



**HOA PHAT DUNG QUAT Steel Complex**

**A03141 BOF Steel Making Plant Project**

**Electromechanical Functional Description**

***Mô tả chức năng cơ-điện***

**Duplex RH – Ladle Stirring**

***Lò RH hai vị trí – Hệ thống khuấy thùng thép***



|  |  |
| --- | --- |
| 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]

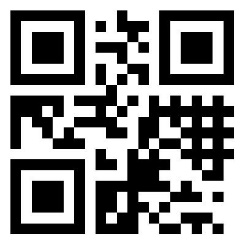
1. **Exclusion of liability**

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

# Table of Contents

[I. Cover 1](#_Toc141108204)

[II. Copyright / Secrecy 2](#_Toc141108204)

[III. Exclusion of liability 2](#_Toc141108205)

[IV. Contact 2](#_Toc141108206)

[V. Revision 3](#_Toc141108207)

[VI. Table of Contents 4](#_Toc141108208)

[VII. List of Figures 5](#_Toc141108209)

[VIII. List of Tables 5](#_Toc141108210)

[IX. Abbreviations / *Từ viết tắt* 6](#_Toc141108211)

[X. Associated Documents / *Tài liệu liên quan* 7](#_Toc141108212)

[XI. Safety Functions / *Chức năng an toàn* 7](#_Toc141108213)

[1 Ladle Stirring T1x.DBX / *Khuấy thùng thép T1x.DBX* 8](#_Toc141108214)

[**1.1** **General Description / *Mô tả chung*** 8](#_Toc141108215)

[**1.2** **Functional Groups / *Nhóm chức năng*** 9](#_Toc141108216)

[**1.3** **Functions and Sequences / *Chức năng và Chu trình*** 9](#_Toc141108217)

[**1.3.1** **Releases to start the ladle stirring system / *Trạng thái nhả để khởi động hệ thống khuấy thùng thép*** 9](#_Toc141108218)

[**1.3.2** **Start ladle stirring / *Khởi động hệ thống khuấy thùng thép*** 11](#_Toc141108219)

[**1.3.3** **Start / Stop bypass line / *Khởi động / Dừng đường bypass*** 13](#_Toc141108220)

[**1.3.4** **Stop ladle stirring / *Dừng hệ thống khuấy thùng thép*** 14](#_Toc141108221)

[**1.4** **Operation and monitoring / *Vận hành và giám sát*** 15](#_Toc141108222)

[**1.4.1** **Actuators / *Bộ truyền động*** 15](#_Toc141108223)

[**1.4.2** **Sensors / *Cảm biến*** 16](#_Toc141108224)

[**1.5** **HMI** 18](#_Toc141108225)

[**1.6** **Local Operator Stations / *Trạm vận hành tại chỗ*** 18](#_Toc141108226)

[1.6.1 Ladle stirring RH 1.1 / 1.2 / *Khuấy thùng thép RH 1.1 / 1.2* 19](#_Toc141108227)

# List of Figures

Figure 10: Ladle stirring - HMI 18

Figure 11: Ladle stirring - LOS 20

1. **List of Tables**

Table 1: Abbreviations 6

Table 2: Associated Documents 6

Table 14: Ladle stirring system - Functional groups 8

Table 15: Ladle stirring system - Releases of the ladle stirring system 9

Table 16: Ladle stirring system - Releases of feeder line 9

Table 17: Ladle stirring system - Releases of the control- and bypass line 1 10

Table 18: Ladle stirring system - Releases of the control- and bypass line 2 10

Table 19: Ladle stirring - Feedback feeder line active 11

Table 20: Ladle stirring - Feedback control lines active 12

Table 21: Ladle stirring - Feedback ladle stirring stopped active 14

Table 22: Ladle stirring – Actuators 15

Table 23: Ladle stirring – Sensors 16

Table 24: Ladle Stirring – LOS – Description of elements 21

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. **Ladle Stirring T1x.DBX / *Khuấy thùng thép T1x.DBX***
   1. **General Description / *Mô tả chung***

The ladle stirring serves to enable the metallurgical functions of the RH degasser to occur efficiently the melt during vacuum treatment or to homogenize the melt in the case of wire alloy/cleanliness rinsing.

Therefore, argon is injected through two porous plugs into the ladle bottom. The injected argon serves to bubble and mix the liquid steel within the ladle.

*Khuấy thùng thép cho phép các chức năng luyện kim của lò khử khí RH diễn ra hiệu quả trong bể thép lỏng trong quá trình xử lý chân không hoặc đồng nhất bể thép lỏng trong khi bón dây hợp kim/sục khí làm sạch thép lỏng.*

*Theo đó, argon được phun vào qua hai viên thấu khí ở đáy thùng. Argon được phn vào sẽ tạo bọt khí và trộn đều thép lỏng trong thùng.*

**Argon Stirring Valve Rack / *Trạm van khuấy argon thùng thép***

The argon is supplied to the ladle via the argon ladle stirring valve rack, a hose drum and fixed piping on the ladle transfer car.

This valve rack contains automated shut-off valves and a thermal mass flow controller. The controller provides the PID control, flow measurement as well as a built-in flow control valve. The flow controller can be bypassed to provide full pressure to the porous plug. This helps when attempting to clear the plug if blocked by slag/metal.

The pipeline at outlet of the valve rack is provided with a pressure transmitter to detect if blocking is occurring.

Each of the two porous plugs has its own gas control supply circuit. Both porous plugs can be supplied with gas in parallel during operation.

