nonché le misure di sicurezza che possono essere adottate per garantire un funzionamento regolare. Agilent Technologies non fornisce alcuna garanzia né si assume alcuna responsabilità per applicazioni diverse da quelle descritte nel presente manuale o in cui i requisiti essenziali e le misure di sicurezza non siano rispettati. Il prodotto deve essere utilizzato solo da personale qualificato in grado di adottare le misure di sicurezza necessarie in condizioni che non causano danni o lesioni.

Gli accessori e le attrezzature utilizzati con il prodotto devono essere forniti o approvati da Agilent Technologies.

Qualsiasi operazione di regolazione o manutenzione deve essere eseguita da un tecnico professionista informato dei rischi.

Le riparazioni sul prodotto devono essere eseguite esclusivamente da personale autorizzato Agilent.

## Uso improprio

Agilent Technologies declina ogni responsabilità derivante dall'uso improprio della TV 401/301 IC (X3520-64200).

L'uso improprio comporterà la perdita di tutti i reclami per responsabilità e garanzie. L'uso improprio è definito come:

- installazione della pompa con materiale di montaggio non specificato
- pompaggio di gas corrosivi e ossidanti
- pompaggio di gas esplosivi
- pompaggio di vapori condensanti
- pompaggio di liquidi
- pompaggio di polvere
- funzionamento con un eccessivo flusso di gas
- funzionamento con pressioni improprie per l'alto vuoto
- funzionamento con modalità gas selezionata diversa dal gas effettivamente utilizzato
- funzionamento con elevati livelli di apporto termico
- funzionamento in elevati campi magnetici impropri
- procedura di vent con flussi elevati
- utilizzo della pompa da vuoto per generare pressione
- funzionamento del dispositivo in aree con radiazioni ionizzanti
- funzionamento in aree potenzialmente esplosive
- utilizzo del sistema in un ambiente nel quale stress e vibrazioni portano a shock o forze ricorrenti e/o periodiche.

## Attrezzatura di protezione

L'attrezzatura di protezione degli operatori che stanno operando o eseguendo la manutenzione del sistema di pompaggio deve essere sempre adeguata al tipo di operazione da eseguire. Inoltre, deve soddisfare i requisiti di sicurezza della legislazione in vigore nel paese in cui viene utilizzata la macchina.

In generale, l'operatore deve indossare scarpe antinfortunistiche durante la manipolazione della TV 401/301 IC (X3520-64200) e durante l'installazione.

AVVERTENZA



**Pericolo per la salute a causa di sostanze pericolose durante la manutenzione o l'installazione.**

- **A seconda della peculiarità del processo, le pompe per vuoto, i componenti o i fluidi di funzionamento possono essere contaminati da sostanze tossiche, reattive o radioattive.**
- **Indossare attrezzatura di protezione adeguata durante la manutenzione e le riparazioni o in caso di reinstallazione.**

AVVERTENZA **Rischio di lesioni dovute alla caduta di oggetti**



**Durante il trasporto manuale delle pompe per vuoto, sussiste il pericolo che i carichi scivolino e cadano.**

- **Trasportare pompe per vuoto di piccole e medie dimensioni a due mani.**
- **Qualsiasi attrezzatura più pesante di 20 kg deve essere trasportata utilizzando un dispositivo di sollevamento adatto.**
- **Indossare scarpe antinfortunistiche con puntale in acciaio secondo la direttiva EN 347.**

ATTENZIONE





**Rischio di lesioni a causa di spigoli vivi**

- **Prima di riparare la pompa o prima di qualsiasi azione di montaggio/smontaggio della pompa del sistema, attendere l'arresto completo della pompa.**
- **Non operare direttamente all'interno della pompa.**
- **Se necessario, indossare guanti protettivi secondo la EN 420.**

## Linee guida di sicurezza per pompe turbomolecolari

Le pompe turbomolecolari descritte nel seguente manuale contengono una grande quantità di energia cinetica dovuta all'elevata velocità di rotazione in combinazione con la massa specifica dei loro rotori.

In caso di malfunzionamento di una parte meccanica della pompa, l'energia di rotazione può essere rilasciata a qualunque cosa sulla quale la pompa sia fissata (vedere sezione "Fissaggio della TV 401/301 IC (X3520-64200)").

AVVERTENZA



**Per evitare danni alle apparecchiature e per prevenire lesioni al personale operativo, è necessario seguire scrupolosamente le istruzioni di installazione fornite nel presente manuale!**

AVVERTENZA



**Quando la pompa viene utilizzata per il pompaggio di gas tossici, infiammabili o radioattivi, seguire le appropriate procedure tipiche di ciascun gas. La pompa è progettata per un elevato trasferimento di N2, Ar e gas leggeri. Nel caso in cui ci fosse la necessità di pompare gas più pesanti di Ar, rivolgersi al supporto tecnico Agilent per informazioni.**

# Trasporto & Immagazzinamento

Al fine di garantire il massimo livello di prestazioni e affidabilità delle pompe turbomolecolari Agilent, è necessario seguire le seguenti line guida per evitare la condensa.

- Durante la spedizione, lo spostamento e lo stoccaggio delle pompe, non devono essere superate le seguenti specifiche ambientali:
  - intervallo di temperatura: -da -20 °C to + 70 °C
  - intervallo di umidità relativa: da 0 a 90 % (senza condensa).
- la durata di conservazione di una pompa turbomolecolare è di 12 mesi dalla data di spedizione.
- le pompe turbomolecolari devono essere sempre avviate progressivamente quando vengono ricevute e utilizzate per la prima volta dal cliente.
- le pompe turbomolecolari devono essere sempre aviate gradualmente dopo un periodo di inattività della pompa di 30 giorni.

ATTENZIONE **Se per qualsiasi motivo viene superato il periodo di immagazzinamento, la pompa deve essere restituita alla fabbrica. Per informazioni, contattare l'ufficio Vendite o il servizio assistenza clienti Agilent Vacuum.**

# Descrizione del prodotto

Questa attrezzatura è destinata all'uso professionale e deve essere utilizzata da professionisti.

La TV 401/301 IC (X3520-64200) è una pompa turbomolecolare per applicazioni con vuoto elevato e altissimo che è in grado di pompare qualsiasi tipo di gas o composto di gas non corrosivo e ossidante.

L'azione di pompaggio si ottiene attraverso una turbina ad alta velocità (max. 60600 rpm) azionata da un motore elettrico ad alte prestazioni.

È privo di agenti contaminanti e, quindi, è adatto per applicazioni che richiedono un vuoto "pulito".

Informazioni dettagliate sono fornite nella sezione “Technical Information”.

# Installazione

## Preparazione per l’installazione

La TV 401/301 IC (X3520-64200) viene fornita in un imballo protettivo speciale; se si presentano segni di danni, che potrebbero essersi verificati durante il trasporto, contattare l'ufficio vendite locale.

Evitare impatti improvvisi sulla TV 401/301 IC (X3520-64200) in seguito alla caduta della pompa. Fare attenzione a conservare la confezione per riutilizzarla in caso di conservazione per un lungo periodo di tempo o in caso di spedizione.

Non gettare i materiali di imballaggio in modo non autorizzato. Il materiale è riciclabile al 100% ed è conforme alla Direttiva CEE 94/62 e successive modifiche.

ATTENZIONE **Per evitare problemi di degasamento, non usare le mani nude per maneggiare i componenti che saranno esposti al vuoto. Usare sempre guanti o altre protezioni appropriate.**

NOTA La normale esposizione all'ambiente non può danneggiare la TV 401/301 IC (X3520-64200). Tuttavia, si consiglia di tenerla sigillata nella sua busta di plastica fino a quando non viene installata nel sistema, evitando così qualsiasi forma di inquinamento da polvere.

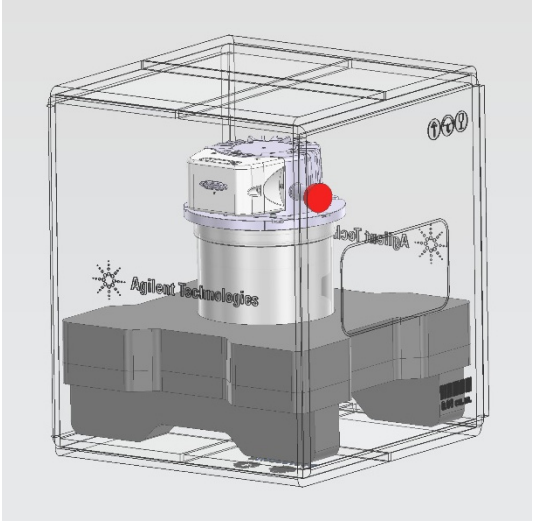



**Figura 1 Imballo della TV 401/301 IC (X3520-64200)**

# Set-up

**ATTENZIONE** **La TV 401/301 IC (X3520-64200) è un dispositivo elettronico sensibile alle scariche elettrostatiche e, per questo motivo, viene fornito in una custodia protettiva con tappi sulla connessione USB oltre che sulla connessione DB15.**

**ATTENZIONE** **Togliere il tappo di protezione solo al momento del collegamento della turbopompa al sistema. Non alimentare la Turbopompa se non è fissata adeguatamente al sistema da vuoto.**

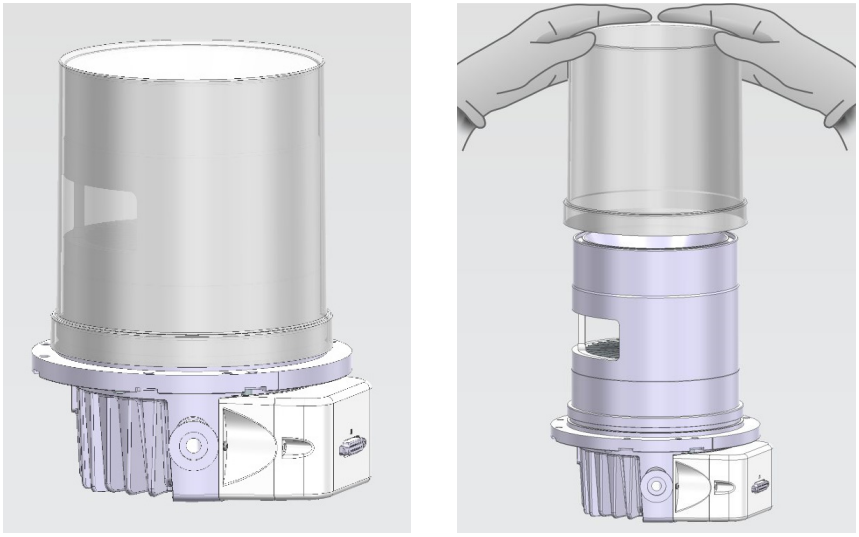


**Figura 2**

Installare questo dispositivo solo in ambienti chiusi e non utilizzare la pompa in un ambiente esposto ad agenti atmosferici (pioggia, ghiaccio, neve), polvere, gas aggressivi o in ambienti esplosivi o ad alto rischio di incendio.

Durante il funzionamento è necessario rispettare le seguenti condizioni ambientali per evitare la condensa:

- Pressione ambiente massima: 2 bar oltre la pressione atmosferica
- temperatura: da +5 °C a +35 °C
- umidità relativa: 0 – 90 % (senza condensa).

# Fissaggio della TV 401/301 IC (X3520-64200)

AVVERTENZA



**La mancata osservanza di queste istruzioni di installazione potrebbe comportare il distacco della pompa dal sistema in caso di guasto del rotore, con conseguenti danni materiali o lesioni gravi o mortali.**

La pompa può essere installata in posizione orizzontale. Fissare la pompa in posizione stabile collegando la flangia di fissaggio della turbopompa a una contro flangia fissa in grado di sopportare una coppia di 2000 Nm attorno al proprio asse.

La tabella seguente mostra le viti da utilizzare per il fissaggio della turbopompa, il numero necessario e la relativa coppia di serraggio.

**Tabella 1**

| Fissaggio alla camera | N. | Coppia di serraggio |
|---|---|---|
| Viti con filettatura M6, Classe di resistenza >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

Se il rotore si arresta improvvisamente, la coppia risultante deve essere assorbita dall'hardware che fissa la flangia dell'alto vuoto.

I bulloni o l'hardware devono soddisfare le specifiche indicate nella tabella precedente.

AVVERTENZA



**È obbligatorio collegare la pompa in modo tale da resistere alla coppia specificata nella sezione "Fissaggio della TV 401/301 IC (X3520-64200)".**

AVVERTENZA



**La camera da vuoto che contiene la pompa deve avere uno spessore adeguato ai fini della sicurezza. Ad esempio, per camere di lega di alluminio temprato (σy =275 MPa) uno spessore di 5 mm risulta adeguato.**

## Collegamento della pompa di pre-vuoto

La connessione forzata deve essere effettuata utilizzando la flangia KF 16 NW fornita sulla TV 401/301 IC (X3520-64200). Il collegamento alla pompa primaria può essere effettuato mediante una pompa o un tubo classificati come vuoto. Se viene utilizzato un tubo rigido, qualsiasi vibrazione generata dalla pompa meccanica deve essere attenuata attraverso l'uso del soffietto.

# Avvio e funzionamento della TV 401/301 IC (X3520-64200)

Per accendere la TV 401/301 IC (X3520-64200) tramite il controller di bordo, fornire alla pompa la tensione di alimentazione corretta e agire sui segnali "START" e "INTERLOCK". Una volta riconosciuti questi segnali, il controller avvia la pompa.

AVVERTENZA



**Prima di effettuare qualunque operazione di connessione/ disconnessione dal connettore DB15 presente sul sistema IC è necessario assicurarsi che la tensione di alimentazione non sia presente sul cavo utente (alimentatore spento). In caso di disconnessione dopo spegnimento del sistema IC, attendere che tutti i LED siano spenti, prima di procedere alla disconnessione del cavo utente dal sistema.**
**Il non rispetto di questa avvertenza può causare danneggiamento del sistema IC o dei dispositivi ad esso connessi.**
**La disconnessione del cavo utente dal sistema IC, con cavo utente sotto tensione, è valida solo in caso di arresto di emergenza.**

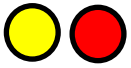
NOTA

1. Per trovare la posizione dei pin di ingresso della tensione di alimentazione, nonché i valori ammessi per la tensione di ingresso, consultare la sezione "Specifiche tecniche" e "IN/OUT e alimentazione" di questo manuale di istruzioni.
2. Per trovare la posizione dei pin di ingresso START/STOP e INTERLOCK (sul connettore IN/OUT e connettore di alimentazione), nonché le relative caratteristiche elettriche, fare riferimento a "IN/OUT e alimentazione" sezione di questo manuale di istruzioni.
3. Per trovare dettagli su come collegare i segnali di interfaccia, fare riferimento alla sezione "Come collegare gli ingressi Open Collector del controller" di questo manuale di istruzioni.

AVVERTENZA



**Lo stato della pompa verrà visualizzato dai 3 LED sul controller.**

| Led | Simbolo | Stato Led | Tempo ON / Tempo OFF | Significato |
|---|---|---|---|---|
| Verde  |  | Off |  | Spento |
| | | ON, lampeggiante |  | 401/301 IC OFF, stato: STOP/WAITING INTERLOCK/FAIL |
| | | ON, lampeggiante |  | 401/301 IC ON, velocità target non ancora raggiunta, stato: STARTING (RAMP)/AUTO TUNING |
| | | ON, Luce fissa |  | 401/301 IC ON, velocità target raggiunta, stato: NORMAL OP. |
| | | ON, lampeggiante |  | 401/301 IC ON, riduzione velocità, stato: BRAKING |
| Giallo  |  | OFF |  | Nessun avviso |
| | | ON, Luce fissa |  | Avviso |
| Rosso  |  | OFF |  | Nessun malfunzionamento |
| | | ON, Luce fissa |  | Malfunzionamento della pompa (errori: 1, 2, 16, 128, 256, 1024, 2048) |
| Rosso+Giallo  |   | OFF |  | Nessun malfunzionamento |
| | | ON, Luce fissa |  | Malfunzionamento del controller (errori: 4, 8, 32, 64) |

AVVERTENZA



**Non far funzionare mai la pompa se la flangia di ingresso non è collegata alla camera a vuoto o non è chiusa con la flangia di chiusura. Non toccare la turbopompa e i suoi eventuali accessori durante le operazioni di riscaldamento. L'elevata temperatura può causare lesioni alle persone.**

NOTA

1. Nel caso in cui venga rilevato un malfunzionamento (LED rosso oppure LED rosso+giallo), la pompa non può girare dopo aver ricevuto il comando di avvio. L'utente può risolvere il motivo del malfunzionamento controllando i messaggi di errore tramite comunicazione seriale e facendo riferimento anche all'elenco delle azioni suggerite. Quando viene rilevato un malfunzionamento, l'unità elettronica entra nello stato FAIL; una volta individuato il motivo del guasto, le unità devono ricevere un comando di stop e successivamente un comando di avvio per rimuovere lo stato FAIL (quindi, con pompa nello stato di FAIL, va effettuata una sequenza di comandi STOP e successivamente START per tacitare lo stato di FAIL). Se il motivo del malfunzionamento è stato risolto, alla ricezione del nuovo comando START (successivo allo STOP inviato in precedenza), lo stato della luce a led rosso verrà immediatamente spento e la TV 401/301 IC (X3520-64200) funzionerà correttamente, mostrando lo stato (sulla comunicazione seriale e dalle indicazioni led verdi) che sono appropriate alle condizioni di lavoro attuali (RAMP, NORMAL, ecc.).
2. Nel caso in cui venga rilevato un avviso (LED giallo, ON luce fissa), la pompa può girare correttamente al ricevimento del comando di avvio. L'utente può risolvere il motivo dell'avviso controllando i messaggi di errore tramite comunicazione seriale e anche facendo riferimento all'elenco delle azioni suggerite. Al rilevamento di una condizione di avviso, l'unità continua a funzionare senza interruzioni e mostrando lo stato (sulla comunicazione seriale e dalle indicazioni dei led verdi) che è appropriato per le condizioni di lavoro correnti (RAMP, NORMAL, ecc.).
   Questo perché, gli avvisi non sono correlati ad alcuna condizione di blocco per la funzionalità della pompa. Una volta risolto il motivo dell'avviso, la luce a led gialla si spegne immediatamente e, nella maggior parte dei casi, l'utente non deve eseguire ulteriori azioni sulla TV 401/301 IC (X3520-64200).
   Solo in pochissimi casi, al fine di resettare correttamente il segnale di avviso, l'utente deve spegnere l'unità.
3. In caso di operazioni improprie sulla porta USB, come provare a far funzionare l'elettronica tramite la porta USB e con l'alimentatore 24Vdc spento, i LED GIALLO e VERDE lampeggeranno insieme, mentre il LED ROSSO mostrerà la luce ferma. In tali condizioni, scollegare il cavo USB dall'elettronica, attendere che tutti i LED siano spenti, accendere l'alimentazione 24Vdc, collegare il cavo USB e operare sull'elettronica. Per ulteriori dettagli sulle operazioni tramite la porta USB, vedere il capitolo "Connection through USB port" in "Technical Information".

# Soft Start

AVVERTENZA



**Per garantire una corretta lubrificazione dei cuscinetti, la pompa ha un'impostazione predefinita chiamata "Soft Start".**
**L'utente può eventualmente decidere di avviare il prodotto sempre in modalità "Soft Start", agendo su un comando seriale appropriato, come specificato di seguito.**

La modalità "Soft Start" consente la corretta ridistribuzione del grasso presente nei cuscinetti, dopo un lungo periodo di inattività.

La modalità "soft start" viene attivata manualmente dall'utente o dallo strumento, scrivendo "1" nella finestra seriale 100. Dopo la rampa di soft start (da 5 a 45 minuti, a seconda della distribuzione del grasso del cuscinetto e del carico di gas), deve essere disattivata manualmente, scrivendo "0" nella finestra seriale 100.

NOTA

Questa condizione è facilmente verificabile facendo riferimento al LED di colore verde che è presente sull'elettronica di controllo. La luce verde fissa (solid green light) emessa dal LED indica il raggiungimento della velocità massima e del completamento della rampa di avvio in Soft Start. Fare riferimento alla sezione "Avvio e funzionamento della TV 401/301 IC (X3520-64200)" di questo manuale per dettagli sulla sinottica dei LED.

AVVERTENZA



**Vedere la sezione "Windows Protocol".**

# Arresto della TV 401/301 IC (X3520-64200)

Per arrestare la TV 401/301 IC (X3520-64200), non in emergenza, è necessario:

a) se la TV 401/301 IC (X3520-64200) è configurata in REMOTE MODE, e INTERLOCK è impostato su CONTINUOUS MODE, agire sul segnale "START" o agire sul segnale "INTERLOCK";

b) se la TV 401/301 IC (X3520-64200) è configurata in REMOTE MODE, e INTERLOCK è impostato su IMPULSE MODE, agire sul segnale "START";

c) se la TV 401/301 IC (X3520-64200) è configurata in SERIAL Mode, inviare un comando di STOP alla TV 401/301 IC (X3520-64200) scrivendo "0" nella finestra 0.

## Arresto di emergenza

L'arresto di emergenza può essere ottenuto rimuovendo l'alimentazione.

AVVERTENZA



**Questa modalità deve essere utilizzata solo in caso di emergenza. L'uso di questa modalità di arresto potrebbe causare guasti e/o danni alla pompa. L'uso improprio di questa modalità di arresto potrebbe invalidare la garanzia.**

# Manutenzione

La manutenzione non è necessaria. In caso di condizioni di errore o di condizioni che richiedano attenzione, i LED rosso (errore) o GIALLO (attenzione) si accendono. Per verificare l'errore o la condizione che richiede attenzione è possibile leggerne i codici mediante comunicazione seriale.
Se una pompa rimane ferma per un periodo di tempo prolungato, si consiglia di verificare visivamente la connessione DB15 per assicurarsi che sia priva di ossidazione.
Qualsiasi altra manutenzione deve essere eseguita da personale autorizzato.

AVVERTENZA



**Prima di eseguire qualsiasi intervento sul sistema, scollegarlo dall'alimentazione, sfiatare la pompa con la valvola di sfiato, attendere che il rotore sia completamente fermo e attendere che la temperatura superficiale della pompa sia inferiore a 50° C.**

In caso di guasto della pompa, è possibile utilizzare il servizio di riparazione Agilent o il "servizio di cambio avanzato Agilent", che offre un sistema rigenerato per sostituire il sistema guasto. Il pezzo di ricambio della TV 401/301 IC (X3520-64200) viene spedito al momento dell'ordine.
Quindi si restituisce la TV 401/301 IC (X3520-64200) non funzionante nella scatola in cui vi era il pezzo di ricambio della TV 401/301 IC (X3520-64200).

NOTA

Prima di restituire una pompa per la riparazione o il servizio di sostituzione avanzata al produttore, è essenziale completare e inviare all'ufficio vendite locale il modulo "Request for Return" allegato al presente manuale di istruzioni. Copia dello stesso deve essere inserita nella confezione del sistema prima della spedizione.

Se è necessario smaltire un pezzo, assicurarsi che vengano seguite le normative locali per lo smaltimento appropriato.

## Vita del rotore

La resistenza alla fatica del rotore della pompa turbomolecolare TV 401/301 IC (X3520-64200) è di 10000 cicli di rampa da arresto a piena velocità e ritorno a fine corsa.
Come misura precauzionale, Agilent consiglia di restituire la pompa per la manutenzione.

## Pulizia

La superficie esterna della TV 401/301 IC (X3520-64200) può essere pulita solo con un detergente delicato.

# Smaltimento

### Significato del logo "WEEE" presente sulle etichette

Il simbolo qui sotto riportato è applicato in ottemperanza alla direttiva CE denominata "WEEE".

Questo simbolo (valido solo per i paesi della Comunità Europea) indica che il prodotto sul quale è applicato, NON deve essere smaltito insieme ai comuni rifiuti domestici o industriali, ma deve essere avviato ad un sistema di raccolta differenziata. Si invita pertanto l'utente finale a contattare il fornitore del dispositivo, sia esso la casa madre o un rivenditore, per avviare il processo di raccolta e smaltimento, dopo opportuna verifica dei termini e condizioni contrattuali di vendita.



**Figura 3 Logo "WEEE"**

Per maggiori informazioni consultare:

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# Servizio Post Vendita

Nel caso in cui un cliente necessitasse di un servizio di sostituzione o riparazione avanzato, si prega di contattare il distributore locale o scrivere direttamente a:

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

È necessario completare il modulo “Request for Return” per restituire il prodotto ad Agilent per l'assistenza (fornito alla fine di questo manuale).

# 2 Betriebsanleitung


Informationen über diese Betriebsanleitung 39
Gültigkeit 39
Definitionen und Terminologie 40
Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis 40
Warnsymbole 41
Sicherheit 43
Sachgemäße Verwendung 43
Unsachgemäße Anwendung 44
Schutzausrüstung 45
Sicherheitsrichtlinie für Turbomolekularpumpen 46
Transport und Lagerung 47
Produktbeschreibung 48
Installation 49
Vorbereitung zum Einbau 49
Einrichten 51
Montage von TV 401/301 IC (X3520-64200) 52
Anschluss der Vorvakuumpumpe 53
Inbetriebnahme und Betrieb des TV 401/301 IC (X3520-64200) 54
Sanftanlauf 57
Stoppen der TV 401/301 IC (X3520-64200) 58
Notausschaltung 58
Wartung 59
Rotordauer 60
Reinigung 60
Entsorgung 61
Service 62

# Informationen über diese Betriebsanleitung

## Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung enthält die Anweisungen für die Benutzer der TV 401/301 IC (X3520-64200) mit besonderer Bezugnahme auf die Begriffe für Sicherheit, Betrieb und Wartung auf der ersten Ebene, auf die Wartungsarbeiten beschränkt, für die der Benutzer verantwortlich ist.

Die in den spezifischen Abschnitten dargestellten Wartungsarbeiten mit spezifischen Verordnungen hinsichtlich der höheren Wartungsebene (entsprechend geschultes Personal für die Wartungsarbeiten) dürfen nicht durch den Benutzer ausgeführt werden.

Für eine korrekte Installation und Start/Stopp das Kapitel „Installation“ konsultieren. Für eine detailliertere technische Verwendung das Kapitel „Technical Information“ konsultieren.

HINWEIS

1. Diese Betriebsanleitung enthält nützliche Informationen, damit das gesamte Personal, das die TV 401/301 IC (X3520-64200) verwendet, diese in Sicherheit verwenden und die perfekte Funktionstüchtigkeit für ihre gesamte Betriebsdauer garantieren kann.
2. Diese Betriebsanleitung muss zusammen mit allen mit dieser zusammenhängenden Veröffentlichungen an einem zugänglichen Ort, der allen Bedienern/Wartungspersonal bekannt ist, aufbewahrt werden.

# Definitionen und Terminologie

## Definition von Vorsicht, Warnung und Hinweis

Einige wichtige Bezüge dieser Betriebsanleitung werden durch Kontrastfarben hervorgehoben und eingerahmt.

VORSICHT **Die Vorsichtshinweise werden vor Verfahren angezeigt, die Schäden am Gerät verursachen könnten, wenn sie nicht beachtet werden.**

WARNUNG **Die Warnhinweise lenken die Aufmerksamkeit des Bedieners auf ein Verfahren oder einen spezifischen Vorgang, der schwere Verletzungen von Personen zur Folge haben könnte, wenn er nicht korrekt ausgeführt wird.**



HINWEIS Die Hinweise enthalten wichtige Informationen und liefern weitere Details über spezifische Arbeitsschritte.

# Warnsymbole

Das Folgende ist eine Liste von Symbolen, die in Verbindung mit den Warnungen auf dem TV 401/301 IC (X3520-64200) angezeigt werden. Die von ihnen beschriebene Gefahr wird ebenfalls angezeigt. Ein dreieckiges Symbol weist auf eine Warnung hin. Die Bedeutung der Symbole, die neben Warnhinweisen in der Dokumentation oder auf dem Gerät selbst erscheinen können, ist wie folgt. Das folgende Symbol kann auf am Gerät angebrachten Warnschildern verwendet werden. Wenn Sie dieses Symbol sehen, finden Sie in der jeweiligen Betriebs- oder Wartungsanleitung das richtige Verfahren, auf das sich dieses Warnschild bezieht.



| | |
|---|---|
|  | Allgemeine Gefahr |
|  | Heiße Oberflächen |
|  | Gleichstrom |
|  | Nicht berühren |
|  | Herstellungsbetrieb |
|  | Einschalten |
|  | Ausschalten |
|  | Schutzerdungsanschluss |

| | |
|---|---|
| I | Netz einschalten |
|  | Wenn rot, bedeutet dies eine Fehlfunktion |
|  | Wenn gelb, bedeutet dies eine Warnung |
|  | USB-Anschluss |
| RoHS | Beschränkung gefährlicher Stoffe |
| UK CA | UK CA-Kennzeichnung |
| CE | CE-Zertifizierung |
|  | CSA-Zertifizierung |
|  | RoHS-Chinazertifizierung |
|  | Elektro- und Elektronikaltgeräte |

# Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält die in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vorgeschriebenen Informationen, die für die Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen im Allgemeinen und in Bezug auf den spezifischen Einsatz der Maschine von wesentlicher Bedeutung sind.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen und der anderen in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen kann die in der Konstruktionsphase vorgesehenen Sicherheitsbedingungen ineffizient machen und Unfälle bei den Bedienern der Maschine verursachen.

Agilent Technologies lehnt jede Verantwortung für Schäden an der Maschine oder für die physische Sicherheit des Bedieners oder Dritter ab, die sich aus der Nichtbeachtung der in den technischen Unterlagen angegebenen Sicherheitsregeln ergeben.

## Sachgemäße Verwendung

Dieses Handbuch enthält wichtige Warnungen und Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen, damit das Gerät sicher funktioniert.

Das in dieser Anleitung beschriebene Produkt ist ausschließlich für den in der Anleitung angegebenen Anwendungsbereich bestimmt. Das Handbuch enthält auch Angaben zu den grundlegenden Anforderungen für die Anwendung und den Betrieb des Produkts sowie zu den Sicherheitsmaßnahmen, die zur Gewährleistung eines regelmäßigen Betriebs ergriffen werden können. Agilent Technologies übernimmt keine Garantie oder Verantwortung für Anwendungen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind oder bei denen die grundlegenden Anforderungen und Sicherheitsmaßnahmen nicht eingehalten werden.

Das Produkt darf nur von qualifiziertem Personal verwendet werden, das in der Lage ist, die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen unter Bedingungen zu treffen, die keine Schäden oder Verletzungen verursachen. Alle mit dem Produkt verwendeten Zubehörteile und Geräte müssen von Agilent Technologies geliefert oder genehmigt werden.

Einstellungs- oder Wartungsarbeiten müssen von einem Fachmann durchgeführt werden, der über die Risiken informiert ist.

Reparaturen am Produkt dürfen ausschließlich von Agilent-autorisiertem Personal durchgeführt werden.

## Unsachgemäße Anwendung

Agilent Technologies lehnt jede Verantwortung ab, die sich aus der unsachgemäßen Benutzung vom TV 401/301 IC (X3520-64200) ergibt.

