



**HOA PHAT DUNG QUAT Steel Complex**

**A03141 BOF Steel Making Plant Project**

**Electromechanical Functional Description**

***Mô tả chức năng cơ-điện***

**Duplex RH – Bottom Cooling Fan**

***Lò RH hai vị trí – Quạt làm mát đáy buồng chân không***



|  |  |
| --- | --- |
| Project Number: | A03141 |
| Project Code: | HPDQ-BOF |
| Revision: | 1-00 |
| Date: | 2023-07-10 |
| Life Cycle: | Preliminary |

1. **Copyright / Secrecy**

Copyright © 2022 SMS group GmbH. All rights reserved.

The forwarding, distribution, processing and reproduction of this document as well as any utilization and communication of its contents without express authorization are prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. The document and all other information shall be used solely for the purpose of this project, shall be treated as strictly confidential and may be forwarded to third parties only with our express prior consent. These obligations shall continue to apply for an indefinite period also after termination of the project and contract. We reserve all rights in the event of the registration of a patent, utility model or design, and no condition of this contract can be interpreted such as to substantiate rights of any kind to our industrial property rights. [DIN ISO 16016]

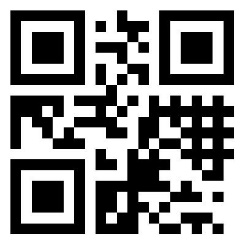
1. **Exclusion of liability**

The information given in this document has been carefully verified and can be assumed to be correct. However, we expressly point out that SMS group GmbH shall assume neither guarantees nor legal responsibility nor any liability for direct and indirect damage which may be attributable to the use or application of the content of this document. The warranty shall be restricted to the correction of this document.

Should any different contractual provisions be made in the pertaining project, these shall prevail over the above stipulations of Articles II. and III.

1. **Contact**

**SMS group GmbH**



Eduard-Schloemann-Strasse 4

40237 Duesseldorf · Germany

Phone: +49 211 881-0

Fax: +49 211 881-4902

E-mail: [communication@sms-group.com](mailto:communication@sms-group.com)

Internet: [www.sms-group.com](http://www.sms-group.com/)

1. **Revision**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Revision** | **Life cycle** | **Date** | **Author** | **Reviewed** | **Approved** |
| 1-00 | Preliminary | 2023-04-24 | ANDI | BIEH |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Revision** | **Life cycle** | **Comment** |
| 1-00 | Preliminary |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

V0-xx Copy from reference

V1-xx Preliminary

V2-xx Final

V3-xx Manufacturing

V4-xx Erection

V5-xx Commissioning

V6-xx As Built

1. **Table of contents**

[I. Cover 1](#_Toc141110271)

[II. Copyright / Secrecy 2](#_Toc141261713)

[III. Exclusion of liability 2](#_Toc141261714)

[IV. Contact 2](#_Toc141261715)

[V. Revision 3](#_Toc141261716)

[VI. Table of contents 4](#_Toc141261717)

[VI. List of Figures 5](#_Toc141261718)

[VII. List of Tables 5](#_Toc141261719)

[VIII. Abbreviations / *Từ viết tắt* 6](#_Toc141261720)

[IX. Associated Documents / *Tài liệu liên quan* 7](#_Toc141261721)

[X. Safety Functions / *Chức năng an toàn* 7](#_Toc141261722)

[1 Introduction/ *Giới thiệu* 8](#_Toc141261723)

[**1.1** **Vacuum vessel/ *Buồng chân không*** 8](#_Toc141261724)

[**1.2** **Cooling fan (TJ101.MKL0001)/ *Quạt làm mát (TJ101.MKL0001)*** 8](#_Toc141261725)

[2 2 Operational concept/ *Khái niệm vận hành* 9](#_Toc141261726)

[**2.1** **Operation modes: AUTOMATIC-MANUAL/LOCAL/VOG / *Các chế độ vận hành: TỰ ĐỘNG-BẰNG TAY/TẠI CHỖ/THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TẠI CHỖ (VOG)*** 9](#_Toc141261727)

[**2.1.1** **AUTOMATIC/MANUAL mode/ *chế độ TỰ ĐỘNG/BẰNG TAY*** 9](#_Toc141261728)

