SIEMENS



Gerätehandbuch

SIMATIC

S7-1500R/H

CPU 1515R-2 PN
(6ES7515-2RM00-0AB0)

Ausgabe 05/2021

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500R/H
CPU 1515R-2 PN
(6ES7515-2RM00-0AB0)

Gerätehandbuch

Vorwort

Wegweiser Dokumentation S7-1500R/H 1

Produktübersicht 2

Anschließen 3

Alarme, Diagnose, Fehler- und Systemmeldungen 4

Technische Daten 5

Maßbild A

05/2021
A5E42009742-AC

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠ GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠ WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E42009742-AC
Ⓟ 03/2021 Änderungen vorbehalten

Copyright © Siemens AG 2018 - 2019.
Alle Rechte vorbehalten

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Das vorliegende Gerätehandbuch ergänzt das Systemhandbuch des redundanten Systems S7-1500R/H sowie die Funktionshandbücher. Das Gerätehandbuch enthält eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen. Die systembezogenen Funktionen sind im Systemhandbuch beschrieben. Alle systemübergreifenden Funktionen sind in den Funktionshandbüchern beschrieben.

Die Informationen des vorliegenden Gerätehandbuchs und des Systemhandbuchs ermöglichen Ihnen, die CPU 1515R-2 PN in Betrieb zu nehmen.

Konventionen

STEP 7: Zur Bezeichnung der Projektier- und Programmiersoftware verwenden wir in der vorliegenden Dokumentation "STEP 7" als Synonym für alle Versionen von "STEP 7 (TIA Portal)".

Beachten Sie auch die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

Hinweis

Ein Hinweis enthält wichtige Informationen zum beschriebenen Produkt, zur Handhabung des Produkts oder zu dem Teil der Dokumentation, auf den wir Sie besonders aufmerksam machen möchten.

Recycling und Entsorgung

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott und entsorgen Sie das Gerät entsprechend der jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter (https://www.siemens.com/industrialsecurity).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter (https://www.siemens.com/industrialsecurity).

Siemens Industry Online Support

Aktuelle Informationen erhalten Sie schnell und einfach zu folgenden Themen:

- **Produkt-Support**

  Alle Informationen und umfangreiches Know-how rund um Ihr Produkt, Technische Daten, FAQs, Zertifikate, Downloads und Handbücher.

- **Anwendungsbeispiele**

  Tools und Beispiele zur Lösung Ihrer Automatisierungsaufgabe – außerdem Funktionsbausteine, Performance-Aussagen und Videos.

- **Services**

  Informationen zu Industry Services, Field Services, Technical Support, Ersatzteilen und Trainingsangeboten.

- **Foren**

  Für Antworten und Lösungen rund um die Automatisierungstechnik.

- **mySupport**

  Ihr persönlicher Arbeitsbereich im Siemens Industry Online Support für Benachrichtigungen, Support-Anfragen und konfigurierbare Dokumente.

Diese Informationen bietet Ihnen der Siemens Industry Online Support im Internet (https://support.industry.siemens.com).

Industry Mall

Die Industry Mall ist das Katalog- und Bestellsystem der Siemens AG für Automatisierungs- und Antriebslösungen auf Basis von Totally Integrated Automation (TIA) und Totally Integrated Power (TIP).

Kataloge zu allen Produkten der Automatisierungs- und Antriebstechnik finden Sie im Internet (https://mall.industry.siemens.com).

