



SMART
SAFETY.

Handbuch

HIMatrix[®]F

Combustion Safeguard
HIMatrix CSG 01



Alle in diesem Handbuch genannten HIMA Produkte sind mit dem Warenzeichen geschützt. Dies gilt ebenfalls, soweit nicht anders vermerkt, für weitere genannte Hersteller und deren Produkte.

HIMax[®], HIMatrix[®], SILworX[®], XMR[®], HiCore[®] und FlexSILon[®] sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

Alle technischen Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen zusammengestellt. Bei Fragen bitte direkt an HIMA wenden. Für Anregungen, z. B. welche Informationen noch in das Handbuch aufgenommen werden sollen, ist HIMA dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten. Ferner behält sich HIMA vor, Aktualisierungen des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

Alle aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse documentation@hima.com angefragt werden.

© Copyright 2018, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

HIMA Adresse:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
1.00	Erstausgabe des Handbuchs	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Zielgruppe	7
1.2	Produktabhängige Auflagen	7
1.3	Darstellungskonventionen	7
1.3.1	Sicherheitshinweise	7
1.3.1.1	Bedeutung Signalworte	7
1.3.1.2	Aufbau Warnhinweise	8
1.3.2	Gebrauchshinweise	8
1.3.2.1	Aufbau Zusatzinformationen	8
1.3.2.2	Aufbau Tipps	8
2	Sicherheit	9
2.1	PFD- und PFH-Berechnungen	9
2.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz	9
2.2.1	Umgebungsbedingungen	10
2.2.2	ESD-Schutzmaßnahmen	10
2.3	Restrisiken	10
2.4	Sicherheitsvorkehrungen	10
2.5	Notfallinformationen	10
2.6	Zertifizierung	10
2.6.1	EG-Baumusterprüfung	11
2.6.2	Normenspiegel	11
2.6.3	Prüfbedingungen	11
2.6.3.1	Klimatische Bedingungen	12
2.6.3.2	Mechanische Bedingungen	12
2.6.3.3	EMV-Bedingungen	13
2.6.3.4	Versorgungsspannung	13
3	Produktbeschreibung	14
3.1	Funktion	14
3.2	Aufbau HIMatrix Combustion Safeguard CSG 01	17
3.2.1	LED-Anzeigen	18
3.2.2	Betriebsspannungs-LED	18
3.2.3	System-LEDs	19
3.2.3.1	Kommunikations-LEDs	19
3.2.3.2	E/A-LEDs	20
3.3	Produktdaten	20
3.3.1	Allgemein	20
3.3.2	Digitale Eingänge	20
3.3.3	Digitale Ausgänge	21
4	Prozesssignale	22
4.1	Digitale Eingänge	22
4.2	Digitale Ausgänge	22
4.3	Klemmenstecker	23
5	Parameter	24

5.1	Prozessanpassungen	24
5.2	HIMatrix CSG 01 Einstellung	25
6	R&I-Diagramm	26
7	Funktionsbeschreibung	27
7.1	Sicherheitsabschaltungen	27
7.2	Störabschaltung	27
7.3	Startvorbedingungen	28
7.3.1	Eingänge	28
7.3.2	Ausgänge	28
7.4	Brennerstart	29
7.4.1	Dichtigkeitstest mit Druckschaltern	29
7.4.1.1	Beispielberechnung der Druckschalter	29
7.4.1.2	Ablauf Dichtigkeitstest	30
7.4.2	Vorbelüftung	30
7.4.3	Zünd- und Hauptbrenner	30
7.5	Brennerstopp	32
7.6	Brennerbetrieb	32
7.7	Sonderfahrweisen	33
7.7.1	Steuerbits	33
8	Bedienung und Beobachtung	34
8.1	Überwachungsfunktionen	34
8.2	Bedienpanel	34
8.2.1	Anzeige einer Standard-Betriebsgrafik auf einem Bedienpanel	35
8.2.1.1	Vorbelüftung (Purging)	35
8.2.1.2	Zündbrenner (Igniter)	35
8.2.1.3	Hauptbrenner	36
8.2.2	HIMatrix CSG 01 Anzeigen	36
8.2.3	Schrittnummer/Störungsnummer	36
8.2.3.1	Vorbelüftung	37
8.2.3.2	Zündbrenner	38
8.2.3.3	Hauptbrenner	39
8.3	Diagnose	40
8.4	Parameteränderung	41
8.4.1	Parameter über das Bedienpanel ändern	42
8.4.2	Passwort	43
8.4.2.1	Passwort aktivieren	44
8.4.2.2	Parameter zur Passwortänderung am Bedienpanel ändern	44
8.4.2.3	Passwort ändern	44
8.4.2.4	Passwort zurücksetzen auf Werkseinstellung	45
9	Kommunikationsinformationen	46
9.1	Steuerbefehle vom Bedienpanel (HIMatrix CSG 01 liest)	46
9.1.1	Modbus TCP Register-Adresse 0	46
9.1.2	Modbus TCP Register-Adresse 1	47
9.1.3	Modbus TCP Register-Adresse 2	47
9.1.4	Modbus TCP Register-Adresse 3	48
9.1.5	Modbus TCP Register-Adresse 4	48

9.2	Steuerbefehle von übergeordneter Automationsebene	49
9.2.1	Modbus TCP Register-Adresse 40	49
9.3	Rückmeldung an das Bedienpanel (HIMatrix CSG 01 schreibt)	49
9.3.1	Modbus TCP Register-Adresse 0	49
9.3.2	Modbus TCP Register-Adresse 1	50
9.3.3	Modbus TCP Register-Adresse 2	50
9.3.4	Modbus TCP Register-Adresse 3	51
9.3.5	Modbus TCP Register-Adresse 4	51
9.4	Rückmeldungen an übergeordnete Automationsebene (HIMatrix CSG 01 schreibt)	52
9.4.1	Modbus TCP Register-Adresse 147	52
9.4.2	Modbus TCP Register-Adresse 148	52
9.4.3	Modbus TCP Register-Adresse 149	53
9.4.4	Modbus TCP Register-Adresse 150	53
9.4.5	Modbus TCP Register-Adresse 151	54
9.4.6	Modbus TCP Register-Adresse 152	54
9.4.7	Modbus TCP Register-Adresse 153	55
10	Montage und elektrische Installation	56
10.1	Montage und Demontage von HIMatrix CSG 01 Systemen	56
10.1.1	Montage eines Geräts auf die DIN-Schiene	57
10.1.2	Demontage eines Geräts von der DIN-Schiene	58
10.1.3	Kabelführung	58
10.1.4	Luftzirkulation	59
10.1.5	Anschluss der Eingangs- und Ausgangskreise	61
10.1.6	Erdung und Abschirmung	61
10.1.6.1	Erdung der Systemspannung 24 VDC	61
10.1.6.2	Erdungsverbindungen	61
10.1.6.3	EMV-Schutz	62
10.2	Wärmebetrachtung	62
10.2.1	Wärmeabfuhr	62
10.2.1.1	Definitionen	63
10.2.1.2	Aufstellungsart	63
10.2.1.3	Eigenkonvektion	63
11	Instandhaltung	64
11.1	Fehler	64
11.2	Instandhaltungsmaßnahmen	64
11.2.1	Wiederholungsprüfung (Proof-Test nach IEC 61508)	64
12	Außerbetriebnahme	65
13	Transport und Lagerung	66
14	Entsorgung	67
15	Anhang	68
15.1	Abkürzungsverzeichnis	68

1 Einleitung

Der Inhalt dieses Handbuchs beschreibt die technischen Eigenschaften der HIMatrix Combustion Safeguard CSG 01 und seine Verwendung. Das Handbuch enthält Informationen über die Installation, die Inbetriebnahme und die Konfiguration.

Die Komponenten der HIMatrix CSG dienen der vereinfachten Steuerung von Einzelbrennern für gasförmige und flüssige Brennstoffe. Durch die unveränderbare Implementierung einer Feuerungsautomaten-Funktion wird das sicherheitsbezogene PES zu einer festverdrahteten Funktionseinheit, deren prozessbedingte Parameter über ein Bedienpanel (HMI) an den feuerungstechnischen Prozess angepasst werden.

1.1 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Ingenieure und Entwickler von Automatisierungsanlagen sowie Personen, die kompetent und berechtigt sind Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Anlagen und Systeme durchzuführen.

1.2 Produktabhängige Auflagen

- An das System dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum Netz aufweisen.
- Die sichere elektrische Trennung der Stromversorgung muss in der 24-V-Versorgung des Systems erfolgen. Es dürfen nur Netzgeräte in den Ausführungen PELV oder SELV eingesetzt werden.

1.3 Darstellungskonventionen

Zur besseren Lesbarkeit und zur Verdeutlichung gelten in diesem Dokument folgende Schreibweisen:

Fett	Hervorhebung wichtiger Textteile Bezeichnungen von Schaltflächen, Menüpunkten und Registern, die angeklickt werden können
<i>Kursiv</i>	Parameter und Systemvariablen
<code>Courier</code>	Wörtliche Benutzereingaben
RUN	Bezeichnungen von Betriebszuständen in Großbuchstaben
(→ Kapitel 1.3, S. 7)	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Wird der Mauszeiger darauf positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

1.3.1 Sicherheitshinweise

Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind die Sicherheitshinweise unbedingt zu befolgen.

1.3.1.1 Bedeutung Signalworte

- **Warnung:** Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.
- **Vorsicht:** Gefahr die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.
- **Hinweis:** Information zur Vermeidung von Sachschäden.

1.3.1.2 Aufbau Warnhinweise

⚠ SIGNALWORT**Art und Quelle des Risikos!****Folgen bei Nichtbeachtung****Vermeidung des Risikos****HINWEIS****Art und Quelle des Schadens!****Vermeidung des Schadens**

1.3.2 Gebrauchshinweise

1.3.2.1 Aufbau Zusatzinformationen

i

An dieser Stelle steht der Text der Zusatzinformation.

1.3.2.2 Aufbau Tipps

TIPP

An dieser Stelle steht der Text des Tipps.

2 Sicherheit

Sicherheitsinformationen, Hinweise und Anweisungen in diesem Dokument unbedingt lesen. Das Produkt nur unter Beachtung aller Richtlinien und Sicherheitsrichtlinien einsetzen.

Dieses Produkt wird mit SELV oder PELV betrieben. Vom Produkt selbst geht kein Risiko aus.

Voraussetzung für die risikolose Installation, Inbetriebnahme und für die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung der HIMatrix CSG 01 Systeme sind:

- Kenntnis von Vorschriften.
- Technisch einwandfreie Umsetzung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise durch qualifiziertes Personal.

In folgenden Fällen können durch Störungen oder Beeinträchtigungen von Sicherheitsfunktionen schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden eintreten, für die HIMA keine Haftung übernehmen kann:

- Bei nicht qualifiziertem Eingriff in die Geräte.
- Bei Abschalten oder Umgehen (Bypass) von Sicherheitsfunktionen.
- Bei Nichtbeachten von Hinweisen dieses Handbuchs.

HIMA entwickelt, fertigt und prüft HIMatrix CSG 01 Systeme unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsnormen. Die Verwendung der Geräte ist nur zulässig, wenn alle folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- Nur die in den Beschreibungen vorgesehenen Einsatzfälle.
- Nur die spezifizierten Umgebungsbedingungen.
- Nur in Verbindung mit zugelassenen Fremdgeräten.

2.1 PFD- und PFH-Berechnungen

Für die HIMatrix Systeme wurden gemäß IEC 61508 die PFD- und PFH- Berechnungen durchgeführt.

IEC 61508-1 legt für SIL 3 einen PFD von $10^{-4} \dots 10^{-3}$ und einen PFH von $10^{-8} \dots 10^{-7}$ pro Stunde fest.

Für die HIMatrix CSG 01 Systeme werden 15 % des Grenzwertes aus der Norm für PFD und PFH angenommen.

Damit ergeben sich als Grenzwerte für den Anteil der Steuerung $\text{PFD} = 1,5 \times 10^{-4}$ und $\text{PFH} = 1,5 \times 10^{-8}$ pro Stunde.

Das Intervall für die Wiederholungsprüfung (→ IEC 61508-4, Offline Proof Test, Absatz 3.8.5) wird für HIMatrix Steuerungen, Remote I/Os und Baugruppen auf 10 Jahre festgelegt (→ Kapitel 11.2, S. 64).

2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Bei der HIMatrix CSG 01 handelt es sich um eine sicherheitsbezogene Steuerung für Brenner mit gasförmigen Brennstoffen. Die Steuerung darf nur zu diesem Zweck verwendet werden. Alle anderen Anwendungen sind untersagt.

Das System HIMatrix CSG 01 ist einsetzbar bis zum Sicherheits-Integritätslevel SIL 3 gemäß IEC 61508.

Für den Einsatz des HIMatrix CSG 01 Systems sind die nachfolgenden Bedingungen einzuhalten.

2.2.1 Umgebungsbedingungen

Die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen sind beim Betrieb des HIMatrix CSG 01 Systems einzuhalten. Die Umgebungsbedingungen sind in den Produktdaten aufgelistet.

2.2.2 ESD-Schutzmaßnahmen

Nur Personal, das Kenntnisse über ESD-Schutzmaßnahmen besitzt, darf Änderungen oder Erweiterungen des Systems oder den Austausch von Komponenten durchführen.

HINWEIS



Schäden an HIMatrix CSG 01 durch elektrostatische Entladung!

- Für die Arbeiten einen antistatisch gesicherten Arbeitsplatz benutzen und ein Erdungsband tragen.
- Bei Nichtbenutzung Komponente elektrostatisch geschützt aufbewahren, z. B. in der Verpackung.

2.3 Restrisiken

Auslöser für Schäden an der HIMatrix CSG 01:

- Fehler in der Projektierung.
- Fehler in der Verdrahtung.

2.4 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

2.5 Notfallinformationen

Das HIMatrix CSG 01 System ist Teil der Sicherheitstechnik eines Feuerungsautomaten. Der Ausfall einer Steuerung bringt den Brenner in den sicheren Zustand.

Im Notfall ist jeder Eingriff, der die Sicherheitsfunktion des HIMatrix CSG 01 Systems verhindert, verboten.

2.6 Zertifizierung

Das sichere HIMatrix CSG 01 System ist gemäß den nachfolgend aufgelisteten Normen für die funktionale Sicherheit geprüft und vom TÜV zertifiziert, sowie konform zu **CE**.

Dieses Handbuch ist die „Originalbetriebsanleitung“ im Sinne der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG).

Die „Originaldokumentation“ für das HIMatrix CSG 01 System ist in deutscher Sprache verfasst. Es gelten die Aussagen der deutschsprachigen Dokumentation.

2.6.1 EG-Baumusterprüfung



TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Automation, Software und Informationstechnologie
Am Grauen Stein
51105 Köln

EG-Baumusterprüfbescheinigung
Sicherheits-SPS (PES) Systemfamilie HIMatrix CSG

2.6.2 Normenspiegel

Internationale Normen	Sicherheitsstufe
EN/IEC 61508, Teile 1-7:2010	SIL 3
IEC 61511:2016 + Corr. 1:2016	SIL 3
EN ISO 13849-1:2015	Performance Level e
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	SIL CL 3
EN 50156-1:2015	SIL 3
EN 12067-2:2004	
EN 298:2012	
NFPA 85:2015	
NFPA 86:2015	
EN 61131-2:2007	
EN 61131-6:2012	
EN 61326-3-1:2008	
EN 61326-3-2:2008	
EU-Richtlinien (laut Konformitätserklärungen)	

Tabelle 1: Internationale Normen und Sicherheitsstufen

2.6.3 Prüfbedingungen

Die HIMatrix CSG 01 Systeme wurden auf Einhaltung der Anforderungen der folgenden Normen für EMV, Klima- und Umweltsanforderungen geprüft:

Prüfnormen	Inhalt
IEC/EN 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2 Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC/EN 61131-6:2012	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 6 Funktionelle Sicherheit
IEC/EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 6-2: Fachgrundnormen Störfestigkeit für Industriebereiche
IEC/EN 61000-6-4:2007 + A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 6-4: Fachgrundnormen Störaussendung für Industriebereiche

Tabelle 2: Normen für EMV-, Klima- und Umweltsanforderungen

2.6.3.1 Klimatische Bedingungen

Die wichtigsten Prüfungen und Grenzwerte für klimatische Bedingungen sind in nachstehender Tabelle aufgelistet:

Prüfnorm	Klimaprüfungen
IEC/EN 61131-2	Umgebungstemperatur: 0...+60 °C (Prüfgrenzen: -10...+70 °C)
	Lagertemperatur: -40...+85 °C
	Trockene Wärme und Kälte; Beständigkeitsprüfungen: +70 °C/-40 °C, 16 h, +85 °C, 1 h, Stromversorgung nicht angeschlossen
	Temperaturwechsel; Beständigkeitsprüfung: Schneller Temperaturwechsel: -40 °C/+70 °C, Stromversorgung nicht angeschlossen
	Unempfindlichkeitsprüfung Langsamer Temperaturwechsel: - 10 °C/+70 °C, Stromversorgung angeschlossen
	Zyklen mit feuchter Wärme; Beständigkeitsprüfungen: +25 °/+55 °C, 95 % relative Feuchte, Stromversorgung nicht angeschlossen

Tabelle 3: Klimatische Bedingungen

2.6.3.2 Mechanische Bedingungen

Die wichtigsten Prüfungen und Grenzwerte für mechanische Bedingungen sind in nachstehender Tabelle aufgelistet:

Prüfnorm	Mechanische Prüfungen
IEC/EN 61131-2	Unempfindlichkeitsprüfung gegen Schwingungen: 5...8,4 Hz, 3,5 mm 8,4...150 Hz, 1 g, Prüfling in Betrieb, 10 Zyklen pro Achse
	Unempfindlichkeitsprüfung gegen Schocken: 15 g, 11 ms, Prüfling in Betrieb, 3 Schocks pro Achse und Richtung (18 Schocks)

Tabelle 4: Mechanische Prüfungen

2.6.3.3 EMV-Bedingungen

Für speicherprogrammierbare Steuerungen in Zone C werden gemäß IEC 61131-2 die in Tabelle 5 genannten Pegel bei der Störbeeinflussung gefordert. HIMatrix CSG 01 Systeme erfüllen diese Anforderungen.