Bei unsachgemäßer Verwendung verfallen alle Haftungs- und Gewährleistungsansprüche. Unsachgemäße Verwendung ist definiert als.

- Installation der Pumpe mit nicht spezifiziertem Befestigungsmaterial
- Pumpen von ätzenden und oxidierenden Gasen
- Pumpen von explosiven Gasen
- Pumpen von kondensierenden Dämpfen
- Pumpen von Flüssigkeiten
- Pumpen von Pulver
- Betrieb mit unzulässig hohem Gasdurchsatz
- Betrieb mit ungeeignetem Hochvakuumdruck
- Betrieb mit gewählter Gasart, die sich vom tatsächlich verwendeten Gas unterscheidet
- Betrieb mit hohem Wärmeeintrag
- Betrieb in unzulässig hohen Magnetfeldern
- Entlüften mit ungeeignet hohen Entlüftungsraten
- Verwendung der Vakuumpumpe zur Druckerzeugung
- Betrieb des Gerätes in Bereichen mit ionisierender Strahlung
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen
- Einsatz des Systems in einer Umgebung, in der Belastungen und Vibrationen zu periodisch wiederkehrenden Stößen führen.

## Schutzausrüstung

Die Schutzausrüstung der Bediener, die das Pumpensystem bedienen oder warten, muss immer für die Art des auszuführenden Vorgangs geeignet sein. Darüber hinaus muss es den Sicherheitsanforderungen der in dem Land, in dem die Maschine verwendet wird, geltenden Rechtsvorschriften entsprechen.

Im Allgemeinen muss der Bediener beim Umgang mit dem TV 401/301 IC (X3520-64200) und während der Installation Unfallverhütungsschuhe tragen.

WARNUNG



**Gesundheitsgefahr durch gefährliche Stoffe bei Wartung oder Installation**

- **Vakuumpumpen, Komponenten oder Betriebsflüssigkeiten können je nach Prozessbesonderheit mit giftigen, reaktiven oder radioaktiven Stoffen verunreinigt sein.**
- **Tragen Sie bei Wartungs- und Reparaturarbeiten oder bei einer erneuten Installation angemessene Schutzausrüstung.**

WARNUNG



**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Gegenstände**

**Beim Transport von Vakuumpumpen von Hand besteht die Gefahr, dass Lasten verrutschen und herunterfallen.**

- **Tragen Sie kleine und mittlere Vakuumpumpen mit zwei Händen.**
- **Alle Geräte, die schwerer als 20 kg sind, sollten mit einer geeigneten Hebevorrichtung transportiert werden.**
- **Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe gemäß Richtlinie EN 347 tragen.**

VORSICHT





**Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten**

- **Warten Sie vor der Wartung der Pumpe oder vor dem Ein- und Ausbau der Pumpe vom System bis zum vollständigen Stillstand der Pumpe.**
- **Nicht direkt im Hochvakuumflansch betreiben.**
- **Gegebenenfalls Schutzhandschuhe nach EN 420 tragen.**

## Sicherheitsrichtlinie für Turbomolekularpumpen

Turbomolekularpumpen, wie sie in der folgenden Betriebsanleitung beschrieben sind, enthalten aufgrund der hohen Drehzahl in Kombination mit der spezifischen Masse ihrer Rotoren eine große Menge kinetischer Energie.

Bei einer Funktionsstörung eines mechanischen Teils der Pumpe kann die Rotationsenergie an alle Stellen abgegeben werden, an denen die Pumpe befestigt ist (siehe Abschnitte " Montage von TV 401/301 IC (X3520-64200)“).

WARNUNG



**Um Geräteschäden und Verletzungen des Bedienpersonals zu vermeiden, sind die in diesem Handbuch enthaltenen Installationsanweisungen unbedingt zu beachten!**

WARNUNG



**Wird die Pumpe zum Pumpen von giftigen, brennbaren oder radioaktiven Gasen verwendet, die entsprechenden Verfahren für das jeweilige Gas befolgen. Die Pumpe ist entworfen worden, um Stickstoff, Argon und leichtere Gase zu pumpen. Sollte die Notwendigkeit bestehen, schwereres Gas als Argon pumpen zu müssen, wenden Sie sich bitte für Informationen an den Technischen Kundendienst der Agilent.**

# Transport und Lagerung

Um die maximale Leistung und Zuverlässigkeit von Agilent Turbomolekularpumpen zu gewährleisten, müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden, um Kondensation zu vermeiden:

- Beim Versand, Transport und der Lagerung von Pumpen sollten die folgenden Umgebungsbedingungen nicht überschritten werden:
  - Temperaturbereich: Von -20 °C to +70 °C
  - relativer Luftfeuchtigkeitsbereich: von 0 bis 90% (nicht kondensierend).
- Die Haltbarkeit einer Turbomolekularpumpe beträgt 12 Monate ab Versanddatum.
- Die Turbomolekularpumpen müssen immer sanft gestartet werden, wenn sie vom Kunden zum ersten Mal empfangen und betrieben werden.
- Die Turbomolekularpumpen müssen nach einer gewissen Zeit von 30 Tage von Inaktivität der Pumpe immer sanft gestartet werden.

VORSICHT **Wenn aus irgendeinem Grund die Haltbarkeitsdauer überschritten wird, muss die Pumpe an das Werk zurückgeschickt werden. Bitte wenden Sie sich an den lokalen Agilent Vacuum Vertriebs- und Servicevertreter, um weitere Informationen zu erhalten.**

# Produktbeschreibung

Dieses Gerät ist für den professionellen Gebrauch und für den professionellen Gebrauch bestimmt.

TV 401/301 IC (X3520-64200) ist eine Turbomolekularpumpe für Hoch- und Ultrahochvakuumanwendungen, die alle Arten von nicht korrosiven und oxidierenden Gasen oder Gasverbindungen fördern kann.

Die Pumpwirkung wird durch eine Hochgeschwindigkeitsturbine (max. 60600 U/min) erzielt, die von einem Hochleistungselektromotor angetrieben wird.

Sie ist frei von Verunreinigungen und eignet sich daher für Anwendungen, die ein „sauberes“ Vakuum erfordern.

Detaillierte Informationen entnehmen Sie dem Abschnitt „Technische Informationen“.

# Installation

## Vorbereitung zum Einbau

TV 401/301 IC (X3520-64200) wird in einer speziellen Schutzverpackung geliefert. Wenden Sie sich an Ihr lokales Verkaufsbüro, wenn dies Anzeichen von Schäden zeigt, die während des Transports aufgetreten sein können.

Vermeiden Sie plötzliche Stöße auf den TV 401/301 IC (X3520-64200), die durch Herunterfallen verursacht werden können. Bewahren Sie den Verpackungskarton auf, um ihn bei längerer Lagerung oder beim Versand wieder verwenden zu können.

Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial nicht auf unbefugte Weise. Das Material ist zu 100% recycelbar und entspricht der EG-Richtlinie 94/62 und nachfolgenden Änderungen.

VORSICHT **Um Ausgasungsprobleme zu vermeiden, verwenden Sie keine bloßen Hände, um Bauteile zu handhaben, die Vakuum ausgesetzt sind. Verwenden Sie immer Handschuhe oder einen anderen geeigneten Schutz.**

HINWEIS Normale Umwelteinflüsse können den TV 401/301 IC (X3520-64200) nicht beschädigen. Trotzdem ist es ratsam, es bis zum Einbau in das System in der Plastiktüte aufzubewahren, um jegliche Verschmutzung durch Staub zu vermeiden.

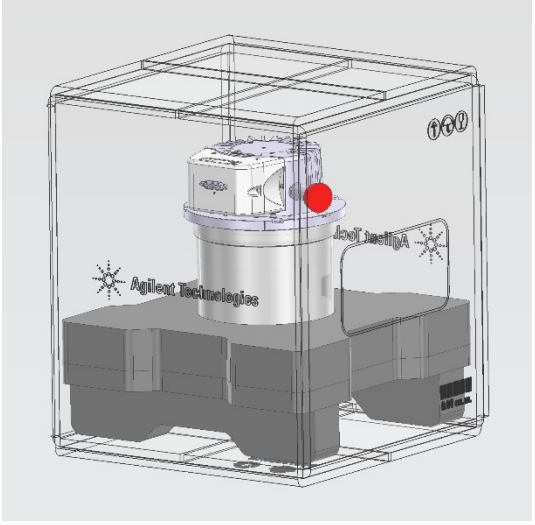



Abbildung 4 TV 401/301 IC (X3520-64200) -Verpackung

# Einrichten

**VORSICHT** **TV 401/301 IC (X3520-64200) ist ein gegen elektrostatische Entladungen empfindliches elektronisches Gerät und wird bis zu diesem Zeitpunkt in einer Schutzhülle mit Kappen am USB-Anschluss sowie am DB15-Anschluss geliefert.**

**VORSICHT** **Die Schutzkappe erst bei Anschluss der Turbopumpe an das System entfernen. Die Turbopumpe nicht speisen, wenn sie nicht ordnungsgemäß an das Vakuumsystem angeschlossen ist.**

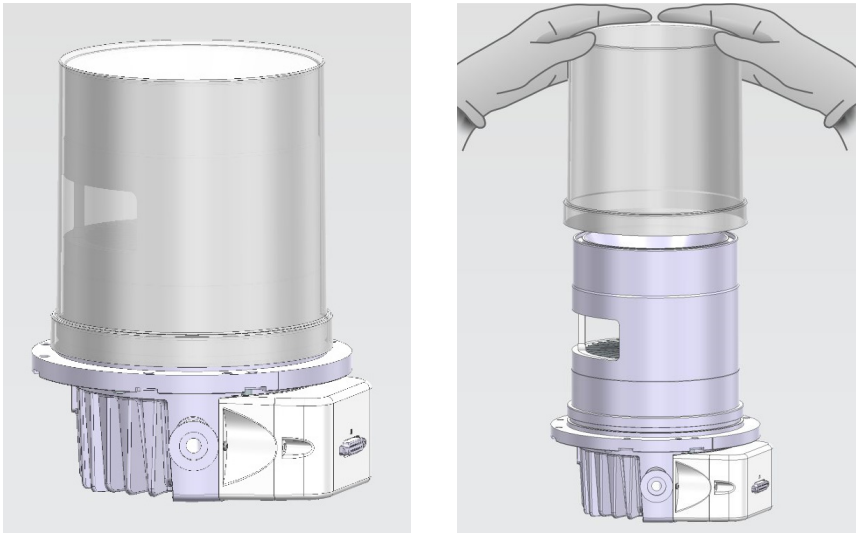


**Abbildung 5**

Stellen Sie das Gerät nur in Innenräumen auf und verwenden Sie die Pumpe nicht in Umgebungen, die Witterungseinflüssen (Regen, Eis, Schnee), Staub, aggressiven Gasen oder explosionsgefährdeten Umgebungen ausgesetzt sind. Während des Betriebs müssen folgende Umgebungsbedingungen eingehalten werden, um Kondensation zu vermeiden:

- Maximaler Umgebungsdruck: 2 bar über dem atmosphärischen Druck
- Temperatur: von +5 °C bis +35 °C
- Relative Feuchtigkeit: 0-90% (nicht kondensierend).

# Montage von TV 401/301 IC (X3520-64200)

WARNUNG



**Die Nichtbeachtung dieser Installationsanweisungen kann dazu führen, dass sich die Pumpe bei einem Rotorausfall vom System löst, was zu Sachschäden oder schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.**

Die Pumpe kann horizontal eingebaut werden. Fixieren Sie die Pumpe in einer stabilen Position, indem Sie den Befestigungsflansch der Turbopumpe mit einem festen Gegenflansch verbinden, der einem Drehmoment von 2000 Nm um seine Achse standhält.

Die folgende Tabelle zeigt die zur Befestigung der Turbopumpe zu verwendenden Schrauben, die erforderliche Anzahl und das jeweilige Anzugsdrehmoment.

**Tab. 2**

| Befestigung an der Kammer | N. | Anzugsmoment |
|---|---|---|
| Schrauben mit Gewinde M6 und Klasse >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

Wenn der Rotor plötzlich stoppt, muss das resultierende Drehmoment von der Befestigung des Hochvakuumflansches aufgenommen werden.

Schrauben oder Kleinteile müssen den in der vorherige Tabelle aufgeführten Spezifikationen entsprechen.

WARNUNG



**Wenn die Pumpe an einer Vakuumkammer mit Flanschen befestigt ist, die von den von Agilent empfohlenen Flanschen abweichen, besteht die Möglichkeit, dass sich der TV 401/301 IC (X3520-64200) dreht oder abreißt, falls der Rotor plötzlich stoppt.**

WARNUNG



**Die Vakuumkammer, in der die Pumpe enthalten ist, soll aus Sicherheitsgründen entsprechend dickwandig ausgeführt sein. Bei Kammern aus gehärtetem Anticorodal (σy=275 Mpa) ist eine Wandstärke von 5 mm angemessen**

## Anschluss der Vorvakuumpumpe

Der Vorleitungsanschluss sollte mit dem KF 16 NW-Flansch erfolgen, der auf dem TV 401/301 IC (X3520-64200) bereitgestellt wird. Die Verbindung zur Primärpumpe kann über einen Vakuumschlauch oder ein Vakuumrohr hergestellt werden. Wenn ein starres Rohr verwendet wird, müssen Vibrationen, die von der mechanischen Pumpe erzeugt werden, mit einem Faltenbalg gedämpft werden.

# Inbetriebnahme und Betrieb des TV 401/301 IC (X3520-64200)

Um den TV 401/301 IC (X3520-64200) über die integrierten Controller einzuschalten, versorgen Sie die Pumpe mit der richtigen Versorgungsspannung und wirken Sie auf die Signale „START“ und „INTERLOCK“ ein. Sobald diese Signale erkannt werden, startet die Steuerung die Pumpe.

WARNUNG



**Vor dem Verbinden bzw. Trennen des DB15-Steckers des IC-Gerätes muss sichergestellt werden, dass das Benutzerkabel nicht unter Strom steht (Netzteil aus). Bevor Sie das Benutzerkabel aus dem Gerät herausziehen, warten Sie nach dem Ausschalten des IC-Geräts ab, bis alle LEDs aus sind.**
**Eine Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann zu Schäden am IC-Gerät oder den daran angeschlossenen Geräten führen.**
**Ein stromführendes Benutzerkabel darf nur im Falle eines Notstopps vom IC-Gerät getrennt werden.**

HINWEIS

1. Die Position der Versorgungsspannungseingangsstifte sowie die zulässigen Eingangsspannungswerte entnehmen Sie dem Abschnitt „Technische Daten“ und unter „IN/OUT“ und „Stromversorgung“ in dieser Bedienungsanleitung.
2. Die Position der START STOP- und INTERLOCK-Eingangsstifte (am IN/OUT- und Netzteilanschluss) sowie die zugehörigen elektrischen Kenndaten finden Einzelheiten zum Anschließen der Signale START/STOP und INTERLOCK finden Sie im Abschnitt „Anschließen der Open Collector-Eingänge des Controllers“ in dieser Bedienungsanleitung.
3. Einzelheiten zum Anschließen der Schnittstellensignale, finden Sie im Abschnitt „Anschließen der Open Collector-Eingänge des Controllers“ in dieser Bedienungsanleitung.

WARNUNG



**Der Status der Pumpe wird durch die 3 LEDs am Controller angezeigt.**

| Led | Symbol | Led-Status | Zeit ON/ Zeit OFF | Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| Grün | | Aus | | Ausschalten |
| | | Ein, blinkend | | 401/301 IC OFF, Status: STOPP/WARTEN VERRIEGELUNG/FEHLER |
| | | Ein, blinkend | | 401/301 IC ON, Zielgeschwindigkeit noch nicht erreicht, Status: STARTEN (RAMP)/AUTO TUNING |
| | | Ein, Dauerhaftes Licht | | 401/301 IC ON, Zielgeschwindigkeit erreicht, Status: NORMAL OP |
| | | Ein, blinkend | | 401/301 IC ON, Geschwindigkeitsreduzierung, Status: BREMSEN |
| Gelb | | Aus | | keine Warnung |
| | | Ein, Dauerhaftes Licht | | Warnung |
| Rot | | Aus | | keine Funktionsstörung |
| | | Ein, Dauerhaftes Licht | | Funktionsstörung der Pumpe (Fehler: 1, 2, 16, 128, 256, 1024, 2048) |
| Rot+Gelb | | Aus | | keine Funktionsstörung |
| | | Ein, Dauerhaftes Licht | | Funktionsstörung des Controllers (Fehler: 4, 8, 32, 64) |

WARNUNG



**Die Pumpe darf nicht in Betrieb genommen werden, wenn der Eingangsflansch nicht an die Vakuumkammer angeschlossen oder nicht mit dem Verschlussflansch verschlossen ist. Während des Aufheizens dürfen weder die Pumpe noch eventuelle heiße Zubehörteile berührt werden. Es besteht Verbrennungsgefahr.**

HINWEIS

1 Wird eine Störung festgestellt (rote LED oder Rot+Gelb LED), kann die Pumpe nach Erhalt des Startbefehls nicht anlaufen. Der Benutzer kann den Grund für die Störung feststellen, indem er die Fehlermeldungen über die serielle Kommunikation und die Liste der vorgeschlagenen Maßnahmen überprüft. Wird eine Störung erkannt, geht die Elektronik in den Zustand FEHLER über; Sobald der Grund für den Fehler behoben wurde, müssen die Einheiten einen neuen Startbefehl empfangen, um den Status FEHLER zurückzusetzen. Wenn der Grund für die Störung behoben wurde, wird der Status der roten LED-Leuchte beim Empfang des neuen START-Befehls sofort ausgeschaltet und der TV 401/301 IC (X3520-64200) wird ordnungsgemäß betrieben und zeigt den Status an (auf der seriellen Kommunikationsschnittstelle und durch die grüne LED-Anzeige), die dem aktuellen Arbeitszustand (RAMP, NORMAL, usw.) entspricht.

2 Wird eine Warnung erkannt (Gelb LED, Ein, Dauerhaftes Licht), kann die Pumpe nach Erhalt des Startbefehls ordnungsgemäß arbeiten. Der Benutzer kann die Warnung beheben, indem er die Fehlermeldungen über die serielle Schnittstelle prüft und die Liste der empfohlenen Maßnahmen berücksichtigt. Bei einer Warnung läuft das Gerät ohne Unterbrechung weiter und zeigt den entsprechenden Status (über die serielle Schnittstelle und die grünen LEDs) für die aktuellen Betriebsbedingungen (RAMP, NORMAL, usw.) an.
Die Warnungen beziehen sich nicht auf Blockierungen, die die Pumpenfunktion beeinträchtigen. Sobald die Warnung behoben ist, erlischt die gelbe LED sofort, und in den meisten Fällen sind keine weiteren Maßnahmen am TV 401/301 IC (X3520-64200) erforderlich.
Nur in sehr seltenen Fällen muss das Gerät ausgeschaltet werden, um das Warnsignal ordnungsgemäß zurückzusetzen.

3 Bei unsachgemäßer Verwendung des USB-Anschlusses, z. B. bei dem Versuch, die Elektronik über den USB-Anschluss zu betreiben, während das 24Vdc Netzteil ausgeschaltet ist, blinken die GELBE und die GRÜNE LED gemeinsam, während die ROTE LED anzeigt, dass das Licht aus ist. Ziehen Sie dann das USB-Kabel von der Elektronik ab, warten Sie ab, bis alle LEDs erloschen sind, schalten Sie die 24Vdc Stromversorgung ein, stecken Sie das USB-Kabel ein und bedienen Sie die Elektronik. Weitere ausführliche Angaben zur Bedienung über den USB-Anschluss finden Sie unter "Anschließen über den USB-Anschluss".

# Sanftanlauf

WARNUNG



**Um eine ordnungsgemäße Schmierung der Lager zu gewährleisten, hat die Pumpe eine Standardeinstellung, die als Sanftanlauf bezeichnet wird.**

**Der Benutzer kann möglicherweise entscheiden, das Produkt immer im „Softanlauf-Modus“ zu starten, indem er auf einen entsprechenden seriellen Befehl reagiert, wie unten angegeben.**

Der „Softanlauf“ Modus ermöglicht die korrekte Umverteilung des in den Lagern vorhandenen Fetts nach einer langen Zeit der Inaktivität.

Der „Softanlauf“ Modus wird manuell vom Benutzer oder Gerät aktiviert, indem „1“ in das serielle Fenster 100 geschrieben wird. Nach der Softstart-Rampe (5 bis 45 Minuten, abhängig von der Lagerfettverteilung und der Gaslast) muss er anschließend manuell deaktiviert werden, indem „0“ in das serielle Fenster 100 geschrieben wird.

HINWEIS

Das Ende des Softstartvorgangs kann leicht anhand der GRÜNEN LED auf dem Deckel des Steuergeräts überprüft werden. Wenn die GRÜNE LED dauerhaft leuchtet (kein Blinken), bedeutet dies, dass der Startvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde.
Weitere Informationen zur Bedeutung der LED-Anzeigen finden Sie im Abschnitt "Inbetriebnahme und Betrieb des TV 401/301 IC (X3520-64200)" in dieser Anleitung.

WARNUNG



**Siehe Abschnitt „Windows Protocol“.**

# Stoppen der TV 401/301 IC (X3520-64200)

Wenn sich die TV 401/301 IC (X3520-64200) nicht im Notbetrieb befindet, muss sie wie folgt angehalten werden:

a) ist die TV 401/301 IC (X3520-64200) als REMOTE MODE eingerichtet und die VERRIEGELUNG auf DAUERBETRIEB eingestellt, dann betätigen Sie das Signal "START" oder das Signal "INTERLOCK";

b) ist die TV 401/301 IC (X3520-64200) als REMOTE MODE eingerichtet und die VERRIEGELUNG auf IMPULSE MODE eingestellt, dann betätigen Sie das Signal "START";

c) ist die TV 401/301 IC (X3520-64200) im SERIAL-Modus konfiguriert ist, senden Sie einen STOPP-Befehl an den TV 401/301 IC (X3520-64200) 0 in das serielle Fenster 0 geschrieben wird.

## Notausschaltung

Die Notausschaltung kann durch Entfernen der Stromversorgung erreicht werden.

WARNUNG



**Diese Betriebsart ist nur im Notfall zu verwenden. Die Verwendung dieses Stoppmodus kann zu Fehlern und/oder Schäden an der Pumpe führen. Die unsachgemäße Verwendung dieses Stoppmodus kann zum Erlöschen der Garantie führen.**

# Wartung

Eine Wartung ist nicht erforderlich. Bei einer Störung oder einem Zustand, der Aufmerksamkeit erfordert, leuchtet die rote (Fehler) oder GELBE (Aufmerksamkeit) auf. Zur Überprüfung der Störung oder der Zustand, der Aufmerksamkeit erfordert, können die Codes über serielle Kommunikation eingelesen werden. Wenn eine Pumpe längere Zeit stillsteht, wird empfohlen, die DB15-Verbindung einer Sichtprüfung zu unterziehen, um sicherzustellen, dass sie frei von Oxidation ist.

Alle anderen Wartungsarbeiten müssen von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

WARNUNG



**Bevor Sie Arbeiten an der Anlage ausführen, trennen Sie diese von der Stromversorgung, entlüften Sie die Pumpe mit dem Entlüftungsventil, warten Sie, bis der Rotor vollständig stillsteht und bis die Oberflächentemperatur der Pumpe unter 50° C liegt.**

Falls die Pumpe ausfällt, können Sie den Agilent-Reparaturdienst oder den „erweiterten Austauschservice von Agilent“ verwenden, mit dem Sie ein überarbeitetes System erhalten, um das ausgefallene System zu ersetzen.
Das Ersatzteil der TV 401/301 IC (X3520-64200) wird zum Zeitpunkt der Bestellung versandt.
Schicken Sie daraufhin die nicht funktionierende TV 401/301 IC (X3520-64200) in dem Karton zurück, in dem das Ersatzteil der TV 401/301 IC (X3520-64200) war.

HINWEIS

Bevor Sie eine Pumpe zur Reparatur oder zum vorzeitigen Austausch an den Hersteller zurücksenden, müssen Sie unbedingt das dieser Bedienungsanleitung beigefügte Formular „Request for Return“ ausfüllen und an das örtliche Verkaufsbüro senden. Eine Kopie davon muss vor dem Versand in die Verpackung des Systems eingelegt werden.

Wenn ein System verschrottet werden muss, stellen Sie sicher, dass die örtlichen Vorschriften für eine angemessene Entsorgung befolgt werden.

## Rotordauer

Die Dauerfestigkeit des Rotors der Turbomolekularpumpe TV 401/301 IC (X3520-64200) beträgt 10000 Hochlaufzyklen vom Stillstand bis zur vollen Drehzahl und wieder zurück zum Stillstand. Agilent empfiehlt, die Pumpe vorsorglich zur Wartung einzusenden.

## Reinigung

Die Außenfläche der TV 401/301 IC (X3520-64200) darf nur mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

# Entsorgung

### Bedeutung des „WEEE“ Logos auf den Schildern

Das folgende Symbol ist in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) angebracht.

Dieses Symbol (nur in den EU-Ländern gültig) zeigt an, dass das betreffende Produkt NICHT zusammen mit Haushalts- oder Industriemüll entsorgt werden darf, sondern einem speziellen Sammelsystem zugeführt werden muss. Der Endabnehmer sollte daher den Lieferanten des Geräts - d. h. die Muttergesellschaft oder den Wiederverkäufer - kontaktieren, um den Entsorgungsprozess zu starten, nachdem er die Verkaufsbedingungen geprüft hat.



**Abbildung 6 Logo „WEEE“**

Für weitere Informationen siehe:

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# Service

Sollte ein Kunde einen erweiterten Austausch- oder Reparaturservice benötigen, wenden Sie sich bitte an den örtlichen Händler oder direkt and die Email-Adresse:

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

Das Ausfüllen des "Request for Return" formulars ist erforderlich, um das Produkt zur Wartung an Agilent zurückzusenden (am Ende dieses Handbuchs angegeben).

# 3 Mode d’emploi


À propos de ce manuel 64
Validité 64
Définitions et terminologie 65
Signification des messages d’attention, d’avertissement et des notes 65
Symboles d'avertissement 66
Sécurité 68
Utilisation appropriée 68
Utilisation inappropriée 69
Équipements de protection individuelle 70
Directive de sécurité pour les pompes turbomoléculaire 71
Transport et entreposage 72
Description du produit 73
Installation 74
Préparation pour l’installation 74
Configuration 76
Montage de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 77
Raccordement de la bride à vide préliminaire 78
Démarrage et utilisation de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 79
Démarrage progressif 82
Arrêt de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 83
Arrêt d’urgence 83
Entretien 84
Durée de vie du rotor 85
Nettoyage 85
Élimination 86
Service 87

# À propos de ce manuel

## Validité

Le présent manuel contient les instructions destinées aux utilisateurs de la TV 401/301 IC (X3520-64200), notamment celles relatives à la sécurité, au fonctionnement et à la maintenance de premier niveau, dans la limite des activités de maintenance incombant à l’utilisateur.

Les opérations de maintenance décrites dans des paragraphes spécifiques qui contiennent des dispositions relevant d’un niveau de maintenance plus élevé (personnel spécialement formé aux opérations de maintenance) ne doivent pas être effectuées par l’utilisateur.

Pour une installation et une mise en marche/arrêt correctes, consultez le chapitre « Installation ». Pour une utilisation technologique plus détaillée, consultez le chapitre «Technical Information».

NOTE

1. Ce manuel contient des informations utiles pour que l’ensemble du personnel puisse utiliser la TV 401/301 IC (X3520-64200) en toute sécurité et pour garantir un fonctionnement parfait pendant toute sa durée de vie.
2. Veuillez conserver ce manuel et tous les documents connexes dans un lieu accessible connu de tous les opérateurs et du personnel de maintenance.

# Définitions et terminologie

## Signification des messages d’attention, d’avertissement et des notes

Dans ce manuel, certaines informations importantes sont surlignées et encadrées avec des couleurs voyantes.

ATTENTION **Les messages d’attention sont affichés au début de procédures qui, si elles ne sont pas respectées, peuvent entraîner des dommages aux équipements.**

AVERTISSEMENT



**Les messages d’avertissement attirent l’attention de l’opérateur sur une procédure ou une pratique particulière qui, si elle n’est pas effectuée correctement, peut entraîner de graves blessures.**

NOTE Les remarques contiennent des informations importantes et fournissent des précisions sur certains passages particuliers.

# Symboles d'avertissement

Voici une liste de symboles qui apparaissent en conjonction avec les avertissements sur la TV 401/301 IC (X3520-64200). Le danger qu’ils décrivent est également illustré. Le symbole triangulaire indique un avertissement. Les significations des symboles qui peuvent apparaître à côté des avertissements dans la documentation ou sur l’appareil lui-même sont les suivantes. Le symbole suivant peut être utilisé sur les étiquettes d’avertissement apposées sur l’appareil. Lorsque vous voyez ce symbole, reportez-vous au manuel d’utilisation ou d’entretien correspondant pour connaître la procédure correcte visée par cette étiquette d’avertissement.



| | |
|---|---|
|  | Danger générique |
|  | Surfaces chaudes |
|  | Courant continu |
|  | Ne pas toucher |
|  | Site de fabrication |
|  | Mise sous tension |
|  | Mise hors tension |
|  | Borne de mise à la terre de protection |

| | |
|---|---|
| I | Alimentation secteur activée |
|  | Si rouge, cela signifie un dysfonctionnement |
|  | Si jaune, cela signifie une alerte |
|  | Port USB |
| RoHS | Restriction de la certification des substances dangereuses |
| UK CA | Marquage UK CA |
| CE | Certification CE |
|  | Certification CSA |
|  | Certification RoHS Chine |
|  | Déchets d’équipements électriques et électroniques |

# Sécurité

Cette section contient les informations prescrites par la directive Machines 2006/42/CE, qui est essentielle à la conformité et au respect des règles de sécurité en général ainsi qu’à l’utilisation spécifique de la machine.

Le non-respect de ces instructions et des autres instructions contenues dans le présent manuel peut rendre inefficaces les conditions de sécurité prévues dans la phase de conception et causer des accidents à ceux qui utilisent la machine.

Agilent Technologies décline toute responsabilité pour les dommages causés à la machine ou pour la sécurité physique de l’opérateur ou des tiers résultant du non-respect des règles de sécurité indiquées dans la documentation technique.

## Utilisation appropriée

Le présent manuel contient des avertissements importants et des instructions de sécurité à respecter pour que l’appareil puisse fonctionner en toute sécurité.

Le produit décrit dans le présent manuel est destiné exclusivement au domaine d’application spécifié dans les instructions. Le manuel fournit également des indications concernant les exigences essentielles pour l’application et le fonctionnement du produit ainsi que les mesures de sécurité qui peuvent être adoptées pour garantir un fonctionnement régulier. Agilent Technologies ne fournit aucune garantie ou n’assume aucune responsabilité pour des applications autres que celles décrites dans le présent manuel ou dans lesquelles les exigences essentielles et les mesures de sécurité ne sont pas respectées.