Inhaltsverzeichnis

Vorwort ... **3**

1 Wegweiser Dokumentation S7-1500R/H ... **7**

2 Produktübersicht ... **9**

2.1 Neue Funktionen in der Firmware-Version V2.9 ... 9

2.2 Aufbau und Funktionsweise ... 12

2.3 Hardware-Eigenschaften ... 14

2.4 Firmware-Funktionen ... 17

2.5 Bedien- und Anzeigeelemente ... 20

2.5.1 Frontansicht der CPU mit geschlossener Frontklappe ... 20

2.5.2 Frontansicht der CPU ohne Frontklappe ... 22

2.5.3 Rückansicht der CPU ... 23

2.6 Betriebsartenschalter ... 24

3 Anschließen ... **25**

3.1 Anschlussbelegung ... 25

4 Alarme, Diagnose, Fehler- und Systemmeldungen ... **29**

4.1 Status- und Fehleranzeige der CPU ... 29

5 Technische Daten ... **34**

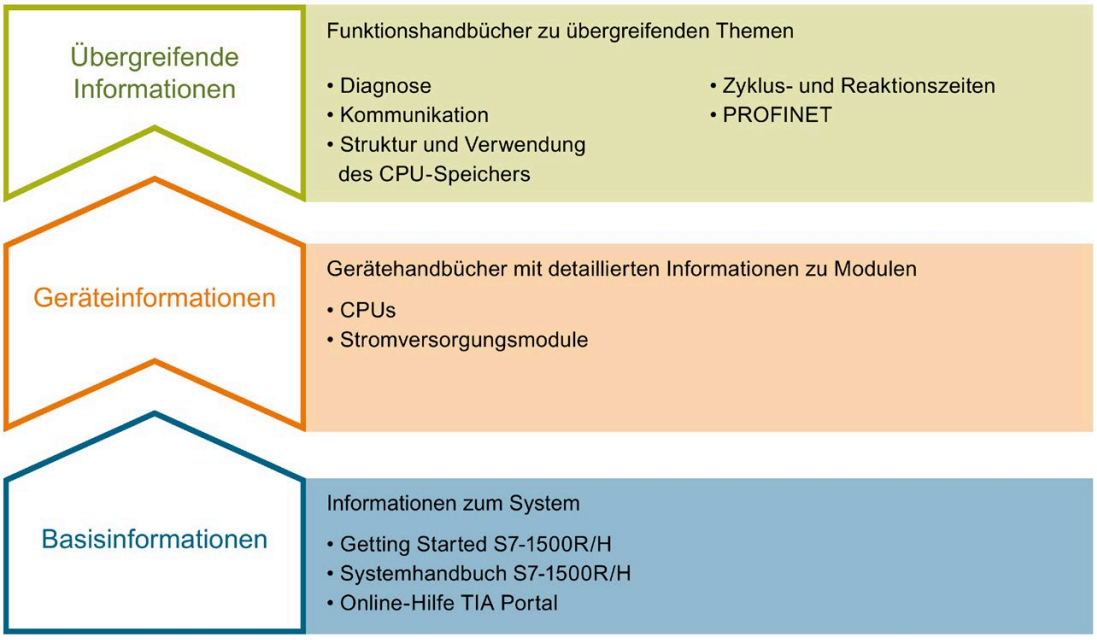
A Maßbild ... **43**

A.1 Maßbild ... 43

Wegweiser Dokumentation S7-1500R/H

1

Die Dokumentation für das redundante System S7-1500R/H gliedert sich in drei Bereiche. Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit, gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen.



Basisinformationen

Systemhandbuch und Getting Started beschreiben ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des redundanten Systems S7-1500R/H. Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

Geräteinformationen

Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, Technische Daten.

Übergreifende Informationen

In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um das redundante System S7-1500R/H, z. B. Diagnose, Kommunikation.

Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742691).

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert.

Die Produktinformation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742691).

Manual Collection S7-1500/ET 200MP

Die Manual Collection S7-1500/ET 200MP beinhaltet die vollständige Dokumentation zum redundanten System S7-1500R/H zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86140384).

SIMATIC S7-1500 Vergleichsliste für Programmiersprachen

Die Vergleichsliste beinhaltet eine Übersicht, welche Anweisungen und Funktionen Sie für welche Controller-Familien anwenden können.

Sie finden die Vergleichsliste im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86630375).

"mySupport"

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/).

Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/de/sc/2054).

Produktübersicht

2

2.1 Neue Funktionen in der Firmware-Version V2.9

In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht über die wichtigsten neuen Firmware-Funktionen der CPU seit der letzten Ausgabe des Gerätehandbuchs.