*Khí argon được cấp cho thùng thép thông qua trạm van khuấy argon thùng thép, một tang quấn ống mềm và đường ống cố định trên xe thùng thép.*

*Trạm van này có các van đóng ngắt tự động và bộ điều khiển lưu lượng nhiệt. Bộ điều khiển này có chức năng điều khiển PID, chức năng đo lưu lượng cũng như có một van điều khiển lưu lượng tích hợp. Bộ điều khiển lưu lượng này có thể được bypass để cấp full áp suất cho viên thấu khí. Điều này giúp ích trong trường hợp viên thấu khí bị tắc do xỉ/kim loại.*

*Đường ống ở đầu ra của trạm van này được trang bị một cảm biến áp suất để phát hiện xem có xảy ra tắc nghẽn hay không.*

*Mỗi trong số hai viên thấu khí này có mạch cấp điều khiển khí riêng. Cả hai viên thấu khí đều có thể được cấp khí song song trong quá trình vận hành.*

**Pipework / *Đường ống***

The argon supply is automatically attached to fixed pipework on LTC as the ladle is inserted on the LTC. The pipework is connected to a porous plug mounted into the refractory at the bottom of the ladle.

*Nguồn cấp argon được tự động gắn vào hệ thống đường ống cố định trên xe thùng thép khi thùng thép được đưa vào xe thùng thép. Hệ thống đường ống được kết nối với một viên thấu khí được lắp trong vật liệu chịu lửa ở đáy thùng.*

**Ladle / *Thùng***

Two porous plugs are installed through the refractory lining at the bottom of each ladle for argon stirring. The valve rack is connected through a hose drum to the fixed piping on the ladle transfer car. When the ladle is being positioned on the ladle transfer car the ladle is connected to the fixed pipework on the LTC via an automatic coupling.

*Hai viên thấu khí được lắp xuyên qua lớp lót vật liệu chịu lửa ở đáy mỗi thùng thép để khuấy argon. Trạm van được kết nối với đường ống cố định trên xe thùng thép thông qua một tang quấn ống mềm. Khi thùng thép đang đặt lên xe thùng thép, thì thùng thép sẽ được kết nối với hệ thống đường ống cố định trên xe thùng thép thông qua khớp nối tự động.*

* 1. **Functional Groups / *Nhóm chức năng***

The ladle stirring system consists of the following functional groups:

*Hệ thống khuấy thùng thép bao gồm các nhóm chức năng sau:*

**Table 3: Ladle stirring system - Functional groups**

***Bảng 3: Hệ thống khuấy thùng thép - Nhóm chức năng***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Code / *Mã hiệu*** | **Function / *Chức năng*** | **Comment / *Chú thích*** |
| T | RH degasser / *Lò khử khí RH* |  |
| T1X | X = 1 → station 1, X = 2 → station 2  *X = 1 → trạm 1, X = 2 → trạm 2* |  |
| T1X.D | Ladle Stirring / *Khuấy thùng thép* |  |
| T1X.DB |  |  |
| T1X.DB001 | Argon Supply / *Nguồn cấp Argon* | P&I 15763419 (station 1) / 15763441 (station 2) |
| T1X.DB101 | Porous Plug 1 / *Viên thấu khí 1* | P&I 15763419 (station 1) / 15763441 (station 2) |
| T1X.DB102 | Porous Plug 2 / *Viên thấu khí 2* | P&I 15763419 (station 1) / 15763441 (station 2) |

* 1. **Functions and Sequences / *Chức năng và Chu trình***

The ladle stirring system is shown on HMI and is started and stopped automatic or manually by the control room operator.

Only the ladle stirring of station 1 is described below. Station 2 is operated in the same way. Only the prefix of the TAG number starts with T1X. …!

To start the sequences, the following releases must be active:

*Hệ thống khuấy thùng thép được hiển thị trên HMI và được khởi động và dừng tự động hoặc bằng tay bởi người vận hành phòng điều khiển.*

*Dưới đây chỉ mô tả khuấy thùng thép của trạm 1. Trạm 2 vận hành tương tự. Chỉ tiền tố của số TAG bắt đầu bằng T1X. …!*

*Để bắt đầu các chu trình, các trạng thái nhả sau đây phải có tín hiệu:*

* + 1. **Releases to start the ladle stirring system / *Trạng thái nhả để khởi động hệ thống khuấy thùng thép***

For the start release of the ladle stirring, the following conditions must be fulfilled:

*Để có trạng thái nhả để khởi động khuấy thùng thép, phải đáp ứng được các điều kiện sau đây:*

**Table 4: Ladle stirring system - Releases of the ladle stirring system**

***Bảng 4: Hệ thống khuấy thùng thép – Trạng thái nhả của hệ thống khuấy thùng thép***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** |  |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark**  ***Ghi chú*** |
| 1 |  |  | Station 1 - Release of supply line  *Trạm 1 – Nhả đường cấp* | See chapter 1.3.1.1  *Xem chương 1.3.1.* |
| 2 |  | & | Station 1 - Release of control- and bypass line 1  *Trạm 1 – Nhả đường điều khiển và bypass 1* | See chapter 1.3.1.2  *Xem chương 1.3.1.2* |
| 3 |  | & | Station 1 - Release of control- and bypass line 2  *Trạm 1 – Nhả đường điều khiển và bypass 2* | See chapter 1.3.1.3  *Xem chương 1.3.1.3* |
| 4 |  | & | Control- and bypass line 1 preselected on HMI  *Chọn trước đường điều khiển và bypass 1 trên HMI* |  |
| 5 |  | OR | Control- and bypass line 1 preselected on LOS 1.)  *Chọn trước đường điều khiển và bypass 1 ở Trạm vận hành tại chỗ* |  |
| 6 |  | OR | Control- and bypass line 2 preselected on HMI  *Chọn trước đường điều khiển và bypass 2 trên HMI* |  |
| 7 |  | OR | Control- and bypass line 2 preselected on LOS 1.)  *Chọn trước đường điều khiển và bypass 2 ở Trạm vận hành tại chỗ* |  |