Le produit ne doit être utilisé que par un personnel qualifié capable de prendre les mesures de sécurité nécessaires dans des conditions qui ne causent pas de dommages ou de blessures. Tous les accessoires et équipements utilisés avec le produit doivent être fournis ou approuvés par Agilent Technologies.

Toute opération de réglage ou de maintenance doit être effectuée par un technicien professionnel informé des risques.

Les réparations du produit doivent être effectuées exclusivement par le personnel autorisé d’Agilent.

## Utilisation inappropriée

Agilent Technologies décline toute responsabilité en raison de l’utilisation inappropriée de la TV 401/301 IC (X3520-64200).

Une utilisation inappropriée entraînera l’annulation de toutes les créances et garanties.

Une utilisation inappropriée est définie comme suit :

- installation de la pompe avec un matériau de montage non spécifié
- pompage des gaz corrosifs et oxydants
- pompage des gaz explosifs
- pompage des vapeurs de condensation
- pompage des liquides
- pompage de la poussière
- fonctionnement avec débit de gaz élevé
- fonctionnement avec des pressions de vide élevées
- fonctionnement avec la modalité de gaz sélectionnée différente du gaz réellement utilisé
- fonctionnement avec des apports calorifiques élevés
- fonctionnement dans des champs magnétiques élevés incorrects
- évacuation avec des taux d’évacuation élevés inappropriés
- utilisation de la pompe à vide pour générer de la pression
- fonctionnement de l’appareil dans les zones à rayonnement ionisant
- fonctionnement dans des zones potentiellement explosives
- Utilisation du système dans un environnement où les contraintes et les vibrations similaires à des chocs ou des forces périodiques.

## Équipements de protection individuelle

Les équipements de protection individuelle des opérateurs qui utilisent ou entretiennent le système de pompage doivent toujours être appropriés au type d’opération à effectuer. De plus, ils doivent satisfaire aux exigences de sécurité de la réglementation en vigueur dans le pays d’utilisation de l'appareil.

En règle générale, l’opérateur doit porter des chaussures de sécurité pendant la manipulation de la TV 401/301 IC (X3520-64200) et pendant son installation.

AVERTISSEMENT



**Danger pour la santé en raison de la présence de substances dangereuses pendant la maintenance ou l’installation.**

- **En fonction des caractéristiques du processus, les pompes à vide, les composants ou les fluides de fonctionnement peuvent être contaminés par des substances toxiques, réactives ou radioactives.**
- **Portez des équipements de protection individuelle appropriés pendant la maintenance, les opérations de réparation ou de réinstallation.**

AVERTISSEMENT **Risques de blessure dus à la chute d’objets**



**Pendant le transport manuel des pompes à vide, il existe un risque de glissement et de chute de la charge.**

- **Transportez les pompes à vide de petite et moyenne dimension avec les deux mains.**
- **Tout objet de plus de 20 kg doit être transporté à l’aide d’un moyen de levage adapté.**
- **Portez des chaussures de sécurité à pointes en acier conformes à la directive EN 347.**

ATTENTION





**Risques de blessures par des arêtes vives ou tranchantes**

- **Avant de réparer la pompe et avant toute opération de montage/démontage de la pompe du système, attendez qu’elle soit complètement arrêtée.**
- **N’intervenez pas directement à l’intérieur de la pompe.**
- **Si nécessaire, portez des gants de protection conformes à la directive EN 420.**

### Directive de sécurité pour les pompes turbomoléculaire

Les pompes turbomoléculaires décrites dans le manuel d’utilisation suivant contiennent une grande quantité d’énergie cinétique en raison de la vitesse de rotation élevée en combinaison avec la masse spécifique de leurs rotors.

En cas de dysfonctionnement d’une partie mécanique de la pompe, l’énergie de rotation peut être libérée sur la pompe à laquelle elle est fixée (voir la section « Montage de la TV 401/301 IC (X3520-64200) »).

AVERTISSEMENT



**Pour éviter d’endommager les équipements et prévenir les risques de blessure des opérateurs, respectez rigoureusement les instructions d’installation fournies dans le présent manuel.**

AVERTISSEMENT



**Quand la pompe est utilisée pour le pompage de gaz toxiques, inflammables ou radioactifs, respectez les procédures spécifiques à chaque gaz. La pompe est conçue pour pomper de l'azote, de l'argon et des gaz plus légers. En cas de nécessité de pomper des gaz plus lourds que l'argon, veuillez prendre contact avec l'assistance technique de Agilent pour plus d'informations.**

# Transport et entreposage

Afin de garantir le niveau maximal de performance et de fiabilité des pompes turbomoléculaires Agilent, les directives suivantes doivent être respectées pour éviter la condensation :

- lors de la livraison, du déplacement et de l’entreposage des pompes, les spécifications environnementales suivantes ne doivent pas être dépassées :
  - plage de température : -20 °C to + 70 °C
  - plage d’humidité relative : 0 à 90 % (sans condensation).
- la durée de conservation d’une pompe turbomoléculaire est de 12 mois à compter de la date d’expédition.
- les pompes turbomoléculaires doivent toujours être démarrées progressivement lorsqu’elles sont reçues et utilisées pour la première fois par le client.
- les pompes turbomoléculaires doivent toujours être démarrées progressivement après une période d’inactivité de 30 jours de la pompe.

ATTENTION **Si, pour une raison quelconque, la durée de conservation est dépassée, la pompe doit être retournée à l’usine. Contacter le représentant local Agilent Vacuum Sales and Service pour plus d’informations.**

# Description du produit

Cet équipement est destiné à un usage professionnel et doit être utilisé par des professionnels.

TV 401/301 IC (X3520-64200) est une pompe turbomoléculaire pour les applications à vide élevé et ultra-élevé capable de pomper tout type de composé gazeux ou gazeux non corrosif et oxydant.

L’action de pompage est obtenue par une turbine à grande vitesse (max. 60600 tr/m) entraînée par un moteur électrique à haute performance.

La pompe est exempte d’agents contaminants et, par conséquent, adaptée aux applications nécessitant un vide « propre ».

Des informations détaillées sont fournies dans la section « Technical Information ».

# Installation

## Préparation pour l’installation

TV 401/301 IC (X3520-64200) est fourni dans un emballage de protection spécial. Si l'on constate des marques de dommages pouvant s'être produits pendant le transport, contacter aussitôt le bureau de vente local.

Éviter les impacts soudains sur la TV 401/301 IC (X3520-64200) qui seraient causés par la chute. Veiller à entretenir le carton d’emballage afin de le réutiliser en cas de stockage de longue durée ou d’expédition.

Ne pas jeter les matériaux d’emballage sans autorisation. Le matériel est recyclable à 100 % et est conforme à la directive 94/62 de la CEE et aux modifications ultérieures.

ATTENTION **Afin de prévenir les problèmes de dégazage, ne pas utiliser les mains nues pour manipuler les composants qui seront exposés au vide. Toujours porter des gants ou une autre protection adaptée.**

NOTE L’exposition normale à l’environnement ne peut pas endommager la TV 401/301 IC (X3520-64200). Néanmoins, il est conseillé de garder le produit scellé dans son sac plastique jusqu’à ce qu’il soit installé dans le système, empêchant ainsi toute forme de pollution par la poussière.

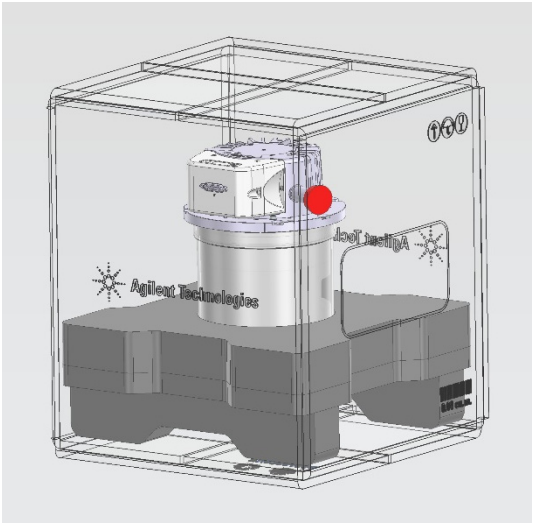



**Figure 7 Emballage de la TV 401/301 IC (X3520-64200)**

# Configuration

ATTENTION **La TV 401/301 IC (X3520-64200) est un appareil électronique sensible aux décharges électrostatiques, et, à ce point, il est livré dans un sac de protection avec des capuchons sur le raccord USB ainsi que sur le raccord DB15.**

ATTENTION **Ne retirer le bouchon de protection qu'au moment du branchement de la turbopompe au système. Ne pas alimenter la turbopompe tant qu'elle n'est pas correctement fixée au système à vide.**

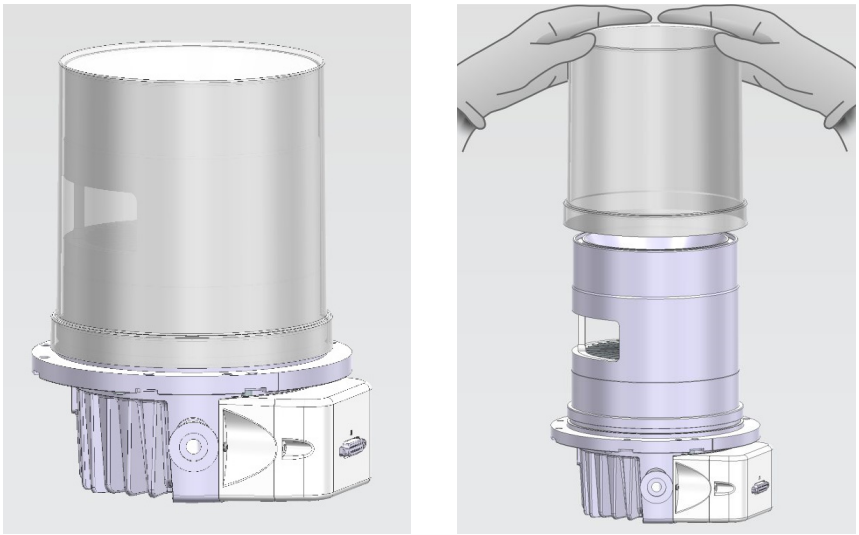


**Figure 8**

Installer ce dispositif à l’intérieur seulement, et ne pas utiliser la pompe dans un environnement exposé à des agents atmosphériques (pluie, glace, neige), de la poussière, des gaz agressifs, ou dans des environnements explosifs ou présentant un risque élevé d’incendie. Pendant l’exploitation, les conditions environnementales suivantes doivent être respectées afin d’éviter la condensation :

- pression ambiante maximale : 2 bars au-dessus de la pression atmosphérique
- température : de +5 °C à +35 °C
- humidité relative : 0 à 90 % (sans condensation).

# Montage de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

AVERTISSEMENT



**Le non-respect de ces instructions d’installation peut entraîner le détachement de la pompe du système en cas de défaillance du rotor, ce qui peut causer des dommages matériels, corporels ou la mort.**

La pompe peut être installée en position horizontale.

Fixez-la de manière stable en reliant la bride de fixation de la turbopompe à une contre-bride fixe capable de supporter un couple de 2000 Nm autour de son axe.

Le tableau ci-dessous indique les vis à utiliser pour le montage de la turbopompe, leur nombre requis ainsi que le couple de serrage correspondant.

**Table 3**

| Fixation à la chambre | N. | Couple de serrage |
|---|---|---|
| Vis à filet M6 et classe de résistance >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

Si le rotor s’arrête soudainement, le couple résultant doit être absorbé par le matériel de fixation de la bride à vide élevé.

Les boulons ou le matériel doivent être conformes aux spécifications indiquées dans le tableau précédent.

AVERTISSEMENT



**Il est obligatoire de raccorder la pompe de manière à résister au couple spécifié dans la section « Montage de la TV 401/301 IC (X3520-64200) ».**

AVERTISSEMENT



**La chambre à vide contenant la pompe doit avoir une épaisseur appropriée à garantir les conditions de sécurité. Par exemple, une épaisseur de 5 mm est adaptée à une chambre réalisée en alliage d’aluminium trempé (σy =275 MPa).**

## Raccordement de la bride à vide préliminaire

Le raccordement avant doit être effectué à l’aide de la bride KF 16 NW fournie sur la TV 401/301 IC (X3520-64200). Le raccordement à la pompe primaire peut être fait par un tuyau ou conduit de vide. Si un tuyau rigide est utilisé, toute vibration générée par la pompe mécanique doit être amortie par l’utilisation de soufflets.

# Démarrage et utilisation de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

Pour allumer la TV 401/301 IC (X3520-64200) via les cartes électroniques embarquées, alimenter la pompe avec la tension d’alimentation appropriée et activer les signaux « START » et « INTERLOCK ». Une fois ces signaux reconnus, le contrôleur démarre la pompe.

AVERTISSEMENT



**Avant d'effectuer toute opération de connexion/déconnexion à partir du connecteur DB15 dans le système IC, il faut s'assurer que la tension d'alimentation n'est pas présente sur le câble utilisateur (alimentation coupée). En cas de déconnexion après avoir éteint le système IC, attendez que toutes les LED soient éteintes avant de procéder à la déconnexion du câble utilisateur du système.**
**Le non-respect de cet avertissement peut endommager le système IC ou les périphériques qui y sont connectés.**
**La déconnexion du câble utilisateur du système IC, avec le câble utilisateur sous tension, n'est valable qu'en cas d'arrêt d'urgence.**

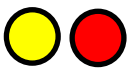
NOTE

1. Pour trouver l’emplacement des broches d’entrée de tension d’alimentation, ainsi que les valeurs de tension d’entrée admises, se reporter à la section « Spécifications techniques » et à la section « ENTRÉE/SORTIE et alimentation » du présent mode d’emploi.
2. Pour trouver l’emplacement des broches d’entrée START/STOP et INTERLOCK (sur le connecteur d’entrée/sortie et d’alimentation), ainsi que les valeurs électriques nominales associées, se reporter à la section « ENTRÉE/SORTIE et alimentation » du présent mode d’emploi.
3. Pour savoir comment connecter les signaux d’interface, se reporter à la section « Comment connecter les entrées du collecteur ouvert du contrôleur » du présent mode d’emploi.

AVERTISSEMENT



**L’état de la pompe sera affiché par les 3 LED du contrôleur.**

| Led | Symbole | Status Led | Temps Marche/ Temps Arrêt | Signfication |
|---|---|---|---|---|
| Vert  |  | Éteint |  | Éteint |
| | | Allumé, clignotant |  | 401/301 IC Éteint, statut : ARRÊT/EN ATTENTE D’ENCLENCHEMENT/ÉCHEC |
| | | Allumé, clignotant |  | 401/301 IC Allumé, vitesse cible pas encore atteinte, statut : DÉMARRAGE (RAMPE)/RÉGLAGE AUTO |
| | | ALLUMÉ, voyant constant |  | 401/301 IC Allumé, vitesse cible atteinte, statut : OP. NORMALE |
| | | Allumé, clignotant |  | 401/301 IC Allumé, réduction de la vitesse, statut : FREINAGE |
| Jaune  |  | Éteint |  | Aucune alerte |
| | | ALLUMÉ, voyant constant |  | Avertissement |
| Rouge  |  | Éteint |  | Aucun dysfonctionnement |
| | | ALLUMÉ, voyant constant |  | Dysfonctionnement de la pompe (erreurs: 1, 2, 16, 128, 256, 1024, 2048) |
| Rouge+Jaune  |  | Éteint |  | Aucun dysfonctionnement |
| |  | ALLUMÉ, voyant constant |  | Dysfonctionnement du Controleur (erreurs: 4, 8, 32, 64) |

AVERTISSEMENT



**Ne jamais faire fonctionner la pompe si la bride d'entrée n'est pas reliée à la chambre à vide ou si elle n'est pas fermée avec la bride de fermeture. Eviter de toucher la turbopompe ainsi que ses accessoires éventuels pendant les opérations de chauffage. La température élevée peut être à l'origine de lésions graves.**

NOTE

1 Si un dysfonctionnement (LED rouge ou LED rouge+jaune) est détecté, la pompe ne peut pas tourner à la réception de la commande de démarrage. L’utilisateur peut corriger la cause du dysfonctionnement en vérifiant les messages d’erreur via une communication en série et en se référant également à la liste des actions suggérées. Lorsqu’un dysfonctionnement est détecté, l’appareil électronique entre dans l’état FAIL ; une fois que le motif de la défaillance a été déclenché, les unités doivent recevoir une commande d’arrêt, puis une commande de démarrage pour lever l’état DÉFAILLANCE (donc, lorsque la pompe est en état DÉFAILLANCE, une séquence de commandes ARRÊT puis DÉMARRAGE doit être exécutée pour lever cet état). Si la cause du dysfonctionnement a été résolue, à la réception de la nouvelle commande DÉMARRAGE (faisant suite à la commande ARRÊT envoyée précédemment), la LED rouge s’éteint immédiatement et le circuit intégré TV 401/301 fonctionne correctement, indiquant l’état (sur la communication en série et par les indications LED vertes) qui est adapté à la condition de travail actuelle (RAMP, NORMAL, etc.).

2 En cas de détection d’une alerte (LED jaune, voyant allumé en continu), la pompe peut tourner correctement à la réception de la commande de démarrage. L’utilisateur peut dépanner la cause de l’alerte en vérifiant les messages d’erreur via la communication en série et en se référant également à la liste des actions suggérées. Dès la détection d’une condition d’alerte, l’appareil continue de fonctionner sans interruption et montre l’état (sur la comm. en série et par les indications LED vertes) qui est adapté à la condition de travail actuelle (RAMP, NORMAL, etc.).
En effet, les avertissements ne sont pas liés à des conditions bloquantes pour la fonctionnalité de la pompe. Une fois la cause de l’alerte résolue, la lumière LED jaune sera immédiatement désactivée, et dans la majeure partie des cas, l’utilisateur n’a pas besoin d’exécuter une toute autre action sur la TV 401/301 IC (X3520-64200).
Seulement dans quelques cas, afin de réinitialiser correctement le signal d’avertissement, l’utilisateur doit mettre l’appareil hors tension.

3 Si des opérations erronées sont effectuées sur le port USB, par exemple pour essayer de faire fonctionner l’électronique par le biais du port USB alors que le dispositif d’alimentation 24Vcc est éteint, les LED JAUNE et VERTE clignoteront ensemble, tandis que la LED ROUGE restera allumée fixe. Dans ces conditions, débrancher le câble USB de l'électronique, attendre que toutes les LED soient éteintes, allumer l'alimentation 24Vcc, rebrancher le câble USB et intervenir sur l’électronique. Pour de plus amples informations sur les opérations réalisées par le port USB, voir le chapitre "Connection through USB port" in “Technical Information”.

# Démarrage progressif

AVERTISSEMENT



**Pour assurer une lubrification adéquate des roulements, la pompe dispose d'un réglage par défaut appelé démarrage progressif. L'utilisateur peut éventuellement décider de démarrer le produit toujours en « mode démarrage progressif », en agissant sur une commande en série adaptée, comme indiqué ci-dessous.**

Le mode Soft Start (Démarrage progressif) permet la redistribution correcte de la graisse présente dans les roulements, après une longue période d'inactivité.

Le mode « démarrage progressif » (soft start) est activé manuellement par l'utilisateur ou par l'instrument, en inscrivant la valeur « 1 » dans la fenêtre série 100.

Après la phase de montée en régime progressive (comprise entre 5 et 45 minutes, selon la répartition de la graisse des paliers et la charge gazeuse), il doit ensuite être désactivé manuellement en inscrivant la valeur « 0 » dans la même fenêtre série 100.

NOTE

Il est facile de vérifier l'achèvement du mode Soft Start à l'aide de la LED VERTE située sur le couvercle du contrôleur. Quand la LED VERTE reste allumée fixe (absence de clignotement), cela signifie que le mode Soft Start s'est achevé avec succès. Consulter la section «Démarrage et utilisation de la TV 401/301 IC (X3520-64200) » dans ce manuel pour de plus amples informations sur la signification des voyants LED.

AVERTISSEMENT



**Voir la section «Windows Protocol».**

# Arrêt de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

Pour arrêter la TV 401/301 IC (X3520-64200), en dehors d’une situation d’urgence, il faut:

a) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) est configurée en REMOTE MODE et l’INTERLOCK est paramétré sur CONTINUOUS MODE, intervenir sur le signal « START » ou sur le signal « INTERLOCK » ;

b) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) est configurée en REMOTE MODE et l’INTERLOCK est paramétré sur IMPULSE MODE, intervenir sur le signal « START »

c) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) est configurée en mode SERIAL, envoyer une commande STOP au 401/301 IC en inscrivant la valeur "0" dans la fenêtre série 0.

## Arrêt d’urgence

L’arrêt d’urgence peut être obtenu en retirant l’alimentation électrique.

AVERTISSEMENT



**Ce mode ne doit être utilisé qu’en cas d’urgence. L’utilisation de ce mode d’arrêt peut entraîner des défauts et/ou des dommages à la pompe. Une utilisation inappropriée de ce mode d’arrêt pourrait annuler la garantie.**

# Entretien

L’entretien n’est pas nécessaire. En présence de conditions d’erreur ou de conditions qui requièrent l’attention de l’opérateur, les LED rouge (erreur) ou JAUNE (attention) s’allument. Pour vérifier l’erreur ou la condition qui requiert l’attention du préposé, il est possible de lire le code correspondant par communication série.
Si une pompe reste inutilisée pendant une période prolongée, une vérification visuelle de la connexion DB15 est recommandée pour s’assurer qu’elle est exempte d’oxydation.  Tout autre entretien doit être effectué par un personnel autorisé.

AVERTISSEMENT



**Avant d’effectuer des travaux sur le système, le mettre hors tension, purger la pompe avec la valve de purge, attendre que le rotor soit complètement arrêté et que la température de surface de la pompe soit inférieure à 50 °C.**

En cas de défaillance de la pompe, vous pouvez utiliser le service de réparation Agilent ou le « service d’échange avancé Agilent », qui vous fournit un système réusiné pour remplacer le système défaillant. La pièce de rechange de la TV 401/301 IC (X3520-64200) est expédiée au moment de la commande. Il faut donc renvoyer la TV 401/301 IC (X3520-64200) défaillante dans la boîte qui contenait la pièce de rechange de la TV 401/301 IC (X3520-64200).

NOTE

Avant de retourner une pompe pour un service d’échange ou de réparation avancé au fabricant, il est essentiel de remplir et d’envoyer au bureau de vente local le formulaire «Request for Return » joint au présent mode d’emploi. Une copie doit être insérée dans l’emballage du système avant l’expédition.

Si un système doit être mis au rebut, s’assurer que les réglementations locales sont respectées pour une mise au rebut appropriée.

## Durée de vie du rotor

La résistance à la fatigue du rotor de la pompe turbomoléculaire TV 401/301 IC (X3520-64200) est de 10000 cycles de montée de l’arrêt à la vitesse maximale et du retour à l’arrêt.
Par mesure de précaution, Agilent recommande de renvoyer la pompe pour l’entretien.

## Nettoyage

La surface extérieure de la TV 401/301 IC (X3520-64200) ne peut être nettoyée qu’avec un détergent doux.

# Élimination

### Signification du logo « DEEE » présent sur les étiquettes

Le symbole représenté ci-dessous est apposé conformément à la directive CE dite « DEEE ».

Ce symbole (valable uniquement pour les pays de la Communauté européenne) indique que le produit sur lequel il est apposé NE DOIT PAS être éliminé avec des déchets ménagers o industriels communs mais qu’il doit être confié à un centre de collecte sélective. L’utilisateur est donc invité à contacter le fournisseur du produit, qu’il s’agisse du fabricant ou d’un revendeur, pour donner lieu au processus de collecte et d’élimination, après avoir vérifié les conditions générales de vente.



**Figure 9 Logo « DEEE »**

Pour plus de précisions, veuillez consulter :
http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# Service

Si vous avez besoin d’un service d’échange ou de réparation avancé, veuillez contacter le distributeur local ou écrire directement à :

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

Vous devez remplir le formulaire de “Request for Return” pour retourner le produit à Agilent pour l’entretien (fourni à la fin du présent manuel).

# 4 Instrucciones de uso


Acerca del manual 89
Validez 89
Definiciones y terminología 90
Definición de Precaución, Advertencia y Nota 90
Símbolos de advertencia 91
Seguridad 93
Uso correcto 93
Uso incorrecto 94
Equipo de protección 95
Pautas de seguridad para bombas turbomoleculares 96
Transporte y almacenamiento 97
Descripción del producto 98
Instalación 99
Preparación para instalación 99
Puesta en marcha 101
Montaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 102
Conexión de la bomba pre-vaciado 103
Puesta en marcha y funcionamiento de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 104
Arranque suave (“Soft Start”) 107
Parada de la TV 401/301 IC (X3520-64200) 108
Parada de emergencia 108
Mantenimiento 109
Vida del rotor 110
Limpieza 110
Eliminación 111
Servicio 112

# Acerca del manual

## Validez

Este manual enumera las instrucciones para los usuarios de la bomba TV 401/301 IC (X3520-64200), con particular referencia a la información relacionada con la seguridad, la operación y el mantenimiento de primer nivel que está limitado a las operaciones de mantenimiento que son responsabilidad del usuario.

Las operaciones de mantenimiento, ilustradas en las secciones particulares, con disposiciones específicas relacionadas con el nivel más elevado de mantenimiento (personal específicamente capacitado para las operaciones de mantenimiento) no deben ser realizadas por el usuario.

Para una instalación y un encendido/apagado correctos, consulte la sección “Technical Information”.

NOTA

1 Este manual contiene información útil para que todo el personal que utilice la bomba TV 401/301 IC (X3520-64200) pueda operarla de manera segura y garantizar un rendimiento perfecto, durante toda su vida útil.

2 Guarde este manual, junto con todas las publicaciones relacionadas, en un lugar conocido y accesible para todos los operadores/personal de mantenimiento.

# Definiciones y terminología

## Definición de Precaución, Advertencia y Nota

Algunas referencias importantes de este manual están resaltadas y enmarcadas en color contrastante.

PRECAUCIÓN **Los mensajes de precaución se muestran antes de los procedimientos que, si no se respetan, pueden causar daños al equipo.**

ADVERTENCIA



**Los mensajes de advertencia llaman la atención del operador sobre un procedimiento o práctica específica que, si no se realiza correctamente, puede causar lesiones personales graves.**

NOTA Las notas están previstas para llamar la atención sobre información importante y proporcionar más detalles en relación con paos específicos.

# Símbolos de advertencia

La siguiente es una lista de los símbolos que aparecen en conjunto con las advertencias en la bomba TV 401/301 IC (X3520-64200). También se muestra el peligro que describen. Un símbolo triangular indica una advertencia. Los significados de los símbolos que pueden aparecer junto a las advertencias en la documentación son los siguientes. El siguiente símbolo podría utilizarle en las etiquetas de advertencia fijadas al instrumento. Cuando vea este símbolo, consulte la operación relevante o el manual de servicio para el procedimiento referido por dicha etiqueta de advertencia.



| | |
|---|---|
|  | Peligro genérico |
|  | Presencia de superficies calientes |
|  | Corriente directa |
|  | No tocar |
|  | Lugar de fabricación |
|  | Encendido |
|  | Apagado |
|  | Terminal protectora de tierra |

| | |
|---|---|
| I | Red eléctrica encendida |
|  | Si está roja, indica fallo |
|  | Si está amarilla, indica advertencia |
|  | Puerto USB |
| RoHS | Certificación de Restricción de Sustancias Peligrosas |
| UK CA | Marca UK CA |
| CE | Certificación CE |
|  | Certificación CSA |
|  | Certificación China RoHS |
|  | Equipo de Desecho Eléctrico y Electrónico |

# Seguridad

La presente sección contiene la información, prescrita por la Directiva de Maquinario 2006/42/EC, que es esencial para el cumplimiento y seguimiento de las normativas de seguridad, tanto generales como en relación con el uso específico de la máquina.

El incumplimiento de las presentes instrucciones y las otras instrucciones en el presente manual pueden hacer que las condiciones de seguridad previstas en la fase de diseño sean ineficaces y causen accidentes a los que operen la maquinaria.

Agilent Technologies niega cualquier responsabilidad por daños a la máquina o la seguridad física del operario o terceras partes derivados del incumplimiento de las reglas de seguridad indicadas en la documentación técnica.

## Uso correcto

El presente manual contiene advertencias importantes e instrucciones de seguridad a cumplir para que la unidad funcione de manera segura.

El producto descrito en el presente manual está destinado exclusivamente al área de aplicación especificado en las instrucciones. El manual también proporciona indicaciones acerca de los requisitos esenciales para la aplicación y funcionamiento del producto, así como las medidas de seguridad que pueden ser adoptadas para garantizar el funcionamiento regular.  Agilent Technilogies no proporciona ninguna garantía ni asume ninguna responsabilidad por aplicaciones que no sean las descritas en el presente manual, o en las que no se respeten los requisitos y medidas de seguridad esenciales.

El producto solo puede ser utilizado por personal cualificado que pueda tomar las medidas de seguridad necesarias bajo condiciones que no causen daños o lesiones. Cualquier accesorio y equipo utilizado con el producto debe ser proporcionado o aprobado por Agilent Technologies.

Cualquier ajuste u operación de mantenimiento debe ser realizada por un técnico profesional informado sobre los riesgos.

Las reparaciones del producto deberán ser realizadas exclusivamente por personal autorizado por Agilent.

## Uso incorrecto

Agilent Technologies niega cualquier responsabilidad derivada del uso incorrecto de la TV 401/301 IC (X3520-64200).

El uso incorrecto anulará todas las reclamaciones por responsabilidad y garantías.

El uso incorrecto se define como:

- instalación de la bomba con el material de montaje incorrecto
- bombear gases corrosivos u oxidantes sin el flujo de purga adecuado
- bombear gases explosivos
- bombear vapores condensantes
- bombear líquidos
- bombear polvo
- funcionamiento con capacidad de gas alta incorrecta
- funcionamiento con presiones de pre-vaciado altas incorrectas
- funcionamiento con modalidad de gas seleccionada diferente del gas utilizado
- funcionamiento con altos niveles de aporte de calor
- funcionamiento en campos magnéticos altos incorrectos
- descargar con velocidad de descarga alta incorrecta
- uso de la bomba de vacío para generar presión
- funcionamiento del dispositivo en zonas con radiación ionizante
- funcionamiento en zonas potencialmente explosivas
- Uso en entornos en los que factores como el estrés y las vibraciones son similares a impactos o fuerzas periódicas.

## Equipo de protección

El equipo de protección de los operadores que usan la bomba o realizan su mantenimiento siempre debe ser adecuado para el tipo de operación que realizan. Además, debe cumplir con los requisitos de seguridad de la legislación vigente en el país en donde se utiliza el equipo.

En general, el operador debe usar zapatos antiaccidentes durante la instalación y manipulación de la bomba TV 401/301 IC (X3520-64200).