Neue Funktionen der CPU in Firmware-Version V2.9

Neue Funktionen	Kundennutzen	Wo finden Sie Informationen
Umschaltzeit von geschalteten S1-Devices beeinflussen	Ab FW-Version V2.9 können Sie nach einem Ausfall/STOP der Primary-CPU die Umschaltzeit zwischen Trennung und Wiederkehr von geschalteten S1-Devices beeinflussen. Diese Funktion bietet Ihnen folgende Vorteile: • Optimieren der Umschaltzeit zwischen Trennung und Wiederkehr von geschalteten S1-Devices	Funktionshandbuch PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49948856)
MRP-Interconnection	Das Verfahren MRP-Interconnection ist eine Erweiterung von MRP. MRP-Interconnection ermöglicht die redundante Kopplung von 2 oder mehr Ringen mit MRP in PROFINET-Netzwerken. MRP-Interconnection bietet Ihnen folgende Vorteile: • Beim Aufbau von redundanten Netzwerktopologien keine Beschränkung auf die max. Geräteanzahl von 50 Geräten in einem Ring. • Überwachung von größeren Topologien mit Ringredundanz.	
Simulation der R/H-CPUs	PLCSIM Advanced V4.0 unterstützt die Simulation von R/H-CPUs • Virtuelle Inbetriebnahme von Maschinen mit R/H-CPUs in einer Anlage • Automatisiertes Testen des STEP 7-Anwenderprogramms Die Simulation bietet Ihnen folgende Vorteile: • Frühzeitige Fehlererkennung und Risikominimierung • Verkürzung der Inbetriebnahmezeit • Keine Hardwarekosten	Funktionshandbuch S7-PLCSIM Advanced (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109773484)

Neue Funktionen	Kundennutzen	Wo finden Sie Informationen
OB 72 (CPU-Redundanzfehler)	Ab FW-Version V2.9 ruft das Betriebssystem den OB 72 bei weiteren Ereignissen auf: • Das R/H-System hat den Systemzustand RUN-Redundant eingenommen, die Synchronisation beider R/H-CPUs ist redundant möglich. • Das R/H-System hat den Systemzustand RUN-Redundant eingenommen, die Synchronisation beider R/H-CPUs ist aber nicht redundant möglich. • Das R/H-System befindet sich weiterhin im Systemzustand RUN-Redundant, die Synchronisation beider R/H-CPUs ist jetzt bzw. wieder redundant möglich. • Das R/H-System befindet sich weiterhin im Systemzustand RUN-Redundant, die Synchronisation beider R/H-CPUs ist aber nicht mehr redundant möglich.	Systemhandbuch S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
Anweisung "RH_CTRL"	Ab FW-Version V2.9 unterstützt die Anweisung "RH_CTRL" weitere Funktionen: • SYNCUP anfordern • Primary-CPU in den Betriebszustand STOP schalten (nur im Systemzustand RUN-Redundant) • Backup-CPU in den Betriebszustand STOP schalten	
Anweisungen für Rezeptfunktionen	Ab FW-Version V2.9 werden die Anweisungen für die Rezeptfunktionen unterstützt: • RecipeExport (Rezept exportieren) • RecipeImport (Rezept importieren)	Online-Hilfe von STEP 7
Technologieobjekte TO_BasicPos und SSI_Absolute_Encoder	Technologieobjekt "TO_BasicPos" Mit der Anweisung "TO_BasicPos" steuern Sie zyklisch einen SINAMICS-Antrieb mit der Technologie für SINAMICS S/G/V Einfachpositionierer. Technologieobjekt SSI_Absolute_Encoder Mit der Anweisung "SSI_Absolute_Encoder" steuern Sie über das Anwenderprogramm die Positionserfassungs- und Messfunktionen des Technologiemoduls TM PosInput.	