Prüfnormen	Prüfungen der Störfestigkeit
IEC/EN 61000-4-2	ESD-Prüfung: 4 kV Kontakt-, 8 kV Luftentladung
IEC/EN 61000-4-3	RFI-Prüfung (10 V/m): 80 MHz...1 GHz, 80 % AM RFI-Prüfung (3 V/m): 1,4 GHz...2 GHz, 80 % AM RFI-Prüfung (1 V/m): 2,0 GHz...2,7 GHz, 80 % AM
IEC/EN 61000-4-4	Burst-Prüfung: Versorgungsspannung: 2 kV Signalleitungen: 2 kV Geschirmte Kommunikationsleitungen: 1 kV
IEC/EN 61000-4-5	Stoßspannung: Versorgungsspannung: 2 kV CM, 1 kV DM Signalleitungen (AC): 2 kV CM, 1 kV DM Geschirmte Leitungen: 2 kV CM Sonstige: 1 kV CM
IEC/EN 61000-4-6	Hochfrequenz, asymmetrisch: 10 V, 150 kHz...80 MHz, 80 % AM
IEC/EN 61000-4-18	Prüfung mit gedämpften Schwingungen: 2,5 kV L-, L+/PE 1 kV L+/L- Signalleitungen (AC): 2,5 kV CM, 1 kV DM Geschirmte Leitungen: 0,5 kV CM Sonstige: 1 kV CM, 0,5 kV DM

Tabelle 5: Prüfungen der Störfestigkeit gemäß IEC 61131-2, Zone C

Prüfnormen	Prüfungen der Störaussendung
IEC/EN 61000-6-4, EN 55011 Klasse A, Gruppe 1	Störaussendung: gestrahlt, leitungsgebunden

Tabelle 6: Prüfungen der Störaussendung

HIMatrix CSG 01 Systeme erfüllen die EMV-Anforderungen nach folgenden Normen:

- EN 298
- EN 61000-6-2

2.6.3.4 Versorgungsspannung

Die wichtigsten Prüfungen und Grenzwerte für die Versorgungsspannung der HIMatrix CSG 01 Systeme sind in nachstehender Tabelle aufgelistet:

Prüfnorm	Prüfung der Unempfindlichkeit gegenüber Fehlern bei der Versorgungsspannung
IEC/EN 61131-2	Prüfung des Spannungsbereiches: 24 VDC, -15...+20 %, $w_s \leq 5\%$
	Prüfung auf Unempfindlichkeit gegen Kurzzeitunterbrechung der externen Stromversorgung: DC, PS 2: 10 ms
	Polaritätsumkehr der Versorgungsspannung: geprüft für 10 s

Tabelle 7: Prüfung der Unempfindlichkeit gegenüber Fehlern bei der Versorgungsspannung

3 Produktbeschreibung

Die sicherheitsbezogene Steuerung HIMatrix CSG 01 beinhaltet Ablaufsteuerungen, die das sichere Anfahren, Abfahren und Betreiben eines Hauptbrenners gewährleisten. Der Hauptbrenner wird mit Hilfe eines Zündbrenners gestartet. Vor dem Start des Zünd- und Hauptbrenners wird die Vorbelüftung des Brennraums überwacht.

Der ausführliche Ablaufplan liegt dem Handbuch in tabellarischer Form bei.
(→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 Sequence CSG HI 800 625 E).

3.1 Funktion

Die Steuerung HIMatrix CSG 01 beinhaltet folgende Funktionen:

- Anfahren des Hauptbrenners.
- Abfahren des Hauptbrenners.
- Betreiben des Hauptbrenners.

Der Start des Hauptbrenners läuft in drei Phasen ab:

1. Überwachen der Vorbelüftung des Brennraums.
2. Start des Zündbrenners.
3. Start des Hauptbrenners durch den Zündbrenner.

Der Prozess bis zum Start des Hauptbrenners basiert auf dem Zusammenspiel von drei individuellen Schrittketten in drei Funktionsmakros:

1. X_BMS_Purge
2. X_BMS_Gasigniter
3. X_BMS_Gasburner

Die Ablaufbeschreibung (→ Tabelle 8, S 16) zeigt ein Beispiel für die Gesamtsequenz der Schrittketten. Die Schrittketten oder Störungsnummern werden auf dem Bedienpanel der HIMatrix CSG 01 angezeigt (→ Kapitel 8.2, S. 34).

Die sich ergebende Gesamtsequenz ist im nachfolgenden vereinfachten Ablaufplan dargestellt und kann in der Betriebsgrafik verfolgt werden:

Aktion	Beschreibung	Purge	Igniter	Burner
1	Zünd- und Hauptbrenner, starten (E17)			1
2	Hauptbrenner, Position SSV1 und SSV2			2
3	Hauptbrenner, Position Entspannungsventil			3
4	Hauptbrenner, Flammensimulations-Prüfung			4
5	Hauptbrenner, Zündleistungs-Prüfung			5
6	Hauptbrenner, Entspannungsventil geschlossen			6
7	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			7
8	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			8
9	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			9
10	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			10
11	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			11
12	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			12
13	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			13
14	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			14
15	Hauptbrenner, Betriebsbereitschaft 1 Std.	1		15
16	Vorbelüftung, Vorbereitung	2		
17	Vorbelüftung, Luftdruckprüfung	3		
18	Vorbelüftung, Luftdruckprüfung	4		
19	Vorbelüftung, Vorbereitungszeit 5 Min.	5		
20	Vorbelüftung	6		
21	Vorbelüftung	7		
22	Vorbelüftung	8		
23	Vorbelüftung, Nachbereitungszeit 5 Min.	9		
24	Vorbelüftung, Zündbereitschaft (lfd. Nr. 5)	10	1	
25	Zündbrenner, Position SSV1 und SSV2		2	
26	Zündbrenner, Flammensimulations-Prüfung		3	
27	Zündbrenner, Vorbereitung Zündung		4	
28	Zündbrenner, Zündtransformator		5	
29	Zündbrenner, 1. Zündung		6	
30	Zündbrenner, Wiederzünd-Verzögerungszeit (lfd. Nr. 9)		7	
31	Zündbrenner, Wiederzünd-Zeit (lfd. Nr. 10)		8	
32	Zündbrenner, Zündtransformator		9	
33	Zündbrenner, 2. Zündung		10	
34	Zündbrenner, Wiederzünd-Verzögerungszeit (lfd. Nr. 9)		11	
35	Zündbrenner, Wiederzünd-Zeit (lfd. Nr. 10)		12	
36	Zündbrenner, Zündtransformator		13	
37	Zündbrenner, 3. Zündung		14	
38	Hauptbrenner, 1. Zündung		15	16
39	Hauptbrenner, Wiederzünd-Verzögerungszeit (lfd. Nr. 16)			17
40	Hauptbrenner, Wiederzünd-Zeit (lfd. Nr. 17)			18
41	Hauptbrenner, 2. Zündung			19
42	Hauptbrenner, gezündet			23
43	Hauptbrenner, Flammenstabilisierung			24
44	Hauptbrenner, FARC-Verzögerung (lfd. Nr. 18)			25
45	Hauptbrenner, in Betrieb	11	16	26
46	Zündbrenner, Überlappungszeit (lfd. Nr. 11)		17	
47	Zündbrenner, außer Betrieb		18	

Aktion	Beschreibung	Purge	Igniter	Burner
48	Hauptbrenner, manuell stoppen (E19)			27
49	Hauptbrenner, außer Betrieb	12		28
50	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest	17		29
51	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			30
52	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			31
53	Hauptbrenner, Dichtigkeitstest			32
54	Hauptbrenner, außer Betrieb			33
55	CSG-Wiederaanlauf-Verzögerung (Ifd. Nr. 3)			

Tabelle 8: Ablaufbeschreibung

Die Sequenzen können sich je nach Konfiguration ändern (→ Kapitel 5.2, S. 25).

Die Schritte 12 und 17 der Ablaufbeschreibung (Vorbelüftung) laufen nicht synchron mit den Schritten 28 – 33 der Ablaufbeschreibung (Hauptbrenner) ab. Dieser Zusammenhang hat sich durch die gewählte Darstellung der Sequenzen ergeben.

Die Zeit für das Erreichen der Vorbelüftungsbedingungen in der Aktion 20 und das Zurückfahren der Vorbelüftungsbedingungen in der Aktion 24 beträgt 5 Minuten. Die Zeit von 5 Minuten kann nicht geändert werden.

Weitere Details zur Funktion der **HIMatrix CSG 01** befinden sich in der Funktionsbeschreibung (→ Kapitel 7, S. 27) und dem ausführlichen Ablaufplan (→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 Sequence CSG HI 800 625 E).

3.2 Aufbau HIMatrix Combustion Safeguard CSG 01

Dieses Kapitel beschreibt das Aussehen und die Funktion der Steuerung und die Anschlüsse zur Kommunikation.

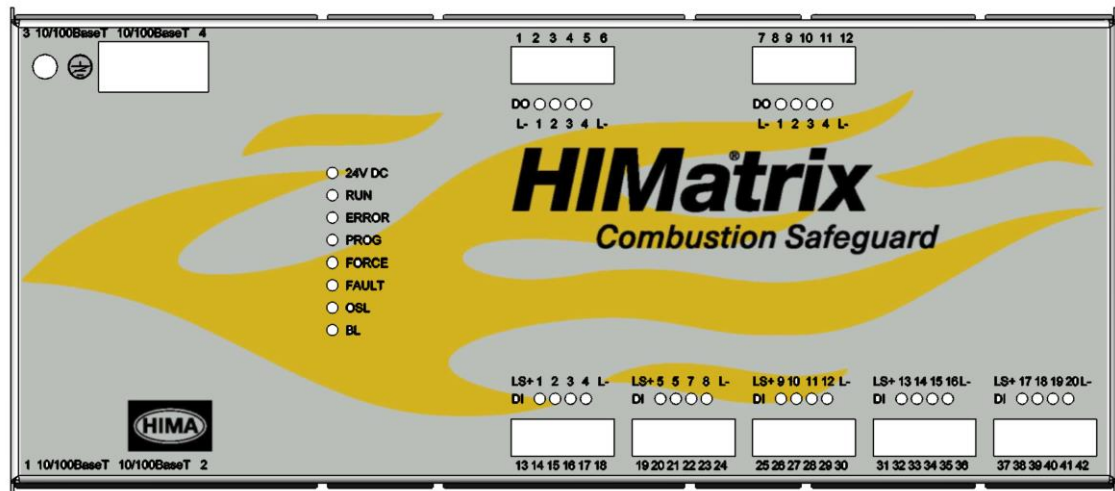


Bild 1: Frontansicht

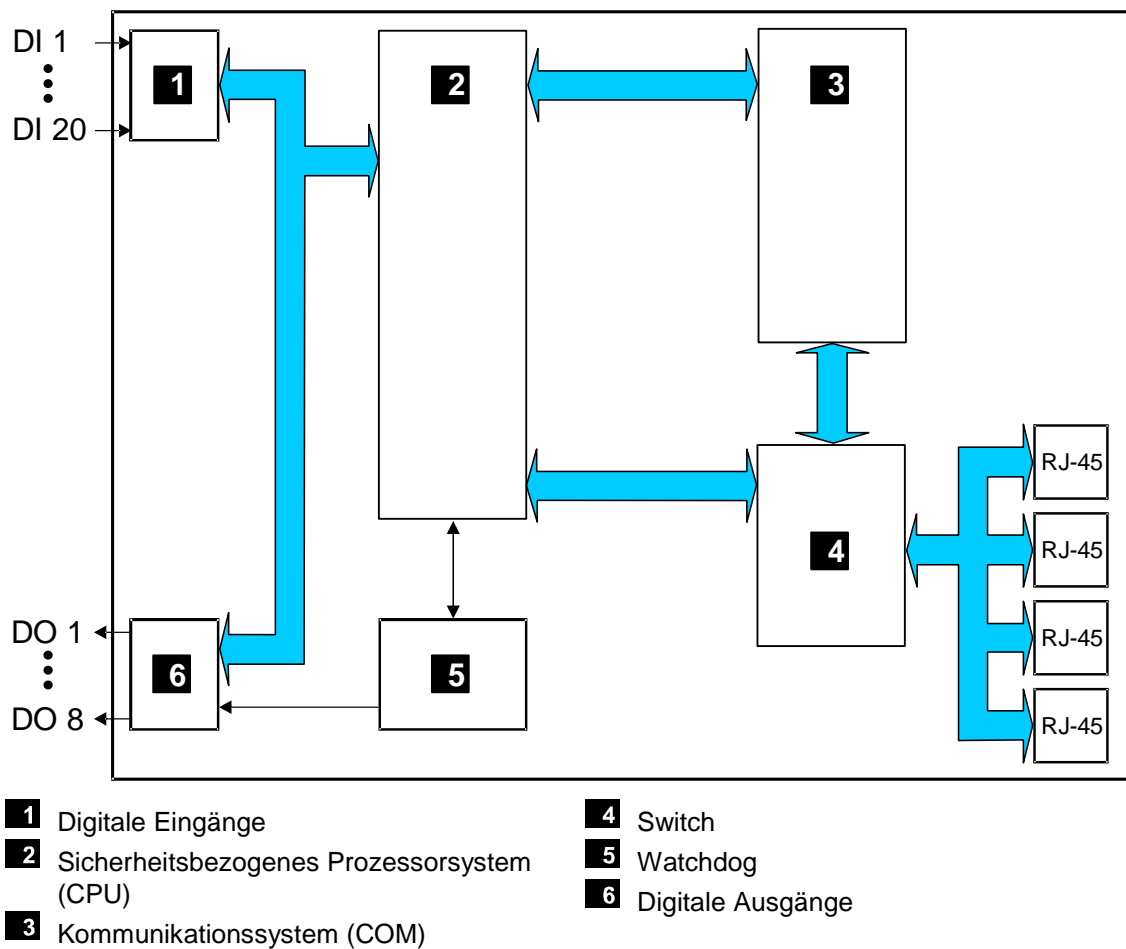


Bild 2: Blockschaltbild

3.2.1 LED-Anzeigen

Die Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand der Steuerung an. Die LED-Anzeigen unterteilen sich wie folgt:

- Betriebsspannungs-LED
- System-LEDs
- Kommunikations-LEDs
- E/A-LEDs

Beim Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein Leuchtdioden-Test, bei dem für kurze Zeit alle Leuchtdioden leuchten.

Definition der Blinkfrequenzen:

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen der LEDs definiert:

Definition	Blinkfrequenz
Blinken 1	Lang (ca. 600 ms) an, lang (ca. 600 ms) aus
Blinken-x	Ethernet-Kommunikation: Aufblitzen im Takt der Datenübertragung

Tabelle 9: Blinkfrequenzen der Leuchtdioden

3.2.2 Betriebsspannungs-LED

Die LED signalisiert folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
24 VDC	Grün	Ein	Betriebsspannung 24 VDC vorhanden
		Aus	Keine Betriebsspannung

Tabelle 10: Anzeige der Betriebsspannung

3.2.3 System-LEDs

Beim Booten des Geräts leuchten alle LEDs gleichzeitig.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
RUN	Grün	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Gerät ist im Zustand RUN, Normalbetrieb Notfall-Loader aktiv
		Blinken 1	Gerät im Zustand STOPP
		Aus	Gerät nicht im Zustand RUN oder STOPP
ERR	Rot	Ein	Systemwarnung, z. B.: Temperaturwarnung
		Blinken 1	Systemfehler, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> Gerät im Zustand FEHLERSTOPP Selbsttest hat interne Fehler festgestellt, z. B. Hardware-Fehler oder Fehler der Spannungsversorgung Notfall-Loader aktiv
		Aus	Keine Fehler festgestellt
PROG	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Notfall-Loader aktiv Prüfung auf doppelte IP-Adresse
		Blinken 1	Doppelte IP-Adresse entdeckt ¹⁾
		Aus	Keines der beschriebenen Ereignisse aufgetreten
FORCE	Gelb	Ein	Notfall-Loader aktiv
		Blinken 1	Doppelte IP-Adresse entdeckt ¹⁾
		Aus	Kein Ereignis aufgetreten
FAULT	Gelb	Ein	<ul style="list-style-type: none"> Notfall-Loader aktiv Warnung mit Bezug zur Feldebene
		Blinken 1	Doppelte IP-Adresse entdeckt ¹⁾
		Aus	Keiner der beschriebenen Fehler aufgetreten
OSL	Gelb	Blinken 1	<ul style="list-style-type: none"> Notfall-Loader Betriebssystem aktiv Doppelte IP-Adresse entdeckt ¹⁾
		Aus	Kein Ereignis aufgetreten
BL	Gelb	Ein	Warnung externe Prozessdaten-Kommunikation
		Blinken 1	<ul style="list-style-type: none"> Fehler externe Prozessdaten-Kommunikation Doppelte IP-Adresse entdeckt ¹⁾
		Aus	Kein Ereignis aufgetreten

¹⁾ Bei gemeinsamen Blinken der LEDs PROG, FORCE, FAULT, OSL und BL.