1.) Selector switch (ID104) on LOS Ladle Stirring = *Công tắc chọn (ID104) trên Trạm vận hành tại chỗ hệ thống khuấy thùng thép*

#### Releases to start the feeder line / *Trạng thái nhả để khởi động đường cấp*

For the start release of the feeder line, the following conditions must be fulfilled:

*Để có trạng thái nhả để khởi động đường cấp, phải đáp ứng được các điều kiện sau đây:*

**Table 5: Ladle stirring system - Releases of feeder line**

***Bảng 5: Hệ thống khuấy thùng thép – Trạng thái nhả của đường cấp***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \*T10.BC101-PS0001 |  | Instrument air supply > AL 1.)  *Nguồn cấp khí điều khiển > AL* | CC |
| 2 | \* DB001-YVL0001 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 3 | \* DB001-YVL0002 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 4 | \* DB001-PIT0001 | & | Argon inlet pressure > AL 1.)  *Áp suất đầu vào argon > AL* | SC |
| 5 |  | & | No electrical failure  *Không có lỗi điện* | CC |

1.) Must be specified during commissioning! = *Phải được quy định trong quá trình chạy thử*

#### Releases to start the control- and bypass line 1 / *Trạng thái nhả để khởi động đường điều khiển và bypass 1*

For the start release of the control- and bypass line 1, the following conditions must be fulfilled:

*Để có trạng thái nhả để khởi động đường điều khiển và bypass 1, phải đáp ứng được các điều kiện sau đây:*

**Table 6: Ladle stirring system - Releases of the control- and bypass line 1**

***Bảng 6: Hệ thống khuấy thùng thép – Trạng thái nhả của đường điều khiển và bypass 1***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \* DB001-YVL0001 |  | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 2 | \* DB001-YVL0002 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 3 | \* DB101-FIC0001 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 4 | \* DB101-FIC0001 | & | Flow setpoint specified in HMI  *Quy định giá trị cài đặt lưu lượng trên HMI* | SC |
| 5 | \* DB101-YVL0001 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 6 | \* DB101-YVL0002 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 7 |  | & | No electrical failure  *Không có lỗi điện* | CC |

#### Releases to start the control- and bypass line 2 / *Trạng thái nhả để khởi động đường điều khiển và bypass 2*

For the start release of the control- and bypass line 2, the following conditions must be fulfilled:

*Để có trạng thái nhả để khởi động đường điều khiển và bypass 2, phải đáp ứng được các điều kiện sau đây:*

**Table 7: Ladle stirring system - Releases of the control- and bypass line 2**

***Bảng 7: Hệ thống khuấy thùng thép – Trạng thái nhả của đường điều khiển và bypass 2***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \* DB001-YVL0001 |  | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* |  |
| 2 | \* DB001-YVL0002 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 3 | \* DB102-FIC0001 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 4 | \* DB102-FIC0001 | & | Flow setpoint specified in HMI  *Quy định giá trị cài đặt lưu lượng trên HMI* | SC |
| 5 | \* DB102-YVL0001 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 6 | \* DB102-YVL0002 | & | Valve in “Automatic mode”  *Van ở “Chế độ tự động”* | SC |
| 7 |  | & | No electrical failure  *Không có lỗi điện* | CC |

* + 1. **Start ladle stirring / *Khởi động hệ thống khuấy thùng thép***

The ladle stirring system is operated mainly in the operating mode "Automatic". The "Manual" and “Local” operating mode can also be selected for local control, commissioning and maintenance purposes.

*Hệ thống khuấy thùng thép được vận hành chủ yếu ở chế độ vận hành “Tự động”. Cũng có thể chọn chế độ vận hành “Bằng tay” và “Tại chỗ” để điều khiển, chạy thử và bảo trì tại chỗ.*

In "Automatic" mode, the ladle stirring system is started by the control room operator by pressing the "Start" button on HMI.

*Ở chế độ “Tự động”, hệ thống khuấy thùng thép sẽ được người vận hành ở phòng điều khiển khởi động bằng cách nhấn nút “Khởi động” trên HMI.*

Furthermore, the ladle stirring can also be started from the Local operating station (LOS) Ladle Stirring by pressing the illuminated pushbutton ID111 “START”. Perequisite is that local operation has been handed over to the LOS Ladle Stirring.

*Ngoài ra, còn có thể khởi động hệ thống khuấy thùng thép từ Trạm vận hành tại chỗ (LOS) của hệ thống khuấy thùng thép bằng cách nhấn nút nhấn có đèn ID111 “KHỞI ĐỘNG”. Điều kiện tiên quyết là quyền vận hành tại chỗ phải được chuyển giao cho Trạm vận hành tại chỗ của hệ thống khuấy thùng thép.*

However, the stirring start can only be activated if the start releases (see 1.3.1 Releases to start the ladle stirring system) are all active.