Neue Funktionen der CPU in Firmware-Version V2.8

Neue Funktionen	Kundennutzen	Wo finden Sie Informationen
Geändertes Anwenderprogramm im Systemzustand RUN-Redundant laden	Im Systemzustand RUN-Redundant können Sie ein geändertes Anwenderprogramm in die R/H-CPUs laden. Vorteil: Das redundante System bleibt während der Änderung des Anwenderprogramms durchgehend im Systemzustand RUN-Redundant. Ein Wechsel des Systemzustandes nach RUN-Solo bzw. SYNCUP entfällt.	Systemhandbuch S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
Sichern der Projektierung des redundanten Systems S7-1500R/H im laufenden Betrieb	Bei einer Sicherung im laufenden Anlagenbetrieb müssen Sie den Prozess nicht unterbrechen. Ein unterbrechungsfreier Betrieb der Anlage vermeidet hohe Wiederanlauf- und Materialkosten.	
Geschaltetes S1-Device	Die Funktion "Geschaltetes S1-Device" der CPU ermöglicht den Betrieb von Standard-IO-Devices im redundanten System S7-1500R/H.	
Testen mit Haltepunkten	Beim Testen mit Haltepunkten führen Sie im Systemzustand ANLAUF (Anlauf-OB) oder RUN-Solo ein Programm von Haltepunkt zu Haltepunkt aus. Das Testen mit Haltepunkten bietet Ihnen folgende Vorteile: • Testen von SCL- und AWL-Programmcode mit Hilfe von Haltepunkten • Logische Fehler Schritt für Schritt eingrenzen • Einfaches und schnelles Analysieren komplexer Programme vor der eigentlichen Inbetriebnahme • Erfassen von Aktualwerten innerhalb einzelner Schleifendurchläufe • Einsatz von Haltepunkten zur Programmvalidierung auch in SCL- oder AWL-Netzwerken innerhalb von KOP/FUP-Bausteinen möglich	
PID-Regler	PID-Regler sind standardmäßig in allen R/H-CPUs integriert. PID-Regler messen den Istwert einer physikalischen Größe, wie z. B. Temperatur oder Druck, und vergleichen den Istwert mit dem Sollwert. Aus der sich ergebenden Regeldifferenz errechnet der Regler eine Stellgröße, durch den der Istwert den Sollwert möglichst schnell und stabil erreicht. Die PID-Regler bieten Ihnen folgende Vorteile: • Einfache Konfiguration und Programmierung durch integrierte Editoren und Bausteine • Einfache Simulation, Visualisierung, Inbetriebnahme und Bedienung über das PG und HMI • Automatische Berechnung der Regelparameter und Optimierung im laufenden Betrieb • Keine zusätzliche Hard- und Software erforderlich	• Systemhandbuch S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833) • Funktionshandbuch PID-Regelung (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108210036)
Meldungen im Anwenderprogramm	Meldungen ermöglichen Ihnen, Ereignisse aus der Prozessbearbeitung im redundanten System S7-1500R/H anzuzeigen und Fehler schnell zu erkennen, genau zu lokalisieren und zu beheben.	Funktionshandbuch Diagnose (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926)

Weitere Informationen

Einen Überblick über alle neuen Funktionen, Verbesserungen und Überarbeitungen in den jeweiligen Firmware-Versionen finden Sie im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478459).