ADVERTENCIA



**Peligro para la salud debido a la presencia de sustancias peligrosas durante el mantenimiento o la instalación.**

- **Dependiendo de la peculiaridad del proceso, las bombas de vacío, los componentes o los fluidos de funcionamiento pueden estar contaminados con sustancias tóxicas, reactivas o radioactivas.**
- **Use el equipo de protección adecuado durante el mantenimiento y las reparaciones o en caso de volver a instalar el equipo.**

ADVERTENCIA

**Riesgo de lesiones debido a la caída de objetos**



**Cuando se transportan las bombas de vacío manualmente, existe el peligro de que las cargas se resbalen y caigan.**

- **Traslade las bombas de vacío de tamaño pequeño y mediano con las dos manos.**
- **Todo equipo de más de 20 kilos de peso debe ser transportado con un dispositivo de elevación adecuado.**
- **Use zapatos de seguridad con puntera de acero que cumplan con la Directiva EN 347.**

PRECAUCIÓN





**Riesgo de lesiones debido a la presencia de cantos vivos**

- **Antes de realizar el servicio técnico o antes del montaje/desmontaje de la bomba del sistema, espere a que la bomba se detenga por completo.**
- **No trabaje directamente dentro de la brida de alto vacío.**
- **Si es necesario, use guantes de protección que cumplan con la norma EN 420.**

### Pautas de seguridad para bombas turbomoleculares

Las bombas turbomoleculares, como se describen en el siguiente manual de funcionamiento, contienen una gran cantidad de energía kinética debido a la alta velocidad de rotación en combinación con la masa específica de sus rotores.

En caso de avería de una parte mecánica de la bomba, la energía de rotación podría pasarse a lo que esté fijada la bomba (consulte la sección "Montaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200)").

ADVERTENCIA



**Para evitar daños al equipo y prevenir lesiones al personal operativo, se deben cumplir estrictamente las instrucciones de instalación indicadas en este manual.**

ADVERTENCIA



**Cuando la bomba se utiliza para bombear gases tóxicos, inflamables o radiactivos, seguir los procedimientos adecuados, típicos para cada gas. La bomba está diseñada para bombear Nitrógeno, Argón y gases más livianos. En caso de que surja la necesidad de bombear gases más pesados que el Argón, se solicita contactar con la Asistencia Técnica de Agilent para obtener información.**

# Transporte y almacenamiento

Para garantizar el máximo nivel de rendimiento y fiabilidad de las bombas turbomoleculares de Agilent, las siguientes pautas deben seguirse para evitar la condensación.

- cuando se envíen, mueve o almacenen las bombas, no deberán excederse las siguientes especificaciones ambientales:
  - rango de temperatura: -20 °C to +70 °C
  - rango de humedad relativo: 0 a 90 % (no condensante).
- la vida útil de una bomba turbomolecular es de 12 meses desde la fecha de envío.
- las bombas turbomoleculares deben iniciadas con arranque suave cuando se reciben y puestas en marcha por primera vez por el cliente.
- las bombas turbomoleculares deben iniciarse con arranque suave siempre después de un período de 30 días de inactividad de la bomba.

PRECAUCIÓN **Si, por cualquier motivo, la vida útil es excedida, la bomba deberá ser devuelta a la fábrica. Por favor, contacte con el representante local de Ventas y Servicios de Vacío de Agilent para más información.**

# Descripción del producto

Este equipo está destinado a uso profesional y deberá ser utilizado por profesionales.

La TV 401/301 IC (X3520-64200) es una bomba turbomolecular para aplicaciones de vacío ultra alto que puede bombear cualquier tipo de gas o compuesto de gas no corrosivo y oxidante.

La acción de bombeado se obtiene a través de una turbina de alta velocidad (max. 60600 rpm) impulsada por un motor eléctrico de alto rendimiento.
Está libra de agentes contaminantes y, por tanto, es adecuada para aplicaciones que requieran un vacío "limpio".

Puede encontrar información detallada en la sección "Technical Information”.

# Instalación

## Preparación para instalación

La TV 401/301 IC (X3520-64200) se proporciona con un embalaje protector especial.  Si esta muestra signos de daños que puedan haber ocurrido durante el transporte, contacte con su oficina de ventas local.

Evite impactos repentinos a la TV 401/301 IC (X3520-64200) que podrían ser causados al dejarla caer. Tenga cuidado de guardar la caja de embalaje para reutilizarla en caso de almacenamiento durante largos períodos de tiempo o en caso de envío.

No tire los materiales de embalaje de manera no autorizada. El material es 100% reciclable y cumple con la Directive EEC 94/62 y modificaciones posteriores.

PRECAUCIÓN **Para evitar problemas de liberación de gases, no utilice las manos para manejar los componentes que estén expuestos a la bomba. Utilice guantes u otra protección adecuada siempre.**

NOTA La exposición normal al ambiente no puede dañar la TV 401/301 IC (X3520-64200). Sin embargo, es aconsejable mantenerla sellada en su bolsa de plástico hasta que esté instalada en el sistema, evitando así cualquier forma de contaminación por polvo.

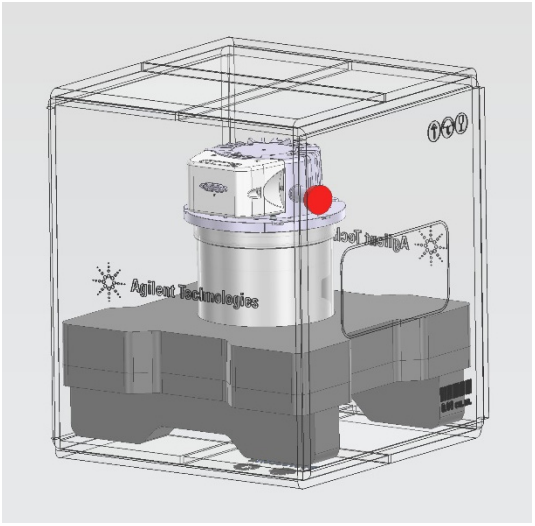



Figura 10  Embalaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

# Puesta en marcha

**PRECAUCIÓN** **La TV 401/301 IC (X3520-64200) es un dispositivo electrónico sensible a las descargas electrostáticas y, por este motivo, está equipada con bolsas protectoras con tapas en la conexión USB y en la conexión DB15.**

**PRECAUCIÓN** **Nunca activar a bomba se o flange de entrada não estiver ligado à câmara de vácuo ou não estiver fechado com o flange de fecho. Não tocar a turbobomba e os seus eventuais acessórios durante as operações de aquecimento. A elevada temperatura pode causar lesões às pessoas.**

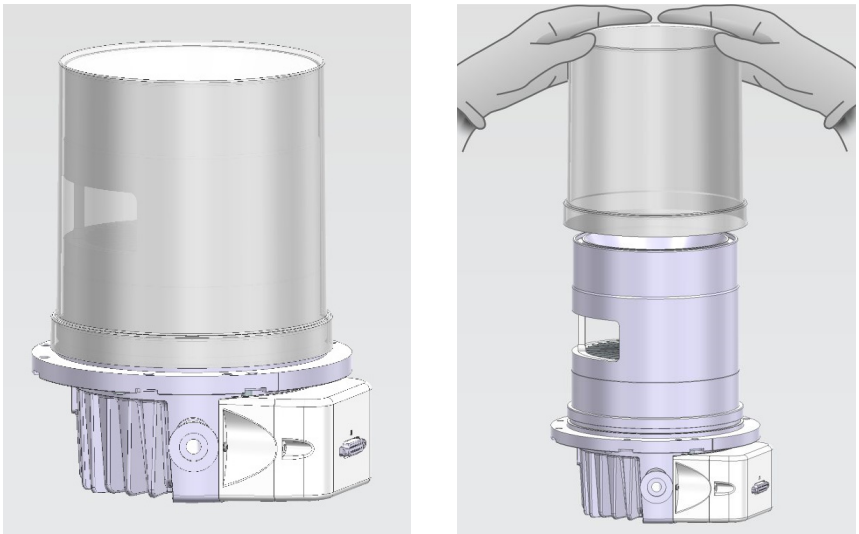


**Figura 11**

Instale este dispositivo solo en interiores y no utilice la bomba en un ambiente expuesto a agentes atmosféricos (lluvia, hielo, nieve), polvo, gases agresivos o en ambientes explosivos o con un alto riego de incendio. Durante el funcionamiento, las siguientes condiciones ambientales deben cumplirse para evitar la condensación:

- presión ambiente máxima: 2 bar por encima de presión atmosférica
- temperatura: de +5 °C a +35 °C
- humedad relativa: 0 – 90 % (no condensante).

# Montaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

ADVERTENCIA



**El incumplimiento de las presentes instrucciones podría causar que la bomba se despegue del sistema en el caso de un fallo del rotor, lo que podría causar daños a la propiedad o lesiones graves o la muerte.**

La bomba puede instalarse en posición horizontal. Fije la bomba en una posición estable conectando la brida de fijación de la turbobomba a una contrabrida fija capaz de soportar un par de 2000 Nm alrededor de su eje.

La siguiente tabla muestra los tornillos necesarios para fijar la turbobomba, su número y el par de fijación correspondiente.

**Tab. 4**

| Fixação à câmara | N. | Torque de aperto |
|---|---|---|
| Parafusos com rosca M6 e classe >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

Si el rotor se detiene de repente, la torsión resultante debe ser absorbida por las herramientas que fijan la brida de vacío alto.

Los tornillos y herramientas deben cumplir las especificaciónes indicadas en la tabla anterior.

ADVERTENCIA



**Es obligatorio conecta la bomba de manera que pueda soportar la torsión especificada en la sección "Montaje de la TV 401/301 IC (X3520-64200)".**

ADVERTENCIA



**A câmara de vácuo que contém a bomba deve ter uma espessura adequada aos padrões de segurança. Por exemplo, com câmaras de Anticorodal temperado (σy=275 MPa) é adequada uma espessura de 5 mm.**

## Conexión de la bomba pre-vaciado

La conexión de prevacío debe hacerse utilizando la brida KF 16 NW proporcionada en la TV 401/301 IC (X3520-64200). La conexión a la bomba primaria puede hacerse mediante una manguera o tubo apropiada para vacío. Si se utiliza un tubo rígido, cualquier vibración generada por la bomba mecánica debe ser amortiguada a través del uso de fuelles.

# Puesta en marcha y funcionamiento de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

Para encender la TV 401/301 IC (X3520-64200) IC a través de los controladores abordo, proporcione la bomba con la tensión de alimentación y la acción en las señales "START" e "INTERLOCK". Una vez estas señales sean reconocidas el controlador iniciará la bomba.

ADVERTENCIA



**Antes de realizar cualquier operación de conexión/desconexión del conector DB15 presente en el sistema IC, es necesario asegurarse que la tensión de alimentación no esté presente en el cable del usuario (fuente de alimentación apagada). En caso de desconexión después de apagar el sistema IC, esperar que todos los LED estén apagados antes de proceder a desconectar el cable del usuario del sistema. El incumplimiento de esta advertencia puede dañar el sistema IC o los dispositivos conectados a él. La desconexión del cable de usuario del sistema IC, con el cable de usuario bajo tensión, es válida solo en caso de una parada de emergencia.**

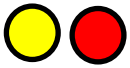
NOTAS

1. Para encontrar la ubicación de las clavijas de entrada de tensión de alimentación así como los valores de tensión de entrada, consulte la sección "Technical Specifications" y "IN/OUT and Power Supply" del presente manual de instrucciones.
2. Para encontrar la ubicación de las clavijas de entrada de START/STOP e INTERLOCK (en el Conector IN/OUT y Suministro Eléctrico), así como los valores eléctricos nominales, consulte la sección "IN/OUT and Power Supply" del presente manual de instrucciones.
3. Para más detalles sobre cómo conectar las señales de interfaz, consulte la sección "How to Connect the Open Collector Inputs of the Controller" del presente manual de instrucciones.

ADVERTENCIA



**El estado de la bomba será mostrado por las 3 LEDs en el controlador.**

| Led | Símbolo | Estado Led | Tiempo ON/ Tiempo OFF | Significado |
|---|---|---|---|---|
| Verde  |  | Apagado |  | Apagado |
| | | Encendido, parpadeando |  | 401/301 IC OFF, estado: STOP/WAITING INTERLOCK/FAIL |
| | | Encendido, parpadeando |  | 401/301 IC ON, velocidad meta no alcanzada, estado: STARTING (RAMP)/AUTO TUNING |
| | | ON, luz continua |  | 401/301 IC ON, velocidad meta alcanzada, estado: NORMAL OP |
| | | Encendido, parpadeando |  | 401/301 IC ON, reducción velocidad, estado: BRAKING |
| Amarillo  |  | Apagado |  | No advertencia |
| | | ON, luz continua |  | Advertencia |
| Rojo  |  | Apagado |  | No avería |
| | | ON, luz continua |  | Avería de la bomba (errores: 1, 2, 16, 128, 256, 1024, 2048) |
| Rojo+Amarillo  |  | Apagado |  | No avería |
| |  | ON, luz continua |  | Avería del Controladrr (errores: 4, 8, 32, 64) |

ADVERTENCIA



**Nunca activar a bomba se o flange de entrada não estiver ligado à câmara de vácuo ou não estiver fechado com o flange de fecho. Não tocar a turbobomba e os seus eventuais acessórios durante as operações de aquecimento. A elevada temperatura pode causar lesões às pessoas.**

NOTAS

1 En caso de detectarse avería (LED Rojo o LED Rojo+Amarillo), la bomba no puede girar cuando recibe el comando de inicio. El usuario puede resolver problemas por motivo de la avería al comprobar los mensajes de error mediante la comunicación de serie y consultando la lista de acciones sugeridas. Mientras se detecta una avería, la unidad electrónica entra en estado FAIL; cuando la razón de la avería haya sido resuleta, las unidades deben recibir un nuevo comando de inicio para reiniciar el estado FAIL. Consecuentemente, si la razón de la avería se ha solucionado, al recibir el nuevo comando START, el estado de luz led roja se apagará inmediatamente y la TV 401/301 IC (X3520-64200) funcionará correctamente, mostrando el estado (en el puerto comm serial y mediante los indicadores de led verde) que es adecuado para la condición de trabajo actual (RAMP, NORMAL, etc.).

2 En caso de detectarse advertencia (LED amarilla, luz continua ON), la bomba no puede girar correctamente cuando recibe el comando de inicio. El usuario puede resolver problemas por motivo de la advertencia al comprobar los mensajes de error mediante la comunicación de serie y consultando la lista de acciones sugeridas. Si se detecta una condición de advertencia, la unidad sigue funcionando sin interrupciones y mostrando el estado (en el comm. serial y con las indicaciones de luz verde) que es adecuado a la condición de trabajo actual (RAMP, NORMAL, etc..). Esto se debe a que las advertencias no están relacionadas con cualquier condición de bloqueo para la funcionalidad de la bomba. Cuando la razón de la advertancia haya sido resuelta, la luz led amarilla se apagará inmediatamente, y en la mayoría de los casos, el usuario no necesita realizar ninguna otra acción en la TV 401/301 IC (X3520-64200). Solo en muy pocos casos, para poder reiniciar la señal de advertencia, el usuario tiene que apagar la unidad.

3 En caso de operaciones incorrectas en el puerto USB, tal como intentar ejecutar la electrónica mediante el puerto USB y con el alimentador 24Vdc apagado, los LED AMARILLO y VERDE parpadearán a la vez, mientras que el LED ROJO mostrará la luz fija. En estas condiciones, será necesario desconectar el cable de la electrónica, esperar hasta que se apaguen todos los LED, encender la alimentación de 24Vdc, conectar el cable USB y operar en la electrónica. Para obtener más información sobre las operaciones mediante el puerto USB, consultar el capítulo "Connection through USB port" in “Technical Information”.

# Arranque suave (“Soft Start”)

ADVERTENCIA



**Para garantizar la correcta lubricación de los rodamientos, la bomba cuenta con una función denominada Arranque Suave (“Soft Start”).**

**El usuario puede configurar el producto para que siempre arranque en modo Arranque Suave, mediante un comando serial apropiado, tal como se especifica a continuación.**

El modo Arranque suave (“Soft Start”) permite la correcta redistribución de la grasa presente en los cojinetes, después de un período de inactividad prolongado.

El modo Arranque suave (“Soft Start”) suave se activa manualmente por el usuario o el instrumento, escribiendo "1" en la ventana de serie 100. Tras la rampa de arranque suave (de 5 a 45 minutos, según la distribución de la grasa del cojinete y la carga de gas), debe desactivarse manualmente escribiendo "0" en la ventana de serie 100.

NOTA

La finalización de soft start se puede verificar fácilmente mediante el LED VERDE ubicado en la tapa del controlador. Cuando la luz que muestra el LED VERDE está fija (sin parpadear), significa que el modo soft start se ha completado con éxito. Por favor, consulte la sección "Puesta en marcha y funcionamiento de la TV 401/301 IC (X3520-64200)" de este manual para obtener mayor información sobre el significado de los indicadores LED.

ADVERTENCIA



**Consulte la sección “Windows Protocol”.**

# Parada de la TV 401/301 IC (X3520-64200)

Para detener la TV 401/301 IC (X3520-64200) cuando no hay una emergencia, es necesario:

a) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) está configurada en REMOTE MODE, y el INTERLOCK está en CONTINUOUS MODE, actúe sobre la señal de "START" o actúe sobre la señal "INTERLOCK";

b) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) está configurada en REMOTE MODE, y el INTERLOCK está en IMPULSE MODE, actúe en el "START";

c) si la TV 401/301 IC (X3520-64200) está configurada en modo SERIAL, envíe un comando STOP a la 401/301 IC.

## Parada de emergencia

La parada de emergencia puede conseguirse extrayendo la fuente de alimentación.

ADVERTENCIA



**Este modo debe ser utilizada solo en caso de emergencia. El uso de este modo de parada podría llevar a fallos y/o daños en la bomba. El uso indebido de este modo de parada podría anular la garantía.**

# Mantenimiento

No es necesario realizar operaciones de mantenimiento. En caso de situaciones de error o condiciones que requieran atención, los LED rojo (error) o AMARILLO (atención) se iluminan. Para controlar el error o la condición que requiere atención es posible leer los códigos mediante comunicación serial.
Si la bomba está parada durante una cantidad de tiempo prolongada, se recomienda una inspección visual de la conexión DB15 para asegurarse de que está libre de oxidación. Cualquier otro mantenimiento debe realizarse por personal autorizado.

ADVERTENCIA



**Antes de realizar cualquier trabajo en el sistema, desconecte de la fuente de alimentación, descargue la bomba con la válvula de descarga, espere hasta que el rotor esté completamente detenido y espere hasta que la temperatura de la superficie de la bomba esté por debajo de 50°C.**

Si la bomba falla, puede utilizar el servicio de reparación de Agilent o el "servicio de intercambio avanzado de Agilent", que le proporcionará un sistema refabricado para sustituir el sistema averiado. La pieza de repuesto de la TV 401/301 IC (X3520-64200) §se enviará al momento del pedido. Por lo tanto, será necesario devolver la
TV 401/301 IC (X3520-64200) que no funciona en la correspondiente caja de la pieza de repuesto de la TV 401/301 IC (X3520-64200).

NOTA

Antes de devolver la bomba para ser reparada o para el servicio de intercambio avanzado al fabricante, es esencial completar y enviar el formulario "Request for Return" adjunto al presente manual de instrucciones a la oficina de ventas local.
Se deberá insertar una copia del mismo en el paquete del sistema antes de enviarlo.

Si un sistema debe ser descartado, asegúrese de que se cumplen las normativas locales para la eliminación adecuada.

## Vida del rotor

La resistencia a la fatiga del rotor de la bomba turbomolecular TV 401/301 IC (X3520-64200) es de 10000 ciclos de aceleración desde la parada hasta la velocidad máxima y de vuelta a la parada. Como medida de precaución, Agilent recomienda devolver la bomba para su mantenimiento.

## Limpieza

La superficie exterior de la TV 401/301 IC (X3520-64200) puede ser limpiada con detergente suave solamente.

# Eliminación

### Significado del logo “WEEE” que se encuentra en las etiquetas

El siguiente símbolo se aplica de acuerdo con la Directiva WEEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, por sus siglas en inglés) de la CE.

Este símbolo (válido solo en los países de la Comunidad Europea) indica que el producto en el que se aplica NO debe desecharse con la basura doméstica o industrial común, sino que debe enviarse a un sistema de recolección diferenciada. Se invita al usuario final a comunicarse con el proveedor del dispositivo, ya sea directamente con la Casa Matriz o con un revendedor, para iniciar el proceso de recolección y eliminación después de verificar las condiciones contractuales de venta.



**Figura 12 Logotipo “WEEE”**

Para más información, consulte:

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# Servicio

Si un cliente necesita un servicio de intercambio avanzado o reparación, contacte con un distribuidor local o escriba un correo electrónico directamente a:

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

Es obligatorio completar la “Request for Return” para devolver el producto a Agilent para mantenimiento (proporcionada al final del presente manual).

# 5 使用说明


关于本手册 114
有效性 114
定义与术语 115
小心、警告和注意的定义 115
警告符号 116
安全 118
正确使用 118
使用不当 119
防护设备 120
涡轮分子泵安全指南 121
运输及存储 122
产品描述 123
安装 124
安装准备 124
设置 126
TV 401/301 IC (X3520-64200) 的安装 127
前真空泵的连接 128
TV 401/301 IC (X3520-64200) 的启动和运行 129
慢启动 132
停止 TV 401/301 IC (X3520-64200) 133
紧急停止 133
维护 134
转子寿命 135
清洗 135
处置 136
服务 137

# 关于本手册

## 有效性

本手册列出 TV 401/301 IC (X3520-64200)用户说明，特别注意与安全、操作和一级维护有关的注意事项，受用户负责的维护操作限制。

维护操作在特定章节中说明，对于更高等级的维护设有具体规定（接受过维护操作专门培训的人员），用户不得执行此类操作。

要正确安装和启动/停止，请参考“Technical Information”章节。

注意

1 本手册包含有用信息，确保所有使用 TV 401/301 IC (X3520-64200)的人员可以安全操作，在设备整个寿命期内发挥完美效率。

2 将本手册和所有相关出版物放置在所有操作员、维护人员方便访问的位置。

# 定义与术语

## 小心、警告和注意的定义

本手册的一些重要参考内容用背景色突出显示。

小心 **程序開始前，提示小心訊息，如果不遵守製程指示，可能導致設備損壞。**

警告



**警告訊息提醒操作員注意特定流程或做法，如果執行錯誤，可能導致人員重傷。**

注意 注意旨在引起注意重要信息，提供具體步驟的更多詳細信息。

# 警告符号

以下是在 TV 401/301 IC (X3520-64200) 上与警告一起显示的符号列表。还显示了这些符号所指的危险。三角形符号表示警告。在文档或仪器警告旁边可能出现的符号含义如下。

以下符号可用作附在仪器上的警告标签。当您看到此符号时，请参阅相关操作或维修手册，了解该警告标签所指的正确操作过程。



| | |
|---|---|
|  | 一般危险 |
|  | 高温表面 |
|  | 直流 |
|  | 请勿触摸 |
|  | 生产现场 |
|  | 电源开启 |
|  | 电源关闭 |
|  | 保护接地端子 |

| | |
|---|---|
| I | 电源开启 |
|  | 如果为红色，则表示故障 |
|  | 如果为黄色，则表示警告 |
|  | USB 端口 |
| RoHS | 有害物质认证限制 |
|  | UK CA 打標 |
|  | CE认证 |
|  | CSA 认证 |
|  | RoHS中国认证 |
|  | 废弃电气和电子设备 |

# 安全

本节包含机械指令 2006/42/EC 规定的信息，这些信息对于遵守常规安全法规以及机器特定用途相关安全法规至关重要。

不遵守这些说明或本手册的其他说明，将导致设计阶段设想的安全条件无效，操作员可能发生事故。

对于不遵守技术文档中的安全规定而导致的机器损坏或者操作员或第三方人身伤害，Agilent Technologies 不承担任何责任。

## 正确使用

本手册包含机器安全工作需要遵守的重要警告和安全说明。

本手册所述产品仅用于本手册指定的应用领域。手册还规定了产品应用和操作基本要求相关的说明，以及可确保正常运行的安全措施。对于将产品用于非本手册介绍的用途或者产品使用过程中不遵守基本要求和安全措施，Agilent Technologies 不承担任何责任。

必须由能够采取必要安全措施，不会导致损坏或受伤的具备资质人员使用产品。产品的配套配件和设备必须由 Agilent Technologies 提供或授权使用。

必须由了解相关风险的专业技术人员执行任何调整或维护操作。

必须由 Agilent 授权人员执行产品维修。

## 使用不当

对于因不正确使用 TV 401/301 IC (X3520-64200) 而造成的任何后果，安捷伦科技公司

(Agilent Technologies)不承担任何责任。

使用不当将导致所有责任保证和索赔保证失效。 使用不当的定义为：

- 使用未指定的安装材料安装泵
- 泵送氧化性、腐蚀性气体，但没有适当的废液排空
- 泵送爆炸气体
- 泵送冷凝蒸汽
- 泵送液体
- 泵送粉尘
- 气体产量过高的情况下作业
- 前真空压力过高的情况下作业
- 使用与实际使用的气体不同的选定气体方式进行操作
- 高热输入运行
- 磁场过高的情况下作业
- 使用过高的通风速率进行通风
- 使用真空泵来产生压力
- 在电离辐射区域运行设备
- 在潜在爆炸区作业
- 明知系统会受其影响，依然在应力和振动导致周期性重复出现冲击和力作用的环境中使用系统。

## 防护设备

进行或执行泵送系统维护的操作员必须始终使用适合操作类型的防护设备。

此外，它必须符合使用机器所在国家的现行立法安全要求。

通常，操作员在操作TV 401/301 IC (X3520-64200)时和安装过程中必须穿防事故鞋。

**警告**



**維護或安裝時危險物質會導致健康危險。**

- **根據製程特性，真空幫浦、組件或工作流體可能有毒、反應性或原料污染。**
- **維護維修或重新安裝時，請配戴適當的防護設備。**

**警告**



**物體造成損壞的風險**

**手動運送真空幫浦時，有重物緩慢且不易發生的危險。**

- **手工搬運中小型真空幫浦。**
- **若設備重量超過 20 公斤，應使用適當的起吊設備運送。**
- **穿著符合指令 EN 347，並搭配鐵鞋頭的安全鞋。**

小心





**鋒利邊緣導致風險受損**

- **在維修幫浦之前，或在幫浦從系統執行任何安裝/操作之前，等待幫浦完全停止。**
- **不要直接在高空法蘭內操作。**
- **如有必要，請依照** EN 420 **戴上防護手套。**

## 涡轮分子泵安全指南

以下操作手册中描述的涡轮分子泵包含大量动能，因为旋转速度高，加上转子拥有特定质量。

在泵的机械部件发生故障的情况下，旋转能量可能会释放到泵所固定的任何位（見段落“TV 401/301 IC (X3520-64200) 的安装”）。

警告



**为避免损坏设备并防止操作人员受伤，应严格遵守本手册中提供的安装说明!**

警告



**当使用泵抽吸有毒、易燃或放射性气体时，请遵循每种气体处理所需的程序。该泵旨在泵送高吞吐量的 N2 Ar 和较轻的气体. 如果您需要泵送比氩气 Ar 重的气体，请联系安捷伦技术支持以获取信息。**

# 运输及存储

为了保证安捷伦涡轮分子泵的最高性能和可靠性，必须遵循以下准则以避免出现冷凝的情况.

- 运输、移动和存储泵时，不应超出以下环境条件:
  - 温度范围： -20 °C 至 +70 °C
  - 相对湿度范围：0至90%（非冷凝状态）。
- 涡轮分子泵的保质期从发货日期起为12个月.
- 涡轮分子泵在首次由客户接收和操作时必须进行慢启动.
- 涡轮分子泵必须在泵处于非活动状态的 30天月后进行慢启动.

小心

如果由于任何原因超过保质期，必须将泵退回工厂。请联系当地的安捷伦真空销售和服务代表以了解相关信息。

# 产品描述

本设备用于专业用途，供专业人员使用。

TV 401/301 IC (X3520-64200) 是一款涡轮分子泵，适用于高真空和超高真空应用，能够泵送任何类型的非腐蚀性和氧化性气体或气体化合物。

泵送作用通过由高性能电机驱动的高速涡轮（最大 60600 rpm）获得。它不含污染剂，因此适用于需要"清洁"真空的应用。

详细信息可参考"技术信息"章节。

# 安装

## 安装准备

TV 401/301 IC (X3520-64200) 具有特殊的保护包装。如果表现出在运输过程中可能发生损坏的迹象，请联系您当地的销售办事处。

避免因放下 TV 401/301 IC (X3520-64200) 造成突然撞击。请注意保存好包装盒，以便在存放时间过长或运输时重复使用。

请勿以未经授权的方式处理包装材料。该材料是100%可回收的，符合EEC指令94/62号和随后颁布的修正案。.