*Tuy nhiên, chỉ có thể khởi động khuấy thùng nếu các trạng thái nhả khởi động (xem 1.3.1 Trạng thái nhả để khởi động hệ thống khuấy thùng thép) đều đang có tín hiệu.*

With pressing the “Start” button, the following sequence is started:

*Khi nhấn nút “Khởi động”, sẽ bắt đầu chu trình sau đây:*

1.) Open automated shut-off valve / *Mở van đóng ngắt*

T1x.DB001-YVL0001

T1x.DB001-YVL0002

(Energize solenoid valve / *Cấp điện cho van điện từ* -YS0001 / -Y002)

Close automated venting valves / *Đóng van xả khí tự động*

T1x.DB101-YVL0002

T1x.DB102-YVL0002

(De-energize solenoid valve / *Ngắt điện van điện từ* -YS0001)

**Table 8: Ladle stirring - Feedback feeder line active**

***Bảng 8: Khuấy thùng – Phản hồi đường cấp đang hoạt động***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \* DB001-YVL0001-SE0001 |  | Automated shut-off valve “Open”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “Mở”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) |  |
| 2 | \* DB001-YVL0002-SE0003 | & | Automated shut-off valve “Open”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “Mở”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) |  |
| 3 | \* DB001-PIT0001 | & | Inlet pressure > AL 1.)  *Ápsuất đầu vào > AL* |  |
| 4 | \* DB101-YVL0002-SE0006 | & | Automated venting valve “Closed”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “Đóng”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) |  |
| 5 | \* DB102-YVL0002-SE0006 | & | Automated venting valve “Closed”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “Đóng”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) |  |

1.) Must be specified during commissioning! = *Phải được quy định trong quá trình chạy thử*

2.) If feedbacks “Table 8: Ladle stirring - Feedback feeder line active” are active, start preselected control line(s).

*Nếu các phản hồi trong “Bảng 8: Khuấy thùng – Phản hồi đường cấp đang hoạt động” có tín hiệu, thì khởi động (các) đường điều khiển đã chọn trước.*

**Start control line 1 / *Khởi động đường điều khiển 1*:**

Mass flow controller start control flow set-point

*Bộ điều khiển lưu lượng khối bắt đầu điều khiển giá trị cài đặt lưu lượng*

T1x.DB101-FIC0001

(with flow set-point from HMI / *giá trị cài đặt lưu lượng lấy từ HMI*)

**Start control line 2 / *Khởi động đường điều khiển 2*:**

Mass flow controller start control flow set-point

*Bộ điều khiển lưu lượng khối bắt đầu điều khiển giá trị cài đặt lưu lượng*

T1x.DB102-FIC0001

(with flow set-point from HMI / *giá trị cài đặt lưu lượng lấy từ HMI*)

**Table 9: Ladle stirring - Feedback control lines active**

***Bảng 8: Khuấy thùng – Phản hồi đường điều khiển đang hoạt động***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \* DB101-PIT0001 | & | Outlet pressure > AL 1.)  *Áp suất đầu ra > AL* | Line 1 |
| 2 | \* DB102-PIT0001 | & | Outlet pressure > AL 1.)  *Áp suất đầu ra > AL* | Line 2 |

1.) Must be specified during commissioning! = *Phải được quy định trong quá trình chạy thử*

* + 1. **Start / Stop bypass line / *Khởi động / Dừng đường bypass***

If the pressure transmitter T1x.DB101-PIT0001 or T1x.DB102-PIT0001 detects too high pressure for a longer time period (pressure value and response time are adjustable), the porous plug may be clogged. A warning message with corresponding control line is displayed on HMI.

*Nếu cảm biến áp suất T1x.DB101-PIT0001 hoặc T1x.DB102-PIT0001 phát hiện áp suất quá cao trong một khoảng thời gian lâu hơn (giá trị áp suất và thời gian đáp ứng có thể điều chỉnh được), thì viên thấu khí có thể bị tắc. Thông báo cảnh báo cho đường điều khiển tương ứng sẽ được hiển thị trên HMI.*

To blow out (clean) the porous plug, the associated bypass valve T1x.DB101/102-YVL0001 of the control line can be activated in jogging mode from HMI or LOS Ladle stirring. The bypass line can only be activated if the associated gas control line is active (see feedbacks Table 9: Ladle stirring - Feedback control lines active).

*Để thổi (làm sạch) viên thấu khí, có thể kích hoạt van bypass tương ứng T1x.DB101/102-YVL0001 của đường điều khiển ở chế độ chạy nhấp nhả từ HMI hoặc Trạm vận hành tại chỗ của* *Hệ thống khuấy thùng thép. Chỉ có thể kích hoạt đường bypass nếu đường điều khiển khí tương ứng đang hoạt động (xem các phản hồi trong Bảng 9: Hệ thống khuấy thùng thép – Phản hồi đường điều khiển đang có tín hiệu).*

* + 1. **Stop ladle stirring / *Dừng hệ thống khuấy thùng thép***

The ladle stirring system is stopped by control room operator by pressing the "Stop" button on HMI.

Furthermore, the ladle stirring can also be stopped from the Local operating station (LOS) Ladle Stirring by pressing the pushbutton ID112 “STOP”. Perequisite is that local operation has been handed over to the LOS Ladle Stirring.