[**2.2** **Local control appliances (VOG)/ *Thiết bị điều khiển tại chỗ (VOG)*** 10](#_Toc141261729)

[**2.3** **Operation place and elements/ *Các yếu tố và vị trí vận hành*** 10](#_Toc141261730)

[**2.4** **HMI/ *Hệ thống HMI*** 10](#_Toc141261731)

[**2.4.1** **Control elements on HMI/ *Các yếu tố điều khiển trên hệ thống HMI*** 11](#_Toc141261732)

[3 Functional description/ *Mô tả chức năng* 12](#_Toc141261733)

[4 Device referenced description/ *Mô tả tham khảo thiết bị* 14](#_Toc141261734)

[**4.1** **Cooling fan vessel bottom (TJ101.MKL0001)/ *Quạt làm mát cho đáy buồng chân không (TJ101.MKL0001)*** 14](#_Toc141261735)

[**4.1.1** **Start/ *Khởi động*** 14](#_Toc141261736)

[**4.1.2** **Stop/ *Dừng*** 14](#_Toc141261737)

[**4.2** **Outlet Damper (TJ101.YVL0001)/ *Van chặn đầu ra (TJ101.YVL0001)*** 14](#_Toc141261738)

[**4.2.1** **Open/ *Mở*** 14](#_Toc141261739)

[**4.2.2** **Close/ *Đóng*** 14](#_Toc141261740)

# List of Figures

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

1. **List of Tables**

Table 1 : Abbreviations 6

Table 2 : Associated Documents 6

1. **Abbreviations / *Từ viết tắt***

**Table 1: Abbreviations**

***Bảng 1: Từ viết tắt***

|  |  |
| --- | --- |
| **Abbreviation**  ***Từ viết tắt*** | **Description**  ***Mô tả*** |
| A | Alarm / *Báo động*  Information for the operator that a measurement or device has reached a critical status, the production process stopped or is disturbed (equal to fault or tripped message).  *Thông tin cho người vận hành rằng kết quả đo hoặc thiết bị đã đạt đến trạng thái tới hạn, quy trình sản xuất bị dừng hoặc bị xáo trộn (bằng với thông báo lỗi hoặc thông báo trip).* |
| W | Warning / *Cảnh báo*  Information for the operator that a measurement or device is near to a critical status, danger for production process.  *Thông tin cho người vận hành rằng kết quả đo hoặc thiết bị đang đạt đến gần trạng thái tới hạn, nguy hiểm cho quy trình sản xuất.* |
|  |  |
| SC | Starting Condition / *Điều kiện khởi động*  Interlock or release condition is relevant for starting – in running up or running state this condition is no longer relevant.  *Điều kiện nhả hoặc khóa liên động có liên quan đến khởi động – ở trạng thái chạy lên hoặc trạng thái chạy, điều kiện này không còn phù hợp.* |
| RC | Running Condition / *Điều kiên chạy*  Interlock or release condition is relevant for running – for starting or running up this condition is not relevant.  *Điều kiện nhả hoặc khóa liên động có liên quan đến chạy – đến khởi động hoặc chạy lên, điều kiện này không còn phù hợp.* |
| CC | Common Condition / *Điều kiện chung*  Interlock or release condition is relevant for starting as well as running phase.  *Điều kiện nhả hoặc khóa liên động có liên quan đến giai đoạn khởi động cũng như giai đoạn chạy.* |
|  |  |
| EMF | Electro-Mechanical Functional Description  *Mô tả chức năng cơ-điện* |
|  |  |
| TON (time) | Timer ON Delay / *Độ trễ thời gian BẬT*  signal/condition delayed with an “on delay”  *tín hiệu/điều kiện bị trễ một “độ trễ thời gian bật”* |
| TOF (time) | Timer OFF Delay / *Độ trễ thời gian TẮT*  signal/condition extended with an “off delay”  *tín hiệu/điều kiện bị trễ một “độ trễ thời gian tắt”* |
|  |  |
| BOF | Basic Oxygen Furnace / *Lò thổi oxy kiềm* |
| LF | Ladle Furnace / *Lò tinh luyện* |
| VD | Vacuum Degasser / *Lò khử khí chân không* |
|  |  |
| PB | push button / *nút nhấn* |
| IPB | illuminated push button / *nút nhấn có đèn* |
| IL | Indicator lamp / *đèn báo hiệu* |
|  |  |
| LCP | Local Control Panel / *Bảng điều khiển tại chỗ* |