小心

**为了防止出现漏气问题，不要徒手处理将暴露在真空中的部件。始终使用手套或其他合适的防护装置。**

注意

**正常暴露于环境中不会损坏 TV 401/301 IC (X3520-64200)。不过，还是建议将其密封在塑料袋中，直到安装到系统中为止，从而防止灰尘对其造成任何形式的污染。**

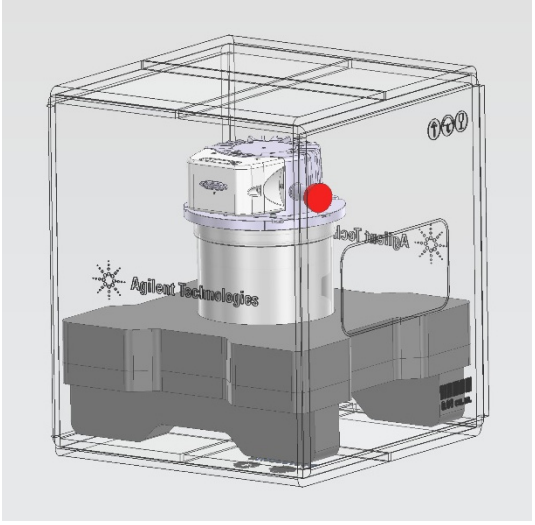



图 13　TV 401/301 IC (X3520-64200) 包装

# 设置

小心

**TV 401/301 IC (X3520-64200)是一种对静电放电敏感的电子设备，因此，它被装在一个保护袋中，该保护袋的 USB 连接和 DB15 连接均带有保护盖。**

小心

**将涡轮泵连接到系统前，请勿取下保护盖。涡轮泵未正确连接到真空系统前，请勿供电。**

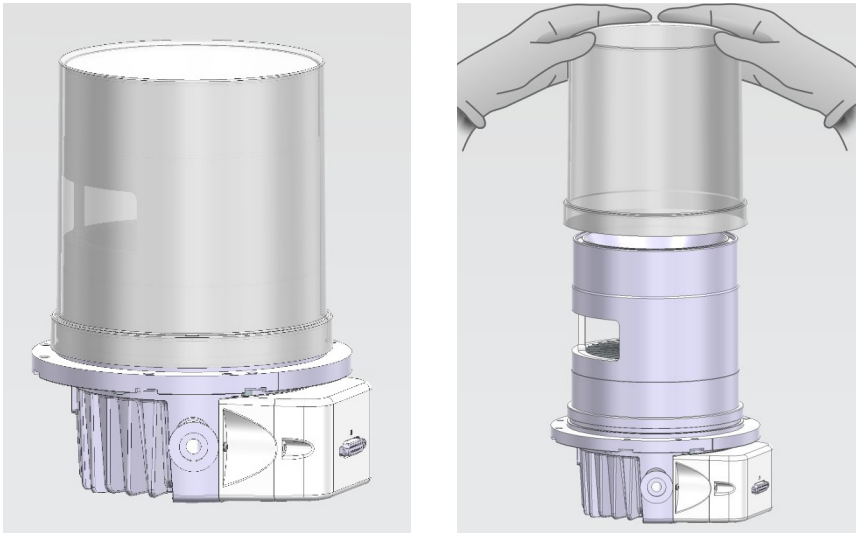


图 14

仅将本设备安装在室内，请勿在暴露于大气物质（雨、冰、雪）、灰尘、腐蚀性气体或爆炸性环境或高火灾风险的环境中使用泵。

在操作过程中，必须遵守以下环境条件，以避免冷凝：

- 最大环境压力： 比大气压力高 2 bar
- 温度：从 +5 °C 到 +35 °C
- 相对湿度： 0 ~ 90 % （非冷凝状态）。

# TV 401/301 IC (X3520-64200) 的安装

**警告**



**如果不遵守这些安装说明可能会导致泵在转子发生故障时与系统分离，从而导致财产损失或严重伤害或死亡。**

**泵可水平安装。将涡轮泵固定法兰与一个固定的反向法兰连接，使其稳定地固定在泵的轴向，该法兰可承受 2000 Nm 的扭矩。**

**下表列出了固定涡轮泵所需的螺钉、所需数量以及相应的固定扭矩。**

桌子 **5**

| 真空室固定 | N. | 固定扭矩 |
|---|---|---|
| M6 螺钉，防护等级 >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

如果转子突然停止，则必须通过紧固高真空法兰的硬件来吸收产生的扭矩。

螺栓或五金件必须符合上表所示的规格。

**警告**



**必须以承受“TV 401/301 IC (X3520-64200) 的安装”章节中指定的扭矩的方式连接泵。**

**警告**



**涡轮泵的真空室必须具有足够的厚度以满足安全要求。例如，对于硬化耐蚀真空室 (σy=275 MPa)，5 毫米的厚度就足够了。**

## 前真空泵的连接

应使用 TV 401/301 IC (X3520-64200) 上提供的 KF 16 NW 法兰进行前级连接。与前级泵的连接可以通过真空额定软管或管道进行。如果使用刚性管道，则必须使用波纹管来抑制机械泵产生的任何振动。

# TV 401/301 IC (X3520-64200) 的启动和运行

如要通过板载控制器启动 TV 401/301 IC (X3520-64200)，请向泵提供适当的电源电压，并按照"启动(START)"和"互锁(INTERLOCK)"信号进行操作。识别这些信号后，控制器将启动泵。

**警告**



**在 IC 系统上的 DB15 连接器上进行任何连接/断开操作之前，必须确保用户电缆上没有电源电压（电源已关闭）。**

**如果要在关闭 IC 系统后断开连接，请等到所有 LED 灯都熄灭后再继续将用户电缆与系统断开。**

**如果不遵循此警告可能会损坏 IC 系统或与其连接的设备。仅当紧急停止时，才能在用户电缆带电的情况下断开用户电缆与 IC 系统的连接。**

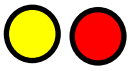
**注意**

1. **为了查找电源电压输入引脚的位置，以及输入电压允许值，请参阅本说明手册中的"技术规格"章节和" 输入/输出和电源"章节。**
2. **为了查找启动/停止和互锁输入引脚的位置（在输入/输出和电源连接器上），以及相关的电气额定值，请参阅本说明手册的"输入/出站和电源"部分.**
3. **有关如何连接接口信号的详细信息，请参阅本说明手册的“如何连接控制器的开路集电极输入”部分。**

**警告**



**泵的状态将由控制器上的 3 个 LED 灯显示。**

| LED 灯 | 象征 | LED 状态 | 时间 ON/<br>时间 OFF | 含义 |
|---|---|---|---|---|
| 绿色  |  | 关 |  | 电源关闭 |
| | | 开，闪烁 |  | 401/301 IC 打开，目标速度尚未达到，状态：正在启动（RAMP）/自动调谐 |
| | | 开，闪烁 |  | 401/301 IC 打开，目标速度尚未达到，状态：正在启动（RAMP）/自动调谐 |
| | | 开，实心光 |  | 401/301 IC ON, 打开，达到目标速度，状态：正常 操作 |
| | | 开，闪烁 |  | 401/301 IC ON, 打开，减速，状态：制动 |
| 黄色  |  | 关 |  | 无警告 |
| | | 开，实心光 |  | 警告 |
| 红色  |  | 关 |  | 无故障 |
| | | 开，实心光 |  | 泵故障（错误：1、2、16、128、256、1024、2048） |
| 红色+黄色  |  | 关 |  | 无故障 |
| | | 开，实心光 |  | 控制器故障（错误：4、8、32、64） |

**警告**



**当进气法兰未连接到真空室时，切勿使用涡轮泵。加热过程中，请勿触摸涡轮泵或其任何配件。高温可能导致灼伤。**

注意

1 如果检测到故障（红色 LED 或红色+黄色 LED），泵在收到起动命令时将无法旋转。用户可以通过串行通信检查错误消息 并参考建议的操作列表 来排除故障原因。检测到故障时，电子装置进入失效（FAIL）状态; 排除故障原因后，设备需要接收新的启动命令以重置失效（FAIL）状态。因此，如果故障原因已解决，在收到新的启动命令后，红色指示灯状态将不均匀关闭，TV 401/301 IC (X3520-64200)将正常运行，以适合当前工作状态（RAMP，NORMAL 等）的状态显示（在串行通讯上，并通过绿色的 LED 灯指示）。

2 如果检测到警告（黄色 LED 灯，实心光），泵可以在收到启动命令时正确旋转。用户可以通过串行通信检查错误消息 并参考建议的操作列表 来排除警告原因。检测到警告条件后，设备继续工作，没有中断，以适合当前工作状态（RAMP，NORMAL 等）的状态显示（在串行通讯上，并通过绿色的 LED 灯指示）。

这是因为警告与泵功能的任何停用条件均无关。 解决警告的原因后，黄色 LED 指示灯将立即关闭，在大多数情况下，用户不需要在 TV 401/301 IC (X3520-64200)上进行任何进一步的操作，仅在极少数情况下， 需要正确重置警告信号，用户必须关闭设备电源.。

3 如果 USB 端口操作不当，例如试图通过 USB 端口操作电子设备并关闭 24vdc 电源，黄色和绿色 LED 将同时闪烁，而红色 LED 将常亮。 在这种情况下，应断开 USB 电缆与电子设备的连接，等待所有 LED 关闭，打开 24vdc 电源，连接 USB 电缆并操作电子设备。 有关 USB 端口操作的详细信息，请参阅“通过 USB 端口连接”的章节。

# 慢启动

**警告**

**为确保轴承的正确润滑，泵具有被称为“慢启动”的默认设置。**



**用户可以决定始终以"慢启动模式"来启动产品，按照下面指定的相应串行命令来进行操作。**

在长时间不活动之后，“软启动”模式可以正确分配轴承中存在的润滑脂。

“软启动”模式由用户或仪器手动激活，在串行窗口 100 中写入“1”。

软启动斜坡（5 至 45 分钟，取决于轴承油脂分布和气体负荷）之后必须手动停用，在串行窗口 100 中写入“0” 。

**注意**

是否完成软启动可以通过控制器盖板上的绿色 LED 来轻松查看。 当绿色 LED 灯常亮（不闪烁）时，表示软启动模式已成功完成。 有关 LED 指示灯含义的更多信息，请参阅本手册中的“TV 401/301 IC (X3520-64200) 的启动和运行”章节。

**警告**



**请参阅" Windows Protocol。**

# 停止 TV 401/301 IC (X3520-64200)

如要在紧急情况下停止TV 401/301 IC (X3520-64200)，必须：

a) 如果TV 401/301 IC (X3520-64200)被配置“远程模式”，并且“互锁”设置为“连续模式”，则打开“启动”或“互锁”信号；

b) 如果TV 401/301 IC (X3520-64200)被配置“远程模式”，并且“互锁”设置为“脉冲模式”，则打开“启动”信号；

c) 如果TV 401/301 IC (X3520-64200)被配置“串行模式”，则将“停止”命令发送到TV 401/301 IC (X3520-64200) 在窗口 0 中输入“0”。。

## 紧急停止

通过卸下电源可以实现紧急停止

**警告**



**此模式仅在紧急情况下使用。使用此停止模式可能导致泵出现故障和/或损坏。不正确使用此停止模式可能会使保修失效。**

# 维护

无需维护。 如果出现错误情况或需要注意的情况，红色 LED（错误）或黄色 LED（注意）会亮起。 如要验证需要注意的错误或条件，可以通过串行通信读取代码。

如果泵长时间放置，建议目视检查 DB15 连接以确保其没有出现氧化得情况。

任何其他维护必须由授权人员执行。

**警告**



**在对系统进行任何操作之前，将其从电源断开，用排气阀向泵排气，在转子完全停止后，等待泵的表面温度降低到 50°C 以下。**

**如果泵发生故障，您可以使用安捷伦维修服务或**

"安捷伦高级替换服务"，它会为您提供一个再制造系统，以取代故障的系统。

TV 401/301 IC (X3520-64200)的备件会在下订单时发货。 然后要使用原来装着TV 401/301 IC (X3520-64200)备件的箱子来退还没用的TV 401/301 IC (X3520-64200).

**注意**

注意　在将泵退回给制造商进行维修或使用高级替换服务之前，必须填写并发送本说明手册上随附的"退货请求"表格。在装运前，必须在系统包装中插入相同的副本。如果需要废除系统，请确保在遵守当地法规的情况下进行适当处置

## 转子寿命

TV 401/301 IC (X3520-64200) **涡轮分子泵转子的抗疲劳性能为 10000 次从停止加速到全速再恢复到停止的循环。作为预防措施，**Agilent **建议将泵送回维修。**

## 清洗

TV 401/301 IC (X3520-64200) 的外表面只能用温和的洗涤剂清洗。

# 处置

### 标签中的“WEEE”徽标含义

按照 EC WEEE（废电子电气设备）指令应用以下符号。

此符号（仅在欧盟国家有效）表示所适用产品不得与家庭或工业垃圾一起处置，必须送至专门废弃物回收系统。因此，欢迎最终用户联系设备供应商（无论是母公司还是零售商），在检查销售合同条款后启动回收和处置流程。



图 15 “WEEE”徽标

有关更多信息，请参考：

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# 服务

如果客户需要高级替换或维修服务，请联系当地经销商或直接发送邮件至。

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

需要填写 ” Request for Return” 表才能将泵退回到 Agilent 维修部门（在本手册末尾会提供）。

# 6 取扱説明書


この説明書について 139
有効期 139
定義と用語 140
警告・注意・注の定義 140
警告の記号 141
安全性 143
適切な使用 143
不適切な使用 144
保護用装備 145
ターボ分子ポンプ用安全ガイドライン 146
移送&保管 147
製品説明 148
取り付け 149
取り付けの準備 149
セットアップ 151
TV 401/301 IC (X3520-64200) 実装 152
フォア真空ポンプの接続 153
TV 401/301 IC (X3520-64200) の起動開始と操作 154
ソフトスタート 157
TV 401/301 IC (X3520-64200)を停止する 158
緊急停止 158
メンテナンス 159
ローターの寿命 160
クリーニング 160
処分 161
サービス 162

# この説明書について

## 有効期

本説明書には、特に安全、操作手順およびユーザーに必要なメンテナンス手順のみの簡易メンテナンスに関連する考え方を参考に、TV 401/301 IC (X3520-64200)の使用方法をユーザーに説明します。

高度なメンテナンス（メンテナンス手順の個別訓練を受けた人員）に関連した各条項とあわせて、各セクションで説明するメンテナンス手順は、ユーザーは行わないでください。

正しい取付および始動/停止については、「Technical Information」セクションを参照してください。

注記

4 本説明書には、
TV 401/301 IC (X3520-64200)を使用する人員がすべて安全に使用でき、また機器使用寿命中に効率よく使用できるのに、役立つ情報が記載されています。

5 本説明書は、関連するすべての刊行物とあわえて、オペレータ/メンテナンス要員に分かりやすい、取り扱いしやすい場所に保管してください。

# 定義と用語

## 警告・注意・注の定義

このマニュアルのいくつかの重要な参照部は、対比色でハイライトされ枠で囲ってあります。

**注意** **注意」のメッセージは、もし監視されていない場合に装置に損害が生じる可能性を示しています。**

**警告** **警告」のメッセージは、もし正しく操作されない場合に、重大な人身障害につながる可能性がある特定の操作や実行への操作者の注意の必要性を示しています。**



**注記** 「注」は、重要な情報への注意喚起と特定の工程に関してのより詳細な情報を提供しています。

# 警告の記号

下記は、TV 401/301 IC (X3520-64200)上の警告と併せて表示される記号のリストです。危険性の説明も記載されています。三角の記号は警告を示しています。説明書内または装置上の警告記号と供に示されうる記号の意味は下記の通りです。下記の記号は、装置に貼り付けられた警告ラベル上に使用されることがあります。もしこの記号を目視した場合、その警告ラベルに関する正しい工程のために、関連する操作またはサービスマニュアルを参照してください。



| | |
|---|---|
|  | 包括的な危険 |
|  | 表面が熱い |
|  | 直流 |
|  | 触らないでください |
|  | Manufacturing site |
|  | 電源オン |
|  | 電源オフ |
|  | 保護接地端子 |

| | |
|---|---|
| I | 主要電源オン |
|  | もし赤い場合、機能不良を意味します |
|  | もし黄色い場合、警告を意味します |
|  | USB ポート |
| RoHS | EU RoHS指令認証 |
| UK CA | UK CAマーキング |
| CE | CE適合宣言書 |
|  | CSA 認証 |
|  | 中国RoHS 指令認証 |
|  | 廃電気・電子製品に関するEU WEEE指令 |

# 安全性

このセクションは、一般的、かつ機械の特定の使用に関する安全規定の遵守と監督に必須である機械指令（Machinery Directive 2006 / 42/ EC）の情報を含みます。

これらの指示とこのマニュアル内のその他の指示に従わなかった場合、設計時に予測された安全状態が非効率に損なわれ、機械を操作する者へ事故が生じる可能性があります。

アジレント・テクノロジー株式会社は、技術的な参照書に示された安全規定の不順守により派生した、機械または操作者もしくは第三者の身体的安全への損害・損傷の責任を全て拒否します。

## 適切な使用

このマニュアルは、装置一式が安全に機能するために遵守されるべき重要な警告と安全の手引きを含みます。

このマニュアルに説明されている製品は、説明書に特記されている分野への活用に限定した目的のものです。マニュアルはまた、製品の活用と操作に必須の要件に関する指示と標準の操作を保証するために適用される安全対策を提供します。アジレント・テクノロジー株式会社は、このマニュアル内説明されているもの以外の適用、または必須の要件や安全対策に注意が払われていない場合にいかなる保証も提供せず、またはいかなる責任も負いません。

製品は、損傷や怪我を生じさせない状況下において必要な安全対策を講じることができる有資格者のみ使用することができます。製品と供に使用されたいかなる付属品や機器も、アジレント・テクノロジー株式会社により共有もしくは承認されたものでなければなりません。

いかなる調整またはメンテナンスの操作は、リスクについて承知している専門家の技術者により実行されなければいけません。

製品の修理は、専らアジレント・テクノロジー株式会社により行われなければなりません。。

## 不適切な使用

アジレント・テクノロジー株式会社は、TV 401/301 IC (X3520-64200) の不適切な使用により派生した全ての責任を拒否します。

不適切な使用は、責任と保証への全ての請求権が喪失します。不適切な使用は下記の通り定義されます：

- 不特定の取り付け用具を使用したポンプの取り付け
- 適切な廃棄フローの排出なしに、酸化性ガス、腐食性ガスを汲み上げること.
- 爆発性のガスをポンプすること
- 凝縮した蒸気をポンプすること
- 液体をポンプすること
- 粉末をポンプすること
- 不適切な高ガス量での操作
- 不適切な高圧補助真空での操作
- 実際に使用されるガスのものとは異なる選択されたガスのモダリティでの操作
- 高レベルの入熱での操作
- 不適切な高い磁界での操作
- 不敵な高い通気率での通気
- 圧力を生じさせるための真空ポンプの使用
- 電離放射線の範囲内での機器の操作
- 潜在的に爆発性がある範囲での操作
- 圧力と振動が、システムに影響を与える定期的に繰り返される衝撃と力につながる環境でシステムを使用すること。

### 保護用装備

ポンプシシテムのメンテナンスを操作または実行している操作者の保護装置は、実行される操作タイプに常に適切なものでなければなりません。

更に、それは機械が使用される該当国の法律に準拠する安全上の必要条件に従うものでなければなりません。一般的に。

一般的に、操作者は TV 401/301 IC (X3520-64200) を操作している時や取り付けの時に事故防止の靴を着用しなくてはなりません。

**警告**



**メンテナンスまたは取り付け時に、有害物質による健康への危険。**

- **過程の異常な点により、真空ポンプ、構成部分、または操作液は、有害物質、反応性物質、もしくは放射性物質に汚染される場合があります。**
- **メンテナンスや修理、もしくは再度取り付け時には適切で十分な保護装備を着用してください。**

**警告**



**装置の落下による損傷のリスク。**

**真空ポンプを手で運搬する場合、荷重が滑り落ちる危険があります。**

- **両手で小型・中型の真空ポンプを運んでください。**
- **20 kg 以上のいかなる装置も、適切なリフトの機器を使用して運搬されなければなりません。**
- **指令 EN 347 にしたがって、爪先が鋼製の安全長靴を着用してください**

**注意**





**鋭い縁による損傷のリスク。**

- **ポンプを修理する前、またはシステムからポンプのいかなる取り付け/取り外しをする前に、ポンプの完全な静止をお待ちください。**
- **高真空フランジ内で直接操作しないでください。**
- **必要に応じて、指令 EN 420 に従った保護手袋を着用してください。**

## ターボ分子ポンプ用安全ガイドライン

下記の操作マニュアルに説明されるターボ分子ポンプは、それらローターのt特定の質量との組み合わせで高回転速度により大量の運動エネルギーを含有します。

ポンプの機械的な部分の機能不良の場合、回転エネルギーはポンプが固定されているどの部分へも放出されています（セクションを参照 “TV 401/301 IC (X3520-64200) 実装”）。

**警告**



**装置の損傷と操作者の怪我を避けるために、このマニュアルに記載された取り付けの指示に厳密に従ってください！**

**警告**



**有毒ガス、可燃性ガス、または放射性ガスをポンプするためにポンプを使用する場合は、各ガス処理に必要な手順に従ってください。ポンプは、N2 Ar とより軽いガスの高スループットをポンプするように設計されています. Ar より重いガスをポンプする必要がある場合は、詳細情報に関して Agilent の技術サポートへお問い合わせください.**

# 移送&保管

アジレントのターボ分子ポンプの最大レベルの性能と責任を保証するため、凝縮を避けるために下記のガイドラインに従わなければなりません：

- ポンプを輸送、移動、保存する時は、下記の環境仕様を超過してはいけません：
  - 温度範囲： -20 ° C から +70 ° Cまで
  - 相対湿度範囲： 0 から 90 %まで（結露なし）
- ターボ分子ポンプの保存可能期間は出荷日から12ヶ月です.
- お客様がポンプを受け取ってから最初に操作する際には、ターボ分子ポンプは常にゆっくりと開始されなければなりません.
- ポンプを30日間月以上使用していない場合、ターボ分子ポンプは常にゆっくりと開始されなければなりません.

**注意** もしいかなる理由により保存可能期間を超過した場合、ポンプは工場へ返送されなければなりません。アジレントの現地の販売者やサービス担当者へ情報をお問い合わせください。

# 製品説明

この装置は専門家の使用向けで専門家により使用されることを対象としています。

TV 401/301 IC (X3520-64200)は、腐食性でないガスや酸化性でないガス、またはガス混合物のどんなタイプでもポンプ可能な、高真空・超高ターボ真空装置です。

ポンプの動作は、高性能電子モータにより駆動し高速タービン（最大60600 rpm）により得られます。

汚染物質がなく、ゆえに「清潔な」真空を必要とする活用に最適です。

より詳細な情報は、「技術的情報」のセクションに記載されています。

# 取り付け

## 取り付けの準備

TV 401/301 IC (X3520-64200)は、特別に保護された梱包により供給されます。もしこれに輸送中に発生した可能性のある損傷の跡がある場合、現地の販売営業所へお問い合わせください。

落下等によるTV 401/301 IC (X3520-64200)への突然の衝撃は避けてください。長期間の保存または輸送の場合のために、梱包ボックスを保持するようにご注意ください。

許可されていない方法で梱包材料を破棄しないでください。材料は100% リサイクルが可能で、EEC指令94/62とそれに準ずる改正を遵守しています。

**注意** ガス放出の問題を避けるために、真空に露出される構成部を素手で取り扱わないでください。常に手袋やその他適切な保護製品をご使用ください。

**注記** 通常環境への露出は、TV 401/301 IC (X3520-64200)を損傷しません。しかしながら、ちり・ホコリによるいかなる種類の汚染を防ぐので、システムに取り付けられるまでビニールの袋に密閉して保管することが推奨されます。

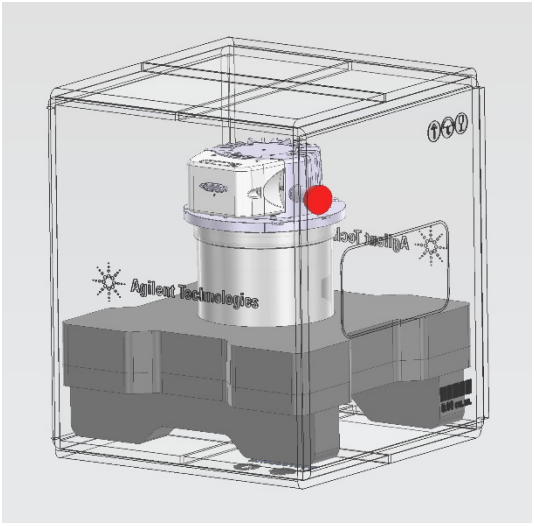



図 16　TV 401/301 IC (X3520-64200) の梱包

# セットアップ

**注意** **TV 401/301 IC (X3520-64200)**は、静電放電に敏感な電子機器であり、この点において **USB** 接続と、また **DB15** 接続上でキャップ付きの保護バッグに入って提供されています。ポンプをコントローラーに接続する時にのみ、これらの保護キャップを取り外します。

**注意** ターボポンプをシステムに接続する前に保護キャップを外さないでください。ターボポンプが真空システムに適切に接続されるまで、ターボポンプに供給しないでください。

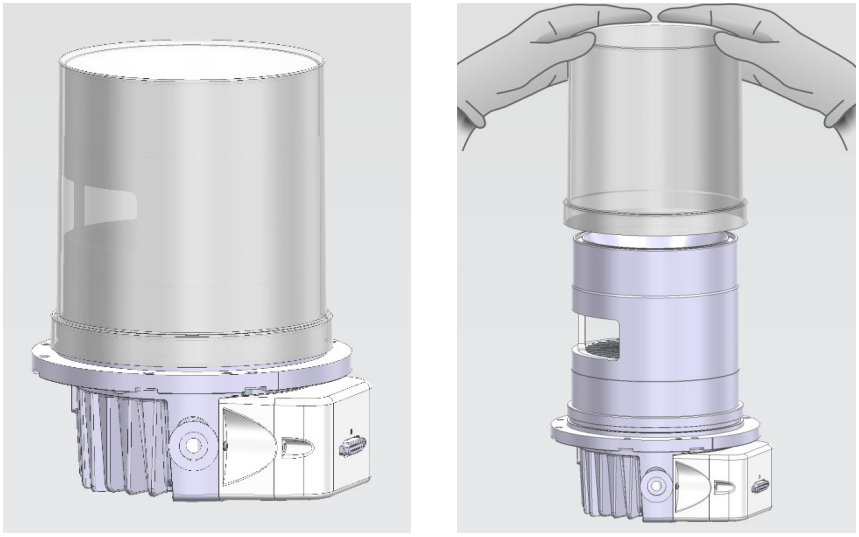


図 **17**

この機器は屋内でのみ取り付けてください。また、ポンプを大気物質（雨、氷、雪）、ちり・ホコリ、侵略的ガスなどに露出する環境、または爆発の可能性がある環境、または燃えやすい環境下では使用しないでください.
操作中、凝縮をさけるために下記の環境状況は遵守されなければいけません：

- 最大環境気圧：大気圧上 2 バール
- 温度：+5° C から +35° C まで
- 相対湿度： 0 - 90 % （結露なし）

# TV 401/301 IC (X3520-64200) 実装

**警告**



これらの取り付け説明が遵守されなかった場合、ローターの故障の際にシステムからのポンプの分離を引き起こし、それにより土地建物が損害を受けるか、重大な損傷や死亡事故につながる可能性があります。

ポンプは水平に設置できます。ターボポンプ固定フランジを、軸周りに2000Nmのトルクに耐えられる固定フランジに接続し、安定した位置にポンプを固定してください。

次の表は、ターボポンプの固定に使用するネジ、必要な本数、および適切な固定トルクを示しています。

テーブル **6**

| 真空チャンバー固定 | **N.** | 固定トルク |
|---|---|---|
| M6 ネジ、抵抗クラス >= 12,9 | 6 | 10 Nm |

もしローターが突然停止した場合、結果として生じるトルクは高真空フランジを留めているハードウェアにより吸収されなければいけません。

ボルトまたはハードウェアは、前の表に示されている仕様を満たしている必要があります。

**警告**



**“TV 401/301 IC (X3520-64200) 実装”のセクションで指定されたトルクに耐えられるようにポンプを接続する必要があります。**

**警告**



**ターボポンプを収容する真空チャンバーは、安全要件を満たす十分な厚さが必要です。例えば、強化アンチコロダルチャンバー（σ y=275 MPa）の場合、厚さ 5 mm で十分です。**

## フォア真空ポンプの接続

フォアラインの接続は、TV 401/301 IC (X3520-64200)上に提供されるKF 16 NWフランジを使用して行ってください。フォアラインポンプの接続は、真空定格ホースまたはパイプで行うこともできます。もし硬いパイプが使用された場合、機械ポンプにより発生したいかなる振動も、下記の使用により減衰されなければなりません。

# TV 401/301 IC (X3520-64200) の起動開始と操作

搭載コントローラーを通してTV 401/301 IC (X3520-64200) を起動するには、適切な供給ボルテージでポンプを供給し、「開始」と「連動」信号で作動します。これらの信号が認識された後、コントローラーはポンプを開始します.

**警告**



ユーザーケーブルを **IC** システム上の **DB15** コネクターに接続したり、ユーザーケーブルの電源が入った状態で **DB15** コネクタから切断したりしないでください。
**IC** システム上の **DB15** コネクターに接続または切断する操作をする前に、必ずユーザーケーブルの電源がオフになっていることをはじめに確認してください（電源ユニットのスイッチはオフになっていなければなりません）。
**IC** システムをオフにした後に切断する際に、システムからユーザーケーブルを切断する前にすべての **LED** がオフになるまで待ってください。
もしこの警告が順守されない場合、**IC** システムまたはそれに接続された機器が破損する可能性があります。緊急停止の場合にのみ、ユーザーケーブルに電源が入った状態でユーザーケーブルを **IC** システムから切断できます。

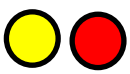
**注記**

1. 供給ボルテージの出力ピン（イン/アウトと電源供給コネクター上）の場所、また出力ボルテージの許容値を見つけるには、「技術仕様」とこの説明マニュアルの「イン/アウトとパワー供給」のセクションを参照してください。
2. 開始/停止」と「連動」出力ピン（イン/アウトと電源供給コネクター上）の場所、また関連する電気定格を見つけるには、この説明マニュアルの「イン/アウトとパワー供給」のセクションを参照してください。
3. インターフェース信号の接続方法の詳細については、このオーナーズマニュアルの「コンソールのオープンコレクター入力の接続方法」セクションを参照してください。

**警告**



**ポンプの状態は、コントローラー上に 3 つの LED により表示されます。**

| Led | 記号 | LED の状態 | 時間 ON/<br>時間 OFF | 意味 |
|---|---|---|---|---|
| 緑 |  | オフ |  | 電源オフ |
| | | オン、点滅 |  | 401/301 IC オフ、状態：停止/連動待機/故障 |
| | | オン、逆点滅 |  | 401/301 IC オン、目的速度にまだ到達していません、状態：開始中（ランプ）/自動チューニング |
| | | オン、逆点滅 |  | 401/301 IC オン、目的速度に到達しました、状態：正常 OP. |
| | | オン、一定点滅 |  | 401/301 IC オン、速度減退、状態：制動 |
| 黄色  |  | オフ |  | 警告なし |
| | | オン、固定の点灯 |  | 警告 |
| 赤  |  | オフ |  | 機能不良なし |
| | | オン、固定の点灯 |  | ポンプの故障（エラー：1、2、16、128、256、1024、2048） |
| 赤+黄色  |  | OFF |  | 故障なし |
| | | オン、固定の点灯 |  | コントローラーの故障（エラー：4、8、32、64） |

**警告**



**入口フランジが真空チャンバーに接続されていない状態では、ターボポンプを使用しないでください。加熱処理中は、ターボポンプおよびその付属品に触れないでください。高温により火傷を負う可能性があります。**

注記

1 機能不良（赤色 LED または赤色+黄色 LED）が検出された場合、ポンプは開始のコマンドを受けても回転できません。使用者は、シリアル通信 を経由したエラーメッセージを確認し、また推奨されるアクションリストを参照することにより 、機能不良の事由を解決することができます。機能不良が検出された間、電子ユニットは「故障」状態になります；故障の事由が解決された後は、ユニットは、「故障」状態をリセットするために新しい開始コマンドを受ける必要があります。結果として、もし機能不良の事由が解決した場合、新しい開始コマンドを受け、正しく操作すると、電流作用状況に適切（ランプ、正常など）な状態（シリアル通信上と緑 LED の表示）を表示します。

2 警告（黄色い LED、固定の点灯）が検出された場合、開始コマンドを受けるとポンプは正しく回転します。使用者はシリアル通信 を経由したエラーメッセージを確認し、また推奨されるアクションリストを参照することにより 、警告の事由を解決することができます。警告の状態が検出されると、ユニットは中断なしに動作を継続し、電流作用状況に適切（ランプ、正常など）な状態（シリアル通信上と緑 LED の表示）を表示します。

これは、警告はポンプの機能にいかなるブロッキング状態にも関係していないからです。警告の事由が解決された後は、黄色の LED ライトがすぐに消え、だいたいの場合には、使用者は TV 401/301 IC (X3520-64200)に何もそれ以上のアクションを行う必要はありません。ごくまれな場合に、警告信号を適切にリセットするために、使用者はユニットの電源をオフにしなければなりません。

3 USB ポート経由で電子機器を操作しようとしたり、24vdc 電源がオフになっているなど、USB ポートの不適切な操作の場合には、黄色と緑色の LED が同時に点滅し、赤色の LED が点灯します。 このような状況の場合、USB ケーブルを電子機器から外し、すべての LED の点灯がオフになるのを待ち、24vdc 電源をオンにし、USB ケーブルを接続して、電子機器を操作します。 USB ポートの操作の詳細については、「USB ポート経由の接続」の章を参照してください。

# ソフトスタート

**警告**



軸受部の適切な注油を確保するため、ポンプは「ソフトスタート」と呼ばれるデフォルト設定になっています。使用者は、下記に示される適切なシリアルコマンドで作動することで、常に「ソフトスタートモード」で製品を開始する決定ができます。

ソフトスタート」モードは、長期間の不稼働後に、軸受部内の油の正確な再分配を可能にします。

「ソフト スタート」モードは、ユーザーまたは機器によって手動でアクティブ化され、シリアル ウィンドウ 100 に「1」が書き込まれます。ソフト スタート ランプ (ベアリング グリースの分布とガス負荷に応じて 5 ～ 45 分) の後、その後は手動で非アクティブ化され、シリアル ウィンドウ 100 に「0」が書き込まれる必要があります。.