*Hệ thống khuấy thùng thép được người vận hành ở phòng điều khiển dừng bằng cách nhấn nút “Dừng” trên HMI.*

*Ngoài ra, còn có thể dừng hệ thống khuấy thùng thép từ Trạm vận hành tại chỗ (LOS) của hệ thống khuấy thùng thép bằng cách nhấn nút nhấn có đèn ID112 “DỪNG”. Điều kiện tiên quyết là quyền vận hành tại chỗ phải được chuyển giao cho Trạm vận hành tại chỗ của hệ thống khuấy thùng thép.*

With pressing the “Stop” button, the following sequence is started:

*Khi nhấn nút “Dừng”, sẽ bắt đầu chu trình sau đây:*

1.) Close automated shut-off valve / *Đóng van đóng ngắt tự động*

T1x.DB001-YVL0001

T1x.DB001-YVL0002

(De-energize solenoid valve / *Ngắt điện van điện từ* -YS0001 / -YS002)

2.) If automated shut-off valves T1x.DB001-YVL0001 / -YVL0002 are closed (Feedback from limit switch -SE0002 / -SE0004) stop preselected control lines:

*Nếu các van đóng ngắt tự động T1x.DB001-YVL0001 / -YVL0002 đã đóng (Phản hồi từ công tắc hành trình -SE0002 / -SE0004) thì dừng các đường điều khiển đã chọn trước:*

**Stop control line 1 / *Dừng đường điều khiển 1*:**

Open automated venting valve / *Mở van xả khí tự động*

T1x.DB101-YVL0002

(Energize solenoid valve / *Cấp điện van điện từ* -YS0002)

Start timer for t=1sec 1.) / *Bộ đếm thời gian khởi động trong t=1 giây*

1.) Must be specified during commissioning! *Phải được quy định trong quá trình chạy thử*

When timer elapsed / *Khi hết thời gian của bộ đếm thời gian*:

Mass flow controller stop control and close / *Bộ điều khiển lưu lượng khối sẽ dừng điều khiển và đóng*

T1x.DB101-FIC0001

Close automated bypass valve / *Đóng van bypass tự động*

T1x.DB101-YVL0001

(De-energize solenoid valve / *Ngắt điện van điện từ* -YS0001)

**Stop control line 2 / *Dừng đường điều khiển 2*:**

Open automated venting valve / *Mở van xả khí tự động*

T1x.DB102-YVL0002

(Energize solenoid valve / *Cấp điện van điện từ* -YS0002)

Start timer for t=1sec 1.) / *Bộ đếm thời gian khởi động trong t=1 giây*

1.) Must be specified during commissioning! *Phải được quy định trong quá trình chạy thử*

When timer elapsed/ *Khi hết thời gian của bộ đếm thời gian*:

Mass flow controller stop control and close / *Bộ điều khiển lưu lượng khối sẽ dừng điều khiển và đóng*

T1x.DB102-FIC0001

Close automated bypass valve / *Đóng van bypass tự động*

T1x.DB102-YVL0001

(De-energize solenoid valve / *Ngắt điện van điện từ* -YS0001)

**Table 10: Ladle stirring - Feedback ladle stirring stopped active**

***Bảng 10: Khuấy thùng thép – Phản hồi dừng hệ thống khuấy điện từ có tín hiệu***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.**  ***STT*** | **Sensor / Actuator**  ***Cảm biến / bộ truyền động***  T1x.\* |  | **Condition**  ***Điều kiện*** | **Remark / Type**  ***Ghi chú / Loại*** |
| 1 | \* DB001-YVL0001-SE0002 |  | Automated shut-off valve “close”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “đóng”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Feeder |
| 2 | \* DB001-YVL0002-SE0004 |  | Automated shut-off valve “close”  *Van đóng ngắt tự động ở trạng thái “đóng”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Feeder |
| 3 | \* DB101-YVL0002-SE0005 |  | Automated venting valve “open”  *Van xả khí tự động ở trạng thái “mở”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Line 1 |
| 4 | \* DB101-YVL0001-SE0004 |  | Bypass valve “close”  *Van bypass “đóng)*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Line 1 |
| 5 | \* DB101-FIC0001 |  | Gas flow stopped  *Dòng khí đã dừng* | Line 1 |
| 6 | \* DB102-YVL0002-SE0005 |  | Automated venting valve “open”  *Van xả khí tự động ở trạng thái “mở”*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Line 2 |
| 8 | \* DB102-YVL0001-SE0004 |  | Bypass valve “close”  *Van bypass “đóng)*  (Limit switch active / *Công tắc hành trình có tín hiệu*) | Line 2 |
| 9 | \* DB102-FIC0001 |  | Gas flow stopped  *Dòng khí đã dừng* | Line 2 |

* 1. **Operation and monitoring / *Vận hành và giám sát***
     1. **Actuators / *Bộ truyền động***

**Table 11: Ladle stirring – Actuators**

***Bảng 11: Khuấy thùng thép – Bộ truyền động***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Function / *Chức năng*** | **Device / *Thiết bị*** | | | |
| T1x.\* | \* DB001- YVL0001 | \* DB001- YVL0002 | \* DB101- YVL0001 | \* DB101- YVL0002 |
| Valve “OPEN”  *Van “MỞ”* | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Valve “CLOSE”  *Van “ĐÓNG”* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 = energized = *tác động* 0 = de-energized = *ngắt* | | | | |
| T1x.\* |  |  | \* DB102- YVL0001 | \* DB102- YVL0002 |
| Valve “OPEN”  *Van “MỞ”* |  | 1 | 1 | 1 |
| Valve “CLOSE”  *Van “ĐÓNG”* |  | 0 | 0 | 0 |
| 1 = energized = *tác động* 0 = de-energized = *ngắt* | | | | |
|  | Mass flow controller (MFC) | |  |  |
| T1x.\* | \* DB101- FIC0001 | \* DB102- FIC0001 |  |  |
| 0 Nm³/min | 4mA | 4mA |  |  |
| 40 Nm³/min 1.) | 20mA | 20mA |  |  |