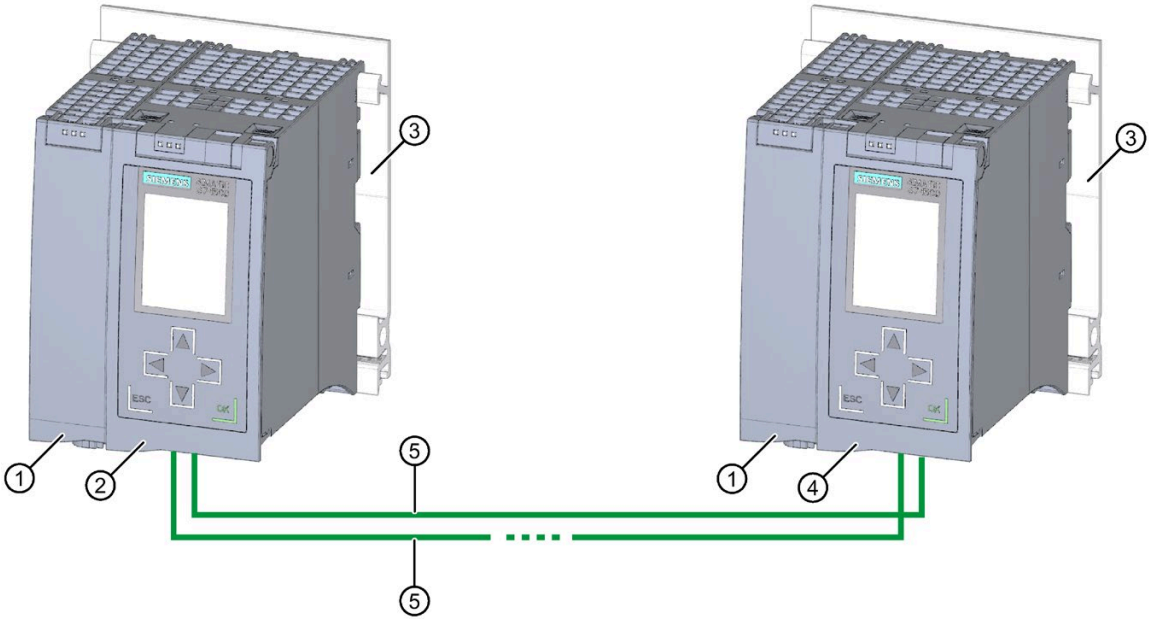
2.2 Aufbau und Funktionsweise

Aufbau

Das redundante System S7-1500R setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

- zwei CPUs vom Typ CPU 1515R-2 PN
- zwei SIMATIC Memory Cards
- PROFINET-Leitung (Redundanzverbindungen, PROFINET-Ring)
- IO-Devices
- Laststromversorgung (optional)

Sie montieren die CPUs auf eine gemeinsame Profilschiene oder räumlich getrennt auf zwei separate Profilschienen. Über die PROFINET-Leitung verbinden Sie die beiden CPUs und die IO-Devices in einem PROFINET-Ring.



① Optionale Laststromversorgung
② Erste CPU
③ Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil
④ Zweite CPU
⑤ PROFINET-Leitung (Redundanzverbindungen, PROFINET-Ring)

Bild 2-1 Beispielkonfiguration S7-1500R

Hinweis

Hutschienenadapter

Über den Hutschienenadapter montieren Sie die CPUs auf eine genormte 35 mm DIN Schiene.

Informationen zur Montage des Hutschienenadapters erhalten Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Funktionsweise

Eine der beiden CPUs im redundanten System übernimmt die Rolle der prozessführenden CPU (Primary-CPU). Die andere CPU übernimmt die Rolle der folgenden CPU (Backup-CPU). Während des Betriebs kann sich die zugewiesene Rolle der CPUs ändern. Die Synchronisation aller relevanten Daten zwischen Primary-CPU und Backup-CPU gewährleistet ein schnelles Umschalten zwischen den CPUs im Falle eines Ausfalls der Primary-CPU. Wenn die Primary-CPU ausfällt, behält die Backup-CPU an der Unterbrechungsstelle als neue Primary-CPU die Kontrolle über den Prozess bei.

Die Redundanzverbindungen sind der PROFINET-Ring mit MRP. Die Synchronisation der CPUs erfolgt über einen PROFINET-Ring.

Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsweise und des Aufbaus der CPUs finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

2.3 Hardware-Eigenschaften

Artikelnummer

6ES7515-2RM00-0AB0

Ansicht des Moduls

Das folgende Bild zeigt die CPU 1515R-2 PN.



Bild 2-2 CPU 1515R-2 PN

Hinweis

Schutzfolie

Beachten Sie, dass sich im Auslieferungszustand der CPUs eine abziehbare Schutzfolie auf dem Display befindet.