Tabelle 11: Anzeige System-LEDs

3.2.3.1 Kommunikations-LEDs

Alle RJ-45-Anschlussbuchsen sind mit einer grünen und einer gelben LED ausgestattet. Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

Farbe	Status	Bedeutung
Grün	Ein	Vollduplex-Betrieb
	Blinken 1	IP-Adresskonflikt, alle Kommunikations-LEDs blinken
	Blinken-x	Kollision
	Aus	Halbduplex-Betrieb, keine Kollision
Gelb	Ein	Verbindung vorhanden
	Blinken 1	IP Adresskonflikt, alle Kommunikations-LEDs blinken
	Blinken-x	Aktivität der Schnittstelle
	Aus	Keine Verbindung vorhanden

Tabelle 12: Ethernet-Anzeige

3.2.3.2 E/A-LEDs

Die LEDs signalisieren folgende Zustände:

LED	Farbe	Status	Bedeutung
DI 1...20	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an
		Aus	Low-Pegel liegt an
DO 1...8	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an
		Aus	Low-Pegel liegt an

Tabelle 13: Anzeige E/A-LEDs

3.3 Produktdaten

3.3.1 Allgemein

Versorgungsspannung L+	24 VDC, $-15...+20\%$, $w_s \leq 5\%$, aus einem Netzgerät mit sicherer Trennung, nach Anforderungen der IEC 61131-2
Maximale Versorgungsspannung	30 V
Stromaufnahme	Maximal 8 A (mit maximaler Last) Leerlauf: 0,5 A bei 24 V
Mikroprozessor	PowerPC
Reaktionszeit	< 250 ms
Ethernet-Schnittstellen	4 x RJ-45, 10BASE-T/100BASE-Tx mit integriertem Switch
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0...+60 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad II nach IEC/EN 61131-2
Aufstellhöhe	< 2000 m
Schutzart	IP20
Maximale Abmessungen HIMatrix CSG 01 (ohne Stecker)	Breite: 257 mm (mit Gehäuseschrauben) Höhe: 114 mm (mit Befestigungsriegel) Tiefe: 66 mm (mit Erdungsschraube)
Masse	Ca. 1,2 kg

Tabelle 14: Allgemeine Produktdaten der HIMatrix CSG 01

3.3.2 Digitale Eingänge

Anzahl der Eingänge	20 (nicht galvanisch getrennt)
High-Pegel:	
▪ Spannung	15...30 VDC
▪ Stromaufnahme	≥ 2 mA bei 15 V
Low-Pegel:	
▪ Spannung	Maximal 5 VDC
▪ Stromaufnahme	Maximal 1,5 mA (1 mA bei 5 V)
Schaltpunkt	Typ. 7,5 V
Speisung	5 x 20 V/100 mA (bei 24 V), kurzschlussfest

Tabelle 15: Technische Daten der digitalen Eingänge

3.3.3 Digitale Ausgänge

Anzahl der Ausgänge	8 (nicht galvanisch getrennt)	
Ausgangsspannung	$\geq L+$ minus 2 V	
Ausgangsstrom	Kanäle 1...3 und 5...7: 0,5 A bei $\leq 60^\circ\text{C}$ Der Ausgangsstrom der Kanäle 4 und 8 ist abhängig von der Umgebungstemperatur:	
	Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom
	$< 50^\circ\text{C}$	2 A
	50...60 $^\circ\text{C}$	1 A
Minimale Last	2 mA je Kanal	
Interner Spannungsabfall	Maximal 2 V bei 2 A	
Leckstrom (bei Low-Pegel)	Maximal 1 mA bei 2 V	
Verhalten bei Überlast	Abschalten des überlasteten Ausgangs und zyklisches Wiedereinschalten.	
Gesamt-Ausgangsstrom	Maximal 7 A Die Überschreitung des maximalen Ausgangsstroms führt zum Abschalten aller Ausgänge, gefolgt von zyklischem Wiedereinschalten.	

Tabelle 16: Technische Daten der digitalen Ausgänge

4 Prozesssignale

4.1 Digitale Eingänge

Eingang	Funktion	Klemme	Low	High
1	Hauptverriegelung erfüllt	X:14	0...5 VDC	15...30 VDC
2	Einschaltfreigabe erfüllt	X:15	0...5 VDC	15...30 VDC
3	Vorbelüftung/keine Vorbelüftung	X:16	0...5 VDC	15...30 VDC
4	Verbrennungsluftdruck > MIN	X:17	0...5 VDC	15...30 VDC
5	Vorbelüftungsbedingungen erfüllt	X:20	0...5 VDC	15...30 VDC
6	Zündbrenner-Flamme vorhanden	X:21	0...5 VDC	15...30 VDC
7	Zündbrenner-SSV1 geschlossen	X:22	0...5 VDC	15...30 VDC
8	Zündbrenner-SSV2 geschlossen	X:23	0...5 VDC	15...30 VDC
9	Hauptbrenner-Flamme vorhanden	X:26	0...5 VDC	15...30 VDC
10	Dichtigkeitsdruck > MAX (optional)	X:27	0...5 VDC	15...30 VDC
11	Dichtigkeitsdruck < MIN (optional)	X:28	0...5 VDC	15...30 VDC
12	Hauptbrenner-Zündleistungs-Stellung	X:29	0...5 VDC	15...30 VDC
13	Hauptbrenner-SSV1 geschlossen	X:32	0...5 VDC	15...30 VDC
14	Hauptbrenner-SSV2 geschlossen	X:33	0...5 VDC	15...30 VDC
15	Hauptbrenner-Entspannungsventil geschlossen	X:34	0...5 VDC	15...30 VDC
16	Hauptbrenner-Brennstoff-Luftverhältnis	X:35	0...5 VDC	15...30 VDC
17	Taster Zünd- und Hauptbrenner starten	X:38	0...5 VDC	15...30 VDC
18	Taster Zündbrenner nicht stoppen	X:39	0...5 VDC	15...30 VDC
19	Taster Hauptbrenner nicht stoppen	X:40	0...5 VDC	15...30 VDC
20	Störungsrücksetzung	X:41	0...5 VDC	15...30 VDC

Tabelle 17: Prozesssignale der digitalen Eingänge

Beschriebenes Verhalten in Spalte Funktion entspricht aktivem Eingang (High-Pegel).

i

Um das Kontaktprellen und die Testimpulse von anderen sicherheitsbezogenen Steuerungen in der HIMatrix CSG 01 internen Signalverarbeitung auszufiltern, werden die Eingänge um 50 ms für die Signalwechsel 0 auf 1 und 1 auf 0 verzögert.

4.2 Digitale Ausgänge

Ausgang	Funktion	Klemme	High-Pegel	Last
1	HIMatrix CSG 01 ist betriebsbereit	X:2	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
2	Vorbelüftung starten	X:3	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
3	Prüfung von Verbrennungsluftdruck	X:4	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
4	Zündbrenner Zündeinrichtung/Trafo	X:5	L+ (- 2 VDC)	2...1000 mA
5	Zündbrenner-SSV1 und -SSV2	X:8	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
6	Hauptbrenner-SSV1	X:9	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
7	Hauptbrenner-SSV2	X:10	L+ (- 2 VDC)	2...500 mA
8	Hauptbrenner-Entspannungsventil	X:11	L+ (- 2 VDC)	2...1000 mA

Tabelle 18: Prozesssignale der digitalen Ausgänge

4.3 Klemmenstecker

Der Anschluss des HIMatrix CSG 01 Systems und der Feldseite erfolgt mit Klemmensteckern, die auf die Stiftleisten der Geräte aufgesteckt werden. Die Klemmenstecker sind im Lieferumfang der HIMatrix CSG 01 Geräte und Baugruppen enthalten.

Die Anschlüsse der Spannungsversorgung des HIMatrix CSG 01 Systems haben folgende Eigenschaften:

Anschluss Spannungsversorgung	
Klemmenstecker	4-polig, Schraubenklemmen
Leiterquerschnitt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,2...2,5 mm² (eindräftig) ▪ 0,2...2,5 mm² (feindräftig) ▪ 0,2...2,5 mm² (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	10 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,6 x 3,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,4...0,5 Nm

Tabelle 19: Klemmenstecker der Spannungsversorgung

Anschluss Feldseite	
Anzahl der Klemmenstecker	7 Stück, 6-polig, Schraubenklemmen
Leiterquerschnitt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,2...1,5 mm² (eindräftig) ▪ 0,2...1,5 mm² (feindräftig) ▪ 0,2...1,5 mm² (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	6 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,4 x 2,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,2...0,25 Nm

Tabelle 20: Klemmenstecker der Ein- und Ausgänge

5 Parameter

5.1 Prozessanpassungen

Lfd. Nr.	Funktion	Low	Default	High
1	Passwort	10000	11111	65535
2	HIMatrix CSG 01 Konfiguration	0	0	65535
3	HIMatrix CSG 01 Wiederanlauf-Verzögerungszeit	1 s	10 s	900 s
4	Vorbelüftungszeit	20 s	180 s	900 s
5	Zündbereitschafts-Zeit nach Vorbelüftung	0 s	300 s	900 s
6	Vorzündzeit von Zündbrenner	0 s	1 s	10 s
7	Zündversuche Zündbrenner	1	1	3
8	Sicherheitszeit Zündbrenner	0 s	3 s	5 s
9	Wiederzünd-Verzögerungszeit Zündbrenner („Vorbelüftung“)	0 s	10 s	60 s
10	Wiederzünd-Zeit Zündbrenner	0 s	30 s	60 s
11	Überlappungszeit von Zünd- und Hauptbrenner	0 s	2 s	10 s
12	Dichtigkeitstest-Zeit Hauptbrenner	0 s	20 s	60 s
13	Entspannungszeit Hauptbrenner	2 s	3 s	10 s
14	Zündversuche Hauptbrenner	1	1	2
15	Sicherheitszeit Hauptbrenner	0 s	2 s	10 s
16	Wiederzünd-Verzögerungszeit Hauptbrenner („Vorbelüftung“)	0 s	10 s	60 s
17	Wiederzünd-Zeit Hauptbrenner	0 s	30 s	60 s
18	Freigabeverzögerungszeit Brennstoff-Luftverhältnis-Überwachung	0 s	5 s	60 s

Tabelle 21: Sicherheitsrelevante Parameter

i

Die sicherheitsrelevanten Parameterwerte sind gesondert zu definieren (Risikoanalyse). Sie sind entsprechend zu prüfen und freizugeben!

5.2 HIMatrix CSG 01 Einstellung

Bit	HIMatrix CSG 01 Konfiguration (lfd. Nr. 2)	Signal	Default	Wert
0 LSB	Stopp Zündbrenner: ▪ Automatisch nach Zündung des Hauptbrenners ▪ Manuell	0/1 0 1	0	1
1	Dichtigkeitstest: ▪ Aktiviert ▪ Deaktiviert	0/1 0 1	0	2
2	Anzahl der Hauptbrennerventile: ▪ SSV1, SSV2 und Entspannungsventil ▪ SSV1 und SSV2	0/1 0 1	0	4
3	Entspannungsventil: ▪ Aktiv geschlossen ▪ Aktiv offen	0/1 0 1	0	8
4	Luftmangel-Fehlalarm-Prüfungsventil: ▪ Prüfungsventil vorhanden ▪ Prüfungsventil nicht vorhanden	0/1 0 1	0	16
5	Fernsteuerung: ▪ Deaktiviert ▪ Aktiviert	0/1 0 1	0	32
6	Zündbrenner-SSV1- und SSV2-Endlage geschlossen: ▪ Schalter vorhanden ▪ Schalter nicht vorhanden	0/1 0 1	0	64
7	Hauptbrenner-SSV1- und SSV2-Endlage geschlossen: ▪ Schalter vorhanden ▪ Schalter nicht vorhanden	0/1 0 1	0	128
8	Hauptbrenner-Entspannungsventil-Endlage geschlossen: ▪ Schalter vorhanden ▪ Schalter nicht vorhanden	0/1 0 1	0	256
9 bis 15	Nicht verwendet.			

Tabelle 22: Konfiguration der CSG-Einstellungen

Beispielkonfiguration

i

Der Wert des Parameters HIMatrix CSG 01 Konfiguration ist die Summe der Einzelwerte in der Spalte Wert der mit "1" Signal aktivierten Einzelfunktionen.

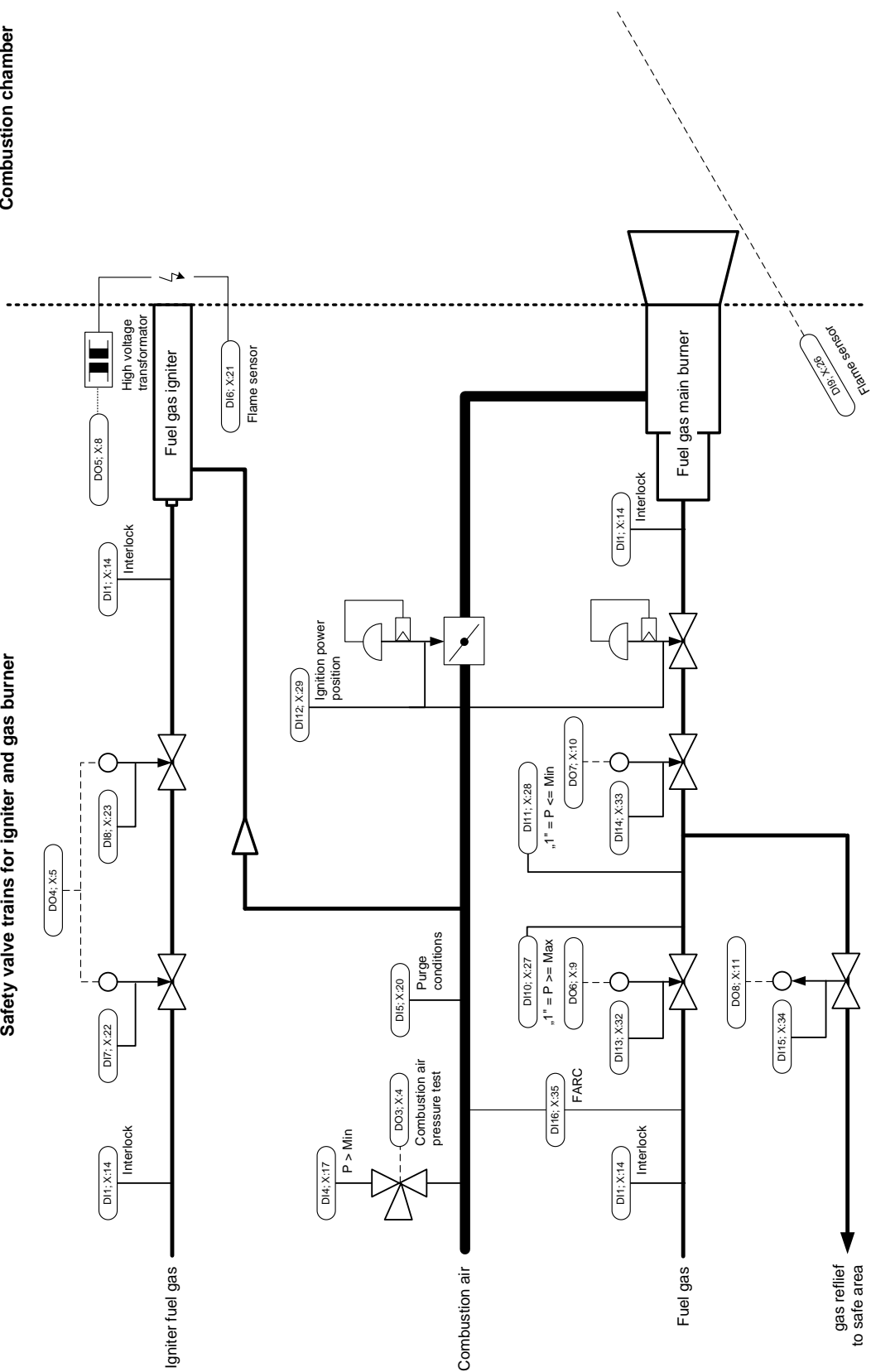
Bit	HIMatrix CSG 01 Konfiguration (lfd. Nr. 2)	Signal	Wert
0	Stopp Zündbrenner: Automatisch nach Zündung Hauptbrenner	0	0
1	Dichtigkeitstest: aktiviert	0	0
2	Anzahl der Hauptbrennerventile: SSV1 und SSV2	1	4
3	Entspannungsventil: nicht relevant	0	0
4	Luftmangel-Fehlalarm-Prüfungsventil: Prüfungsventil nicht vorhanden	1	16
5	Fernsteuerung: deaktiviert	0	0
6	Zündbrenner-SSV1- und SSV2-Endlage geschlossen: nicht vorhanden	1	64
7	Hauptbrenner-SSV1- und SSV2-Endlage geschlossen: vorhanden	0	0
8	Hauptbrenner-Entspannungsventil-Endlage geschlossen: nicht relevant	0	0
	Wert in CSG-Konfigurationsparameter		84

Tabelle 23: Beispiel für eine HIMatrix CSG 01 Konfiguration

6 R&I-Diagramm

Combustion chamber

Safety valve trains for igniter and gas burner



7 Funktionsbeschreibung

7.1 Sicherheitsabschaltungen

Der Eingang 1 zeigt die Summe aller Sicherheitsabschaltungen in der Anlage, z. B. die Reihenabschaltung von Abschaltkontakten.

Folgende Abschaltsignale sind in die Sicherheitsabschaltung einzubinden:

- Brennstoffdruck (-durchfluss) > Minimum
- Brennstoffdruck (-durchfluss) < Maximum
- Verbrennungsluftversorgung ist störungsfrei in Betrieb
- Verbrennungsluftdruck (-durchfluss) > Minimum
- Verbrennungsluftdruck (-durchfluss) < Maximum
- Stromversorgungen und Hilfsenergien sind einsatzbereit
- Wärmeträger-Druck (-Durchfluss) > Minimum
- Wärmeträger-Druck (-Durchfluss) < Maximum
- Wärmeträger-Medium ist störungsfrei
- Abgassystem ist störungsfrei in Betrieb
- Brennstoff-Luftverhältnis > Minimum und < Maximum
- Brennraum-Druck > Minimum
- Brennraum-Druck < Maximum
- Brennraum-Temperatur < Maximum
- Betriebstemperaturen von Wärmetauschern < Maximum
- Dampferzeuger (Großraumkessel, Wasserrohrkessel etc.) ist störungsfrei

i

Die Liste ist nicht vollständig, da sie nur anlagenbezogen vervollständigt werden kann. Um die Liste zu vervollständigen, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, z. B. durch Erstellung einer Gefahren- oder Risikoanalyse.

7.2 Störabschaltung

Um nach einer Störabschaltung einen neuen Brennerstart zu initiieren sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

Störabschaltung beheben

1. Ursache der Störabschaltung beheben.
2. HIMatrix CSG 01 mit der Aktivierung des Eingangs 20 *Störungsrücksetzung* entriegeln.
 - Die Störabschaltung ist behoben.