1.) Manufacturer and device specific! / *Tùy từng thiết bị và nhà sản xuất!*

* + 1. **Sensors / *Cảm biến***

**Table 12: Ladle stirring – Sensors**

***Bảng 12: Khuấy thùng thép – Cảm biến***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Device**  ***Thiết bị*** | **Function**  ***Chức năng*** | | **Indication**  ***Báo hiệu*** | **Remark**  ***Ghi chú*** |
| T1x.**DB001-**\* | Argon feeder / *Bộ cấp argon* | |  |  |
| \* PIT0001 | Pressure measurement / *Đo áp suất* | |  |  |
|  | L | Min. pressure reached 1.)  *Đã đạt đến áp suất tối thiểu* | W | If T1x.DB001-YVL0001 is “open” and pressure  < 8bar 1.), warning on HMI: Inlet pressure low!  *Nếu T1x.DB001-YVL0001 đang ở trạng thái “mở” và áp suất < 8bar 1.), thì sẽ có cảnh báo trên HMI: Áp suất đầu vào thấp* |
| \* YVL0001 | Automated shut-off valve  *Van đóng ngắt tự động* | |  |  |
| -SE0001 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| -SE0002 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| \* YVL0002 | Automated shut-off valve  *Van đóng ngắt tự động* | |  |  |
| -SE0001 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| -SE0002 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| T1x.**DB101-**\* | Control- and bypass line 1  *Đường điều khiển và bypass 1* | |  |  |
| \* FIC0001 | Mass flow controller  *Bộ điều khiển lưu lượng khối* | |  |  |
|  | dAH | Difference alarm high  *Báo động độ chênh lệch cao* | A | The volume flow is monitored via a time-delayed percentage evaluation of the difference between the actual value and the set-point.  *Lưu lượng khối được theo dõi thông qua đánh giá tỷ lệ phần trăm có độ trễ thời gian về độ chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị cài đặt.* |
| \* PIT0001 | Pressure measurement / *Đo áp suất* | |  |  |
|  | H | Min. pressure reached  *Đã đạt đến áp suất tối thiểu* | W | If pressure is > 9bar 1.) a warning is generated on HMI. Porous plug 1 clogged!  *Nếu áp suất > 9bar 1.) thì sẽ phát cảnh báo trên màn hình HMI. Viên thấu khí 1 bị tắc!* |
|  | L | Max. pressure reached  *Đã đạt đến áp suất tối đa* | W | If feedbacks of Table 10 are active, control line is started and pressure is < 0,5 bar 1.) for more then 3 seconds 1.), a warning is generated on HMI. Porous plug 1 Supply failure, maintenance required!  *Nếu phản hồi trong Bảng 10 có tín hiệu, thì sẽ khởi động đường điều khiển và áp suất duy trì ở mức < 0,5 bar 1.)  trong hơn 3 giây, thì sẽ phát cảnh báo trên màn hình HMI. Lỗi nguồn cấp cho viên thấu khí 1, cần bảo trì!* |
| \* YVL0001 | Bypass valve / *Van bypass* | |  |  |
| -SE0003 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| -SE0004 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| \* YVL0002 | Venting valve / *Van xả khí* | |  |  |
| -SE0005 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| -SE0006 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* |
| T1x.**DB102-**\* | Control- and bypass line 2  *Đường điều khiển và bypass 2* | |  |  | |
| \* FIC0001 | Mass flow controller  *Bộ điều khiển lưu lượng khối* | |  |  | |
|  | dAH | Difference alarm high  *Báo động độ chênh lệch cao* | A | The volume flow is monitored via a time-delayed percentage evaluation of the difference between the actual value and the set-point.  *Lưu lượng khối được theo dõi thông qua đánh giá tỷ lệ phần trăm có độ trễ thời gian về độ chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị cài đặt.* | |
| \* PIT0001 | Pressure measurement / *Đo áp suất* | |  |  | |
|  | H | Min. pressure reached 1.)  *Đã đạt đến áp suất tối thiểu* | W | If pressure is > 9bar 1.) a warning is generated on HMI. Porous plug 1 clogged!  *Nếu áp suất > 9bar 1.) thì sẽ phát cảnh báo trên màn hình HMI. Viên thấu khí 1 bị tắc!* | |
|  | L |  | W | If feedbacks of Table 10 are active, control line is started and pressure is < 0,5 bar 1.) for more then 3 seconds 1.), a warning is generated on HMI. Porous plug 1 Supply failure, maintenance required!  *Nếu phản hồi trong Bảng 10 có tín hiệu, thì sẽ khởi động đường điều khiển và áp suất duy trì ở mức < 0,5 bar 1.)  trong hơn 3 giây, thì sẽ phát cảnh báo trên màn hình HMI. Lỗi nguồn cấp cho viên thấu khí 1, cần bảo trì!* | |
| \* YVL0001 | Bypass valve / *Van bypass* | |  |  | |
| -SE0003 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* | |
| -SE0004 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* | |
| \* YVL0002 | Venting valve / *Van xả khí* | |  |  | |
| -SE0005 | OH | Shut-off valve “open”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “mở”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* | |
| -SE0006 | OL | Shut-off valve “closed”  *Van đóng ngắt ở trạng thái “đóng”* | MON | Limit switch active  *Công tắc hành trình tác động* | |