**注記**

ソフトスタートの完了は、コントローラーカバー上の緑色 LED で簡単に確認できます。緑色により表示されるライトが点灯している（点滅していない）場合は、ソフトスタートモードが正常に完了したことを意味します。 LED インジケーターの意味の詳細については、このマニュアルの「TV 401/301 IC (X3520-64200) の起動開始と操作」のセクションを参照してください。

**警告**



**「Windows Protocol」セクションを参照してください。**

# TV 401/301 IC (X3520-64200)を停止する

TV 401/301 IC (X3520-64200)を停止するには、緊急時でない場合、下記を行う必要があります：

a) もしTV 401/301 IC (X3520-64200)がリモートモードに設定されている場合、またインターロックが継続モードに設定されている場合、「開始」または「インターロック」の信号を開きます；

b) もしTV 401/301 IC (X3520-64200) がリモートモードに設定されている場合、またインターロックがインパルスモードに設定されている場合、「開始」の信号を開きます;

c) もしTV 401/301 IC (X3520-64200) がシリアルモードに設定されている場合、TV 401/301 IC (X3520-64200)へ停止コマンドを送信してください ウィンドウ 0に「0」と入力することで。

## 緊急停止

電源供給を切ることにより緊急停止します.

**警告**



これは緊急時にのみ使用されるべきモードです。この停止モードの使用は、ポンプに障害及び/または損害が生じる可能性があります。この停止モードの不適切な使用は、保証が無効となりえます。

# メンテナンス

メンテナンスは必要ありません。 エラー状態または注意が必要な状態の場合、赤いLED（エラー）または黄色のLED（注意）が点灯します。エラーや 注意が必要な状態を確認するために、シリアルコミュニケーションでコードを読み取ることができます。ポンプが長時間放置されている場合は、DB15接続を目視で確認して、ポンプが酸化していないことを確認することをお勧めします。

その他のメンテナンスは、専門の担当者が実行する必要があります。

**警告**



システム上でいかなる動作を実行する前に、電源供給を切り、通気弁でポンプを通気し、ローターが完全に停止して待ちポンプの表面温度が 50° C 以下になるまで待ってください。

ポンプが故障した場合、アジレントの修理サービスまたは、故障したシステムを取り替えてお客様へ再製造のシステムを提供する「アジレント最新交換サービス」を利用することができます。交換のTV 401/301 IC (X3520-64200)は、ご注文がなされた時に郵送されます。そして、交換のTV 401/301 IC (X3520-64200)が届いた箱に故障したTV 401/301 IC (X3520-64200)を入れて返送してください。

**注記**

製造者へ修理または最新交換サービスのためにポンプを返送する前に、この説明マニュアルに添付されている「返品の申請」フォームを記入し、現地の販売事務所へ送信する必要があります。システムの梱包に、郵送する前に同フォームのコピーを入れてください。

もしシステムを廃棄する必要がある場合、適切な破棄のために現地の条例に従うようご確認ください.

# ローターの寿命

TV 401/301 IC (X3520-64200)ターボ分子ポンプローターの疲労耐性は、停止状態から最高速度まで、そして再び停止状態まで10000サイクルのランプアップ動作です。予防措置として、Agilentはポンプをメンテナンスのために返却することを推奨しています。

# クリーニング

TV 401/301 IC (X3520-64200)の外側表面 は中性洗剤でのみ、お手入れをすることができます。

# 処分

### ラベルに記載の ″WEEE″ ロゴの意味

下記の記号は、EC WEEE（電気電子機器廃棄物）指令にしたがって適用されます。

この記号（EC 諸国内のみで有効）は、この記号が適用される製品は、通常の家庭ゴミとあわせて処分してはいけないこと、また個別廃棄物回収システムに送付しなければならないことを表します。そのため、エンドユーザーは、親会社か小売業者かに関係なく、当該機器のサプライヤに連絡の上、契約上の販売条件の確認後、回収および処分プロセスを開始することが求められます。



図 18　ロゴ ″WEEE″

詳細は、下記サイトを参照してください。

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# サービス

お客様が最新交換サービスまたは修理サービスが必要な場合は、現地代理店もしくは下記まで直接ご連絡ください：

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

“Request for Return”の申請の完了には、サービス提供のためにお客様のポンプをAgilentへ返送する必要があります。（このマニュアルの最後に提供されています）。

# 7 Instructions for Use


About this manual 164
Validity 164
Definitions and terminology 165
Definition of Caution, Warning and Note 165
Warning Symbols 166
Safety 168
Proper use 168
Improper use 169
Protective equipment 170
Safety guideline for Turbomolecular Pumps 171
Transport & Storage 172
Product description 173
Installation 174
Preparation for installation 174
Set-up 176
TV 401/301 IC (X3520-64200) Mounting 177
Connection of the Fore-Vacuum Pump 178
Startup and Operation of the TV 401/301 IC (X3520-64200) 179
Soft Start 182
Stopping the TV 401/301 IC (X3520-64200) 183
Emergency stop 183
Maintenance 184
Rotor life 185
Cleaning 185
Disposal 186
Service 187

# About this manual

## Validity

This manual lists the instructions for the users of the TV 401/301 IC (X3520-64200), with particular reference to the notions relating to safety, operation and first level maintenance, limited to maintenance operations for which the user is responsible.

The maintenance operations, illustrated in the specific sections, with specific provisions relating to the higher level of maintenance (personnel specifically trained for maintenance operations) must not be carried out by the user.

For a correct installation and start/stop, please refer to "Technical Information" section.

NOTE

1. This manual contains useful information so that all personnel using the TV 401/301 IC (X3520-64200) can operate it safely and guarantee perfect efficiency, for its entire life span.
2. Keep this manual, together with all the related publications, in an accessible place known to all operators/maintenance personnel.

# Definitions and terminology

## Definition of Caution, Warning and Note

Some important references of this manual are highlighted and framed in contrasting color.

CAUTION **Caution messages are displayed before procedures which, if not observed, could cause damage to the equipment.**

WARNING **Warning messages draw the operator's attention to a specific procedure or practice which, if not performed correctly, could result in serious personal injury.**



NOTE Notes are intended to call attention to important information and provide more detail regarding specific steps.

# Warning Symbols

The following is a list of symbols that appear in conjunction with warnings on the TV 401/301 IC (X3520-64200). The hazard they describe is also shown. A triangular symbol indicates a warning. The meanings of the symbols that may appear alongside warnings in the documentation are as follows. The following symbol may be used on warning labels attached to the instrument. When you see this symbol, refer to the relevant operation or service manual for the correct procedure referred to by that warning label.



| | |
|---|---|
|  | Generic Hazard |
|  | Hot surfaces |
|  | Direct Current |
|  | Do Not Touch |
|  | Manufacturing site |
|  | Power ON |
|  | Power OFF |
|  | Protective Ground Terminal |

| | |
|---|---|
| I | Mains power on |
|  | If red, it means malfunction |
|  | If yellow, it means warning |
|  | USB port |
| RoHS | Restriction of Hazardous Substances certification |
| UK CA | UK CA Marking |
| CE | CE certification |
|  | CSA certification |
|  | RoHS China certification |
|  | Waste Electrical and Electronic Equipment |

# Safety

This section contains the information, prescribed by the Machinery Directive 2006/42/EC, which is essential for the compliance and observance of the safety regulations both generally and in relation to the specific use of the machine.

Failure to comply with these instructions and the other instructions contained in this manual may render the safety conditions envisaged in the design phase inefficient and cause accidents to those operating the machine.

Agilent Technologies declines all responsibility for damage to the machine or for the physical safety of the operator or third parties deriving from the non-observance of the safety rules indicated in the technical documentation.

## Proper use

This manual contains important warnings and safety instructions to be observed in order for the unit to work safely.

The product described in this manual is intended exclusively for the area of application specified in the instructions. The manual also provides indications regarding the essential requirements for the application and operation of the product as well as the safety measures that can be adopted to guarantee regular operation. Agilent Technologies does not provide any guarantee or assume any responsibility for applications other than those described in this manual or in which the essential requirements and safety measures are not respected.

The product must only be used by qualified personnel who are able to take the necessary safety measures under conditions that do not cause damage or injury. Any accessories and equipment used with the product must be supplied or approved by Agilent Technologies.

Any adjustment or maintenance operation must be performed by a professional technician informed about the risks.

Repairs on the product must be carried out exclusively by Agilent authorized personnel.

## Improper use

Agilent Technologies declines all responsibility, deriving from the improper use of the TV 401/301 IC (X3520-64200).

Improper use will cause all claims for liability and warranties to be forfeited. Improper use is defined as:

- installation of the pump with unspecified mounting material
- pumping corrosive and oxidizing gases
- pumping of explosive gases
- pumping of condensing vapors
- pumping of liquids
- pumping dust
- operation with improper high gas throughput
- operation with improper high fore-vacuum pressures
- operation with selected gas modality different from the gas actually used
- operation with high levels of heat input
- operation in improper high magnetic fields
- venting with improper high venting rates
- use of the vacuum pump to generate pressure
- operation of the device in areas with ionizing radiation
- operation in potentially explosive areas
- using the system in an environment where stresses and vibrations lead to periodically reoccuring shocks and forces.

## Protective equipment

The protective equipment of the operators who are operating or executing the maintenance of the pumping system must always be adequate for the type of operation being executed. Furthermore, it must comply with the safety requirements of the legislation in force in the country in which the machine is used.

In general, the operator must wear accident-prevention shoes while handling the TV 401/301 IC (X3520-64200) and during installation.

WARNING







**Danger to health by hazardous substances during maintenance or installation.**

- **Depending on the process peculiarity, vacuum pumps, components or operating fluids can be contaminated by toxic, reactive or radioactive substances.**
- **Wear adequate protective equipment during maintenance and repairs or in case of reinstallation.**

WARNING







**Risk of injury through falling objects**

**When transporting vacuum pumps by hand, there is a danger through loads slipping and falling down.**

- **Carry small and mid-size vacuum pumps two-handed.**
- **Any equipment heavier than 20 kg should be transported using a suitable lifting device.**
- **Wear safety shoes with steel toe cap according to directive EN 347.**

CAUTION





**Risk of injury through sharp edges**

- **Before servicing the pump or before any mounting/ dismounting action of the pump from the system, wait for the complete standstill of the pump.**
- **Do not operate directly inside the high vacuum flange.**
- **If necessary, wear protective gloves according to EN 420.**

## Safety guideline for Turbomolecular Pumps

Turbomolecular pumps as described in the following operating manual contain a large amount of kinetic energy due to the high Rotation Speed in combination with the specific mass of their rotors.

In case of malfunctioning of a mechanical part of the pump the rotational energy may be released to whatever the pump is fixed to (see " TV 401/301 IC (X3520-64200) Mounting" section).

WARNING



**To avoid damage to equipment and to prevent injuries to operating personnel the installation instructions as given in this manual should be strictly followed!**

WARNING



**When employing the pump for pumping toxic, flammable, or radioactive gases, please follow the required procedures for each gas disposal.**
**The pump is designed to pump high throughput of N2, Ar and lighter gas. Should you need to pump gases heavier than Ar, please contact Agilent technical support for information.**

# Transport & Storage

In order to guarantee the maximum level of performance and reliability of Agilent Turbomolecular pumps, the following guidelines must be followed to avoid condensation.

- when shipping, moving and storing pumps, the following environmental specifications should not be exceeded
  - temperature range: -20 °C to + 70 °C
  - relative humidity range: 0 to 90 % (non condensing).
- the shelf life of a turbomolecular pump is 12 months from the shipping date
- the turbomolecular pumps must be always soft-started when received and operated for the first time by the customer
- the turbomolecular pumps must be always soft-started after a period of 30 days of inactivity of the pump.

CAUTION **If for any reason the shelf life time is exceeded, the pump has to be returned to the factory. Please contact the local Agilent Vacuum Sales and Service representative for information.**

# Product description

This equipment is intended for professional use and to be used by professionals.

The TV 401/301 IC (X3520-64200) is a turbomolecular pump for high and ultrahigh vacuum applications which is able to pump any type of non corrosive and oxidizing gas or gas compound.

The pumping action is obtained through a high speed turbine (max. 60600 rpm) driven by a high-performance electric motor.

It is free of contaminating agents and, therefore, is suitable for applications requiring a "clean" vacuum.

Detailed information is supplied in the "Technical Information" section.

# Installation

## Preparation for installation

The TV 401/301 IC (X3520-64200) is supplied in a special protective packaging. If this shows signs of damage which may have occurred during transport, contact your local sales office.

Avoid sudden impacts to the TV 401/301 IC (X3520-64200) that would be caused by dropping it. Be aware to maintain the packaging box in order to reuse it in case of storage for a long period of time or in case of shipping.

Do not dispose of the packing materials in an unauthorized manner. The material is 100% recyclable and complies with EEC Directive 94/62 and subsequent amendments.

CAUTION **In order to prevent outgassing problems, do not use bare hands to handle components which will be exposed to vacuum. Always use gloves or other appropriate protection.**

NOTE Normal exposure to the environment cannot damage the TV 401/301 IC (X3520-64200). Nevertheless, it is advisable to keep it closed until it is installed in the system, thus preventing any form of pollution by dust.

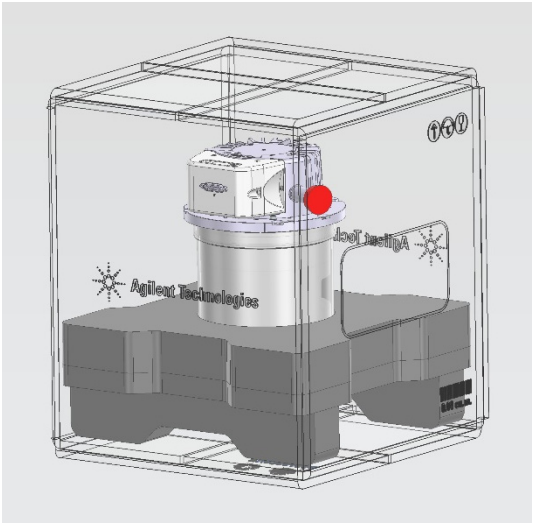



Figure 19 TV 401/301 IC (X3520-64200) packaging

# Set-up

**CAUTION** **The TV 401/301 IC (X3520-64200) is an electronic device sensitive to electrostatic discharges, and, to this point, it is supplied in a protective bag with caps on the USB connection as well as on the DB15 connection.**

**CAUTION** **Do not remove the protective cap before connecting the Turbopump to the system. Do not supply the Turbopump until it is adequately connected to the vacuum system.**

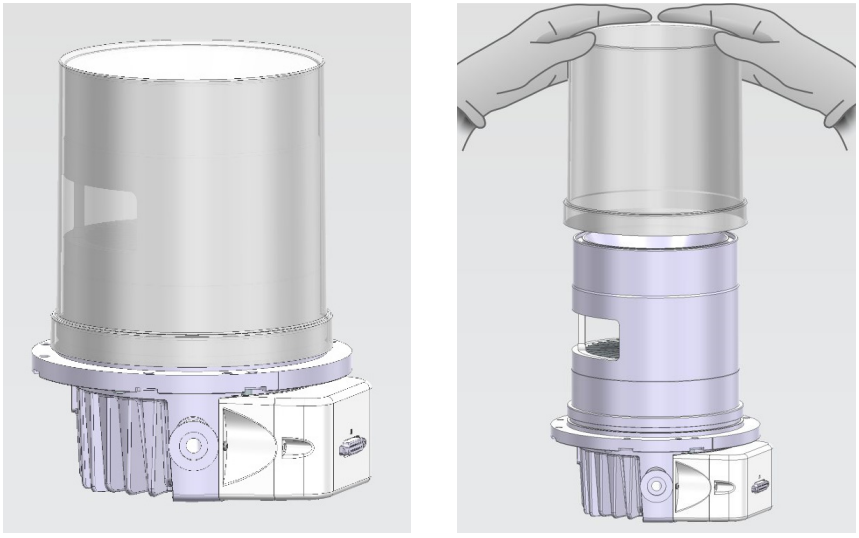


**Figure 20**

Install this device indoors only, and do not use the pump in an environment exposed to atmospheric agents (rain, ice, snow), dust, aggressive gases, or in explosive environments or those with a high fire risk.
During operation, the following environmental conditions must be complied with in order to avoid condensation:

- maximum ambient pressure: 2 bar above atmospheric pressure
- temperature: from +5 °C to +35 °C
- relative humidity: 0 – 90 % (non-condensing).

# TV 401/301 IC (X3520-64200) Mounting

WARNING



**Failure to comply with these installation instructions could result in the pump detaching from the system in the event of a rotor failure, which could cause property damage or serious injury or death.**

The pump can be installed in horizontal position. Fix the pump in a stable position connecting the turbopump fixing flange to a fixed counter-flange capable of withstanding a torque of 2000 Nm around its axis.

The following table shows the screws to be used to fix the turbopump, the necessary number and the relevant fixing torque.

**Table 7**

| Vacuum chamber fixing | N. | Fixing torque |
|---|---|---|
| M6 screws, Resistance Class >= 12.9 | 6 | 10 Nm |

If the rotor stops suddenly, the resulting torque must be absorbed by the hardware fastening the high vacuum flange.

Bolts or hardware must meet the specification indicated in the previous table.

WARNING



**It is mandatory to connect the pump in such a way to withstand the torque specified in the "TV 401/301 IC (X3520-64200) Mounting" section.**

WARNING



**The vacuum chamber that contains the Turbopump must have an adequate thickness for safety requirements. For example, a thickness of 5 mm is adequate for a hardened aluminium alloy chamber (σy=275 MPa).**

## Connection of the Fore-Vacuum Pump

The foreline connection should be made using the KF 16 NW flange provided on the TV 401/301 IC (X3520-64200). The connection to the foreline pump can be made by a vacuum rated hose or pipe. If a rigid pipe is used, any vibration generated by the mechanical pump must be damped through the use of bellows.

# Startup and Operation of the TV 401/301 IC (X3520-64200)

To turn on the TV 401/301 IC (X3520-64200) via the on board controllers, supply the pump with the proper supply voltage and then act on the "START" and "INTERLOCK" signals. Once these signals are recognized the controller will start the pump.

WARNING



**Before carrying out any operation to connect to or disconnect from the DB15 connector on the IC system, you must first make sure that the user cable is not powered (power unit must be switched off).**

**When disconnecting after switching off the IC system, wait until all the LEDs are switched off before disconnecting the user cable from the system.**

**If this warning is not respected the IC system, or devices connected to it, could be damaged.**

**The user cable can be disconnected from the IC system while the user cable powered exclusively in the case of an emergency stop.**

NOTE

1. In order to find the location of the supply voltage input pins, as well as the input voltage admitted values, please refer to "Technical Specifications" section and to "IN/OUT and Power Supply" section of this instruction manual.
2. In order to find the location of the START/STOP and INTERLOCK input pins (on the IN/OUT and Power Supply Connector), as well as the related electrical ratings, please refer to the "IN/OUT and Power Supply" section of this instruction manual.
3. In order to find details about how to connect the Input/Output and the INTERLOCK signals, please refer to the "How to Connect the Open Collector Inputs of the Controller" section of this instruction manual.

WARNING

**The status of the pump will be displayed by the 3 LEDs on the controller.**

| Led | Symbol | Led Status | Time ON/ Time OFF | Meaning |
|---|---|---|---|---|
| Green | | Off | | Power Off |
| | | ON, flashing | | 401/301 IC system is OFF (powered but not spinning); status: pump start not active or system stop on error condition. |
| | | ON, flashing | | 401/301 IC system is running but target speed not yet achieved, status: ramp-up. |
| | | ON, Solid light | | 401/301 IC is running, target speed achieved, status: normal operation. |
| | | ON, blinking | | 401/301 IC is running, ramp-down due to speed reduction command, status: BRAKING. |
| Yellow | | OFF | | No Warning. |
| | | ON, Solid light | | Warning. |
| Red | | OFF | | No Malfunction. |
| | | ON, Solid light | | Mulfunction of the pump (errors: 1, 2, 16, 128, 256, 1024, 2048) |
| Red+Yellow | | OFF | | No Malfunction. |
| | | ON, solid light | | Mulfunction of the controller (errors: 4, 8, 32, 64) |

WARNING

**Never use the turbopump when the inlet flange is not connected to the vacuum chamber. Do not touch the turbopump or any of its accessories during the heating process. The high temperatures may cause burns.**

NOTE

1. In case a Malfunction (Red LED or Red+Yellow LEDs) is detected, the pump cannot spin upon receiving the start command. The user can troubleshoot the reason for the malfunction by checking the error messages via serial communication and also referring to the list of suggested actions. While a malfunction is detected, the electronic unit enters in the FAIL status; once the reason for the fail has been resolved, the units needs to receive a stop command and then a start command to remove the FAIL status (therefore, with the pump in the FAIL status, a sequence of STOP and then START commands must be performed to clear the FAIL status). If the cause of the malfunction has been resolved, upon receipt of the new START command (following the previously sent STOP), the red LED will immediately turn off and the TV 401/301 IC (X3520-64200) will function correctly, showing the status (on the serial comm. and by the green led indications) which is appropriate to the current work condition (RAMP, NORMAL, etc.).
2. In case a Warning (Yellow LED, ON Solid light) is detected, the pump can spin properly upon receiving the start command. The user can troubleshoot the reason for the warning by checking the error messages via serial communication and also referring to the list of suggested actions. Upon the detection of a warning condition, the unit continues to work with no interruptions and showing the status (on the serial comm. and by the green led indications) which is appropriate to the current work condition (RAMP, NORMAL, etc.).
   This because, warnings are not related to any blocking conditions for the pump functionality. Once the reason for the warning has been solved, the yellow led light will be immediately turned off, and in the majority of the cases, the user do not need to perform any further action on the TV 401/301 IC (X3520-64200). Only in a very few cases, in order to properly reset the warning signal, the user has to power off the unit.
3. In case of improper operations on the USB port, such as trying to operate the electronics via the USB port and with the 24vdc power supply turned off, the YELLOW and GREEN Leds will flash together, while the RED LED will show the solid light. In such conditions, disconnect the USB cable from the electronics, wait for all Leds to be turned off, turn on 24vdc power, connect the USB cable and operate on the electronics. For more details on USB port operations, see the chapter "Connection through USB port".

# Soft Start

WARNING



**To ensure proper lubrication of the bearings the pump has a setting called Soft Start.**

**The user can possibly decide to start the product always in “Soft Start” mode, acting on an appropriate serial command, as specified below.**

The “Soft Start” mode allows the correct redistribution of the grease present in the bearings, after a long period of inactivity.

The 'soft start' mode is manually activated by the user or instrument, writing "1" in the serial window 100. After the soft start ramp (5 to 45 minutes, depending on the bearing grease distribution and the gas load) and then it has to be manually deactivated afterwards, writing "0" in the serial window 100.

NOTE

The soft start completion can be easily checked by the GREEN LED that is located on the controller cover. When the light displayed by the GREEN Led is solid (no blink), it means that the soft start mode has been completed successfully.

Refer to the section “Startup and Operation of the TV 401/301 IC (X3520-64200)” in this manual to get further information about the LED indicators meaning.

WARNING



**See “Windows Protocol” section.**

# Stopping the TV 401/301 IC (X3520-64200)

To stop the TV 401/301 IC (X3520-64200), not in emergency, it is necessary to:

a) if the TV 401/301 IC (X3520-64200) is configured in REMOTE MODE, and the INTERLOCK is set to CONTINUOUS MODE, then open the "START" or the "INTERLOCK" signals;

b) if the TV 401/301 IC (X3520-64200) is configured in REMOTE MODE, and the INTERLOCK is set to IMPULSE MODE, then open the "START" signal;

c) if the TV 401/301 IC (X3520-64200) is configured in SERIAL Mode, then send a STOP command to the TV 401/301 IC (X3520-64200) writing "0" in the serial window 0.

## Emergency stop

Emergency stop can be achieved by removing the power supply.

WARNING



**This mode is to be used only in an emergency. The use of this stop mode could lead to faults and/or damages at the pump. Improper use of this stop mode could void the warranty.**

# Maintenance

Maintenance is not required. In case of error conditions or conditions that require attention, red Leds (error) or yellow Leds (attention) light up. To verify the error or condition that requires attention it is possible to read the codes by serial communication.

If a pump sits for a prolonged amount of time, a visual check of the DB15 connection is recommended to make sure it is free of oxidation.

Any other maintenance must be performed be authorized personnel.

WARNING



**Before carrying out any work on the system, disconnect it from the power supply, vent the pump with the vent valve, wait until the rotor is completely stopped and wait until the surface temperature of the pump is below 50° C.**

In the event the pump fails, you can use the Agilent repair service or the “Agilent advanced exchange service”, which gets you a remanufactured system to replace the failed system. The exchange 401/301 IC is shipped when the order is placed. You then return the failed TV 401/301 IC (X3520-64200) in the box that the exchange TV 401/301 IC (X3520-64200) comes in.

NOTE

Before returning a pump for repair or advanced exchange service to the manufacturer, it is essential to complete and send to the local sales office the “Request for Return” form attached to this instruction manual. Copy of the same must be inserted in the packaging of the system before shipping.

If a system needs to be scrapped, ensure that local regulations are followed for appropriate disposal.

## Rotor life

The fatigue resistance of TV 401/301 IC (X3520-64200) turbomolecular pump rotor is 10000 cycles of ramp up from stop to full speed and back to stop. As a precautionary measure, Agilent recommends to return the pump for maintenance.

## Cleaning

The exterior surface of the TV 401/301 IC (X3520-64200) may be cleaned with mild detergent only.

# Disposal

### Meaning of the "WEEE" logo found in labels

The following symbol is applied in accordance with the EC WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) Directive.

This symbol (valid only in countries of the European Community) indicates that the product it applies to must NOT be disposed of together with ordinary domestic or industrial waste but must be sent to a differentiated waste collection system. The end user is therefore invited to contact the supplier of the device, whether the Parent Company or a retailer, to initiate the collection and disposal process after checking the contractual terms and conditions of sale.



**Figure 21 Logo "WEEE"**

For more information refer to:

http://www.agilent.com/environment/product/index.shtml

# Service

Should a customer need an advanced exchange or repair service, please contact local distributor or directly e-mail to:

vpt-customercare@agilent.com

vpl-customercare@agilent.com

Completion of the “Request for Return” form is required to return your pump to Agilent for service (provided at the end of this manual).

# 8 Technical Information


Description of the TV 401/301 IC (X3520-64200) 189
Technical specification 191
TV 401/301 IC (X3520-64200) Outline 193
Pump Operations 196
TV 401/301 IC (X3520-64200) Insertion and Extraction 196
    Material Needed 196
    Insertion Procedure 198
    Extraction Procedure 201
Controller Operations 202
    RS485 serial communication IN/OUT and Power Supply 202
Signal Description 204
How to Connect the Open Collector Inputs of the Controller 206
How to Connect the Controller Outputs 207
RS485 serial communication description 208
        Interconnection and power cable execution 208
Windows Protocol 209
    Example 211
Window Description 213
Connection through USB port 218
Error messages 219
Warning messages 220

# Description of the TV 401/301 IC (X3520-64200)

The TV 401/301 IC (X3520-64200) consists of a high frequency induction motor driving a turbine fitted with 8 bladed stages and 3 MacroTorr drag stages. The turbine rotates in a counterclockwise direction when viewed from the high vacuum flange end.

The turbine is made of high strength aluminum alloy, machined from a single block. The MacroTorr stages are in the form of three disks.

The turbine rotor is supported by permanently lubricated high precision ceramic ball bearings installed on the fore-vacuum side of the pump.

The static blades of the stator are made of stainless steel or Aluminum alloy. These are supported and accurately positioned by spacer rings.

The MacroTorr stators are in the form of selfpositioning machined disks with pumping channels and an opening restricted by the corresponding rotor discs. These are made of an aluminum alloy.

During normal operation, the motor is driven at 1010 Hz.

WARNING



**Always ensure the pump is receiving proper cooling during operations. Improper cooling could result in damage to the pump.**

The pump must be cooled appropriately with a fan coaxial with the pump rotor, cooling the pump from the opposite side with respect to the pump inlet. A fan of minimum size 120 mm x 120 mm and 170m^3/h is recommended.

The pump is protected from overheating by a thermistor mounted inside the pump. The signal from the thermistor is continuously monitored by the pump's electronic control unit.

If the thermistor reading exceeds the predefined maximum level threshold or it is lower than the minimum level threshold, the pump stops with 2 different error codes (see controller paragraph).

The pump can operate in any position but is required to be supported by the high vacuum flange. The connection of the fore-vacuum on the side of the pump is a KF 16 NW flange (KF25 – optional).

The TV 401/301 IC model is:

| P/N | Model |
|---|---|
| X3520-64200 | TV 401/301 IC |

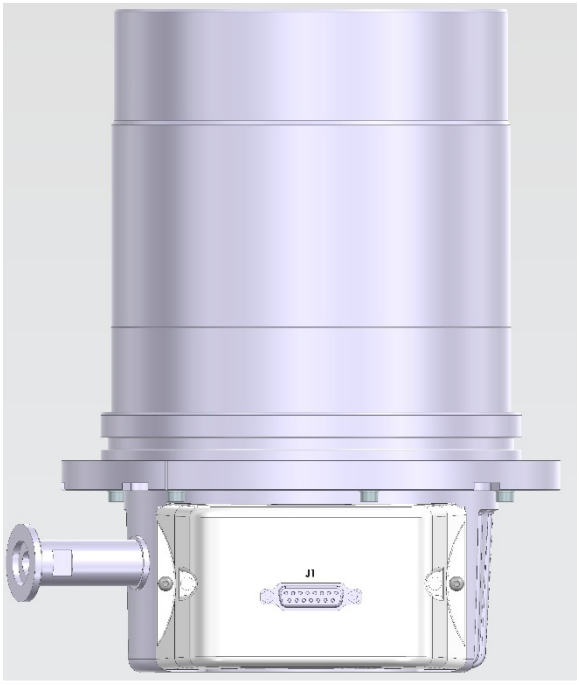



**Figure 22**

# Technical specification

The following tables list the main technical data of the TV 401/301 IC (X3520-64200).