Informationen zum Brennerstart siehe Kapitel Brennerstart (→ Kapitel 7.4, S. 29).

7.3 Startvorbedingungen

Nach dem Anschluss der unter Prozesssignale (→ Kapitel 4, S. 22) beschriebenen Signale, müssen vor dem Start des Brenners folgende Signale an den Ein- und Ausgängen anstehen:

7.3.1 Eingänge

Eingang	Funktion	Signal	Volt
1	Hauptverriegelung erfüllt	1	24 VDC
2	Einschaltfreigabe erfüllt	1	24 VDC
3	Vorbelüftung/keine Vorbelüftung	1 ¹⁾	0 VDC
4	Verbrennungsluftdruck > MIN	1	24 VDC
5	Vorbelüftungsbedingungen erfüllt	0	0 VDC
6	Zündbrenner-Flamme vorhanden	0	0 VDC
7	Zündbrenner-SSV1 geschlossen	1 ¹⁾	24 VDC
8	Zündbrenner-SSV2 geschlossen	1 ¹⁾	24 VDC
9	Hauptbrenner-Flamme vorhanden	0	0 VDC
10	Dichtigkeitsdruck > MAX	0 ¹⁾	0 VDC
11	Dichtigkeitsdruck < MIN	1 ¹⁾	24 VDC
12	Hauptbrenner-Zündleistungs-Stellung	1	24 VDC
13	Hauptbrenner-SSV1 geschlossen	1 ¹⁾	24 VDC
14	Hauptbrenner-SSV2 geschlossen	1 ¹⁾	24 VDC
15	Hauptbrenner Entspannungsventil geschlossen	0	0 VDC
16	Hauptbrenner Brennstoff-Luftverhältnis	0	0 VDC
17	Taster Zünd- und Hauptbrenner starten	0	0 VDC
18	Taster Zündbrenner nicht stoppen	1	24 VDC
19	Taster Hauptbrenner nicht stoppen	1	24 VDC
20	Störungsrücksetzung	0	0 VDC

¹⁾ Alternative Fahrweisen möglich

Tabelle 24: Startvorbedingungen an den Eingängen

7.3.2 Ausgänge

Ausgang	Funktion	Signal	Volt
1	HIMatrix CSG 01 ist betriebsbereit	1	L+ (- 2 VDC)
2	Vorbelüftung starten	0	0 VDC
3	Prüfung von Verbrennungsluftdruck	0	0 VDC
4	Zündbrenner Zündeinrichtung/Trafo	0	0 VDC
5	Zündbrenner-SSV1 und -SSV2	0	0 VDC
6	Hauptbrenner-SSV1	0	0 VDC
7	Hauptbrenner-SSV2	0	0 VDC
8	Hauptbrenner-Entspannungsventil	0	0 VDC

Tabelle 25: Startvorbedingungen an den Ausgängen

Zusätzlich sind folgende Startvorbedingungen sicherzustellen:

- Die angezeigten Schrittnummern müssen < 128 sein (→ Kapitel 8.2.3, S. 36).
- Die Einstellzeit für Parameter muss abgelaufen sein.
- Die Zündbrenner-Zündbereitschaft muss anstehen (→ Kapitel 8.2.3.2, S. 38).
- Hauptbrenner-Zündbereitschaft muss anstehen (→ Kapitel 8.2.3.3, S. 39).

7.4 Brennerstart

Der Brenner kann nur starten, wenn die Signallage am HIMatrix CSG 01 mit den Signalen im Kapitel Startvorbedingungen (→ Kapitel 7.3, S. 28) übereinstimmt.

7.4.1 Dichtigkeitstest mit Druckschaltern

Für den Dichtigkeitstest der Sicherheits-Absperrventile (EN 746/1643) können zwei Druckschalter zwischen den Sicherheits-Absperrventilen SSV1 und SSV2 installiert werden.

Um die Druckschalterprüfung zu aktivieren, ist das Bit 9 des HIMatrix CSG 01 Konfigurationsparameters zu aktivieren (→ Kapitel 5.2, S. 25).

Der Maximal-Druckschalter aktiviert Eingang 10, wenn der gemessene Druck **über** dem eingestellten Maximal-Grenzwert des Schalters liegt.

Der Minimal-Druckschalter aktiviert Eingang 11, wenn der gemessene Druck **unter** dem eingestellten Minimal-Grenzwert des Schalters liegt.

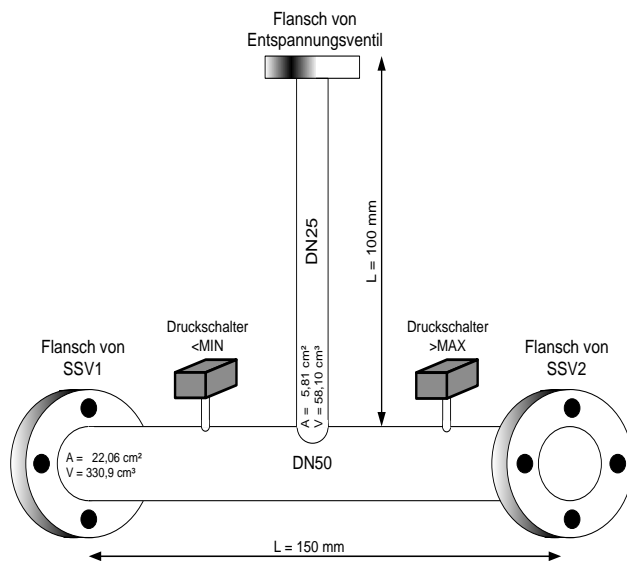


Bild 3: Druckschalter zwischen SSV1, SSV2 und Entspannungsventil

7.4.1.1 Beispielberechnung der Druckschalter

Bei einer normativen Leckrate E von $0,1 \times 50 \text{ dm}^3/\text{h} = 5000 \text{ cm}^3/\text{h}$ (gemäß EN 1643) berechnet sich die Leakage für obiges Beispiel für die Testdauer von 20 s wie folgt:

$$0,1 \times 50 \text{ dm}^3/\text{h} = 5000 \text{ cm}^3/\text{h} \times (20 \text{ s} / 3.600 \text{ s}) = 27,778 \text{ cm}^3.$$

Nach dem Boyle-Mariotte-Gesetz $[V_1 \times p_1 = (V_1 + E) \times p_2]$ ergibt sich ein Minimaldruck-Grenzwert **$dp_{(\min)} = 67,5 \text{ mbar}$** , bei einem Gesamtrohrvolumen von 389 cm^3 (→ Bild 3, S. 29) und einem Absolutdruck $p_1 = 101325 \text{ Pa}$, wie folgt:

- $p_{2(\min)} = (389 \text{ cm}^3 \times 101325 \text{ Pa}) / (389 \text{ cm}^3 + 27,778 \text{ cm}^3)$
- $dp_{(\min)} = |p_{2(\min)} - 101325| \times (1 \text{ mbar} / 100 \text{ Pa}) = 67,5 \text{ mbar}$

Bei einem Betriebsdruck von 500 mbar (50000 Pa) ergibt sich ein Maximaldruck-Grenzwert von **$dp_{(\max)} = 399,14 \text{ mbar}$** wie folgt:

- $p_{2(\max)} = (389 \text{ cm}^3 \times (101325 \text{ Pa} + 50000 \text{ Pa})) / (389 \text{ cm}^3 + 27,778 \text{ cm}^3)$
- $dp_{(\max)} = |p_{2(\max)} - 101325| \times (1 \text{ mbar} / 100 \text{ Pa}) = 399,14 \text{ mbar}$

Die Drücke p_1 und p_2 sind Absolutdrücke (z. B. $p_{\text{Rel}} + 101325 \text{ [Pa]}$).

7.4.1.2 Ablauf Dichtigkeitstest

Nach Aktivierung des Eingangs 17 *Zünd- und Hauptbrenner starten*, werden die Positionsrückmeldungen der Hauptbrennerventile, auf Plausibilität hin, geprüft. Anschließend wird eine Flammensimulation-Überwachung durchgeführt (aktiver Eingang 9 *Hauptbrenner-Flamme vorhanden*). Nach Erfolgreicher Ventil- und Flammensimulations-Prüfung wird ein Dichtigkeitstest mit Druckschaltern in den folgenden Schritten durchgeführt:

1. Schließen des Entspannungsventils (Aktivieren des Ausgangs 8).
2. Prüfen, ob Eingang 10 > MAX deaktiviert ist und Eingang 11 < MIN aktiviert ist.
3. Starten der Dichtigkeitstest-Zeit Parameter lfd. Nr. 12.
4. Prüfen, ob nach Ablauf der Dichtigkeitstest-Zeit der Eingang 10 den Status von > MAX deaktiviert beibehalten hat.
5. Prüfen, ob nach Ablauf der Dichtigkeitstest-Zeit der Eingang 11 den Status von < MIN aktiviert beibehalten hat.
6. Öffnen des Sicherheitsventils SSV1 (Aktivieren von Ausgang 6) für 3 Sekunden.
7. Prüfen, ob nach dem Schließen von SSV1 der Eingang 10 > MAX aktiviert ist.
8. Prüfen, ob nach dem Schließen von SSV1 der Eingang 11 < MIN deaktiviert ist.
9. Starten der Dichtigkeitstest-Zeit des Parameters lfd. Nr. 12.
10. Prüfen, ob nach Ablauf der Dichtigkeitstest-Zeit der Eingang 10 den Status von > MAX aktiviert beibehalten hat.
11. Prüfen, ob nach Ablauf der Dichtigkeitstest-Zeit der Eingang 11 den Status von < MIN deaktiviert beibehalten hat.

Über die Betriebszeit des Hauptbrenners bleibt das Entspannungsventil (Ausgang 8) angesteuert (geschlossen).

Der Hauptbrenner ist jetzt einsatzbereit und muss innerhalb eines Zeitfensters (310 Sekunden + lfd. Nr. 4 *Vorbelüftungszeit* + lfd. Nr. 5 *Zündbereitschafts-Zeit*) durch den Zündbrenner gestartet werden.

7.4.2 Vorbelüftung

Vor dem Starten des Hauptbrenners werden die Positionsrückmeldungen der Hauptbrenner-Sicherheits-Absperrventile auf Plausibilität hin geprüft. Nach der Flammensimulation-Überwachung (aktiver Eingang 9 *Hauptbrenner-Flamme vorhanden*) wird der Dichtigkeitstest der Hauptbrenner-Sicherheits-Absperrventile durchgeführt (Position 7.4.1).

Bevor die Vorbelüftung gestartet wird, wird die Funktion des Luftmangeldruckschalters, dessen Signal am Eingang 4 *Verbrennungsluftdruck* > MIN anliegt, auf einwandfreie Funktion hin geprüft. Hierfür wird der Ausgang 3 *Prüfen des Verbrennungsluftdrucks* aktiviert. Es wird davon ausgegangen, dass in der Anlage der entsprechende Sicherheits-Druckschalter entspannt wird. Der Eingang 4 muss deaktiviert sein. Nach Deaktivierung des genannten Prüfausgangs 3 muss der Eingang 4 wieder aktiviert sein.

Die Vorbelüftung wird nun automatisch durch die Aktivierung des Ausgangs 2 *Vorbelüftung starten* angestoßen. Innerhalb von 5 Minuten müssen die Eingänge 4 *Verbrennungsluftdruck* > MIN (Startvorbedingung) und 5 *Vorbelüftungsbedingungen erfüllt* aktiviert sein. Solange die genannten Eingänge aktiviert sind, läuft die Vorbelüftungszeit (Parameter lfd. Nr. 4) ab. Nach Ablauf der Vorbelüftungszeit wird die Zündfreigabe-Zeit (Parameter lfd. Nr. 5) gestartet.

7.4.3 Zünd- und Hauptbrenner

Wurde die Vorbelüftung fehlerfrei abgeschlossen, werden die Positionsrückmeldungen der Zündbrenner-Sicherheits-Absperrventile auf Plausibilität hin, geprüft.

Nach der Flammensimulation-Überwachung (aktiver Eingang 6 *Zündbrenner-Flamme vorhanden*) wird die Zündung des Zündbrenners durch das Ansteuern des Ausgangs 4 *Zündbrenner Zündeinrichtung/Trafo* eingeleitet. Nach Ablauf der Vorzündzeit (Parameter lfd. Nr. 6) werden die Sicherheits-Absperrventile SSV1 und SSV2 durch die Aktivierung des Ausgangs 5 *Zündbrenner SSV1 und SSV2* geöffnet. Innerhalb der Sicherheitszeit des

Zündbrenners (Parameter lfd. Nr. 8) muss eine Flamme, durch Aktivierung des Eingangs 6 *Zündbrenner-Flamme vorhanden*, erkannt werden.

Wenn der erste Zündversuch fehlgeschlagen ist und die zulässigen Zündversuche (Parameter lfd. Nr. 7) sind auf einen Versuch limitiert, wird eine Störabschaltung initiiert. Sind zwei oder maximal drei Zündversuche zulässig, wird eine Wiederzünd-Verzögerungszeit (Parameter lfd. Nr. 9) gestartet, die ein Belüften des Zündbrenners möglich macht. Nach Ablauf der Wiederzünd-Verzögerungszeit wird die Wiederzünd-Zeit (Parameter lfd. Nr. 10) gestartet. Innerhalb dieser Zeit muss der Zündbrenner-Start erneut angestoßen werden. Wird der Anstoß, innerhalb der Wiederzünd-Zeit, nicht gegeben, wird eine Störabschaltung durchgeführt.

Der gestartete Zündbrenner initiiert nun den automatischen Start des Hauptbrenners durch das Ansteuern der Ausgänge 6 *Hauptbrenner-SSV1* und 7 *Hauptbrenner-SSV2*. Innerhalb der Sicherheitszeit des Hauptbrenners (Parameter lfd. Nr. 15) muss eine Flamme, durch Aktivierung des Eingangs 9 *Hauptbrenner-Flamme vorhanden*, erkannt werden.

Wenn der erste Zündversuch fehlgeschlagen ist und die zulässigen Zündversuche (Parameter lfd. Nr. 14) sind auf einen Versuch limitiert, wird eine Störabschaltung durchgeführt. Ist ein zweiter Zündversuch zulässig, wird eine Wiederzünd-Verzögerungszeit (Parameter lfd. Nr. 16) gestartet, die ein Belüften des Hauptbrenners möglich macht. Nach Ablauf der Wiederzünd-Verzögerungszeit wird die Wiederzünd-Zeit (Parameter lfd. Nr. 17) gestartet. Innerhalb dieser Zeit muss der Hauptbrenner-Start erneut angestoßen werden. Wird dieser Anstoß, innerhalb der Wiederzünd-Zeit, nicht gegeben, wird eine Störabschaltung durchgeführt.

Abhängig des konfigurierten Betriebsmodus (Parameter lfd. Nr. 2 Bit 0) des Zündbrenners kann dieser, nach Zünden des Hauptbrenners, wie folgt außer Betrieb genommen werden:

Betriebsmodus	Außerbetriebnahme
Bit 0 deaktiviert	Ausschließlich durch Deaktivierung des Eingangs 18 <i>Zündbrenner nicht stoppen</i> . Überlappungszeit (Parameter lfd. Nr. 11) ist ohne Funktion.
Bit 0 aktiviert	Deaktivieren des Eingangs 18 <i>Zündbrenner nicht stoppen</i> oder automatisch nach dem Zünden des Hauptbrenners. Überlappungszeit (Parameter lfd. Nr. 11) hat den Wert 0 Sekunden.
Bit 0 aktiviert	Unverzüglich durch Deaktivieren des Eingangs 18 <i>Zündbrenner nicht stoppen</i> oder automatisch nach dem Zünden des Hauptbrenners und dem Ablauf der Überlappungszeit. Überlappungszeit (Parameter lfd. Nr.: 11) ist auf einen Wert zwischen 0 und 10 Sekunden eingestellt.

Tabelle 26: Zündbrenner außer Betrieb nehmen

Nach dem Zünden des Hauptbrenners wird die Freigabeverzögerungszeit für die Brennstoff-Luftverhältnis-Überwachung (Parameter lfd. Nr. 18) gestartet. Nach Ablauf dieser Zeit muss der Eingang 16 *Hauptbrenner Brennstoff- Luftverhältnis* aktiviert worden sein. Die Aktivierung des genannten Eingangs muss nun über die gesamte Betriebszeit des Hauptbrenners anstehen. Bei Deaktivierung dieses Einganges wird unverzüglich eine Störabschaltung durchgeführt.

Der beschriebene Zündvorgang des Hauptbrenners muss inklusive aller Wiederholungszündungen des Zünd- und Hauptbrenners innerhalb der Zündbereitschafts-Zeit (Parameter lfd. Nr. 5), die nach erfolgreicher Beendigung der Vorbelüftung gestartet wird, abgeschlossen sein. Ist dies nicht der Fall wird eine Störabschaltung durchgeführt.

i

Der Hauptbrenner-Betrieb deaktiviert die Zeitbegrenzung der Zündbereitschaft durch die Zündbereitschafts-Zeit (Parameter lfd. Nr. 5).

Dieser Zusammenhang muss mit der Anlagensituation abgestimmt sein!

Der Zündbrenner kann nach dem Zünden des Hauptbrenners durch die Aktivierung des Eingangs 17 *Zünd- und Hauptbrenner starten* zusätzlich als Stützfeuerung gezündet werden. Das Stoppen des Zündbrenners ist wie oben beschrieben.

7.5 Brennerstopp

Durch die Deaktivierung des Eingangs 19 *Hauptbrenner nicht stoppen* wird der Hauptbrenner, durch Schließen der Sicherheits-Absperrventile SSV1 und SSV2 (Deaktivierung der Ausgänge 6 und 7) außer Betrieb gesetzt.

Automatisch wird nach dem Schließen der SSV1 und SSV2 ein druckbehafteter Dichtigkeitstest durchgeführt (→ Kapitel 7.4.1.2, S. 30).