1.) Must be specified during commissioning! / *Phải được quy định trong quá trình chạy thử!*

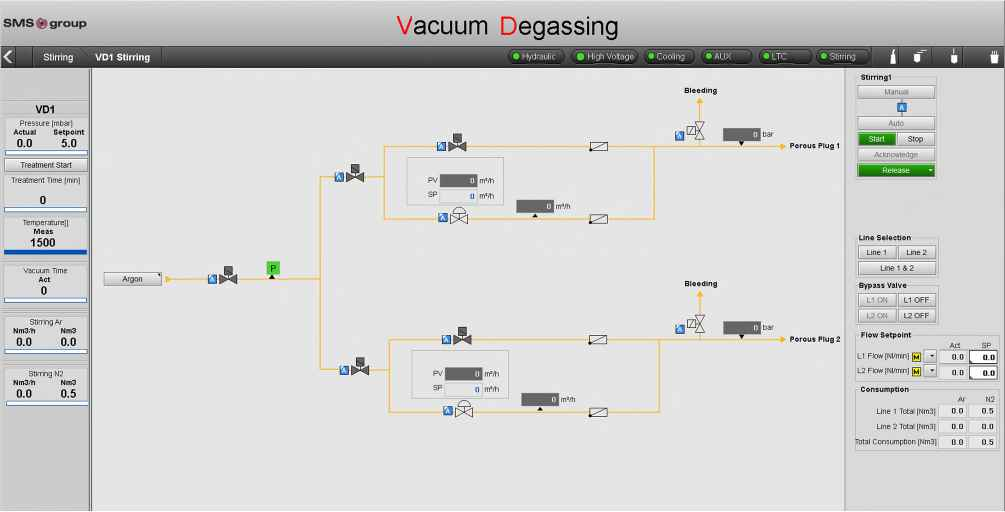
* 1. **HMI**

In the HMI, all electrical components are displayed, including the representation of the states. In addition, interlocks and states of the individual components and measuring devices are displayed. The colors used and the displayed states (e.g. M for manual or A for automatic) of the components and measuring devices are shown in the general HMI descriptions and guidelines.

All HMIs are sample images and are only for reference!

*Trong HMI sẽ hiển thị tất cả các bộ phận bằng điện, bao gồm biểu diễn trạng thái. Ngoài ra, còn hiển thị các khóa liên động và trạng thái của từng bộ phận và thiết bị đo. Màu sắc được sử dụng và trạng thái hiển thị (ví dụ: M cho bằng tay hoặc A cho tự động) của các bộ phận và thiết bị đo được trình bày trong hướng dẫn và mô tả chung về HMI.*

*Tất cả các HMI đều là hình ảnh mẫu và chỉ mang tính chất tham khảo!*



**Figure 1: Ladle stirring – HMI**

***Hình 1. Hệ thống khuấy thùng thép - Màn hình HMI***

* 1. **Local Operator Stations / *Trạm vận hành tại chỗ***

The Local Operating Stations (LOS) have the global strip in the upper part.

The functionalities of the buttons and illuminated pushbuttons are described in the EMF XXX General.

The same applies to the procedure for selecting local operation and how to deal with the emergency stop.

*Trạm vận hành tại chỗ (LOS) có một dải hình cầu ở trên cùng.*

*Các chức năng của nút và nút nhấn có đèn được mô tả trong tài liệu EMF XXX General.*

*Tài liệu này cũng áp dụng cho quy trình chọn vận hành tại chỗ và cách xử lý khi dừng khẩn cấp.*

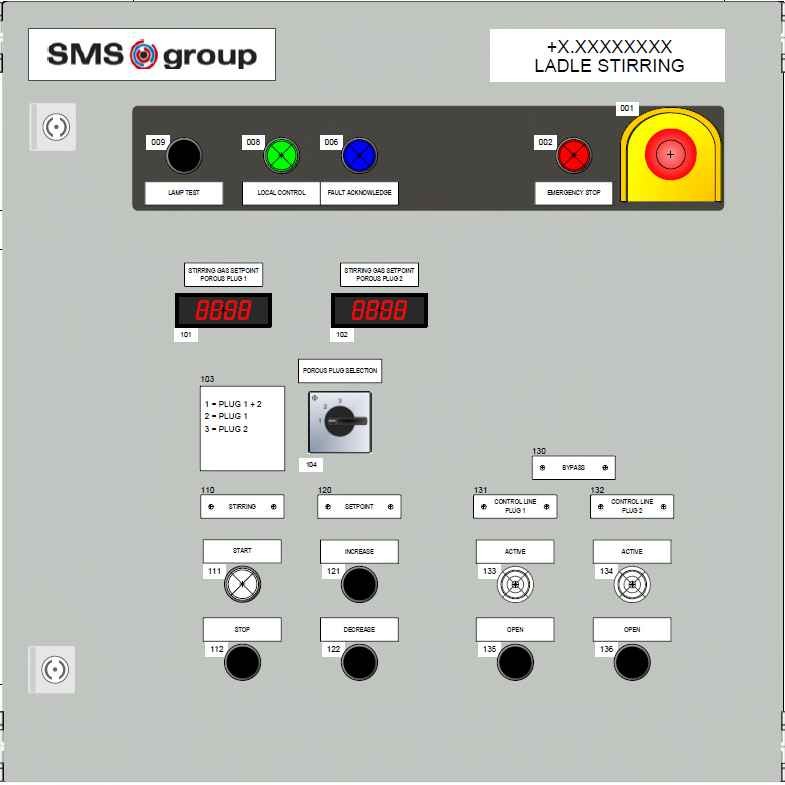
### 1.6.1 Ladle stirring RH 1.1 / 1.2 / *Khuấy thùng thép RH 1.1 / 1.2*

The LOS ladle stirring is located at the ladle treatment position where also wire is injected into the liquid steel. Both treatment station have a ladle stirring, so there is a separate LOS for both ladle stirrings as well.