**Table 8 TV 401/301 IC (X3520-64200) Technical Specification**

| TV 401/301 IC (X3520-64200) - Technical data | | |
|---|---|---|
| Nominal turbo stage pumping speed*<br>$N_2$<br>He | Main port:<br>310 l/s<br>300 l/s | Side port:<br>400 l/s<br>380 l/s |
| Actual pumping speed, tested on ISO-K 100 pump housing **<br>$N_2$<br>He | Main port:<br>210 l/s<br>220 l/s | Side port:<br>210 l/s<br>180 l/s |
| Total compression ratio versus foreline:<br>$N_2$<br>He | Main port:<br>>3 x $10^8$<br>5 x $10^4$ | Side port:<br>2 x $10^5$<br>2 x $10^3$ |
| Base pressure (with recommended forepump) | < 7 x $10^{-10}$ mbar (< 5.25 x $10^{-10}$ Torr) | |
| Foreline flange | KF16 NW | |
| Max rotational speed | 60600 RPM (1010 Hz driving frequency) | |
| Start-up time | < 3 minutes (it can be longer in case of soft start active or if gas load is present) | |
| Recommended forepump | Agilent MS40+ (PN 8499240) | |
| Operating position | Any (tested in horizontal position) | |
| Operating ambient temperature | + 5 °C to + 35 °C | |
| Relative humidity of air | 0-90% (non condensing) | |
| Cooling requirements | Forced air<br>Typical flow: 170 $m^3/h$ | |
| Lubricant | Permanent lubrication | |
| Noise Pressure level | 45dB(A) average pressure level measured on a hemisphere with 1m radius (ISO 3744) | |
| Installation category | II | |
| Pollution degree | 2 | |
| Storage temperature | -20° C to +70° C | |
| Weight kg (lbs) | 7.6 (16.7) | |
| Shipping weight kg (lbs) | 10.0 (22.0) | |
| Packaging dimensions | 380 mm x 380 mm x 450 mm | |

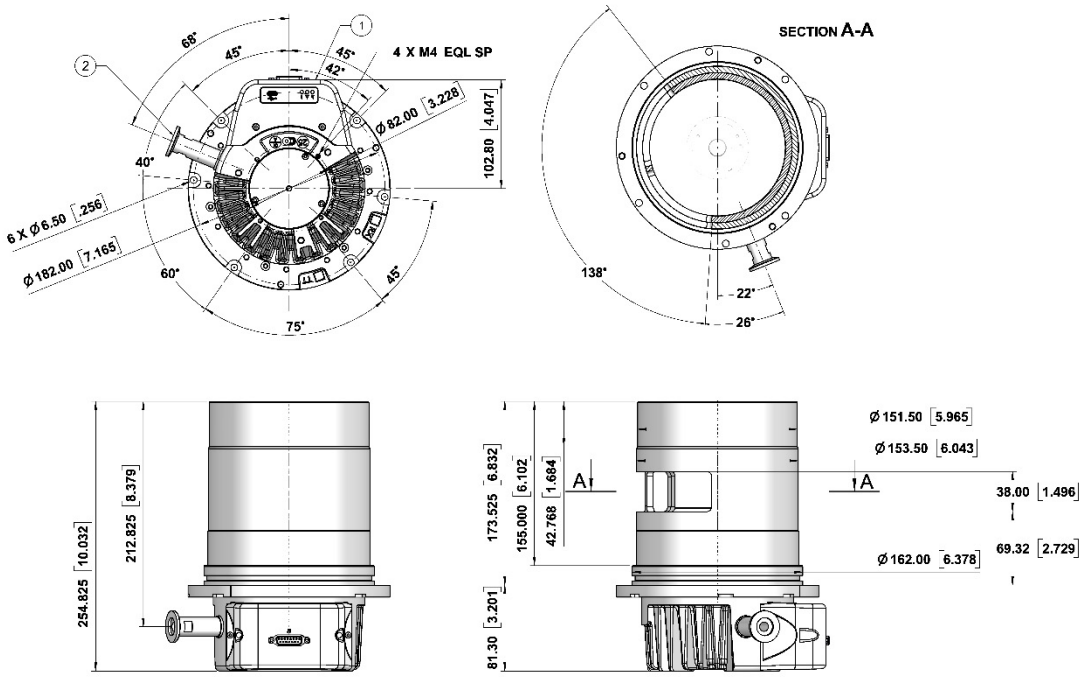
| | |
|---|---|
| Power supply:<br>Input voltage:<br><br>Max input power: | <br>24 Vdc +/- 5% (measured at the device's' power inlet connector)<br>200 W |
| Pump stand-by average power<br>pump max oper. power | 10 W – 15 W<br>150 W<br>In case the user does not have a 24Vdc power output already available, the power supply Manufacturer: MeanWell; Manufacturer Part Number: NDR-240-24 is suitable for the application. |
| Protection fuse | In case the user's power supply is not automatically protected against output overloads (or short circuits), the suggested protection fuse to be applied on the power supply outputs is rated 8A, fast. |
| Max operating altitude | 3000 m |
| Compliance with: | EN 61010-1<br>EN 61326-1<br>EN 1012-2<br>EN 12100<br>EN 63000<br>ISTA 3A<br>Machinery Directive 2006/42/EC<br>Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU<br>Directive 2011/65/EU modified by EU 2015/863 |
| USB communication | USB-C connector, USB 1.0 standard |

* Calculated pumping speed, not considering flanges conductance.

** Vacuum performance measured on standard domes using a dedicated pump housing with an ISO-K 100 flange on the main port and an ISO-K 100 flange on the side port, according to ISO 21360-1(2012) and ISO21360-4(2018).

# TV 401/301 IC (X3520-64200) Outline

The following figures show the TV 401/301 IC (X3520-64200) (dimensions are in mm [inches]).




**1** On board controller
**2** Foreline flange KF16

**Figure 23 TV 401/301 IC (X3520-64200) Outline**

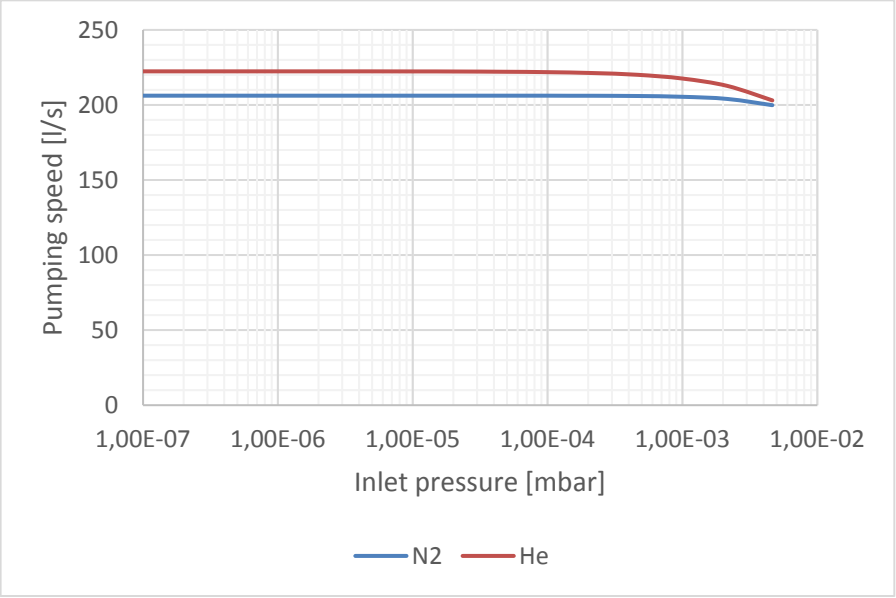



**Figure 24 Pumping speed of main port**

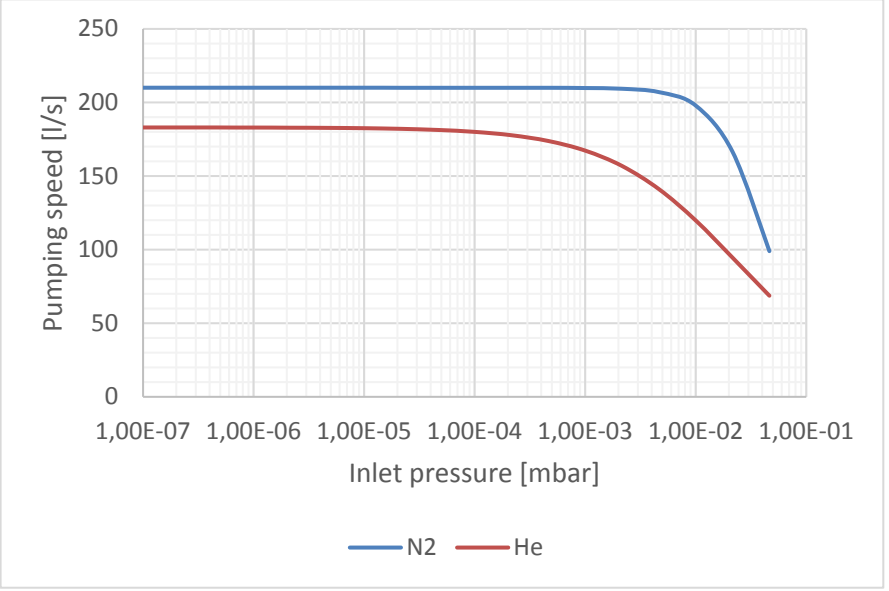



**Figure 25 Pumping speed of side port.**

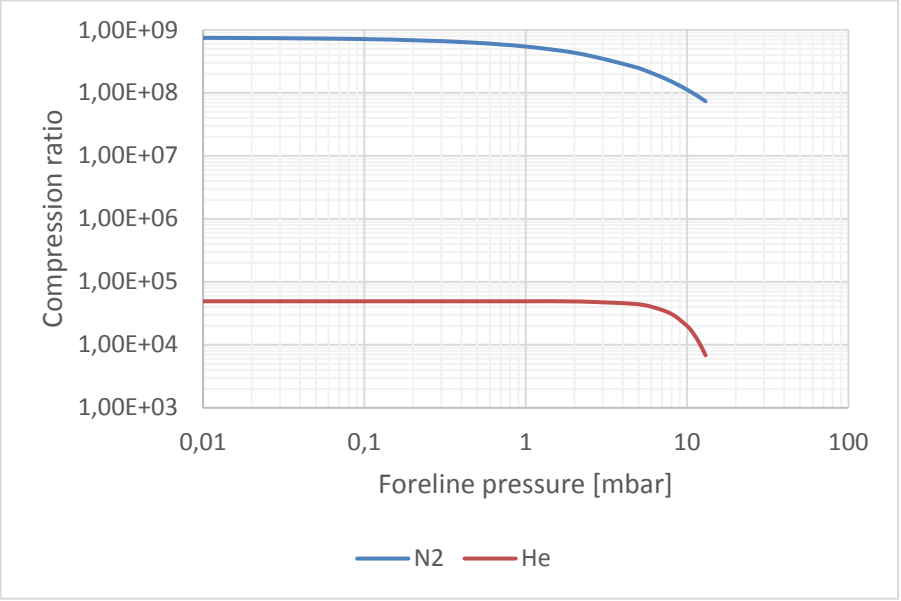



Figure 26 Compression ratio of main port vs foreline pressure

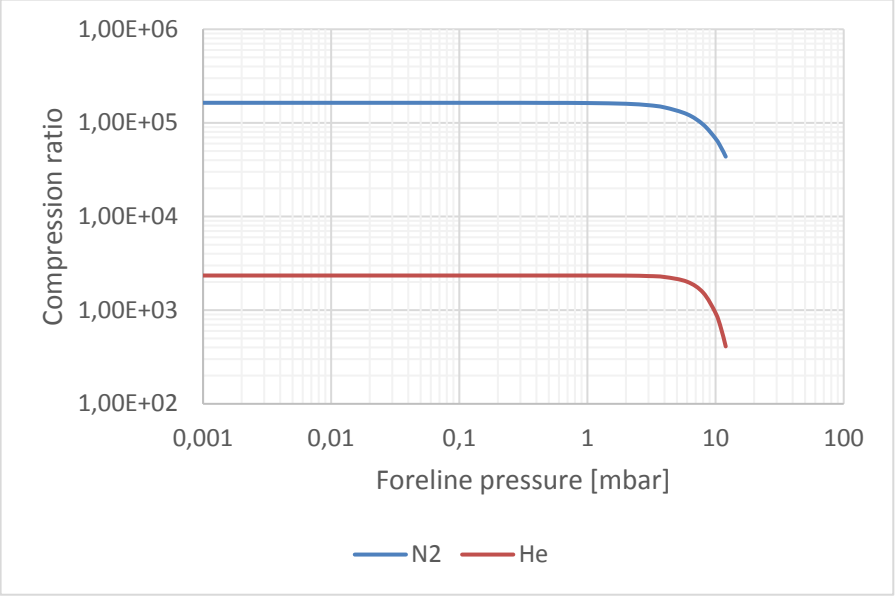



Figure 27 Compression ratio of side port vs foreline pressure

# Pump Operations

## TV 401/301 IC (X3520-64200) Insertion and Extraction

### Material Needed

- TV 401/301 IC pump, PN X3520-64200 (in the following: the pump, supplied), with O-rings already mounted in the factory.
- Quantity 6 screws, M6 × 20.8 mm, black, with spherical tip, resistance class 12.9 or greater (in the following: sphere-screws, supplied).
- Quantity 6 flat washers (supplied).
- Torque wrench, with 10 Nm maximum torque (not supplied).

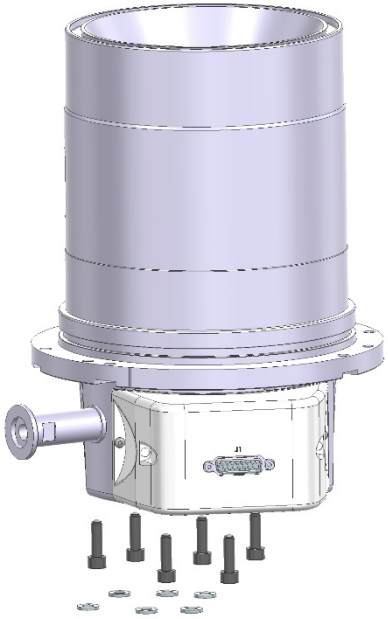


**Figure 28 Material needed**

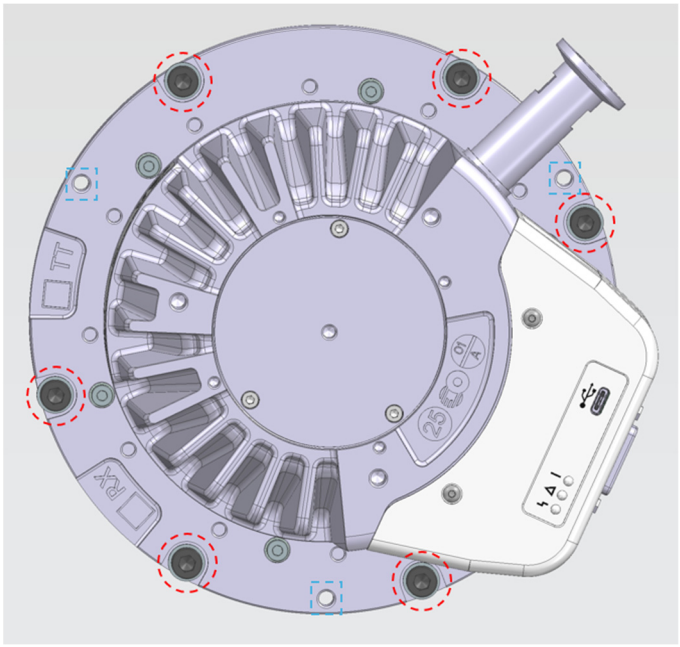



Figure 29 TV 401/301 IC (X3520-64200) flange insertion/extraction. Insertion smooth holes (6, RED CIRCLES), extraction M6 threaded holes (3, BLUE SQUARES)

## Insertion Procedure

**1** Insert the pump into the chamber carefully and without tilting it. Align the 6 insertion smooth holes of the pump flange with the 6 threaded holes in the chamber flange (see following figure), in order to obtain the desired foreline orientation.

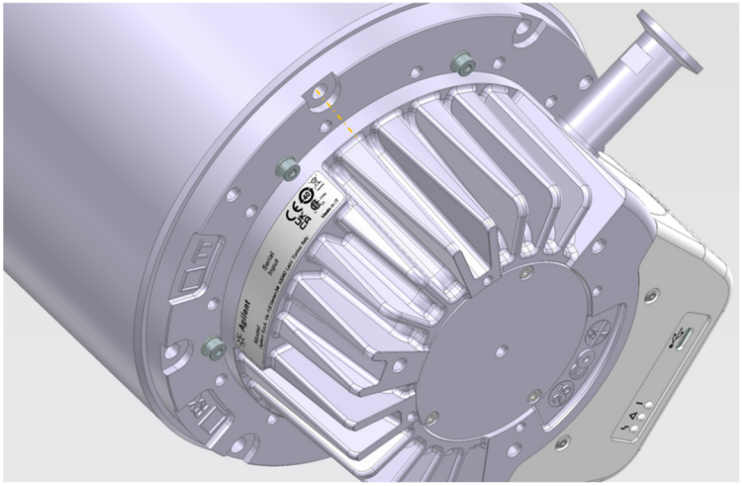


**Figure 30 Fixing holes**

**2** When the axial distance between the pump flange and chamber flange is about 4 mm, engage 6 sphere-screws with washers in the 6 outer flange holes (see following figure).

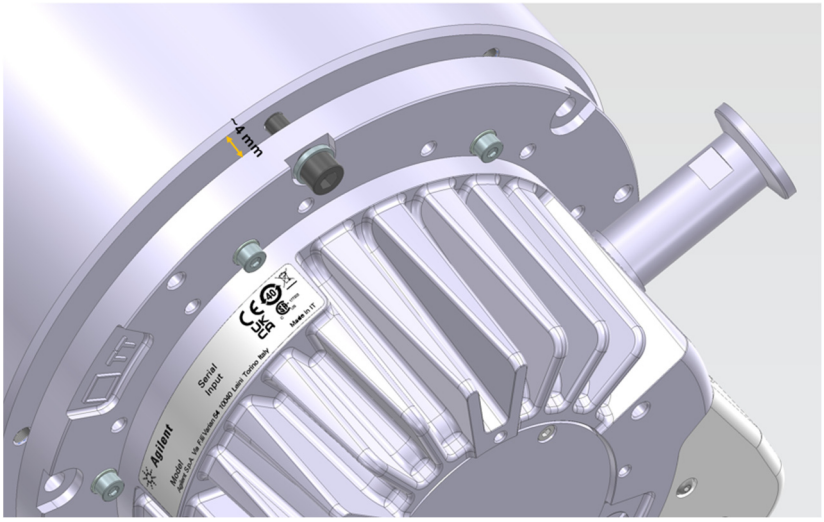



**Figure 31 Screw Engagement**

**3** Use the torque wrench, set @ 10 Nm.

WARNING

**Do not screw in the M4 screws present on the pump flange at a smaller diameter, and marked with yellow enamel.**

**4** Screw in the 6 sphere-screws clockwise into the notched smooth holes present on the flange, starting anywhere, and proceeding 1/2 turn/lap, until the pump flange is in contact with the chamber flange (see following figure).

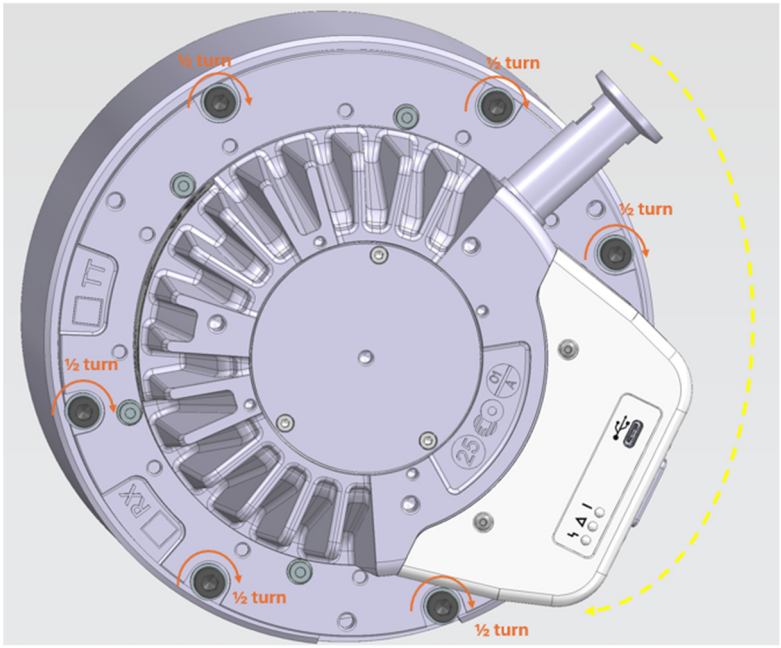



**Figure 32 Fixing screws**

**5** Get the pump flange in contact with the chamber flange and close the sphere-screws @ 10 Nm.

### Extraction Procedure

1 Use a torque wrench, locked at a torque value > 10 Nm.

2 Unscrew the 6 sphere-screws starting anywhere, proceeding clockwise.

WARNING

**Do not unscrew in the M4 screws present on the pump flange at a smaller diameter, and marked with yellow enamel.**

3 Engage 3 sphere-screws into the M6 threaded holes present on the pump flange (see following figure).

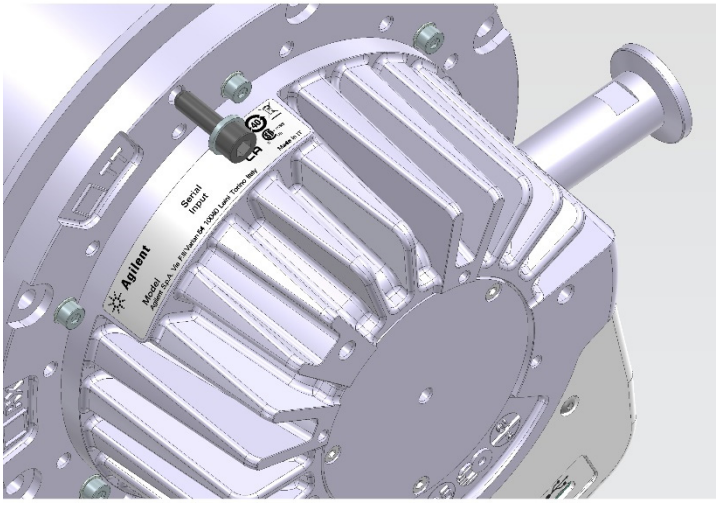



**Figure 33**

4 Screw in the 3 M6 screws clockwise, starting anywhere, half turn/lap.

5 When the pump is free, pull it out of the chamber carefully.

6 Remove the 3 M6 screws from the pump flange.

# Controller Operations

## RS485 serial communication IN/OUT and Power Supply

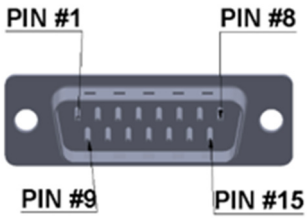



**Figure 34 RS485 serial communication IN/OUT and Power Supply**

This is the specific male connector which collects the input and output signals, plus eight supply voltage input pins.

**Table 9 Signals meaning and pin numbering**

| Pin number | Function | Description | Rating |
|---|---|---|---|
| 8, 7, 5, 3 | +24VDCIN | Supply Voltage Input | Nominal voltage: +24VDC<br>Min voltage: +22.8VDC<br>Max voltage: +25.2VDC<br>Max absorption: 7.5ADC |
| 6 | INTERLOCK | Digital Input (DI2)<br>Interlock | Logic Input High Level:<br>Nominal Value: +24VDC<br>Input range: +13VDC to +33VDC<br><br>Logic Input Low Level:<br>Nominal Value: 0VDC<br>Input range: -33VDC to +7VDC<br><br>Max current: ±5mA |
| 4 | START/STOP | Digital Input (DI1)<br>Start/Stop | |
| 2 | +24VDC OUTPUT (V+) | Supply Voltage Output for digital input | Nominal voltage: +24VDC<br>Max current: 30mA |
| 1 | FAULT | Digital Output (DO2) | Output active voltage:<br>Nominal value: +24VDC<br><br>Max current: 50mA |
| 15 | NORMAL/ SETPOINT | Digital Output (DO1)<br>Normal/Setpoint | |
| 11 | RS485 A+ | RS485 COM PORT | Standard RS485, 8bit no parity bit, n.1 start bit, n.1..2 stop bit |
| 10 | RS485 B- | RS485 COM PORT | |
| 9, 12, 13, 14 | GND | Supply Voltage Input | |

# Signal Description

**Start/Stop:** input signal to start or stop the pump. Connect this input to the +24VDC OUTPUT (V+), in order to start the pump.

**Interlock:** this input allows the pump to spin when the start input is active; if inactive, the interlock input stops the pump, disregarding the status of the start/stop input.

**Fault:** this open collector output signal is ON when a system fault condition is detected.

**Programmable set point:** this open collector output signal is enabled when the reference quantity chosen (frequency, current or time) is higher than the set threshold. The signal can be "high level active" or "low level active".
Moreover, if the reference quantity is the frequency or the current drawn, it is possible to set the hysteresis (in % of the threshold value) to avoid bouncing.

For example:

- reference quantity: frequency
- threshold: 500 Hz
- hysteresis: 1%
- activation type: "high level"

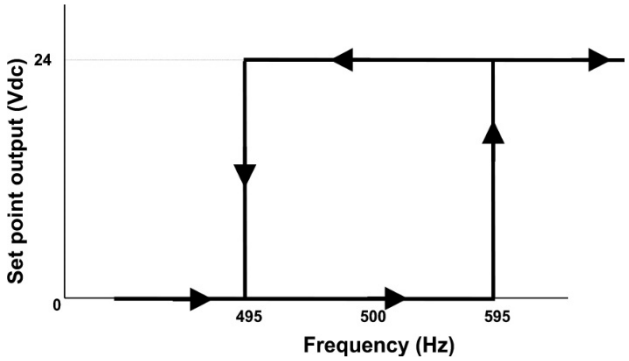



**Figure 35 Programmable setpoint**

The set point output stays at 0 Vdc until the frequency becomes higher than 505 Hz (that is 500 Hz + 1% of 500 Hz), then the output goes at 24 Vdc and stays at 24 Vdc until the frequency be-comes lower than 495 Hz (that is 500 Hz – 1% of 500 Hz).

It is possible to delay the set point checking for a programmable delay time.

The PROGRAMMABLE SET POINT signal has the following default settings:

- reference quantity: frequency
- threshold: 909 Hz
- hysteresis: 2 %
- activation type: high level
- delay time: 0 second.

NOTE The TV 401/301 IC (X3520-64200) Software (optional) allows the operator to set all the programmable feature.

# How to Connect the Open Collector Inputs of the Controller

Here below there are the typical connections of the open collector input of the integrated controller to an external system.

With reference to the electric diagram in the following figure, in "high-level active" mode, the external load is supplied with 24V when the value is above the setpoint threshold. Instead, in "low-level active" mode, the external load is supplied with 24V only if the value is below the setpoint threshold."

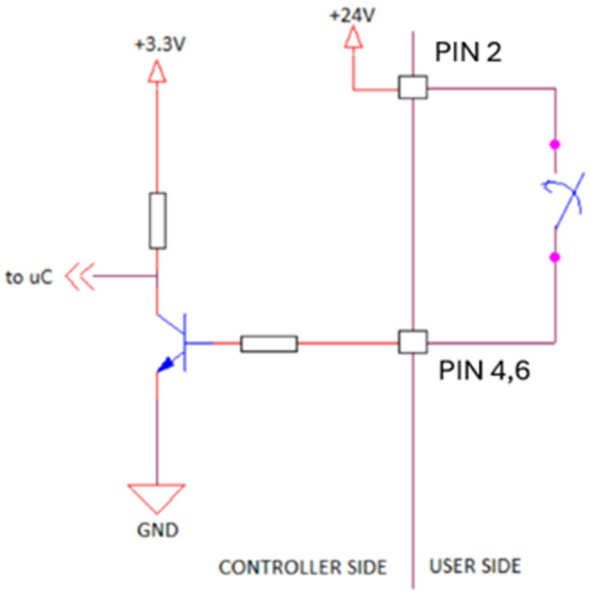



**Figure 36 Reference connection circuit for digital input**

WARNING

**If the power supply for the digital input is supplied by an external power supply (and not by the 24Vdc provided on the connector), then the pins 9, 12, 13, 14 should be connected to GND.**

# How to Connect the Controller Outputs

The following figure shows a typical logic output connection for pin 8, 9.

With reference to the electric diagram in the following figure, in "high-level active" mode, the external load is supplied with 24V when the value is above the setpoint threshold. Instead, in "low-level active" mode, the external load is supplied with 24V only if the value is below the setpoint threshold.

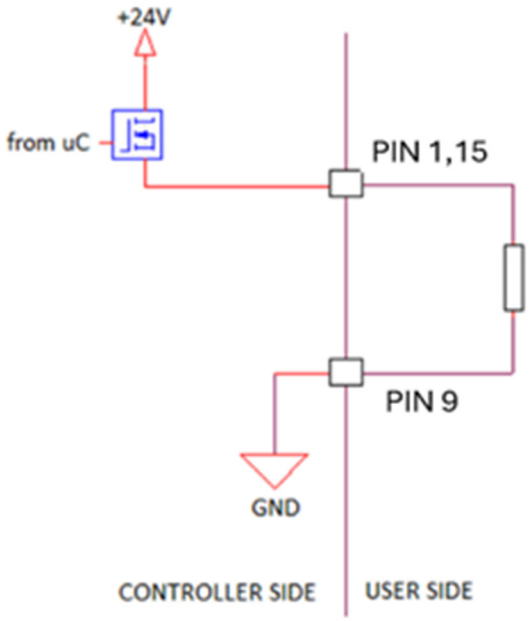



**Figure 37 Reference connection circuit for digital output circuit**

# RS485 serial communication description

Communication Format

- 8 data bit
- no parity
- 1 stop bit
- baud rate: 600/1200/2400/4800/9600 programmable

For the following P/N

- X3520-64200 TV 401/301 IC

Please contact Agilent Technical Support for details on the type of communication protocol to be used on the serial interface and relative command format.

### Interconnection and power cable execution

The sketch here below shows a proper execution of the interconnection and power cable to be used with the controller. The max cable length is 3 meters, shielded cable must be used.