Nach störungsfreiem Abfahren des Hauptbrenners wird eine Wiederanlauf-Verzögerungszeit (Parameter lfd. Nr. 3) gestartet. Erst nach Ablauf dieser Zeit kann der Brenner erneut gestartet werden (→ Kapitel 7.4, S. 29).

Nach deaktivieren des Eingangs 18 *Zündbrenner nicht gestoppt* oder des Eingangs 19 *Hauptbrenner nicht gestoppt* außerhalb der Betriebsschritte 15 und 26 werden jeweils Sequenzabbrüche generiert. Der Sequenzabbruch entspricht einer Störabschaltung und muss auch wie eine solche zurückgesetzt werden (→ Kapitel 7.2, S. 27).

7.6 Brennerbetrieb

Nach störungsfreiem Anfahren des Hauptbrenners und eventuell des Zündbrenners wird der Feuerungsbetrieb durch folgende Informationen an den Eingängen sichergestellt:

Eingang	Funktion	Signal	Volt
1	Hauptverriegelung erfüllt	1	24 VDC
4	Verbrennungsluftdruck > MIN	1	24 VDC
6	Zündbrenner-Flamme vorhanden	1*	24 VDC
9	Hauptbrenner-Flamme vorhanden	1	24 VDC
15	Hauptbrenner-Entspannungsventil geschlossen	1	24 VDC
16	Hauptbrenner-Brennstoff- Luftverhältnis	1	24 VDC
*Wenn Zündbrenner gemeinsam mit Hauptbrenner in Betrieb geblieben ist.			

Tabelle 27: Status an den Eingängen

Wird eines der genannten Signale deaktiviert, so wird unverzüglich eine Störabschaltung generiert.

7.7 Sonderfahrweisen

Die Konfiguration der HIMatrix CSG 01 kann unterschiedlichen Betriebsweisen von Gasbrennern angepasst werden. Um die Konfiguration anzupassen, ist die Konfigurationsvariable *HIMatrix CSG 01 Konfiguration* (Parameter lfd. Nr. 2) heranzuziehen.

7.7.1 Steuerbits

Steuerbit	Funktion des Steuerbits
0	Zündbrenner außer Betrieb nehmen (→ Kapitel 7.4.3, S. 30).
1	Dichtigkeitstest aktivieren und/oder deaktivieren.
2	<p>Zünd- und Hauptbrenner sind mit jeweils zwei Sicherheits-Absperrventilen auszurüsten. Der Hauptbrenner kann zusätzlich mit einem Entspannungsventil zwischen den Sicherheits-Absperrventilen ausgerüstet sein.</p> <p>Die Auswahl der Ventilkonfiguration des Hauptbrenners ist mit dem Steuerbit 2 auszuführen. Folgende Betriebseinstellungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 Ventile ohne Dichtigkeitstest (Bit 1 = 1, Bit 2 = 0). 3 Ventile mit Dichtigkeitstest, passive Entspannung (Bit 1 = 0, Bit 2 = 0, Bit 3 = 0). 3 Ventile mit Dichtigkeitstest, aktive Entspannung (Bit 1 = 0 und Bit 2 = 0, Bit 3 = 1). 2 Ventile ohne Dichtigkeitstest (Bit 1 = 1 und Bit 2 = 1). 2 Ventile mit Dichtigkeitstest (Bit 1 = 0 und Bit 2 = 1). <p>Die Entspannungszeit (Parameter lfd. Nr. 13) definiert die Öffnungszeit des Entspannungsventils. Die Entspannungszeit liegt normativ zwischen 0 und 3 Sekunden.</p>
3	<p>Reaktion auf das unterschiedliche Verhalten der Entspannungsventile.</p> <p>Das Steuerbit 3 kann, entsprechend den Eigenschaften der Energielosigkeit, z. B. offen oder geschlossen, deaktiviert oder aktiviert werden.</p>
4	Sollte in der Anlage durch entsprechende Instrumentierung die Prüfung des Eingangs 4 <i>Verbrennungsluftdruck > MIN</i> nicht notwendig sein, so kann mit Hilfe des Steuerbits 4 die Funktion deaktiviert werden (→ Kapitel 7.4.2, S. 30).
5	<p>Um den Zünd- und Hauptbrenner von einem übergeordneten System an- und abzufahren, ist das Steuerbit 5 zu aktivieren.</p> <p>Achtung: Diese Funktion ist eine Option. Sie ist vor dem Anwenden mit der zuständigen Genehmigungsstelle zu klären.</p>
6	<p>Je nach Ausstattung der Sicherheits-Absperrventile des Zündbrenners muss das Endlagen-Signal „geschlossen“ aktiviert oder deaktiviert werden.</p> <p>Es wird der Einbau des Endlagen-Schalters „geschlossen“ empfohlen.</p>
7	<p>Je nach Ausstattung der Sicherheits-Absperrventile des Hauptbrenners muss das Endlagen-Signal „geschlossen“ aktiviert oder deaktiviert werden.</p> <p>Es wird der Einbau des Endlagen-Schalters „geschlossen“ empfohlen.</p>
8	<p>Je nach Ausstattung des Entspannungsventils des Hauptbrenners muss das Endlagen-Signal „geschlossen“ aktiviert oder deaktiviert werden.</p> <p>Es wird der Einbau des Endlagen-Schalters „geschlossen“ empfohlen.</p>

Tabelle 28: Steuerbits für Sonderfahrweisen

8 Bedienung und Beobachtung

Über ein Bedienpanel (HMI) können die Betriebsfunktionen der HIMatrix CSG 01 überwacht und die prozessspezifischen Parameter eingestellt werden (→ Kapitel 5.2, S. 25).

Die HIMatrix CSG 01 ist als Modbus TCP Slave konfiguriert.

Die unveränderliche IP-Adresse der HIMatrix CSG 01 ist 192.168.0.117 (SRS117).

Es stehen vier RJ-45-Schnittstellen zur Verfügung, die intern über einen 100-Mbit-Switch verbunden sind.

8.1 Überwachungsfunktionen

Für die Überwachungsfunktionen sind verschiedene Signale im Import- und Export-Bereich des Modbus TCP Protokolls abgelegt

(→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 COM list HI 800 600 E).

Der Zugriff über Modbus TCP auf die Import- und Export-Daten der HIMatrix CSG 01 ermöglicht bei der Überwachung der HIMatrix CSG 01 das Verwenden verschiedener Bedienpanels.

8.2 Bedienpanel

Ein Standard-Bedienpanel für die HIMatrix CSG 01 sollte folgende Anzeigen und Bedienfelder enthalten:

- Vorbelüftung
- Zündbrenner
- Hauptbrenner
- Schrittnummer
- Störungsnummer
- Störabschaltung
- Zündbereitschaft
- Wiederezünd-Zeit
- Parameter lfd. Nr.
- Konfiguration
- Passwort
- Diagnose

8.2.1 Anzeige einer Standard-Betriebsgrafik auf einem Bedienpanel

Die Inhalte der verschiedenen Anzeigen sind in den folgenden Unterkapiteln unter Vorbelüftung, Zündbrenner und Hauptbrenner beschrieben.

Der Aufbau eines Standard-Bedienpanels könnte folgendermaßen aussehen:

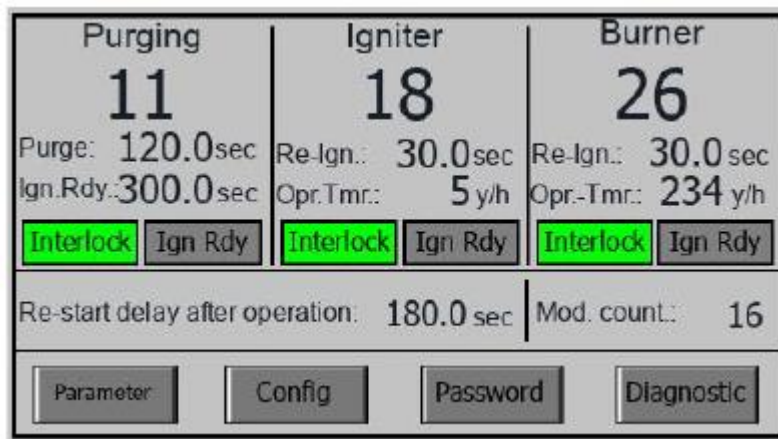


Bild 4: Beispiel für ein Standard-Bedienpanel

8.2.1.1 Vorbelüftung (Purging)

Die Vorbelüftung enthält folgende Anzeigen:

Anzeige	Beschreibung
Purging	Aktuelle Schrittnummer oder Störungsnummer während der Vorbelüftung.
Purge	Vorbelüftungszeit (Parameter lfd. Nr. 4).
Ign.Rdy	Zündbereitschafts-Zeit (Parameter lfd. Nr. 5).
Ign_Rdy	Zündbereitschaft des Zündbrenners nach erfolgreicher Vorbelüftung.
Interlock	Signalisiert das Anstehen einer schwerwiegenden Abschaltung (Störabschaltung) im Bereich der Vorbelüftung. Details zur Störabschaltung sind den Störungsnummern (→ Kapitel 8.2.3.1, S. 37) zu entnehmen.

Tabelle 29: Anzeigen Vorbelüftung

8.2.1.2 Zündbrenner (Igniter)

Der Zündbrenner enthält folgende Anzeigen:

Anzeige	Beschreibung
Igniter	Aktuelle Schrittnummer oder Störungsnummer des Zündbrenners.
Re-Ign.	Wiederholungszündzeit (Parameter lfd. Nr. 10).
Opr.-Tmr.	Kumulierte Betriebszeit des Zündbrenners in Stunden.
Ign_Rdy	Signalisiert die Zündbereitschaft des Zündbrenners. Bei einer Wiederholungszündung signalisiert die Anzeige, wann der Zündbrenner durch Drücken der Start-Taster erneut gezündet werden kann.
Interlock	Signalisiert das Anstehen einer schwerwiegenden Abschaltung (Störabschaltung) im Bereich des Zündbrenners. Details zur Störabschaltung sind der Störungsnummern (→ Kapitel 8.2.3.2, S. 38) zu entnehmen.

Tabelle 30: Anzeigen Zündbrenner

8.2.1.3 Hauptbrenner

Der Hauptbrenner enthält folgende Anzeigen:

Anzeige	Beschreibung
Burner	Aktuelle Schrittnummer oder Störungsnummer des Hauptbrenners.
Re-Ign.	Wiederholungszündzeit (Parameter lfd. Nr. 17).
Opr.-Tmr.	Kumulierte Betriebszeit des Hauptbrenners in Stunden.
Ign_Rdy	Signalisiert die Zündbereitschaft des Hauptbrenners. Bei einer Wiederholungszündung signalisiert die Anzeige, wann der Hauptbrenner durch Drücken der Start-Taster erneut gezündet werden kann.
Interlock	Signalisiert das Anstehen einer schwerwiegenden Abschaltung (Störabschaltung) im Bereich des Zündbrenners. Details zur Störabschaltung sind der Störungsnummern (→ Kapitel 8.2.3.3, S. 39) zu entnehmen.

Tabelle 31: Anzeigen Hauptbrenner

8.2.2 HIMatrix CSG 01 Anzeigen

Durch die Störabschaltung des Hauptbrenners wird eine Neustartverzögerung der HIMatrix CSG 01 ausgelöst. Der aktuelle Wert der Verzögerungszeit ist in der Anzeige **Re-start delay** abzulesen.

Die Betriebszeiten des Zündbrenners und des Hauptbrenners werden mit den Anzeigen **Opr.-Tmr.** angezeigt. Der Anzeigewert wechselt im 2 Sekundenrhythmus zwischen Anzahl der Betriebsjahre und der Betriebsstunden

Die Anzahl der Parameteränderungen ist in der Anzeige **Mod.Count** abzulesen.

Bei Anstehen einer Störung wechselt das Bedienfeld **Diagnostic** von Grün auf Rot. Um die Diagnose-Anzeige aufzurufen, ist das Bedienfeld **Diagnostic** zu betätigen.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Betriebsanzeigen und Störanzeigen der Funktionsmakros.

8.2.3 Schrittnummer/Störungsnummer

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der HIMatrix CSG 01 wurden vom TÜV geprüfte und zugelassene Funktionsbausteine für die Programmierung verwendet.

Es wurden folgende Makros eingesetzt:

- Vorbelüftungs-Makro X_BMS_Purge
- Zündbrenners-Makro X_BMS_Gasigniter
- Hauptbrenners-Makro X_BMS_Gasburner

Es stehen die integrierten Betriebs- und Störungsinformationen dieser Funktionsmakros in der Betriebsgrafik zur Verfügung.

Weitere Informationen zu den Funktionsmakros stehen unter Funktion (→ Kapitel 3.1, S. 14).

8.2.3.1 Vorbelüftung

Betriebsanzeigen

Schrittnummer	Beschreibung
Step_No 0	Initialschritt
Step_No 3	Verbrennungsluftmangel-Fehlermeldungs-Prüfung
Step_No 4	Verbrennungsluftmangel-Fehlermeldungs-Prüfung
Step_No 6	Vorbelüftung ohne Rezirkulation
Step_No 9	Vorbereitung der Zündung
Step_No 10	Zündfreigabe
Step_No 11	Brenner ist in Betrieb
Step_No 12	Brenner ist nicht in Betrieb
Step_No 16	Rückmeldungen überwachen
Step_No 17	Warten auf Neustart

Tabelle 32: Betriebsanzeigen der Vorbelüftung

Störungsanzeigen

Störungsnummer	Beschreibung
Step_No 256	Vorverriegelung „Intlck“ nicht erfüllt oder Brennerstörung „Brn_Err“ vorhanden
Step_No 512	Neustart von HIMatrix CSG 01 (nach Spannungswiederkehr)
Step_No 1024	Flammenstörung „Flm_On“ während der Vorbelüftungsphasen
Step_No 8192	Belüftungsbedingungen „Prge_On“ während der Vorbelüftung gestört, oder Störung am Rauchgassystem „Flue_On“

Tabelle 33: Störungsanzeigen der Vorbelüftung

Ablaufabhängige Störungsanzeigen können dem ausführlichen Ablaufplan
(→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 Sequence CSG HI 800 625 E)
entnommen werden.

8.2.3.2 Zündbrenner

Betriebsanzeigen

Schrittnummer	Beschreibung
Step_No 0	Initialschritt
Step_No 1	Positionsprüfung von SSV1 und SSV2
Step_No 2	Flammensimulations-Prüfung
Step_No 4	Zündstellung
Step_No 5	1. Zündung, Ansteuerung Zündeinrichtung
Step_No 6	1. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2
Step_No 7	1. Zündung abgebrochen, Wiederzünd-Verzögerungszeit
Step_No 8	2. Zündung, Wiederzündbereitschaft
Step_No 9	2. Zündung, Ansteuerung Zündeinrichtung
Step_No 10	2. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2
Step_No 11	2. Zündung abgebrochen, Wiederzünd-Verzögerungszeit
Step_No 12	3. Zündung, Wiederzündbereitschaft
Step_No 13	3. Zündung, Ansteuerung Zündeinrichtung
Step_No 14	3. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2
Step_No 15	Zündbrenner in Betrieb
Step_No 16	Hauptbrenner in Betrieb
Step_No 17	Zündbrenner gestoppt
Step_No 18	Warten auf Neustart

Tabelle 34: Betriebsanzeigen des Zündbrenners

Störungsanzeigen

Störungsnummer	Beschreibung
Step_No 256	Vorverriegelung „Intlck“ nicht erfüllt oder Brennerstörung „Brn_Err“ steht an oder die eingestellten Zündversuche an „Trl_f_Ign“ sind ≤ 0 oder > 3
Step_No 512	Neustart von HIMatrix CSG 01 (nach Spannungswiederkehr)
Step_No 1024	Flammenverlust im Brennerbetrieb
Step_No 4096	Zündbrenner-Sequenz wurde manuell abgebrochen

Tabelle 35: Störungsanzeigen des Zündbrenners

Ablaufabhängige Störungsanzeigen können dem ausführlichen Ablaufplan
(→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 Sequence CSG HI 800 625 E)
entnommen werden.

8.2.3.3 Hauptbrenner

Betriebsanzeigen

Schrittnummer	Betriebsinformation
Step_No 0	Initialschritt
Step_No 1	Positionsprüfung von SSV1 und SSV2
Step_No 2	Positionsprüfung von Entspannungsventil
Step_No 3	Flammensimulations-Prüfung
Step_No 4	Zündlastsignal von Regelventilen
Step_No 5	1. Phase Dichtigkeitstest (entspannt)
Step_No 6	1. Phase Dichtigkeitstest (entspannt)
Step_No 7	1. Phase Dichtigkeitstest (entspannt)
Step_No 8	1. Phase Dichtigkeitstest (entspannt)
Step_No 9	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 10	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 11	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 12	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 13	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 14	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 15	2. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 16	1. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2 für 1. Zündung
Step_No 17	1. Zündung abgebrochen, Wiederzünd-Verzögerungszeit
Step_No 18	2. Zündung, Wiederzündbereitschaft
Step_No 19	2. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2 für 2. Zündung
Step_No 20	2. Zündung abgebrochen, Wiederzünd-Verzögerungszeit
Step_No 21	3. Zündung, Wiederzündbereitschaft
Step_No 22	3. Zündung, Ansteuerung SSV1 und SSV2 für 3. Zündung
Step_No 23	Flamme vorhanden
Step_No 24	Gasbrenner in Betrieb
Step_No 25	Gasbrenner mit Brennstoff-Luftverhältnis-Überwachung in Betrieb
Step_No 26	Gasbrenner mit Lastregelung in Betrieb
Step_No 27	Gasbrenner mit Lastreduzierung in Betrieb
Step_No 28	Gasbrenner ist nicht in Betrieb
Step_No 29	3. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 30	3. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 31	3. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 32	3. Phase Dichtigkeitstest (druckbehaftet)
Step_No 33	Warten auf Neustart

Tabelle 36: Betriebsanzeigen des Hauptbrenners

Störungsanzeigen

Störungsnummer	Störungsinformation
Step_No 256	Vorverriegelung „Intlck“ nicht erfüllt, oder „Trl_f_Ign“ ist < 1 oder > 3,
Step_No 512	Neustart von HIMatrix CSG 01 (nach Spannungswiederkehr)
Step_No 1024	Flammenverlust im Brennerbetrieb
Step_No 2048	Brennstoff-Luftverhältnis gestört
Step_No 4096	Brennersequenz wurde manuell unterbrochen

Tabelle 37: Störungsanzeigen des Hauptbrenners

Ablaufabhängige Störungsanzeigen können dem ausführlichen Ablaufplan (→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 Sequence CSG HI 800 625 E) entnommen werden.