(Main abbreviations for this chapter/document – complete list included in “EMF General”)

*(Các từ viết tắt chính của chương/tài liệu này – danh sách đầy đủ có trong “EMF General”)*

1. **Associated Documents / *Tài liệu liên quan***

**Table 2: Associated Documents**

***Bảng 2: Tài liệu liên quan***

|  |  |
| --- | --- |
| **Document-Name / *Tên tài liệu*** | **Document-No. / *Mã tài liệu*** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. **Safety Functions / *Chức năng an toàn***

For safety relevant functions refer to the corresponding separate safety documents.

*Để biết các chức năng liên quan đến an toàn, tham khảo từng tài liệu an toàn tương ứng.*

1. Introduction/ *Giới thiệu*

The VACUUM VESSEL is designed as block-type vessel with 2 snorkel tubes equipped with circulation pipes for initiating the circulation of the liquid steel forced by CIRCULATION GAS.

*Thiết kế BUỒNG CHÂN KHÔNG ở dạng buồng kiểu hình khối có 2 ống dẫn tuần hoàn thép lỏng được trang bị với các ống tuần hoàn để bắt đầu quá trình tuần hoàn thép lỏng do KHÍ TUẦN HOÀN cưỡng bức.*

In treatment position the VACUUM VESSEL is connected via a HOT-OFF-TAKE to the GAS COOLER and afterwards to the VACUUM PUMP system.

*Ở vị trí xử lý, kết nối buồng chân không thông qua ỐNG THOÁT KHÍ NÓNG đến BỘ LÀM MÁT KHÍ và sau đó đến hệ thống MÁY BƠM CHÂN KHÔNG.*

The vacuum vessel system of each treatment station are working independent to each other, thus in the following functional description only one vacuum vessel system is described

*Hệ thống buồng chân không của mỗi trạm xử lý hoạt động độc lập với nhau nên phần mô tả chức năng dưới đây chỉ mô tả một hệ thống buồng chân không*

## **Vacuum vessel/ *Buồng chân không***

The vacuum vessel is designed as block-type vessel consists of a bottom plate equipped with two tubes with flanges to attach the snorkel tubes accordingly.

*Thiết kế buồng chân không như một buồng dạng khối bao gồm một tấm đáy được trang bị hai ống có mặt bích để gắn các ống dẫn tuần hoàn thép lỏng sao cho phù hợp.*

## **Cooling fan (TJ101.MKL0001)/ *Quạt làm mát (TJ101.MKL0001)***

In order to prevent damaging of RH-vessel bottom parts during treatment, the bottom of the vessel will be protected by cooling air. An air cooling fan provides the necessary air flow.

*Để ngăn ngừa sự hỏng hóc của các bộ phận đáy buồng chân không-lò RH trong quá trình xử lý, đáy của buồng chân không phải được bảo vệ bởi khí làm mát. Một quạt làm mát khí cung cấp lưu lượng khí cần thiết.*

At outlet of the fan a shut-off damper is provided for control during start-up sequence.

*Ở đầu ra của quạt, cung cấp một van chặn để điều khiển trong suốt chu trình khởi động.*

1. 2 Operational concept/ *Khái niệm vận hành*

## **Operation modes: AUTOMATIC-MANUAL/LOCAL/VOG / *Các chế độ vận hành: TỰ ĐỘNG-BẰNG TAY/TẠI CHỖ/THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TẠI CHỖ (VOG)***

All actuators and devices displayed on HMI layouts marked with A or L can be running in different modes.

*Tất cả bộ dẫn động và các thiết bị hiển thị trên sơ đồ HMI được đánh dấu bằng A hoặc L có thể hoạt động ở các chế độ khác nhau.*

### **AUTOMATIC/MANUAL mode/ *chế độ TỰ ĐỘNG/BẰNG TAY***

An automatic sequence can only be started if all devices related to this sequence are switched to AUTO-mode.

*Chỉ có thể khởi động một chu chu trình động nếu tất cả các thiết bị liên quan đến chu trình này được chuyển sang chế độ TỰ ĐỘNG.*

This can be done either to switch all actuators separately to AUTO-mode or using the superior AUTO/MAN-mode selector switch on HMI. Therefore all devices and actuators belonging to this sequence group will be switched to AUTO-mode in common.