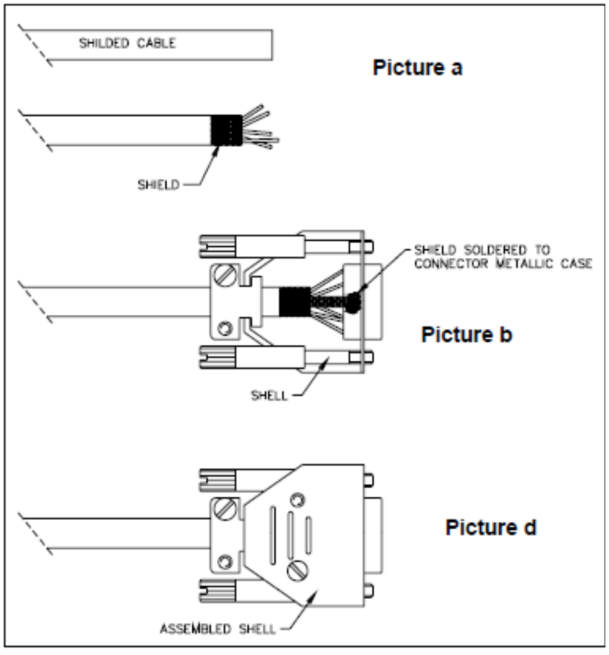



Figure 38

# Windows Protocol

The Windows Protocol is a MASTER/SLAVE type where:

- Host = MASTER
- Controller = SLAVE

The communication is performed in the following way:

**1** the host (MASTER) send a MESSAGE + CRC to the controller (SLAVE);

**2** the controller answer with an ANSWER + CRC to the host.

The MESSAGE is a string with the following format:

<STX>+<ADDR>+<WIN>+<COM>+<DATA>+<ETX>+<CRC>

Where:

NOTE When a data is indicated between two quotes ('...') it means that the indicated data is the corresponding ASCII character.

- <STX> (Start of transmission) = 0x02
- <ADDR> (Unit address) = 0x80 + device number (0 to 31)
- <WIN> (Window) = a string of 3 numeric character indicating the window number (from '000' to '999'); for the meaning of each window see the relevant paragraph.
- <COM> (Command) = 0x30 to read the window, 0x31 to write into the window
- <DATA> = an alphanumeric ASCII string with the data to be written into the window. In case of a reading command this field is not present.
  The field length is variable according to the data type as per the following table:

**Table 10 Data type**

| Data Type | Field Length | Valid Characters |
|---|---|---|
| Logic (L) | 1 | '0' = OFF<br>'1' = ON |
| Numeric (N) | 6 | '-', '.', '0' . . . '9' right justified with '0' |
| Alphanumeric (A) | 10 | from blank to '_' (ASCII) |

- <ETX> (End of transmission) = 0x03
- <CRC> = XOR of all characters subsequent to <STX> and including the <ETX> terminator. The value is hexadecimal coded and indicated by two ASCII character.

The addressed SLAVE will respond with an ANSWER whose structure depends from the MESSAGE type.

When the MESSAGE is a reading command, the SLAVE will respond transmitting a string with the same structure of the MESSAGE.

NOTE Using the RS 485 interface, the message structure remains identical to the one used for the RS 232 interface, the only difference is the value assigned to the ADDRESS <ADDR>.

The controller can answer with the following response types:

**Table 11 Controllers' response types**

| Type | Length | Value | Description |
|---|---|---|---|
| Logic | 1 byte | - | after a read instruction of a logic window |
| Numeric | 6 bytes | - | after a read instruction of a numeric window |
| Alphanumeric | 10 bytes | - | after a read instruction of an alphanumeric window |
| ACK | 1 byte | (0x6) | the command execution has been successfully completed |
| NACK | 1 byte | (0x15) | the command execution has been failed |
| Unknown Window | 1 byte | (0x32) | the specified window in the command is not a valid window |
| Data Type Error | 1 byte | (0x33) | the data type specified in the command (Logic, Numeric or Alphanumeric) is not accorded with the specified window |
| Out of Range | 1 byte | (0x34) | the value expressed during a write command is out of the range value of the specified window |
| Win Disabled | 1 byte | (0x35) | the specified window is Read Only or temporarily disabled (for example you can't write the Soft Start when the Pump is running) |

## Example

**Command: START**
Source: PC
Destination: Pump

| 02 | 83 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 03 | 42 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | WINDOW | | | WR | ON | ETX | CRC | |

Source: Pump
Destination: PC

| 02 | 83 | 06 | 03 | 38 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | ACK | ETX | CRC | |

**Command: STOP**
Source: PC
Destination: Pump

| 02 | 83 | 30 | 30 | 30 | 31 | 30 | 03 | 42 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | WINDOW | | | WR | OFF | ETX | CRC | |

Source: Pump
Destination: PC

| 02 | 83 | 06 | 03 | 38 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | ACK | ETX | CRC | |

**Command: SOFT-START (ON)**
Source: PC
Destination: Pump

| 02 | 83 | 31 | 30 | 30 | 31 | 31 | 03 | 42 | 31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | WINDOW | | | WR | ON | ETX | CRC | |

Source: Pump
Destination: PC

| 02 | 83 | 06 | 03 | 38 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | ACK | ETX | CRC | |

**Command: SOFT-START (OFF)**
Source: PC
Destination: Pump

| 02 | 83 | 31 | 30 | 30 | 31 | 30 | 03 | 42 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | WINDOW | | | WR | ON | ETX | CRC | |

Source: Pump
Destination: PC

| 02 | 83 | 06 | 03 | 38 | 35 |
|---|---|---|---|---|---|
| STX | ADDR | ACK | ETX | CRC | |

# Window Description

**Table 12 Window Setting**

| Win# | Read | Write | Type | Name | Meaning | Factory setting | Min | Max | 0 Value | 1 Value | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | Always | Serial | L | Start/Stop | Start/Stop command | 0 | | | Stop | Start | - |
| **1** | Always | Serial | L | Low Speed | Low Speed command | 0 | | | Off | On | - |
| **8** | Always | Always | A | Serial/Remote | Configures controller | 1 | | | Serial | Remote | - |
| **100** | Always | Stop & Serial | L | Soft Start | Enable/Disable Soft Start option | 0 | | | Disable | Enable | - |
| **101** | Always | Always | N | Setpoint Type | It defines set point type:<br>0 = Frequency<br>1 = Power<br>2 = Time<br>3 = Normal | 0 | | 3 | | | |
| **102** | Always | Always | N | Setpoint Value | It defines the threshold value for Set Point | 808 | | 99999 | | | Hz/W/s |
| **103** | Always | Always | N | Setpoint Delay | It defines the setpoint mask time from start | 0 | | 999999 | | | s |
| **104** | Always | Always | L | Setpoint Logic | It defines the functionally logic. "High level active" indicates an output ON when the signal is above the threshold and "Low level active" is the opposite. | | | High Level | Low Level | - | |
| **105** | Always | Always | N | Setpoint hysteresis | It defines the percentage value of Set Point Hysteresis | 2 | 0 | 100 | | | % |
| **108** | Always | Always | N | Baud Rate | It defines the serial communication baud rate :<br>0 = 600 bit/s<br>1 = 1200 bit/s<br>2 = 2400 bit/s<br>3 = 4800 bit/s<br>4 = 9600 bit/s<br>5 = 19200 bit/s<br>6 = 38400 bit/s | 4 | 0 | 6 | | | - |
| **109** | Always | Always | L | Pump Life Reset | Pump Life Reset | 0 | | | - | Reset | - |
| **110** | Always | Always | L | Interlock Type | It defines the interlock type. The interlock can be checked at start or continuously | 1 | | | Impulse | Continuous | - |
| **117** | Always | Always | N | Low Speed Adjust Frequency | It defines the Low Speed frequency value | 750 | 750 | Value of WIN120 | | | Hz |
| **120** | Always | Always | N | Target Frequency | It defines the target excitation frequency | 1010 | 750 | 1010 | | | Hz |
| **167** | Always | Stop | L | Stop speed reading | It reads the pump speed while in stop mode | | | Off | On | - | |

**Table 12 Window Setting (continued)**

| Win# | Read | Write | Type | Name | Meaning | Factory setting | Min | Max | 0 Value | 1 Value | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200 | Always | - | N | Motor current | It reads the actual value of the bus current supplied by controller to electric motor | | | | | | mA |
| 201 | Always | - | N | Motor voltage | It reads the actual value of the pk 3phase voltage supplied by controller to electric motor | | | | | | 1/10V |
| 202 | Always | - | N | Motor power | It reads the actual value of power supplied by controller to electric motor | | | | | | W |
| 203 | Always | - | N | Driving frequency | This is the actual exciting frequency | | | | | | Hz |
| 204 | Always | - | N | Upper Bearing temperature | It reads the Upper bearing temperature | | | | | | °C |
| 205 | Always | - | N | Pump status | Real time pump status:<br>0 = Stop<br>1 = Interlock<br>2 = Ramp<br>3 = Autotuning<br>4 = Braking<br>5 = Normal<br>6 = Fail | | | | | | - |
| 206 | Always | - | N | Error code | This location has a bit significant:<br>11 = Run Up Time<br>10 = Body HW Over Temp<br>8 = Rotor Locked<br>7 = Too High Load<br>6 = Internal error<br>5 = Vdc (supply) Over Voltage<br>4 = Thermalpad Overtemp<br>3 = Vdc (supply) Under Voltage<br>2 = Controller Over Temp<br>1 = Pump Over Temp<br>0 = No connection to pump | | | | | | - |
| 207 | Always | - | N | Pump temperature | It reads the low bearing temperature | | | | | | °C |
| 211 | Always | - | N | Controller temperature | It reads the Output Power Circuit temperature | | | | | | °C |
| 216 | Always | - | N | Controller temperature | It reads the controller internal temperature | | | | | | °C |
| 222 | Always | - | N | Body temperature | It reads the body temperature | | | | | | °C |

**Table 12 Window Setting (continued)**

| Win# | Read | Write | Type | Name | Meaning | Factory setting | Min | Max | 0 Value | 1 Value | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 228 | Always | - | N | Warning code | Refer to Table 11 – Warning codes and messages | | | | | | - |
| 230 | Always | - | N | Output power [ONLY FOR REFERENCE] | It reads the actual value of power supplied by controller to electric motor [ONLY FOR REFERENCE] | | | | | | 1/10W |
| 234 | Always | - | N | Bus Voltage | It reads the Bus Voltage | | | | | | 1/100V |
| 300 | Always | - | N | Cycle time | It indicates the time of the last cycle (from the last start to now if the pump is running) | | | | | | min |
| 301 | Always | - | N | Cycle number | It indicates the number of cycles start/stop during all the pump life. | | | | | | - |
| 302 | Always | - | N | Pump life | It indicates the total hours of pump life. | - | | | | | hours |
| 307 | Always | - | N | Controller life | It indicates the total hours of controller in stand by | - | | | | | hours |
| 362 | Always | - | N | Average Pump Temperature | It indicates the pump temperature filter value with T=1hour | - | | | | | °C |
| 363 | Always | - | N | Average Current | It indicates the bus current filter value with T=1hour | - | | | | | mA |
| 364 | Always | - | N | Average Power | It indicates the power supplied filter value with T=1hour | - | | | | | mA |
| 365 | Always | - | N | Average Frequency | It indicates the driving frequency filter value with T=1hour | - | | | | | Hz |
| 382 | Always | - | N | Average Pump Temperature | It indicates the average pump temperature | - | | | | | °C |
| 384 | Always | - | N | Average Pump Power | It indicates the average supply power | - | | | | | W |
| 399 | Always | - | N | Controller life | It indicates the total hours of controller life | - | | | | | hours |

**Table 12 Window Setting (continued)**

| Win# | Read | Write | Type | Name | Meaning | Factory setting | Min | Max | 0 Value | 1 Value | Unit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 406 | Always | - | A | Program Listing code and revision | It defines the structure of Program Listing accepted by embedded Program Listing | - | | | | | - |
| 407 | Always | - | A | Parameter Listing code and revision | It indicates code and release of embedded Parameter Listing | - | | | | | - |
| 503 | Always | Always | N | RS485 Address | It defines the serial address in RS485 communication (accessible with every serial address) | 1 | 0 | 31 | | | - |
| 724 | Always | Always | N | Run Up time | Maximum time for reaching normal status [min.]. | 120 | 0 | 120 | | | min |
| 725 | Always | Always | L | RUTimeCtrl | Run Up time control | 1 | | | Off | On | - |

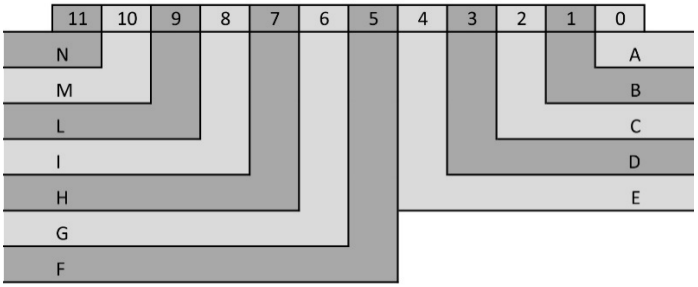



**Figure 39 Window N. 206 Bit Description**

**A: No connection to pump**
**B: Pump over temperature**
**C: Controller over temperature**
**D: Vdc under voltage**
**E: Thermal pad over temperature**
**F: Vdc over voltage**
**G: Internal error**
**H: Too high load**
**I: Rotor locked**
**L: RFU/Not used (RFU=Reserved for Future Use)**
**M: Body HW over temperature**
**N: Run Up Time**

The error codes displayed by the reading of the serial Window 206 “error codes” are in DECIMAL format.
To investigate the cause of the error, the code must be converted in BINARY format The resulting binary code, from LSB to MSB, must be compared with the Figure 47: the position of the “1” shows the error reason.

### Examples:

*Win 206 = 64*

64 dec = 1000000 BIN : the bit equal to “1” is located on the position 6 (with reference to the table above it is on the “G” position), hence the error that has been detected is INTERNAL FAULT.

*Win 206 = 72*

72 dec = 1001000 BIN : the bit equal to “1” are located on the position 6 (with reference to the table above it is on the “G” position) and on the position 4 (with reference to the table above it is on the “D” position), hence the error that has been detected is INTERNAL FAULT due to VDC UNDERVOLTAGE (that means supply voltage value too low).

# Connection through USB port

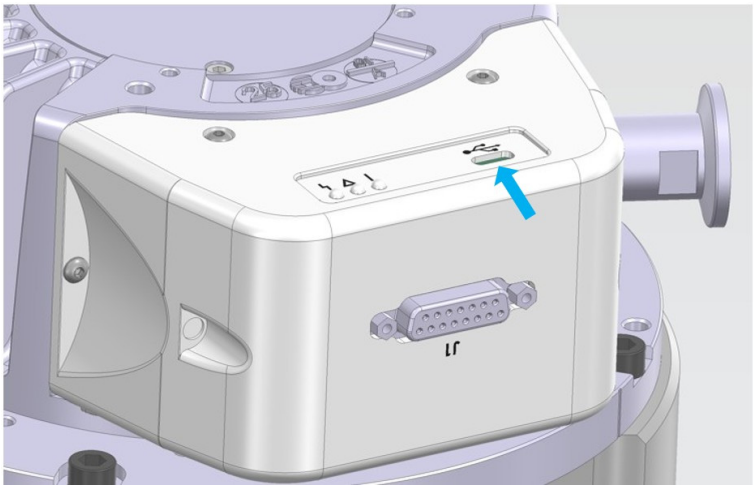


**Figure 40 USB Port**

The USB port should be used as a communication port for service purposes only (for example: firmware update performed by Agilent service personnel). Do not use the USB port for any other purpose like to control the electronic unit under the normal operating conditions.

To implement a connection through the USB port, follow the sequence shown here below:

1 Connect the USB-C cable to the TV 401/301 IC (X3520-64200).

1 The USB port implements a Virtual COM that is recognized by the host PC.

2 To control the unit during normal operating conditions, always use communication via serial cable (RS485 according to the system configuration).

WARNING



**Do not use the USB port for writing simultaneously with the main serial (DB15).**

**Always operate on the USB port with the 24Vdc power supply switched on.**

**At the end of the service operation, switch-off the 24Vdc supply and disconnect the USB cable from the controller. Never try to operate the electronics via the USB port with the 24Vdc power supply switched off.**

# Error messages

NOTE Some errors may be caused by temporary conditions (for example, "VDC Undervoltage"). Before performing further troubleshooting or replacing the pump and/or control unit, turn the power supply OFF and then ON again, and verify whether the error persists.

In case a failure occurs, the controller will generate an error message. Please see the list below for guidance.

**Table 13 Error messages**

| WIN 206 Value | Error Description | RED LED | YELLOW LED | Note |
|---|---|---|---|---|
| **0** | Pump and controller are properly working (no error) | OFF | OFF | Check the connection between the pump and the control unit |
| **2** | Pump Overtemperature | ON | OFF | Check for the cooling system proper functionality, if ok then replace the pump |
| **4** | Controller Overtemperature | ON | ON | Replace the control unit |
| **8** | VDC Undervoltage | ON | ON | Check the supply voltage cables; check the supply voltage value within the expected range; if supply voltage value is ok and cables are ok, replace the control unit |
| **16** | Thermal Pad Overtemperature | ON | OFF | Check the connection between the pump and the control unit |
| **32** | VDC Overvoltage | ON | ON | Check the supply voltage value within the expected range; if supply voltage value is ok, replace the control unit |
| **64** | Fault DRV8305 | ON | ON | Replace the control unit |
| **128** | Too High load | ON | OFF | Check for vacuum leaks; if OK, replace the pump |
| **256** | Rotor Locked | ON | OFF | Replace the pump |
| **512** | Reserve for future use | - | - | - |
| **1024** | Body HW Overtemperature | ON | OFF | Check for the cooling system proper functionality, if ok then replace the pump |
| **2048** | Run Up Time | ON | OFF | Check for vacuum leaks; if OK, replace the pump |

# Warning messages

**Table 14 Warning codes and messages**

| Warning Code | Warning Message | Description | Action | "Y "(Yellow) LED Status |
|---|---|---|---|---|
| 11 | NORMAL/SETPOINT Output THERMAL FAIL | Output shut down due to its overtemperature protection intervention. | Power off the unit to allow it to cool down quickly.<br>Remove all the loads which are applied to the output; check the loads electrical ratings (they have match with the output specifications); check the loads for short circuits absence/ lack of insulation.<br>Power on the unit, without any load, the yellow led light must be turned off.<br>If YES, reconnect the load.<br>If NO, contact Agilent to get the appropriate directions. | ON |
| 10 | FAULT Output THERMAL FAIL | | | |
| 5 | NORMAL/SETPOINT Output UNDERLOAD | Output is active, but no load condition is detected by the output driver. | If a LOAD is applied to the output, this warning condition highlights that no current is flowing from the output to the load despite the active level condition of the output.<br>In this case (load applied to the output), check the load and related harness for integrity.<br>**If NO LOAD is applied to the output, this warning is meaningless.** | OFF |
| 4 | FAULT Output UNDERLOAD | | | |
| 1 | NORMAL/SETPOINT Output OVERLOAD | Output is ACTIVE, too high load condition is detected by the output driver. | Check the load that is applied to the output.<br>Verify its electrical ratings (they must match with the output specifications) and check the load for the absence of short circuits/lack of insulation. | ON |
| 0 | FAULT Output OVERLOAD | | | |

Agilent Technologies

# Vacuum Products Division
# Instructions for returning products

Dear Customer,

Please follow these instructions whenever one of our products needs to be returned.

Complete the attached **Request for Return form** and send it to Agilent Technologies (see below), taking particular care to include the completed **Health and Safety** declaration Section. No work can be started on your unit until we receive a completed copy of this form.
After evaluating the information, Agilent Technologies will provide you with a **Return Authorization (RA) number** via email or fax, as requested. Note: Depending on the type of return, a Purchase Order may be required at the time **the Request for Return is submitted**. We will quote any necessary services (evaluation, repair, special cleaning, eg).

Product preparation

- Remove all accessories from the core product (e.g. inlet screens, vent valves).
- Prior to shipment and if applicable for your product, drain any oils or other liquids, purge or flush all gasses, and wipe off any excess residue.
- If ordering an Advance Exchange product, please use the packaging from the Advance Exchange to return the defective product.
- Seal the product in a plastic bag, and package product carefully to avoid damage in transit. You are responsible for loss or damage in transit.
- Include a copy of the Health and Safety Declaration in the shipping documentation on the outside of the shipping box of your returning product.
- Clearly label package with RA number. Using the shipping label provided will ensure the proper address and RA number are on the package. Packages shipped to Agilent without a RA clearly written on the outside cannot be accepted and will be returned.
- Return only products for which the RA was issued.

Shipping

- Ship to the location specified on the printable label, which will be sent, along with the RA number, as soon as we have received all of the required information. Customer is responsible for freight charges on returning product.
- Return shipments must comply with all applicable Shipping Regulations (IATA, DOT, ADR, etc.) and carrier requirements.

RETURN THE COMPLETED **REQUEST FOR RETURN** FORM TO YOUR NEAREST LOCATION:

| **EUROPE:** | **NORTH AMERICA:** | **PACIFIC RIM:** |
|---|---|---|
| Fax: 00 39 011 9979 330 | Fax: 1 781 860 9252 | Please visit our website for |
| Toll Free: 00 800 234 234 00 | Toll Free: 800 882 7426, Option 3 | individual office information |
| vpt-customercare@agilent.com | vpl-ra@agilent.com | http://www.agilent.com |

**TERMS AND CONDITIONS**

**Please read the terms and conditions below as they apply to all returns and are in addition to the Agilent Technologies Vacuum Product Division – Products and Services Terms of Sale.**

- Unless otherwise pre-negotiated, customer is responsible for the freight charges for the returning product. Return shipments must comply with all applicable Shipping Regulations (IATA, DOT, etc.) and carrier requirements.
- Agilent Technologies is not responsible for returning customer provided packaging or containers.
- Customers receiving an Advance Exchange product agree to return the defective, rebuildable part to Agilent Technologies within 15 business days. Failure to do so, or returning a non-rebuildable part (crashed), will result in an invoice for the non-returned/non-rebuildable part.
- Returns for credit toward the purchase of new or refurbished Products are subject to prior Agilent approval and may incur a restocking fee. Please reference the original purchase order number.
- Units returned for evaluation will be evaluated, and a quote for repair will be issued. If you choose to have the unit repaired, the cost of the evaluation will be deducted from the final repair pricing. A Purchase Order for the final repair price should be issued within 3 weeks of quotation date. Units without a Purchase Order for repair will be returned to the customer, and the evaluation fee will be invoiced.
- Products returned that have not been drained from oil will be disposed.
- A Special Cleaning fee will apply to all exposed products
- If requesting a calibration service, units must be functionally capable of being calibrated.

Agilent Technologies

# Vacuum Products Division
# Request for Return Form

| **Customer information** | | |
|---|---|---|
| Company : | Contact Name: | |
| Address: | Tel: | Fax: |
| | Email: | |

| **Equipment** | | | |
|---|---|---|---|
| Product description | Agilent PartNo | Agilent Serial No | Original Purchasing Reference |
| | | | |
| Failure description | | Type of process (for which the equipment was used) | |

**Type of return**

☐ Non Billable ☐ Billable ➡ New PO # (hard copy must be submitted with this form): _____

☐ Exchange ☐ Repair ☐ Upgrade ☐ Demo ☐ Calibration ☐ Evaluation ☐ Return for Credit

**Health and safety**

The product has been exposed to the following substances:
(by selecting 'YES' you MUST complete the table to the right)

**Substances** (please refer to MSDS forms)

* Agilent will not accept delivery of any product that is exposed to radioactive, biological, explosive substances or dioxins, PCB's without written evidence of decontamination.

| | | Trade name | Chemical name | Chemical Symbol | CAS Number |
|---|---|---|---|---|---|
| Toxic | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Harmful | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Corrosive | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Reactive | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Flammable | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Explosive (*) | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Radioactive (*) | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Biological (*) | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Oxidizing | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Sensitizer | ☐ YES ☐ NO | | | | |
| Other dangerous substances | ☐ YES ☐ NO | | | | |

**Goods preparation**

If you have replied YES to one of the above questions. Has the product been purged? ☐ YES ☐ NO
If yes, which cleaning agent/method:

Has the product been drained from oil? ☐ YES ☐ NOT APPLICABLE
I confirm to place this declaration on the outside of the shipping box. ☐

**I declare that the above information is true and complete to the best of my knowledge and belief.**
**I understand and agree to the terms and conditions on page 2 of this document.**

| | |
|---|---|
| Name: | Authorized Signature: |
| Position: | |
| Date: | |

**NOTE**: If a product is received at Agilent which is contaminated with a toxic or hazardous material that was not disclosed, **the customer will be held responsible** for all costs incurred to ensure the safe handling of the product, and is liable for any harm or injury to Agilent employees as well as to any third party occurring as a result of exposure to toxic or hazardous materials present in the product.

# Agilent Vacuum Products Division/Sales and Service Offices

**United States**
**Agilent Technologies**
121 Hartwell Avenue
Lexington, MA 02421 - USA
Ph. +1 781 861 7200
Fax: +1 781 860 5437
Toll-Free: +1 800 882 7426
vpl-customercare@agilent.com

**Netherlands**
**Agilent Technologies Netherlands B.V.**
Customer Contact Center
Laan van Langerhuize 1, toren A-8
1186 DS Amstelveen
Tel. +31 020 547 2600
Fax +31 020 654 5748
customercare_netherlands@agilent.com

**Belgium**
**Agilent Technologies Belgium S.A./N.V.**
Customer Contact Center
Pegasus Park
De Kleetlaan 12A bus 12
B-1831 Diegem
Tel. +32 2 404 92 22
Fax +32 2 626 46 30
customercare_belgium@agilent.com

**Brazil**
**Agilent Technologies Brasil**
Avenida Marcos Penteado de Ulhoa
Rodrigues, 939 - 6° andar
Castelo Branco Office Park
Torre Jacarandá - Tamboré
Barueri, Sao Paulo CEP: 06460-040
Toll free: 0800 728 1405

**China**
**Agilent Technologies Co. Ltd (China)**
No.3, Wang Jing Bei Lu, Chao Yang District
Beijing, 100102, China
Tel: +86 (0)10 64397888
Fax: +86 (0)10 64397666
Toll free: 400 8203278 (mobile)
Toll free: 800 8203278 (landline)
vacuum.cnmarketing@agilent.com
vpc-customerservice@agilent.com

**France**
Agilent Technologies
Parc Technopolis - Z.A. de Courtaboeuf
3, avenue du Canada - CS 90263
91978 Les Ulis cedex, France
Tel: +33 (0) 1 64 53 61 15
Fax: +33 (0) 1 64 53 50 01
vpf.sales@agilent.com

**Southeast Asia**
**Agilent Technologies Sales Sdn Bhd**
Unit 201, Level 2 uptown 2,
2 Jalan SS21/37, Damansara Uptown
47400 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia
Ph. +603 7712 6181
Fax: +603 7727 1239
Toll free: 1 800 880 805
vps-customerservice@agilent.com

**India (Sales)**
**Agilent Technologies India Pvt. Ltd.**
Unit Nos 110- 116, & Part of 101 & 109
First Floor, Splendor Forum,
Plot No.-3 , District Centre, Jasola
New Delhi-110025
Ph. +91 11 4623 7100
Fax: +91 4623 7105
Toll Free: 1 800 180 1517

**Italy**
**Agilent Technologies Italia S.p.A.**
Via F.lli Varian, 54
10040 Leini, (Torino) - Italy
Tel: +39 011 9979 111
Fax: +39 011 9979 350
Toll free: 00 800 234 234 00
vpt-customerservice@agilent.com

**Japan**
**Agilent Technologies Japan, Ltd.**
9-1 Takakura-cho Hachioji-city,
Tokyo, Japan
Tel.: +81- 3-5232-1253
Fax: +81-120-565-154
Toll-Free: +81-120-477-111
jp-vvt-sales.pdl-ext@agilent.com

**Singapore**
**Agilent Technologies Singapore Pte. Ltd,**
1 Yishun Avenue 7,
Singapore 768923
Tel : (65) 6215 8045
Fax : (65) 6754 0574
Toll free: 1 800 2762622
vps-customerservice@agilent.com

**Korea**
**Agilent Technologies Korea, Ltd.**
Ilshin Buiilding 4F
Yongsan-gu Hannam-daero
Seoul Korea 04418
Tel: +82 (0)2 2194 9449
Fax: +82 (0)2 2194 9853
Toll free: 080 222 2452
vpk-customerservice@agilent.com

**UK and Ireland**
**Agilent Technologies LDA UK Limited**
Lakeside Cheadle Royal Business Park
Cheadle, Cheshire SK8 3GR,
United Kingdom
Ph. +44 01865291570
Fax +44 01865291571
Toll free: 00 800 234 234 00
Toll free fax: 00 800 345 345 00
vpt-customercare@agilent.com

***© Agilent Technologies, Inc. 2022***
***10/2022***

**India (Service)**
Agilent Technologies India Pvt. Ltd.
C-Block, RMZ Centennial Plot Number- 8A, 8B, 8C, 8D,
Doddanakundi Industrial Area, ITPL Road,
Mahadevapura Post, Bangalore- 560048
Ph. +91 80 40614000
Fax: +91 80 40148991

**Taiwan**
**Agilent Technologies Taiwan Limited**
No. 20 Gao-shuang Road, Ping-zhen Dist
Tao-Yuan City
32450 Taiwan
Tel: +886 3 4959004
Toll free: 0800 018 768
vpw-customerservice@agilent.com

**Germany and Austria**
**Agilent Technologies**
**Sales & Services GmbH & Co. KG**
Lyoner Str. 20
60 528 Frankfurt am Main
Germany
Tel: +49 69 6773 43 2230
Fax: +49 69 6773 43 2250

**Mexico**
**Agilent Technologies**
Concepcion Beistegui No 109
Col Del Valle
C.P. 03100 – Mexico, D.F.
Tel.: +52 5 523 9465
Fax: +52 5 523 9472

**Other Countries**
**Agilent Technologies Italia S.p.A.**
Via F.lli Varian, 54
10040 Leini, (Torino) - Italy
Tel.: +39 011 997 9111
Fax: +39 011 997 9350
Toll-Free: 00 800 234 234 00
vpt-customercare@agilent.com

**Customer Support & Service**
**NORTH AMERICA:**
Toll Free: 800 882 7426
vpl-ra@agilent.com
Lexington-service@agilent.com

**EUROPE:**
Toll Free: 00 800 234 234 00
vpt-customercare@agilent.com

**PACIFIC RIM:**
please visit our website for individual office information
http://www.agilent.com/chem/vacuum

**Worldwide Web Site, Catalog and Order On-line:**
www.agilent.com/chem/vacuum
Representatives in most countries

Agilent Technologies

# In This Book

The manual describes the following:

- Istruzioni per l'uso
- Bedienungshandbuch
- Notice de mode d'emploi
- Manual de istrucciones
- 用户手册
- ユーザーマニュアル
- Instruction for Use
- Technical information

This information is subject to change without notice.

**© Agilent Technologies, Inc. 2026**

D0153957

Edition A.00
October 2026

Agilent Technologies
Italia S.p.A., Vacuum Products Division
Via F.lli Varian, 54, 10040 Leinì (TO),
ITALY