8.3 Diagnose

Die Steuerung überwacht die Signale im Brennerbetrieb (→ Kapitel 7.6, S. 32) gesondert, um das erste abschaltende Signal zu lokalisieren. In der Betriebsgrafik wird das erste abgeschaltete Signal rot angezeigt.

Die Grafik für die Diagnoseanzeige könnte folgendermaßen aussehen:



Bild 5: Beispiel Diagnoseanzeige

Die Ursache der Störabschaltung ist am Farbwechsel eines Signalfelds von Grün auf Rot zu erkennen. Das Signalverhalten entspricht einer Erstwertmeldung, das bedeutet, die erste aufgetretene Störung wird rot angezeigt, alle weiteren Störungen werden unterdrückt.

Die Beschreibung der Fehler ist wie folgt:

Error	Beschreibung
01	HIMatrix CSG 01 Parameterfehler
02	HIMatrix CSG 01 Systemfehler (CPU- und/oder E/A-Bereich)
03	Hauptverriegelung angesprochen (Eingang 1)
04	Verbrennungsluftdruck < MIN (Eingang 4)
05	Verlust der Zündbrenner-Flamme (Eingang 6)
06	Verlust der Hautbrenner-Flamme (Eingang 9)
07	Brennstoff-Luftverhältnis gestört (Eingang 16)
08	Entspannungsventil offen im Betrieb (Eingang 15)
09	Nicht verwendet
10	Nicht verwendet
11	Nicht verwendet
12	Nicht verwendet
13	Nicht verwendet
14	Nicht verwendet
15	Nicht verwendet
16	Verlust der Startbedingungen für Hauptbrenner nach Vorbelüftung

Tabelle 38: Beschreibung der Fehler

Mit Hilfe des Bedienfelds **Test** können die Erstwert-Anzeigeelemente und die einwandfreie Funktion der Erstwerkerkennung in der HIMatrix CSG 01 geprüft werden.

8.4 Parameteränderung

Ein Ändern der Parameter ist erst nach der Passwortaktivierung möglich. Die änderbaren Parameter stehen unter Prozessanpassungen (→ Kapitel 5.1, S. 24).

Voraussetzung für die Passwortaktivierung ist folgender Anlagenzustand:

- Brennstoffventile des Zündbrenners sind geschlossen.
- Brennstoffventile des Hauptbrenners sind geschlossen.
- Es steht keine Störabschaltung an (Schrittnummer > 128. Ausgenommen ist die Schrittnummer 512 nach Neustart der HIMatrix CSG 01.

Weitere Details stehen unter Passwort aktivieren (→ Kapitel 8.4.2.1, S. 44).

8.4.1 Parameter über das Bedienpanel ändern

Die Grafik für die Parameteränderung könnte folgendermaßen aussehen:

3 CSG, re-start delay time

Password time : 125_{sec}

Enter new value : 240.0_{sec}

Controller value : 240.0_{sec}

Checked value : 240.0_{sec} Ackn 1

Process value : 0.0_{sec} Ackn 2

Actual value : 180.0_{sec}

Return | <== | ==>

Bild 6: Beispiel eines Bedienpanels zum Ändern von Parametern

Das Bedienpanel zum Ändern der Parameter enthält folgende Elemente:

Anzeige	Bedienfeld	Eingabefeld für Werte	Benennung
X			Password time
X			Farbanzeige Password time
X		X	Enter new value
X			Farbanzeige Enter new value
X			Controller value
X			Checked value
X			Process value
X			Actual value
	X		Ackn 1
	X		Ackn 2
	X		Return
	X		Backward
	X		Forward

Tabelle 39: Bedienpanel HIMatrix CSG 01, re-start delay time

In der Anzeige **Password time** ist abzulesen, wie viel Zeit zum Ändern der Parameter verbleibt. Bis zum Ablauf der Passwortfreigabezeit leuchtet die Farbanzeige **Password time** grün. **Actual value** zeigt den Wert des aktuell eingestellten Parameters an.

Parameter folgendermaßen ändern:

- Eingabe des neuen Werts im Eingabefeld **Enter new value**.
 - ☒ Die Anzeige **Controller value** muss sofort den eingegebenen Wert von **Enter new value** anzeigen.

Die HIMatrix CSG 01 hat den neuen Wert eingelesen, wenn der neue Wert sofort in der Anzeige **Controller value** angezeigt wird. Bei fehlerhafter Eingabe wird der eingegebene Wert ignoriert und die Farbanzeige hinter der Zeit von **Enter new value** leuchtet rot.
- Drücken des Tasters **Ackn 1**.
 - ☒ Neuer Wert erscheint in der Anzeige **Checked value**.
- Wert in der Anzeige **Checked value** kontrollieren.
- Drücken des Tasters **Ackn 2**.
 - ☒ Neuer Wert erscheint in der Anzeige **Process Value**.
 - Die HIMatrix CSG 01 arbeitet jetzt mit dem neuen Wert.

8.4.2 Passwort

Dieses Kapitel beschreibt Folgendes:

- Aktivieren des Passworts.
- Ändern des Passworts.
- Zurücksetzen auf Werkseinstellung des Passworts.

i

Der Anwender muss das Standard-Passwort „11111“ vor der Inbetriebnahme der HIMatrix CSG 01 ändern, um unautorisierte Änderungen von Sicherheitsparametern zu verhindern.

Die Grafik für die Passwordeingabe könnte folgendermaßen aussehen:

1 CSG password

New value : *****

Checked value : 15879

Process value : 0

Password release : 300sec

Bild 7: Beispiel eines Bedienpanels zur Passwordeingabe

8.4.2.1 Passwort aktivieren

Um die Freigabe zum Ändern der Parameter für 300 Sekunden zu aktivieren, ist das aktuelle Passwort einzugeben und zu bestätigen.

1. Eingabe des Passworts im Eingabefeld **New value**.
Bei fehlerhafter Eingabe wird das Passwort von **New value** ignoriert und die Anzeige für **New value** leuchtet rot.
2. Drücken des Tasters **Ackn 1**.
☒ Passwort erscheint in der Anzeige **Checked value**.
3. Drücken des Tasters **Ackn 2**.
☒ Bei erfolgreicher Prüfung erscheint das Passwort kurz in der Anzeige **Process value**.
☒ Die Freigabezeit (300 s), zur Änderung der Prozessparameter durch den Anwender, startet. Die verbleibende Zeit wird in der Anzeige **Password release** angezeigt.
► Die Freigabe für die Änderung der Parameter ist aktiviert.

8.4.2.2 Parameter zur Passwortänderung am Bedienpanel ändern

Das Ändern der Parameter läuft in 2 Phasen ab:

1. Aktivieren der Freigabe der Parameteränderungen. Die Zeitfrist zum Ändern der Parameter beträgt 300 Sekunden.
2. Parameter innerhalb der Freigabezeit über das Bedienpanel ändern (→ Kapitel 8.4.1, S. 42).



Während der Freigabezeit zum Ändern der Parameter ist kein Start der Schrittketten möglich. Der Brennerstart ist blockiert.

Wenn das Eingabefeld **New value** nicht als Schreib-/Lesefeld parametrisiert werden kann, muss nach Eingabe des Passworts, dieses durch ein falsches Passwort überschrieben werden, z. B. „0“. Erst nach erneuter Eingabe des richtigen Passworts kann der oben beschriebene Ablauf erneut durchgeführt werden (Diese Prozedur muss beim Einsatz des HIMA Standardpanels durchgeführt werden).

Wenn das Eingabefeld **New value** als Schreib-/Lesefeld ausgeführt werden kann, z. B. bei Einsatz eines Leitsystems oder einer SCADA-Station, dann könnte die Kommunikationsvariable CSG_COM_DO_38A zum Überschreiben der Passwortvariablen CSG_COM_DI_38 benutzt werden.

8.4.2.3 Passwort ändern

Um die Freigabe zum Ändern des Passworts zu aktivieren, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Aktivieren des Eingangs 20 **Störungsrücksetzung** für 5 Sekunden.
- Anstehen folgender Signale:
 - Deaktivieren von Eingang 1 **Hauptverriegelung erfüllt**.
 - Aktivieren von Eingang 17 **Zünd- und Hauptbrenner starten**.
 - Deaktivieren von Eingang 18 **Zündbrenner nicht stoppen**.
 - Deaktivieren von Eingang 19 **Hauptbrenner nicht stoppen**.
 - Passwort aktivieren (→ Kapitel 8.4.2.1, S. 44)



Das Passwort muss zwischen den Werten 10000 und 65535 liegen.

1. In der Grafik für die Passwortheingabe, die Schaltfläche **Change** drücken.
☒ Dialogfenster Passwort-Änderung wird geöffnet.
2. Parameteränderung durchführen (→ Kapitel 8.4.1, S. 42).
► Die HIMatrix CSG 01 verwendet ab jetzt das neue Passwort.

8.4.2.4 Passwort zurücksetzen auf Werkseinstellung

Um die Freigabe zum Zurücksetzen des Passworts der HIMatrix CSG 01 zu aktivieren, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Aktivieren des Eingangs 20 **Störungsrücksetzung** für 5 Sekunden.
- Anstehen folgender Signale:
 - Deaktivieren von Eingang 1 **Hauptverriegelung erfüllt**.
 - Aktivieren von Eingang 17 **Zünd- und Hauptbrenner starten**.
 - Deaktivieren von Eingang 18 **Zündbrenner nicht stoppen**.
 - Deaktivieren von Eingang 19 **Hauptbrenner nicht stoppen**.
- Passwort aktivieren (→ Kapitel 8.4.2.1, S. 44).

Passwort zurücksetzen

1. Eingang 2 **Einschaltfreigabe erfüllt** 3-mal aktivieren.

☒ Default-Passwort „11111“ wird gesetzt.

Die bisherigen Prozesswerte werden überschrieben und gehen verloren.

Das Zurücksetzen des Passworts wird ausschließlich über die Signale an der HIMatrix CSG 01 Hardware durchgeführt.

9 Kommunikationsinformationen

Über eine der vier RJ-45-Schnittstellen kann ein Modbus TCP Master binäre Steuerbefehle an die HIMatrix CSG 01 senden und binäre Rückmeldungen von der HIMatrix CSG 01 empfangen.

Die Tabellen in diesem Kapitel enthalten die Modbus TCP Offset-Adressen für die IP-Adresse 192.168.0.117 mit ihren individuellen Bitbelegungen.

Weitere digitale Informationen sind in der Kommunikationsliste im Anhang aufgeführt (→ Mitgeltendes Dokument: HIMatrix CSG 01 COM list HI 800 600 E).

Um die größtmögliche Flexibilität bei der Verwendung unterschiedlicher Bedienpanels zu erhalten, sind alle Kommunikationsvariablen (Adressen) im Datenformat vorzeichenloses WORD definiert. Das gilt für lesende und schreibende Kommunikationsvariablen.

Um für Prozesswerte und Prozesszeitwerte eine Auflösung von einer oder zwei Nachkommastellen (1/10 Sekunde, 1/10 Prozesswert, 1/100 Prozesswert) zu erhalten, ist der Wertebereich der Kommunikationsvariablen begrenzt. In der HIMatrix CSG 01 wird der eingelesene Wert intern durch 10 für eine Nachkommastelle und durch 100 für zwei Nachkommastellen dividiert. Der Wert wird im Datenformat REAL (FLOAT) weiterverarbeitet.

9.1 Steuerbefehle vom Bedienpanel (HIMatrix CSG 01 liest)

9.1.1 Modbus TCP Register-Adresse 0

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 0.0	Bestätigung 1, Passworteingabe	1/0
Register-Bit 0.1	Bestätigung 2, Passworteingabe	1/0
Register-Bit 0.2	Bestätigung 1, HIMatrix CSG 01 Konfiguration	1/0
Register-Bit 0.3	Bestätigung 2, HIMatrix CSG 01 Konfiguration	1/0
Register-Bit 0.4	Bestätigung 1, Wiederanlauf-Verzögerungszeit	1/0
Register-Bit 0.5	Bestätigung 2, Wiederanlauf-Verzögerungszeit	1/0
Register-Bit 0.6	Bestätigung 1, Vorbelüftungszeit	1/0
Register-Bit 0.7	Bestätigung 2, Vorbelüftungszeit	1/0
Register-Bit 0.8	Bestätigung 1, Zündbereitschafts-Zeit	1/0
Register-Bit 0.9	Bestätigung 2, Zündbereitschafts-Zeit	1/0
Register-Bit 0.10	Bestätigung 1, Vorzündzeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.11	Bestätigung 2, Vorzündzeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.12	Bestätigung 1, Zündversuche Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.13	Bestätigung 2, Zündversuche Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.14	Bestätigung 1, Sicherheitszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.15	Bestätigung 2, Sicherheitszeit Zündbrenner	1/0

Tabelle 40: Modbus TCP Register-Adresse 0

-Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).

-Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.1.2 Modbus TCP Register-Adresse 1

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 1.0	Bestätigung 1, Wiederzünd-Verzögerungszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 1.1	Bestätigung 2, Wiederzünd-Verzögerungszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 1.2	Bestätigung 1, Wiederzünd-Zeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 1.3	Bestätigung 2, Wiederzünd-Zeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 1.4	Bestätigung 1, Überlappungszeit Zünd- und Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.5	Bestätigung 2, Überlappungszeit Zünd- und Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.6	Bestätigung 1, Dichtigkeitstest-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.7	Bestätigung 2, Dichtigkeitstest-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.8	Bestätigung 1, Entspannungszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.9	Bestätigung 2, Entspannungszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.10	Bestätigung 1, Zündversuche Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.11	Bestätigung 2, Zündversuche Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.12	Bestätigung 1, Sicherheitszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.13	Bestätigung 2, Sicherheitszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.14	Bestätigung 1, Wiederzünd-Verzögerungszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.15	Bestätigung 2, Wiederzünd-Verzögerungszeit Hauptbrenner	1/0

Tabelle 41: Modbus TCP Register-Adresse 1

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.1.3 Modbus TCP Register-Adresse 2

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 2.0	Bestätigung 1, Wiederzünd-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 2.1	Bestätigung 2, Wiederzünd-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 2.2	Bestätigung 1, Verzögerungszeit Brennstoff-Luftverhältnis	1/0
Register-Bit 2.3	Bestätigung 2, Verzögerungszeit Brennstoff-Luftverhältnis	1/0
Register-Bit 2.4	Bestätigung 1, Passwortänderung	1/0
Register-Bit 2.5	Bestätigung 2, Passwortänderung	1/0
Register-Bit 2.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 2.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 42: Modbus TCP Register-Adresse 2

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.1.4 Modbus TCP Register-Adresse 3

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 3.0	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.1	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.2	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.3	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 43: Modbus TCP Register-Adresse 3

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.1.5 Modbus TCP Register-Adresse 4

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 4.0	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.1	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.2	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.3	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.14	Übernahme der Parameter-Ersatzwerte	1/0
Register-Bit 4.15	Funktionstest Erstwertalarmierung	1/0

Tabelle 44: Modbus TCP Register-Adresse 4

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.2 Steuerbefehle von übergeordneter Automationsebene

9.2.1 Modbus TCP Register-Adresse 40

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 40.0	Zünd- und Hauptbrenner starten	1/0
Register-Bit 40.1	Zündbrenner stoppen	1/0
Register-Bit 40.2	Hauptbrenner stoppen	1/0
Register-Bit 40.3	Störungsrücksetzung	1/0
Register-Bit 40.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 40.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 45: Modbus TCP Register-Adresse 40

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.
- zusätzliche und separate Freigabe für diese Signale in der HIMatrix CSG 01 Konfiguration notwendig.