*Có thể thực hiện điều này hoặc để chuyển tất cả bộ dẫn động riêng biệt sang chế độ TỰ ĐỘNG hoặc sử dụng công tắc chọn chế độ TỰ ĐỘNG/BẰNG TAY cao cấp trên màn hình HMI. Do đó, tất cả các thiết bị và bộ dẫn động thuộc nhóm chu trình này sẽ được chuyển sang chế độ TỰ ĐỘNG chung.*

If the AUTO-sequence is still running and the operation mode of one or more devices, which belongs to the AUTO-sequence, will be switched to MAN-mode, the AUTO-sequence continues to running.

*Nếu chu trình TỰ ĐỘNG vẫn đang hoạt động và chế độ vận hành của một hoặc nhiều thiết bị thuộc chu trình TỰ ĐỘNG được chuyển sang chế độ BẰNG TAY, chu trình TỰ ĐỘNG sẽ tiếp tục hoạt động.*

Due to the AUTO-sequence has no access to this device(s) (caused they are switched to MAN-mode), it can be happened that the AUTO-sequence will be hold at a particular point where the (currently switch to MAN-mode) device(s) should follow the automatic command. However, if the device(s) are being switched to MAN-mode in the right position, the automatic sequence will be running up.

*Do chu trình TỰ ĐỘNG không truy cập vào (các) thiết bị này (do chúng được chuyển sang chế độ BẰNG TAY), nó có thể xảy ra trường hợp chu trình TỰ ĐỘNG sẽ được giữ tại một điểm cụ thể mà ở đó (hiện đang chuyển sang chế độ BẰNG TAY) (các) thiết bị phải tuân theo lệnh tự động. Tuy nhiên, nếu (các) thiết bị đang được chuyển sang chế độ BẰNG TAY ở đúng vị trí, trình rự tự động sẽ hoạt động.*

A run-time failure of a device will be only displayed as an alarm. The sequence will be continues to running and will not be interrupted. If the general AUTO/MAN mode selector will be switched to MANUAL, the current running AUTOMATIC sequence will be stopped and interrupted. All devices will be switched to MAN-mode and stay in the current position but runs according to the design and functionality of MAN- mode.

*Chỉ hiển thị lỗi thời gian hoạt động của thiết bị dưới dạng báo động. Chu trình sẽ tiếp tục hoạt động và sẽ không bị gián đoạn. Nếu bộ chọn chế độ TỰ ĐỘNG/BẰNG TAY chung được chuyển sang chế độ BẰNG TAY, chu trình TỰ ĐỘNG đang hoạt động hiện tại sẽ bị dừng và gián đoạn. Tất cả các thiết bị sẽ được chuyển sang chế độ BẰNG TAY và giữ nguyên ở vị trí hiện tại nhưng hoạt động theo thiết kế và chức năng của chế độ BẰNG TAY.*

An additional MAN-mode where the device(s) can operate in general without any interlocks (except this design is particular described in the MAN-mode definition of this device) is not allowed, safety interlocks has to be considered in MAN-mode.

*Một chế độ BẰNG TAY bổ sung là nơi (các) thiết bị có thể vận hành nói chung mà không có bất kỳ khóa liên động nào (ngoại trừ thiết kế này được mô tả cụ thể trong định nghĩa chế độ BẰNG TAY của thiết bị này) không được phép, phải xem xét các khóa liên động an ở chế độ BẰNG TAY.*

## **Local control appliances (VOG)/ *Thiết bị điều khiển tại chỗ (VOG)***

All devices which are equipped with a local control appliance according to the “motor and component list” can be controlled locally with this control box (VOG) for maintenance and repair purposes only.

*Có thể điều khiển tại chỗ tất cả các thiết bị được trang bị thiết bị điều khiển tại chỗ theo “danh mục động cơ và cấu kiện” bằng hộp điều khiển này (VOG) chỉ cho mục đích bảo trì và sửa chữa.*

The control switch controls the device without any interlock except of safety interlocks like emergency stops at positions etc.