Eigenschaften

Die CPU 1515R-2 PN hat folgende technische Eigenschaften:

Eigenschaft	Beschreibung	Weitere Infos
Display der CPU	Alle CPUs des redundanten Systems S7-1500R/H verfügen über ein Display mit Klartextinformationen. Über das Display stehen Ihnen die Diagnosemeldungen sowie Informationen über die Artikelnummer, den Firmwarestand und die Seriennummer der CPU zur Verfügung. Zusätzlich können Sie die IP-Adressen, den PROFINET-Gerätenamen und die Redundanz-ID der CPU einsehen und vergeben. Die System IP-Adresse ist nicht über das Display einsehbar, sondern über STEP 7. Neben den hier aufgeführten Funktionen stehen Ihnen am Display eine Vielzahl von weiteren Funktionen zur Verfügung. Diese weiteren Funktionen sind im SIMATIC S7-1500 Display Simulator beschrieben.	• Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833) • SIMATIC S7-1500 Display Simulator (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109761758)
Versorgungsspannung	Über einen 4-poligen-Anschluss-Stecker, der sich vorn an der CPU befindet, wird die DC 24 V-Versorgungsspannung eingespeist.	• Kapitel Anschließen (Seite 25) • Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
PROFINET IO		
PROFINET IO-Schnittstelle (X1 P1 R und X1 P2 R)	Die CPU besitzt eine Schnittstelle X1 mit zwei Ports (X1 P1 R und X1 P2 R). • Über die PROFINET IO-Schnittstelle X1 (Voreinstellung P1 R) bauen Sie den PROFINET-Ring mit den beiden CPUs und den IO-Devices auf. • Über die PROFINET IO-Schnittstelle X1 (Voreinstellung P2 R) stellen Sie innerhalb des PROFINET-Rings die Verbindung zwischen den beiden R-CPUs her. Im PROFINET-Ring werden die Synchronisationstelegramme zwischen den CPUs über die folgenden Verbindungen übertragen: – die direkte Verbindung (X1 P2 R) – die indirekte Verbindung (X1 P1 R) über die IO-Devices • Die Schnittstelle unterstützt PROFINET IO RT (Real-Time) und PROFINET-Basisfunktionalität. PROFINET-Basisfunktionalität beinhaltet: – HMI-Kommunikation – Kommunikation mit dem Projektierungssystem – Kommunikation mit einem übergeordneten Netz (Backbone, Router, Internet) – Kommunikation mit einer anderen Maschine bzw. Automatisierungszelle	• Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833) • Funktionshandbuch PROFINET (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856)

Eigenschaft	Beschreibung	Weitere Infos
PROFINET-Schnittstelle (X2 P1)	Die CPU besitzt eine Schnittstelle X2 mit einem Port (X2 P1). Die Schnittstelle unterstützt PROFINET-Basisfunktionalität.	
Betrieb der CPUs als IO-Controller	**IO-Controller:** Als IO-Controller sprechen die CPUs die folgenden projektierten IO-Devices an: • IO-Devices mit Systemredundanz S2 innerhalb des PROFINET-Rings • IO-Devices mit Systemredundanz S2, die über einen Switch vom PROFINET-Ring entkoppelt sind • Standard-IO-Devices (Geschaltete S1-Devices) Standard-IO-Devices unterstützen in der Regel kein H-Sync-Forwarding. Um eine Zykluszeiterhöhung bei Unterbrechung des PROFINET-Rings zu vermeiden, binden Sie die Standard-IO-Devices nicht im PROFINET-Ring, sondern hinter einem Switch ein.	

H-Sync-Forwarding

H-Sync-Forwarding befähigt ein PROFINET-Gerät mit MRP, die Synchronisationsdaten (Synchronisationstelegramme) eines redundanten Systems S7-1500R nur innerhalb des PROFINET-Rings weiterzuleiten.

Außerdem werden durch H-Sync-Forwarding die Synchronisationsdaten auch während einer Rekonfiguration des PROFINET-Rings weitergeleitet. H-Sync-Forwarding vermeidet eine Zykluszeiterhöhung bei einer Unterbrechung des PROFINET-Rings.

Hinweis

Unterstützung H-Sync-Forwarding

Ob ein PROFINET-Gerät H-Sync-Forwarding unterstützt, steht typischerweise in den technischen Daten.

Auch anhand der GSD-Datei erkennen Sie, ob das Gerät H-Sync-Forwarding unterstützt. Das Gerät unterstützt H-Sync-Forwarding, wenn das Attribut "ApplicationClass" das Token "HighAvailability" enthält.