9.3 Rückmeldung an das Bedienpanel (HIMatrix CSG 01 schreibt)

9.3.1 Modbus TCP Register-Adresse 0

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 0.0	Parametrierstörung, Passworteingabe	1/0
Register-Bit 0.1	Parametrierstörung, HIMatrix CSG 01 Konfiguration	1/0
Register-Bit 0.2	Parametrierstörung, Wiederanlauf-Verzögerungszeit	1/0
Register-Bit 0.3	Parametrierstörung, Vorbelüftungszeit	1/0
Register-Bit 0.4	Parametrierstörung, Zündbereitschafts-Zeit	1/0
Register-Bit 0.5	Parametrierstörung, Vorzündzeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.6	Parametrierstörung, Zündversuche Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.7	Parametrierstörung, Sicherheitszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.8	Parametrierstörung, Wiederzünd-Verzögerungszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.9	Parametrierstörung, Wiederzünd-Zeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 0.10	Parametrierstörung, Überlappungszeit Zünd- und Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 0.11	Parametrierstörung, Dichtigkeitstest-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 0.12	Parametrierstörung, Entspannungszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 0.13	Parametrierstörung, Zündversuche Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 0.14	Parametrierstörung, Sicherheitszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 0.15	Parametrierstörung, Wiederzünd-Verzögerungszeit Hauptbrenner	1/0

Tabelle 46: Modbus TCP Register-Adresse 0

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.3.2 Modbus TCP Register-Adresse 1

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 1.0	Parametrierstörung, Wiederzünd-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.1	Parametrierstörung, Brennstoff-Luftverhältnis Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 1.2	Parametrierstörung, Passwort	1/0
Register-Bit 1.3	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 1.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 47: Modbus TCP Register-Adresse 1

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.3.3 Modbus TCP Register-Adresse 2

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 2.0	Freigabe für Parameteränderungen	1/0
Register-Bit 2.1	Hauptverriegelung vorhanden	1/0
Register-Bit 2.2	Brennerverriegelung vorhanden	1/0
Register-Bit 2.3	Vorbelüftungssequenz läuft	1/0
Register-Bit 2.4	Vorbelüftungssequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 2.5	Vorbelüftungsbedingungen sind vorhanden	1/0
Register-Bit 2.6	Zündbereitschaft vorhanden nach Vorbelüftung	1/0
Register-Bit 2.7	Zündbrenner ist zündbereit	1/0
Register-Bit 2.8	Zündbrenner-Sequenz läuft	1/0
Register-Bit 2.9	Zündbrenner-Sequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 2.10	Zündbrenner in Betrieb	1/0
Register-Bit 2.11	Zündbrenner startet Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 2.12	Hauptbrenner-Sequenz läuft	1/0
Register-Bit 2.13	Hauptbrenner-Sequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 2.14	Hauptbrenner ist zündbereit	1/0
Register-Bit 2.15	Hauptbrenner in Betrieb	1/0

Tabelle 48: Modbus TCP Register-Adresse 2

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.3.4 Modbus TCP Register-Adresse 3

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 3.0	Freigabe für Last- und Verbundregelung	1/0
Register-Bit 3.1	Brenner ist nicht in Betrieb	1/0
Register-Bit 3.2	Freigabe für Passwortänderung	1/0
Register-Bit 3.3	Freigabe Passworteingabe	1/0
Register-Bit 3.4	Sammelalarm	1/0
Register-Bit 3.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 3.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 49: Modbus TCP Register-Adresse 3

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.3.5 Modbus TCP Register-Adresse 4

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 4.0	Erstwertalarm, Parametrierstörung	1/0
Register-Bit 4.1	Erstwertalarm, HIMatrix CSG 01 Systemfehler	1/0
Register-Bit 4.2	Erstwertalarm, Hauptverriegelung angesprochen	1/0
Register-Bit 4.3	Erstwertalarm, Luftdruck < MIN	1/0
Register-Bit 4.4	Erstwertalarm, Zündbrenner-Flamme gestört	1/0
Register-Bit 4.5	Erstwertalarm, Hautbrenner-Flamme gestört	1/0
Register-Bit 4.6	Erstwertalarm, Brennstoff- Luftverhältnis gestört	1/0
Register-Bit 4.7	Erstwertalarm, Entspannungsventil gestört	1/0
Register-Bit 4.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 4.15	Erstwertalarm, keine Startvorbedingungen nach Vorbelüftung	1/0

Tabelle 50: Modbus TCP Register-Adresse 4

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4 Rückmeldungen an übergeordnete Automationsebene (HIMatrix CSG 01 schreibt)

9.4.1 Modbus TCP Register-Adresse 147

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 147.0	DI 1, Hauptverriegelung erfüllt	1/0
Register-Bit 147.1	DI 2, Einschaltfreigabe erfüllt	1/0
Register-Bit 147.2	DI 3, Vorbelüftung/keine Vorbelüftung	1/0
Register-Bit 147.3	DI 4, Verbrennungsluftdruck > MIN	1/0
Register-Bit 147.4	DI 5, Vorbelüftungsbedingungen erfüllt	1/0
Register-Bit 147.5	DI 6, Zündbrenner-Flamme vorhanden	1/0
Register-Bit 147.6	DI 7, Zündbrenner-SSV1 geschlossen	1/0
Register-Bit 147.7	DI 8, Zündbrenner-SSV2 geschlossen	1/0
Register-Bit 147.8	DI 9, Hauptbrenner-Flamme vorhanden	1/0
Register-Bit 147.9	DI 10, Dichtigkeitsdruck > MAX	1/0
Register-Bit 147.10	DI 11, Dichtigkeitsdruck < MIN	1/0
Register-Bit 147.11	DI 12, Hauptbrenner-Zündleistungs-Stellung	1/0
Register-Bit 147.12	DI 13, Hauptbrenner-SSV1 geschlossen	1/0
Register-Bit 147.13	DI 14, Hauptbrenner-SSV2 geschlossen	1/0
Register-Bit 147.14	DI 15, Hauptbrenner-Entspannungsventil geschlossen	1/0
Register-Bit 147.15	DI 16, Hauptbrenner-Brennstoff-Luftverhältnis	1/0

Tabelle 51: Modbus TCP Register-Adresse 147

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.2 Modbus TCP Register-Adresse 148

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 148.0	DI 17, Taster Zünd- und Hauptbrenner starten	1/0
Register-Bit 148.1	DI 18, Taster Zündbrenner nicht stoppen	1/0
Register-Bit 148.2	DI 19, Taster Hauptbrenner nicht stoppen	1/0
Register-Bit 148.3	DI 20, Störungsrücksetzung	1/0
Register-Bit 148.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 148.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 52: Modbus TCP Register-Adresse 148

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.3 Modbus TCP Register-Adresse 149

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 149.0	DO 1, HIMatrix CSG 01 ist betriebsbereit	1/0
Register-Bit 149.1	DO 2, Vorbelüftung starten	1/0
Register-Bit 149.2	DO 3, Prüfung von Verbrennungsluftdruck	1/0
Register-Bit 149.3	DO 4, Zündbrenner Zündeinrichtung/Trafo	1/0
Register-Bit 149.4	DO 5, Zündbrenner-SSV1 und -SSV2	1/0
Register-Bit 149.5	DO 6, Hauptbrenner-SSV1	1/0
Register-Bit 149.6	DO 7, Hauptbrenner-SSV2	1/0
Register-Bit 149.7	DO 8, Hauptbrenner-Entspannungsventil	1/0
Register-Bit 149.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 149.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 53: Modbus TCP Register-Adresse 149

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.4 Modbus TCP Register-Adresse 150

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignale
Register-Bit 150.0	Parametrierstörung, Passworteingabe	1/0
Register-Bit 150.1	Parametrierstörung, HIMatrix CSG 01 Konfiguration	1/0
Register-Bit 150.2	Parametrierstörung, Wiederanlauf-Verzögerungszeit	1/0
Register-Bit 150.3	Parametrierstörung, Vorbelüftungszeit	1/0
Register-Bit 150.4	Parametrierstörung, Zündbereitschafts-Zeit	1/0
Register-Bit 150.5	Parametrierstörung, Vorzündzeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 150.6	Parametrierstörung, Zündversuche Zündbrenner	1/0
Register-Bit 150.7	Parametrierstörung, Sicherheitszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 150.8	Parametrierstörung, Wiederzünd-Verzögerungszeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 150.9	Parametrierstörung, Wiederzünd-Zeit Zündbrenner	1/0
Register-Bit 150.10	Parametrierstörung, Überlappungszeit Zünd- und Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 150.11	Parametrierstörung, Dichtigkeits-test-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 150.12	Parametrierstörung, Entspannungszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 150.13	Parametrierstörung, Zündversuche Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 150.14	Parametrierstörung, Sicherheitszeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 150.15	Parametrierstörung, Wiederzünd-Verzögerungszeit Hauptbrenner	1/0

Tabelle 54: Modbus TCP Register-Adresse 150

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.5 Modbus TCP Register-Adresse 151

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 151.0	Parametrierstörung, Wiederzünd-Zeit Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 151.1	Parametrierstörung, Brennstoff-Luftverhältnis Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 151.2	Parametrierstörung, Passwort	1/0
Register-Bit 151.3	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.4	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 151.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 55: Modbus TCP Register-Adresse 151

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.6 Modbus TCP Register-Adresse 152

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 152.0	Freigabe für Parameteränderungen	1/0
Register-Bit 152.1	Hauptverriegelung vorhanden	1/0
Register-Bit 152.2	Brennerverriegelung vorhanden	1/0
Register-Bit 152.3	Vorbelüftungssequenz läuft	1/0
Register-Bit 152.4	Vorbelüftungssequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 152.5	Vorbelüftungsbedingungen sind vorhanden	1/0
Register-Bit 152.6	Zündbereitschaft vorhanden nach Vorbelüftung	1/0
Register-Bit 152.7	Zündbrenner ist zündbereit	1/0
Register-Bit 152.8	Zündbrenner-Sequenz läuft	1/0
Register-Bit 152.9	Zündbrenner-Sequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 152.10	Zündbrenner in Betrieb	1/0
Register-Bit 152.11	Zündbrenner startet Hauptbrenner	1/0
Register-Bit 152.12	Hauptbrenner-Sequenz läuft	1/0
Register-Bit 152.13	Hauptbrenner-Sequenz ist gestört	1/0
Register-Bit 152.14	Hauptbrenner ist zündbereit	1/0
Register-Bit 152.15	Hauptbrenner in Betrieb	1/0

Tabelle 56: Modbus TCP Register-Adresse 152

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

9.4.7 Modbus TCP Register-Adresse 153

Offset-Adresse	Funktion	Logiksignal
Register-Bit 153.0	Freigabe für Last- und Verbundregelung	1/0
Register-Bit 153.1	Brenner ist nicht in Betrieb	1/0
Register-Bit 153.2	Freigabe für Passwortänderung	1/0
Register-Bit 153.3	Freigabe Passworteingabe	1/0
Register-Bit 153.4	Sammelalarm	1/0
Register-Bit 153.5	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.6	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.7	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.8	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.9	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.10	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.11	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.12	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.13	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.14	Ohne Funktion	1/0
Register-Bit 153.15	Ohne Funktion	1/0

Tabelle 57: Modbus TCP Register-Adresse 153

- Beschriebenes Verhalten in Spalte „Funktion“ entspricht dem Signal „1“ ("High"-Pegel).
- Register ist als WORD mit 16 Bits organisiert.

10 Montage und elektrische Installation

Die sicherheitsbezogenen HiMatrix CSG 01 Systeme können auf Montageflächen, aber auch in geschlossenen Gehäusen wie Steuerkästen, Klemmgehäusen oder Schaltschränken untergebracht werden. Sie wurden nach geltenden Normen für EMV, Klima und Umweltanforderungen entwickelt.

Die Normen im Normenspiegel (→ Kapitel 2.6.2, S. 11) sind zu beachten.

Die Schutzklasse der HiMatrix CSG 01 Systeme (IP20) kann durch Einbau in geeignete Gehäuse entsprechend den Anforderungen erhöht werden. Dabei muss jedoch die Wärmebetrachtung überprüft werden (→ Kapitel 10.2, S. 62).

i

Änderungen oder Erweiterungen an der Verdrahtung des Systems darf nur Personal durchführen, das Kenntnis von ESD-Schutzmaßnahmen besitzt.

10.1 Montage und Demontage von HiMatrix CSG 01 Systemen

i

Für eine effektive Kühlung muss das Gerät auf einer horizontalen Tragschiene montiert sein. Der freie Raum über und unter dem Gerät muss mindestens 100 mm betragen. Das Gerät darf nicht über einer Heizvorrichtung oder einer anderen Wärmequelle montiert sein.

Die Wahl des Montageplatzes eines HiMatrix CSG 01 Systems muss unter Beachtung der Einsatzbedingungen erfolgen, damit ein störungsfreier Betrieb sichergestellt werden kann.

Die HiMatrix Systeme werden auf einer Hutschiene 35 mm (DIN) montiert und nicht direkt auf einer Unterlage.

Die vorgeschriebene Einbaulage ist waagerecht (bezogen auf die Beschriftung der Frontplatte), um eine ausreichende Durchlüftung zu erreichen. Vertikale Einbaulagen erfordern zusätzliche Maßnahmen zur ausreichenden Durchlüftung.

Die Abmessungen der verschiedenen Geräte sind in den Produktdaten (→ Kapitel 3.3.1, S. 20) aufgeführt.

Die Mindestabstände zwischen den Geräten untereinander, zu Fremdgeräten und zum Schaltschrankgehäuse betragen:

- Vertikal 100 mm
- Horizontal 20 mm



Bild 8: Beispiel Mindestabstände bei HIMatrix CSG

Dabei ist auch der Montage- und Aufbaumaßraum (Aufbauhöhen) für den Anschluss von Steckern für die Ein- und Ausgänge und für die Kommunikation zu berücksichtigen.

10.1.1 Montage eines Geräts auf die DIN-Schiene

1. Den Riegel auf der Rückseite des Geräts nach unten schieben, auf den Gehäuserand drücken und dort einrasten.
 2. Die Führungsschiene auf der Rückseite des Geräts auf dem oberen Rand der DIN-Schiene einhängen.
 3. Das Gerät gegen die Schiene pressen und den Riegel wieder lösen, um das Gerät auf der Schiene zu fixieren.
- Das Gerät ist auf der DIN-Schiene befestigt.

10.1.2 Demontage eines Geräts von der DIN-Schiene

1. Durch Hebeln mit einem breiten Schraubendreher im Spalt zwischen Gehäuse und Riegel den Riegel nach unten bewegen und das Gerät gleichzeitig von der Schiene abheben.
► Das Gerät ist von der DIN-Schiene entfernt.

10.1.3 Kabelführung

Kabelverbindungen vom Kabelkanal zu den HIMatrix CSG 01 Systemen so kurz wie möglich halten. Kabelführung über die Systeme vermeiden.

10.1.4 Luftzirkulation

Die Lüftungsschlitze der Gehäuse müssen frei bleiben. Bei der Montage von Kabelkanälen auf gleicher Ebene ist die Höhe der Kabelkanäle auf 40 mm beschränkt. Bei höheren Kabelkanälen müssen die Montageways auf Distanzstücke gesetzt werden.

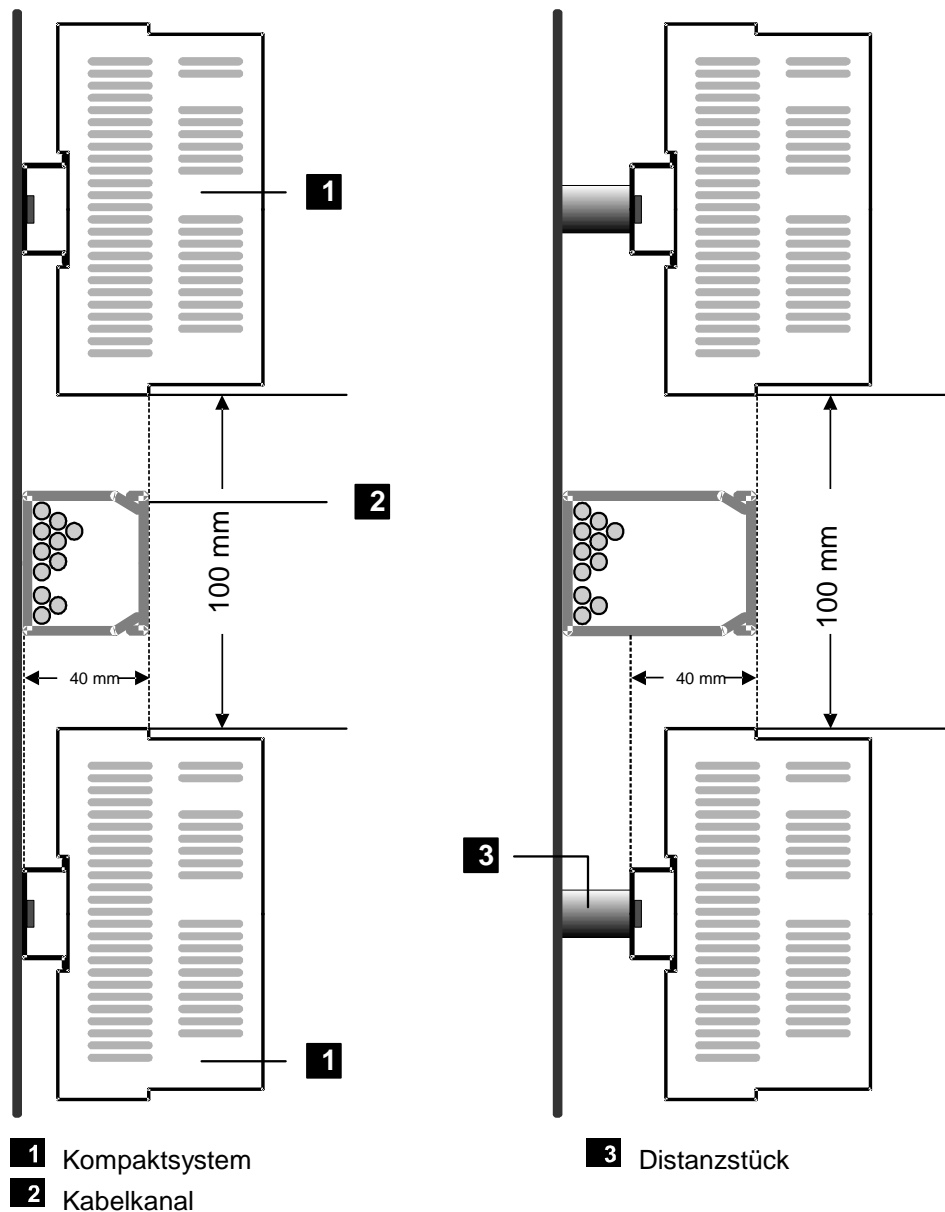
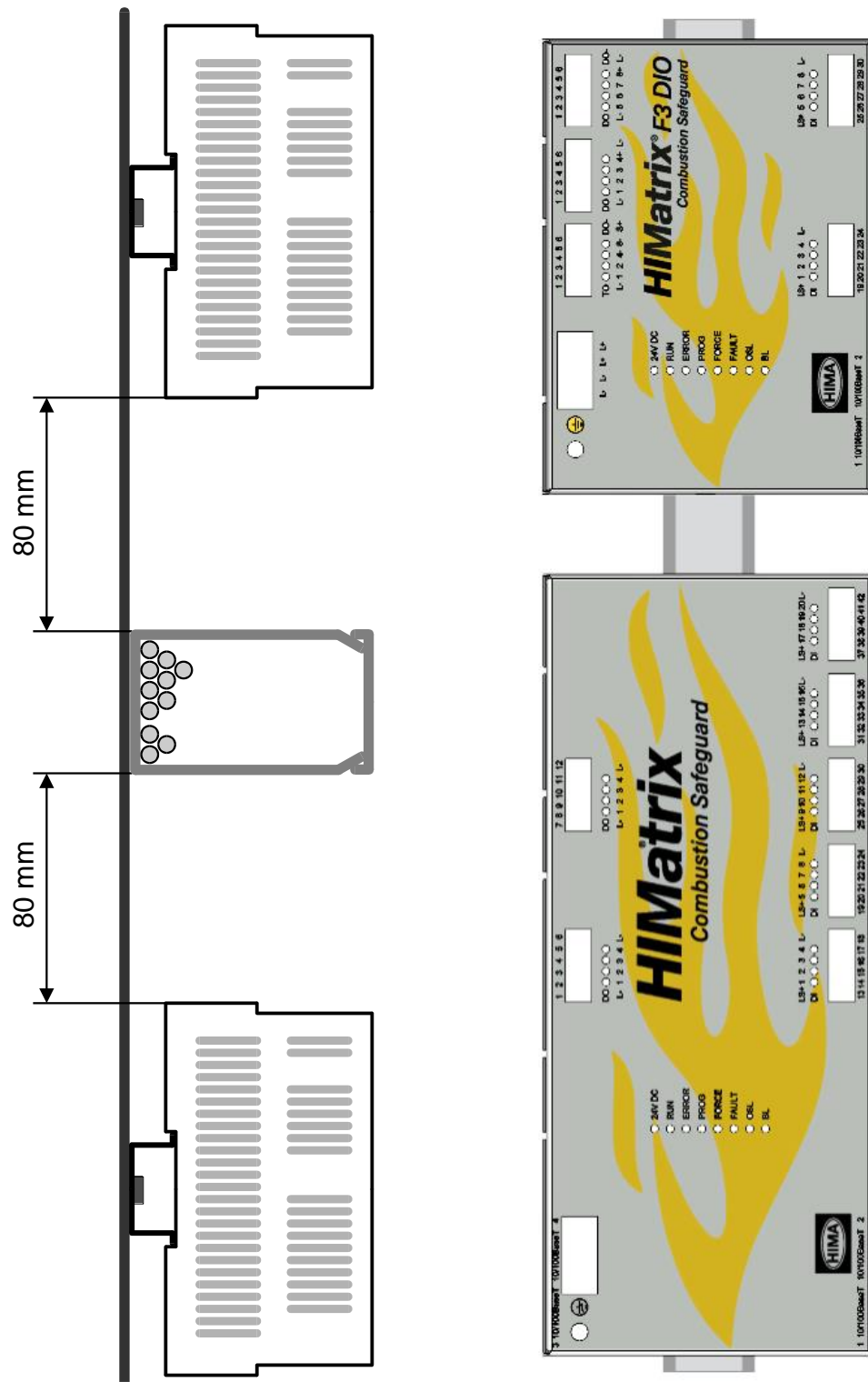