*Công tắc điều khiển sẽ điều khiển thiết bị mà không có bất kỳ khóa liên động nào ngoại trừ khóa liên động an toàn như dừng khẩn cấp tại các vị trí, vv*

## **Operation place and elements/ *Các yếu tố và vị trí vận hành***

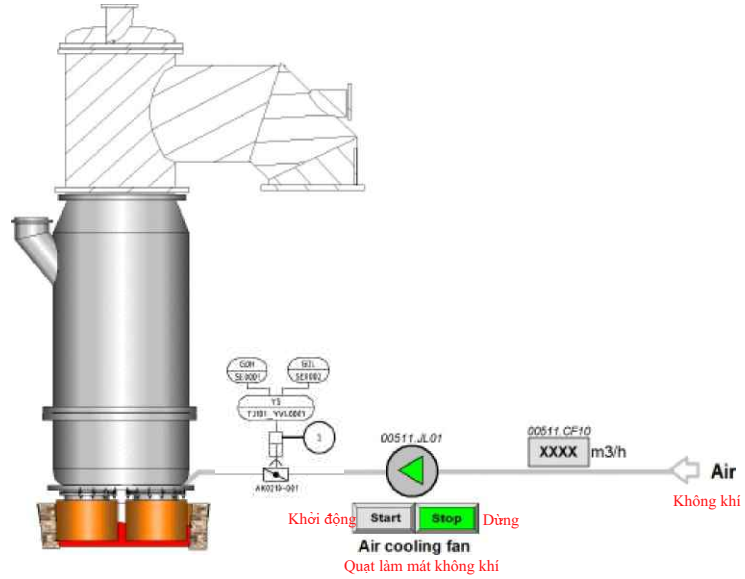
Cooling fan and valves will be operated only via HMI. A local control is not designed. Only a local control appliance for the fan motor is provided

*Chỉ được vận hành các van và quạt làm mát thông qua màn hình HMI. Không thiết kế chế độ điều khiển tại chỗ. Chỉ cung cấp một thiết bị điều khiển tại chỗ cho động cơ quạt.*

## **HMI/ *Hệ thống HMI***

Remote control via HMI will be executed by the HMI-screen.

*Thực hiện điều khiển từ xa thông qua hệ thống HMI bởi màn hình HMI.*



### **Control elements on HMI/ *Các yếu tố điều khiển trên hệ thống HMI***

* + - 1. Air cooling fan / shut-off damper/ *Quạt làm mát không khí / van chặn*

Via related start/stop push buttons, the air fan can be started and stopped.

*Thông qua các nút nhấn khởi động/ dừng, có thể khởi động và dừng quạt gió.*

* + - 1. Flow indicator/ *Bộ chỉ báo lưu lượng*

The flow indicator indicates the current air flow used for bottom cooling. A minimum flow will be triggered and indicated by related min. flow value.

*Bộ chỉ báo lưu lượng cho biết lưu lượng không khí hiện tại được sử dụng để làm mát đáy. Sẽ kích hoạt và biểu thị lưu lượng tối thiểu bằng giá trị lưu lượng tối thiểu liên quan.*

1. Functional description/ *Mô tả chức năng*

Due to high requirements on vessel bottom cooling caused by heavy heat radiation of the refractory material at bottom of RH-vessel, the air fan should not be switched-off, except during vessel changing procedures.

*Không nên tắt quạt gió do các yêu cầu cao trên hệ thống làm mát đáy buồng chân không được gây ra bởi bức xạ nhiệt nặng của vật liệu vật liệu chịu lửa ở đáy buồng chân không-lò RH, ngoại trừ trong quy trình thay đổi buồng chân không.*

The running of “VESSEL BOTTOM COOLING” has be considered as precondition prior to start the RH-treatment (for a detailed description, please refer to the dedicated functional description of vacuum pump system).