Weitere Informationen zu H-Sync-Forwarding finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Zubehör

Informationen zum Thema "Zubehör/Ersatzteile" finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

2.4 Firmware-Funktionen

Funktionen

Die CPU 1515R-2 PN unterstützt folgende Firmware-Funktionen:

Funktion	Beschreibung	Weitere Infos
CPU Redundanz	Die CPUs sind doppelt vorhanden und synchronisieren ihre Daten über Redundanzverbindungen innerhalb eines PROFINET-Rings. Wenn eine der CPUs ausfällt, behält die andere CPU die Kontrolle über den Prozess bei.	Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
Integrierte Systemdiagnose	Das System erstellt die Meldungen für die Systemdiagnose automatisch und gibt die Meldungen über ein PG/PC, HMI-Gerät oder das integrierte Display aus. Die Systemdiagnose steht auch zur Verfügung, wenn sich die CPUs im Betriebszustand STOP befinden.	Funktionshandbuch Diagnose (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926)
Integrierte Trace-Funktionalität	Die Trace-Funktionalität unterstützt die Fehlersuche bzw. Optimierung des Anwenderprogramms. Mit der Trace- und Logikanalysatorfunktion zeichnen Sie Variablen eines Geräts auf und werten die Aufzeichnungen aus. Variablen sind z. B. Antriebsparameter oder System- und Anwendervariablen einer CPU. Trace- und Logikanalysatorfunktionen eignen sich zum Beobachten hochdynamischer Vorgänge. Hinweis: Beachten Sie, dass das redundante System S7-1500R/H das Aufzeichnen von Messungen unterstützt. Nicht unterstützt wird jedoch das Speichern der Messungen auf die SIMATIC Memory Card.	Funktionshandbuch Trace und Logikanalysatorfunktion nutzen (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/64897128)
PROFINET IO		
Systemredundanz S2	IO-Devices mit Systemredundanz S2 ermöglichen einen unterbrechungsfreien Betrieb bei einer Primary-Backup-Umschaltung. Wenn die Rolle der CPUs wechselt, dann übernimmt die neue Primary-CPU die PROFINET IO-Kommunikation.	• Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833) • Funktionshandbuch PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49948856)
Geschaltetes S1-Device	Die Funktion geschaltetes S1-Device der CPU ermöglicht den Betrieb von Standard-IO-Devices im redundanten System S7-1500R/H.	Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
RT (Real-Time)	RT priorisiert PROFINET IO-Telegramme gegenüber Standard-Telegrammen. Damit ist der in der Automatisierungstechnik erforderliche Determinismus sichergestellt. Bei diesem Verfahren werden die Daten über priorisierte Ethernet-Telegramme übertragen.	Funktionshandbuch PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49948856)

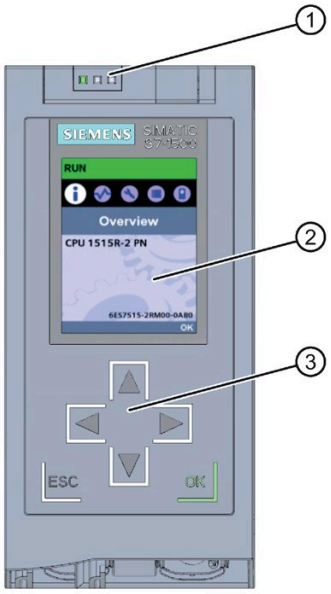
Funktion	Beschreibung	Weitere Infos
MRP (Media Redundancy Protocol)	Das Media Redundancy Protocol ermöglicht den Aufbau redundanter Netze. Redundante Übertragungsstrecken (Ringtopologie) sorgen dafür, dass bei Ausfall einer Übertragungsstrecke ein alternativer Kommunikationsweg zur Verfügung gestellt wird. Innerhalb des PROFINET-Rings übernehmen die R-CPUs dabei nach entsprechender Projektierung die Rolle des MRP-Managers und alle anderen Teilnehmer im Ring die Rolle der MRP-Clients.	
MRP-Interconnection	Das Verfahren MRP-Interconnection ist eine Erweiterung von MRP und ermöglicht die redundante Kopplung von 2 oder mehr Ringen mit MRP in PROFINET-Netzwerken. MRP-Interconnection ist - wie MRP - in der Norm IEC 62439-2 (Edition 3) spezifiziert.	
PROFIenergy	PROFIenergy ist eine auf PROFINET basierende Datenschnittstelle, die es erlaubt, hersteller- und geräteunabhängig Verbraucher koordiniert und zentral gesteuert in Pausenzeiten abzuschalten. Dadurch soll dem Prozess nur die absolut notwendige Energie zu Verfügung gestellt werden. Der Großteil der Energie wird dabei vom Prozess gespart. Das PROFINET-Gerät selbst trägt nur mit einigen Watt zum Einsparpotenzial bei.	
Integrierte Technologie		
Integrierte Regelungsfunktionalität	• PID Compact (Kontinuierlicher PID Regler) • PID 3Step (Schrittregler für integrierende Stellglieder) • PID Temp (Temperaturregler für Heizen und Kühlen mit zwei getrennten Stellgliedern)	Funktionshandbuch PID-Regelung (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108210036)
Steuern, Messen und Positionserfassung	• TO_BasicPos (Steuern eines SINAMICS-Antriebs) • SSI_Absolute_Encoder (Steuern der Positionserfassungs- und Messfunktionen des Technologiemoduls TM PosInput)	Online-Hilfe von STEP 7