Bild 9: Montage HIMatrix CSG 01 Systeme mit Kabelkanälen und Distanzstücken

Werden mehr als zwei HIMatrix CSG 01, auch unter Einhaltung des vertikalen Mindestabstandes von 100 mm, direkt übereinander montiert, müssen zusätzliche Maßnahmen für die Lüftung getroffen werden, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung zu erreichen.

Die folgende Abbildung (linke Seite) zeigt die Mindestabstände, wenn keine Distanzstücke für die Tragschienen eingesetzt werden:



Abstände bei Montage ohne Distanzstücke Vertikale Montage von HiMatrix CSG 01 Systemen

Bild 10: Montage ohne Distanzstücke und vertikale Montage

i

HIMatrix CSG 01 Systeme dürfen nur bei ausreichender Belüftung vertikal montiert werden. Auf offenen Montageflächen gibt es keine Probleme mit dem Einhalten der maximalen Betriebstemperatur, wenn die Mindestabstände eingehalten werden und die Luftzirkulation ungehindert erfolgen kann.

10.1.5 Anschluss der Eingangs- und Ausgangskreise

Die Eingangs- und Ausgangskreise sind über steckbare Klemmen auf der Frontplatte des Geräts anzuschließen.

HINWEIS



Kurzschlüsse durch Stecken der Klemmen der Ausgangskreise unter Last!

Nichtbeachtung kann zu Schäden an den Klemmen führen.

- **Klemmen der Ausgangskreise ohne Last stecken.**

10.1.6 Erdung und Abschirmung

10.1.6.1 Erdung der Systemspannung 24 VDC

Alle HIMatrix CSG 01 Systeme sind mit Netzgeräten zu betreiben, die den Anforderungen SELV (Safety Extra Low Voltage) oder PELV (Protective Extra Low Voltage) genügen. Zur Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ist eine Funktionserde vorzusehen.

Alle HIMatrix CSG 01 Systeme können ohne Erdung oder auch mit geerdetem Bezugspotenzial L- betrieben werden.

Erdfreier Betrieb

Vorteil des erdfreien Betriebs ist ein besseres EMV-Verhalten.

Einige Applikationen stellen eigene Anforderungen an den erdfreien Betrieb von Steuerungen, z. B. fordert die Norm VDE 0116-1:2016-03 eine Erdschlussüberwachung beim erdfreien Betrieb.

Geerdeter Betrieb

Die Erdung muss der Norm (VDE 0116-1:2016-03) entsprechend ausgeführt sein und eine separate Erdverbindung haben, über die keine leistungsbezogenen Fremdströme fließen. Es ist nur die Erdung des Minuspols (L-) zulässig. Die Erdung des Pluspols (L+) ist unzulässig, da jeder Erdschluss auf der Geberleitung die Überbrückung des betreffenden Gebers bedeuten würde.

Die Erdung des Minuspols darf nur an einer Stelle innerhalb des Systems erfolgen. Üblicherweise wird der Minuspol direkt hinter dem Netzgerät geerdet, z. B. auf einer Sammelschiene. Die Erdung soll gut zugänglich und trennbar sein. Der Erdungswiderstand muss $\leq 2 \Omega$ sein.

10.1.6.2 Erdungsverbindungen

Alle HIMatrix CSG 01 Systeme sind mit gekennzeichneten Schrauben für die Erdung ausgestattet. Der Aderquerschnitt für den Anschluss an die Schraube beträgt $2,5 \text{ mm}^2$. Die Erdungsleitungen müssen so kurz wie möglich sein. Das Anzugsdrehmoment der Erdungsschraube beträgt $1,6 \text{ Nm}$.

Bei den HiMatrix CSG 01 Systemen wird bereits durch das Montieren auf der Tragschiene eine ausreichende Erdungsverbindung hergestellt, sofern die Tragschiene normgerecht geerdet ist.

Mit den Maßnahmen wird neben einer zuverlässigen Erdung auch die Erfüllung der gültigen EMV-Vorschriften für HiMatrix CSG 01 Systeme erreicht.

i

Die Schirmklammer darf nicht als Zugentlastung für das angeschlossene Kabel verwendet werden.

10.1.6.3 EMV-Schutz

Im Gehäuse, in dem das HiMatrix CSG 01 System eingebaut ist, sind Fenster zulässig.

Eine Anzahl von elektromagnetischen Störungen außerhalb der Normgrenzwerte bedürfen entsprechender Maßnahmen.

i

- Zur Verbesserung der EMV das Gehäuse erden.
 - Die Verbindung zum nächsten Erdungspunkt muss möglichst kurz sein, um einen niedrigen Erdungswiderstand zu erreichen.
-

Sensor- und Aktor-Leitungen für analoge Ein- und Ausgänge bei HiMatrix CSG 01 Systemen mit Schirmblechen müssen als abgeschirmte Kabel verlegt werden. Die Abschirmungen sind am HiMatrix CSG 01 System und am Gehäuse des Sensors und Aktors großflächig aufzulegen und einseitig auf der Seite des HiMatrix CSG 01 Systems zu erden, um damit einen Faraday'schen Käfig zu erzeugen.

Bei allen anderen Geräten muss die Abschirmung im Steuergehäuse, Klemmenkasten, Schaltschrank etc. aufgelegt werden.

Wenn durch die Auslegung des Brenners Surges auf digitale Eingänge nicht ausgeschlossen werden können, sind entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, z. B. abgeschirmte Eingangsleitungen.

10.2 Wärmebetrachtung

Der zunehmende Integrationsgrad elektronischer Bauelemente verursacht entsprechende Verlustwärme. Sie ist abhängig von der externen Belastung der Geräte. Daher sind je nach Aufbau die Montage der Geräte und die Luftverteilung von Bedeutung.

Das Absenken der Umgebungstemperatur erhöht die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der eingebauten Komponenten.

i

Bei der Wärmebetrachtung müssen **alle** Geräte in einem Gehäuse berücksichtigt werden! Bei der Montage der jeweiligen Geräte zulässige Umgebungsbedingungen einhalten.

10.2.1 Wärmeabfuhr

Ein geschlossenes Gehäuse oder ein geschlossener Schrank müssen so beschaffen sein, dass die im Innenraum auftretende Wärme über deren Oberfläche abgeführt werden kann.

Montageart und -ort so wählen, dass die Wärmeabfuhr gewährleistet bleibt.

Zur Bestimmung der Lüftungskomponenten sind die Verlustleistungen der Einbauten maßgebend. Es wird von einer gleichmäßigen Verteilung der Wärmebelastung und einer ungestörten Eigenkonvektion ausgegangen (→ Kapitel 10.2.1.3, S. 63).

10.2.1.1 Definitionen

Größe	Bedeutung	Einheit
P_V	Verlustleistung (Wärmeleistung) der im Gehäuse eingebauten elektronischen Geräte	W
A	effektive Gehäuseoberfläche (→ Kapitel 10.2.1.2, S. 63)	m ²
B	Gehäusebreite	m
H	Gehäusehöhe	m
T	Gehäusetiefe	m
k	Wärmedurchgangskoeffizient des Gehäuses	W/m ² K
	Beispiel Stahlblech	Ca. 5,5 W/m ² K

Tabelle 58: Definitionen zur Berechnung der Verlustleistung

10.2.1.2 Aufstellungsart

Die effektive Gehäuseoberfläche A in Abhängigkeit von der Montage oder Aufstellungsart wie folgt ermitteln:






Gehäuseaufstellung nach VDE 0660 Teil 5	Berechnung von A in m ²
 Einzelgehäuse allseitig freistehend	$A = 1,8 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T$
 Einzelgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times B \times (H + T) + 1,8 \times H \times T$
 Anfangs- oder Endgehäuse freistehend	$A = 1,4 \times T \times (B + H) + 1,8 \times B \times H$
 Anfangs- oder Endgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times H \times (B + T) + 1,4 \times B \times T$
 Mittelgehäuse freistehend	$A = 1,8 \times B \times H + 1,4 \times B \times T + H \times T$
 Mittelgehäuse für Wandanbau	$A = 1,4 \times B \times (H + T) + H \times T$
 Mittelgehäuse für Wandanbau mit abgedeckten Dachflächen	$A = 1,4 \times B \times H + 0,7 \times B \times T + H \times T$

Tabelle 59: Berechnung Gehäuseaufstellung

10.2.1.3 Eigenkonvektion

Bei der Eigenkonvektion wird die Verlustwärme über die Wände des Gehäuses nach außen abgeführt. Voraussetzung dafür ist, dass die Umgebungstemperatur niedriger ist als die Temperatur innerhalb des Gehäuses.

Die maximale Temperaturerhöhung $(\Delta T)_{\max}$ aller elektronischen Geräte im Gehäuse berechnet sich wie folgt:

$$(\Delta T)_{\max} = \frac{P_V}{k \cdot A}$$

Die Verlustleistung P_V kann aus den elektrischen Leistungen des Systems sowie deren Ein- und Ausgängen anhand der technischen Daten berechnet werden.

Die Berechnung der Temperatur in einem Gehäuse kann auch nach VDE 0660 Teil 507 (HD 528 S2) erfolgen.

11 Instandhaltung

Im normalen Betrieb sind keine Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Bei Störungen die HIMatrix CSG 01 durch einen identischen Typ austauschen und gemäß den Anforderungen parametrieren.

Eingriffe in die HIMatrix CSG 01, oder Reparaturen, dürfen nur durch den Hersteller erfolgen.

11.1 Fehler

Fehlerreaktion der digitalen Eingänge:

Stellt das Gerät an einem digitalen Eingang einen Fehler fest, verarbeitet das Anwenderprogramm entsprechend dem Ruhestromprinzip einen Low-Pegel. Das Gerät aktiviert die LED FAULT.

Fehlerreaktion der digitalen Ausgänge:

Stellt das Gerät ein fehlerhaftes Signal an einem digitalen Ausgang fest, setzt es diesen über die Sicherheitsschalter in den sicheren (energielosen) Zustand.

Bei einem Gerätefehler werden alle digitalen Ausgänge abgeschaltet.

Das Gerät aktiviert in beiden Fällen die LED FAULT.

Entdecken die Prüfeinrichtungen sicherheitskritische Fehler, geht das Gerät in den Zustand STOP_INVALID und bleibt in diesem Zustand. Das Gerät verarbeitet keine Eingangssignale mehr und die Ausgänge gehen in den sicheren, energielosen Zustand über.

11.2 Instandhaltungsmaßnahmen

Bei der HIMatrix CSG 01 ist eine Wiederholungsprüfung durchzuführen.

11.2.1 Wiederholungsprüfung (Proof-Test nach IEC 61508)

Ziel der Wiederholungsprüfung ist die Aufdeckung versteckter gefahrbringender Ausfälle in einem sicherheitsbezogenen System, so dass nötigenfalls eine Reparatur das System wieder in einen einwandfreien Zustand (Wie-Neu-Zustand) versetzen kann. Danach ist der sichere Betrieb einschließlich der Sicherheitsfunktionen wieder gewährleistet.

Die Durchführung der Wiederholungsprüfung ist von Folgendem abhängig:

- Beschaffenheit der Anlage (EUC = equipment under control).
- Risikopotenzial der Anlage.
- Normen, die für den Betrieb der Anlage zur Anwendung kommen.
- Normen, die von der Prüfstelle als Grundlage für die Genehmigung der Anlage herangezogen wurden.

Nach den Normen IEC 61508 1-7, IEC 61511 1-3, IEC 62061 und VDI/VDE 2180 Blatt 1 bis 4 hat bei sicherheitsbezogenen Systemen der Betreiber für eine Wiederholungsprüfung zu sorgen. Bei einer Wiederholungsprüfung müssen die kompletten Sicherheitsfunktionen des sicherheitsbezogenen HIMA Systems überprüft werden.

Für sicherheitsbezogene HIMA Systeme gemäß Safety Integrity Level 3 (SIL 3) muss die Wiederholungsprüfung in Intervallen von 10 Jahren erfolgen.

In der Praxis wird für die Sensoren und Aktoren (Feldgeräte) ein kürzeres Intervall für die Wiederholungsprüfung (z. B. alle 6 oder 12 Monate) gefordert als für die HIMA Steuerung. Wenn der Anwender den kompletten Sicherheitskreis wegen des Feldgeräts prüft, dann ist die HIMA Steuerung in diesen Test automatisch eingeschlossen. Es sind dann keine zusätzlichen Wiederholungsprüfungen für die HIMA Steuerung erforderlich.

Falls die Wiederholungsprüfung der Feldgeräte die HIMA Steuerung nicht mit einbezieht, dann muss diese mindestens einmal in 10 Jahren überprüft werden. Dies kann erreicht werden, indem die HIMA Steuerung neu gestartet wird.

12 **Außerbetriebnahme**

Die HIMatrix CSG 01 ist durch Entfernen der Versorgungsspannung außer Betrieb zu nehmen. Danach können die steckbaren Schraubklemmen für die Ein- und Ausgänge und die Ethernet-Kabel entfernt werden.

13 Transport und Lagerung

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen sind Geräte und Komponenten sowohl in den originalen Produktverpackungen als auch zusätzlich in geeigneten Transportverpackungen zu transportieren.

Geräte und Komponenten sind immer in den originalen Produktverpackungen zu lagern. Diese gewährleisten gleichzeitig einen optimalen ESD-Schutz.

14 Entsorgung

Industriekunden sind selbst für die Entsorgung außer Dienst gestellter Hardware verantwortlich. Auf Wunsch kann mit HIMA eine Entsorgungsvereinbarung getroffen werden.

Geräte, Komponenten und Verpackungsmaterialien sind entsprechend den lokalen Vorschriften der Wiederverwendung zuzuführen oder sachgerecht zu entsorgen.



15 Anhang

15.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
BMS	Burner Management System: Brennersteuerung
COM	Communication System: Kommunikationssystem
CSG	Combustion Safeguard: Sicherheitsrelevante Brennersteuerung
DI	Digital Input: Digitaler Eingang
DO	Digital Output: Digitaler Ausgang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESD	Electrostatic Discharge: Elektrostatische Entladung
FARC	Fuel Air Ratio Control: Brennstoff-Luftverhältnis-Überwachung
HMI	Human Machine Interface: Mensch-Maschine-Schnittstelle
IEC	International Electrotechnical Commission: Internationale Normen für die Elektrotechnik
NFPA	National Fire Protection Association (USA): US-amerikanische Brandschutzvereinigung
PELV	Protective Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
PES	Programmable Electronic System: Programmierbares elektronisches System
PFH	Probability of dangerous Failure per Hour: Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Versagens pro Stunde
PFD	Probability of dangerous Failure on Demand: Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Versagens bei Anforderung
RFI	Radio Frequency Interference: Funkfrequenzstörungen
RJ-45	Registered Jack 45: Genormte Steckverbindung
SELV	Safety Extra Low Voltage: Sicherheitskleinspannung
SIL	Safety Integrity Level (IEC 61508/IEC 61511): Sicherheits-Integritätslevel (IEC 61508/IEC 61511)
SRS	System Rack Slot: Adressierung eines Moduls
SSV	Safety Shut-Off Valve: Sicherheits-Absperrventil

Tabelle 60: Abkürzungen

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28
68782 Brühl, Germany

Telefon +49 6202 709-0
Fax +49 6202 709-107
E-Mail info@hima.com

www.hima.com