*Hoạt động của quá trình “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” được xem là điều kiện tiên quyết trước khi bắt đầu quá trình xử lý lò RH (để biết mô tả chi tiết, vui lòng tham khảo mô tả chức năng chuyên dụng của hệ thống bơm chân không).*

#### Without “VESSEL BOTTOM COOLING” the starting of RH- treatment is interlocked.

#### *Sẽ khóa liên động việc khởi động hệ thống xử lý lò RH nếu không có “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG”*

In addition, the following items have to be considered:

*Ngoài ra, cần xem xét các hạng mục sau đây:*

* “VESSEL BOTTOM COOLING” has to run without interrupt and should not be switched-off except during vessel changing procedures

*“LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” phải hoạt động không bị gián đoạn và không nên tắt trừ khi thực hiện quy trình thay đổi buồng chân không*

* in case of “VESSEL BOTTOM COOLING” fails during treatment, RH- treatments will **NOT** be interrupted or switched-off, but continues to run

*trong trường hợp “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” bị lỗi trong quá trình xử lý, các quá trình xử lý-lò RH sẽ* ***KHÔNG*** *bị gián đoạn hoặc tắt mà vẫn tiếp tục hoạt động*

* in case of “VESSEL BOTTOM COOLING” fails during preheating (e.g. by TOP-lance) for **more** than 30min, preheating has to be switched-off

*trong trường hợp “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” bị lỗi trong quá trình sấy (tức là do súng thổi đỉnh) trong* ***hơn*** *30p, phải tắt quá trình sấy.*

* in case of “VESSEL BOTTOM COOLING” fails for more than 1 hour an alarm has to be generated on HMI (pop-up window) with the request for the operator to change this situation “SWITCH OVER TO VESSEL BOTTOM COOLING”

*trong trường hợp “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” bị lỗi khoảng hơn 1 giờ, phải tạo ra báo động trên hệ thống HMI (cửa sổ bật lên trên màn hình) yêu cầu người vận hành thay đổi trạng thái này: CHUYỂN SANG LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG”*

If switching-off “VESSEL BOTTOM COOLING” is required (e.g. in case of vessel changing procedures), the air fan as well should be switched-off in MAN-mode. After vessel changing procedure has been finished the air fan has to be switched-on again and should be switched back into AUTO-mode.

*Nếu bắt buộc phải tắt “LÀM MÁT ĐÁY BUỒNG CHÂN KHÔNG” (tức là trong trường hợp thực hiện quy trình thay đổi buồng chân không), cũng nên tắt quạt gió ở chế độ BẰNG TAY. Sau khi thực hiện hoàn tất quy trình thay đổi buồng chân không, phải bật quạt gió lại và phải được chuyển lại ở chế độ TỰ ĐỘNG.*

For start-up of the fan from HMI the motor has to be el healthy and the shut-off damper has to be closed. After function key “START” is operated on HMI the cooling fan is started. After a run-up time delay the damper is opened automatically in the start-up sequence.

*Để khởi động quạt từ hệ thống HMI, động cơ phải ổn định và phải đóng van chặn. Sau khi vận hành phím chức năng “KHỞI ĐỘNG” trên hệ thống HMI, quạt làm mát sẽ được khởi động. Sau một thời gian chạy thử trì hoãn, van chặn sẽ được mở tự động trong chu trình khởi động.*

After STOP button is pressed on HMI the fan motor is stopped immediately and outlet damper is closed.

*Sau khi nhấn nút DỪNG trên màn hình HMI, động cơ quạt sẽ dừng ngay lập tức và van chặn đầu ra sẽ được đóng.*

1. Device referenced description/ *Mô tả tham khảo thiết bị*

In the following chapters the process interlocks for each electric device will be described.

*Trong các chương sau, sẽ mô tả quá trình khóa liên động cho từng thiết bị điện.*

All functionalities which/ *tất cả các chức năng mà*

* are described in the previous chapters

*được mô tả trong các chương trước*

* start and stop push buttons

*khởi động và dừng các nút nhấn*

* electrical faults and runtime errors

*lỗi điện và lỗi thời gian hoạt động*

* etc/ *v.v*

will not be described but have to be foreseen at application software.

*Sẽ không được mô tả nhưng phải được thấy trước ở phần mềm ứng dụng.*

## **Cooling fan vessel bottom (TJ101.MKL0001)/ *Quạt làm mát cho đáy buồng chân không (TJ101.MKL0001)***

### **Start/ *Khởi động***

The outlet damper is closed

*Đóng van chặn đầu ra*

### **Stop/ *Dừng***

None/ *Không*

## **Outlet Damper (TJ101.YVL0001)/ *Van chặn đầu ra (TJ101.YVL0001)***

### **Open/ *Mở***

None/ *Không*

### **Close/ *Đóng***

Cooling Fan is OFF/ *Tắt quạt làm mát*