The exact location will be determined during commissioning.

*Trạm vận hành tại chỗ của hệ thống khuấy thùng thép được đặt tại vị trí xử lý thùng thép, cũng là nơi mà dây được bón vào thép lỏng. Cả hai trạm xử lý đều có một hệ thống khuấy thùng thép, nên cũng sẽ sẽ có trạm vận hành riêng cho hai hệ thống khuấy thùng thép này.*

*Vị trí chính xác sẽ được xác định trong quá trình chạy thử.*



**Figure 2: Ladle stirring – LOS**

***Hình 1: Hệ thống khuấy thùng thép - Trạm vận hành tại chỗ***

**Table 13: Ladle Stirring – LOS – Description of elements**

***Bảng 13: Hệ thống khuấy thùng thép - Trạm vận hành tại chỗ - Mô tả các bộ phận***

|  |  |
| --- | --- |
| **Element (Position)**  ***Bộ phận (Vị trí)*** | **Function**  ***Chức năng*** |
| Display (101)  *Màn hình hiển thị (101)* | The actual setpoint of control line 1 / plug 1 is displayed  *Hiển thị giá trị cài đặt thực thế của đường điều khiển 1 / viên thấu khí 1* |
| Display (102)  *Màn hình hiển thị (102)* | The actual setpoint of control line 2 / plug 2 is displayed  *Hiển thị giá trị cài đặt thực thế của đường điều khiển 2 / viên thấu khí 2* |
| SS (104)  *Công tắc chọn (104)* | Selector switch 1 = Control line 1 / plug 1 and control line 2 / plug 2 preselected  2 = Control line 1 / plug 1 preselected  3 = Control line 2 / plug 2 preselected  *Công tắc chọn 1 = đường điều khiển 1 / viên thấu khí 1 và   đường điều khiển 2 / viên thấu khí 2 được chọn trước*  *2 = đường điều khiển 1 / viên thấu khí 1 được chọn trước*  *3 = đường điều khiển 2 / viên thấu khí 2 được chọn trước* |
| IPB white (111)  *Nút nhấn có đèn màu trắng (111)* | Push button Start ladle stirring (1.3.2 Start ladle stirring), preselected lines  Lamp lights Ladle stirring active (feedback from “Table 9: Ladle stirring - Feedback control lines active”)  *Nút nhấn Khởi động khuấy thùng thép (1.3.2 Khởi động khuấy thùng thép),   đã chọn trước các đường*  *Đèn báo Hệ thống khuấy thùng thép đang hoạt động (phản hồi trong “Bảng 9: Hệ thống khuấy thùng - Phản hồi đường điều khiển đang hoạt động”)* |
| PB black (112)  *Nút nhấn màu đen (112)* | Push button Active control line(s) will be stopped.  *Nút nhấn (Các) đường điều khiển đang hoạt động sẽ bị dừng* |
| PB black (121)  *Nút nhấn màu đen (121)* | Push button Increase argon set-point. Each press of the button increases the set-point by 2 Nm³/min.  *Nút nhấn Tăng giá trị cài đặt argon. Mỗi lần nhấn nút sẽ tăng giá trị cài đặt thêm 2 Nm³/phút.* |
| PB black (122)  *Nút nhấn màu đen (122)* | Push button Decrease argon set-point. Each press of the button decreases the set- point by 2 Nm³/min.  *Nút nhấn Giảm giá trị cài đặt argon. Mỗi lần nhấn nút sẽ giảm giá trị cài đặt đi 2 Nm³/phút.* |
| PB black (135)  *Nút nhấn màu đen (135)* | Push button Open bypass line 1 / plug 1. The bypass can only be activated if the associated gas control line was started, see chapter 1.3.3. The bypass can only be opened in jog mode.  *Nút nhấn Mở đường bypass 1 / viên thấu khí 1. Chỉ có thể kích hoạt bypass nếu đã khởi động đường khí điều khiển tương ứng, xem chương 1.3.3. Chi có thể mở bypass ở chế độ jog mode (chạy nhấp nhả).* |
| IL white (133)  *Đèn báo màu trắng (133)* | Lamp lights The releases for opening the bypass are available and the bypass valve has been opened.  *Đèn báo Đã có trạng thái nhả để mở van bypass và van bypass đã mở* |
| PB black (136)  *Nút nhấn màu đen (136)* | Push button Open bypass line 2 / plug 2. The bypass can only be activated if the associated gas control line was started, see chapter 1.3.3. The bypass can only be opened in jog mode.  *Nút nhấn Mở đường bypass 2 / viên thấu khí 2. Chỉ có thể kích hoạt bypass nếu đã khởi động đường khí điều khiển tương ứng, xem chương 1.3.3. Chi có thể mở bypass ở chế độ jog mode (chạy nhấp nhả).* |
| IL white (134)  *Đèn báo màu trắng (134)* | Lamp lights The releases for opening the bypass are available and the bypass valve has been opened.  *Đèn báo Đã có trạng thái nhả để mở van bypass và van bypass đã mở* |