Funktion	Beschreibung	Weitere Infos
Integrierte Sicherheit (Security Integrated)		
Know-how-Schutz	Der Know-how-Schutz schützt Anwenderbausteine gegen unbefugte Zugriffe und Modifikationen.	Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833)
Zugriffsschutz	Über Berechtigungsstufen vergeben Sie an unterschiedliche Benutzergruppen separate Rechte.	
Integritätsschutz	Die CPUs verfügen standardmäßig über einen Integritätsschutz. Der Integritätsschutz erkennt mögliche Manipulationen an Engineering-Daten auf der SIMATIC Memory Card oder während der Datenübertragung zwischen STEP 7 und den CPUs. Der Integritätsschutz prüft auch die Kommunikation von einem SIMATIC HMI-System zu den CPUs auf mögliche Manipulationen von Engineering-Daten. Wenn der Integritätsschutz eine Manipulation von Engineering-Daten erkennt, erhält der Benutzer eine entsprechende Meldung.	
Passwort-Provider	Als Alternative zur manuellen Passworteingabe können Sie einen Passwort-Provider an STEP 7 anbinden. Ein Passwort-Provider bietet Ihnen folgende Vorteile: • Komfortabler Umgang mit Passwörtern. STEP 7 liest das Passwort automatisch für die Bausteine ein. Dadurch sparen Sie Zeit. • Optimalen Bausteinschutz, da die Benutzer das Passwort selbst nicht kennen.	

2.5 Bedien- und Anzeigeelemente

2.5.1 Frontansicht der CPU mit geschlossener Frontklappe

Das folgende Bild zeigt die Frontansicht der CPU 1515R-2 PN.



① LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
② Display
③ Bedientasten

Bild 2-3 Ansicht der CPU 1515R-2 PN (mit Frontklappe) - Vorderseite

Hinweis

Temperaturbereich für Display

Um seine Lebensdauer zu erhöhen, schaltet sich das Display bereits unterhalb der zulässigen Betriebstemperatur des Geräts ab. Wenn sich das Display wieder abkühlt, schaltet es sich automatisch wieder ein. Bei abgeschaltetem Display zeigen die LEDs weiterhin den Status der CPUs an.

Weitere Informationen zu den Temperaturen, bei denen sich das Display aus- und wieder einschaltet, finden Sie in den Technische Daten (Seite 34).

Ziehen und Stecken der Frontklappe mit Display

Sie können die Frontklappe mit Display im laufenden Betrieb ziehen und stecken.

⚠ WARNUNG

Personen- und Sachschaden kann eintreten

Wenn Sie bei laufendem Betrieb des redundanten Systems S7-1500R/H die Frontklappe ziehen oder stecken, kann im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 Personen- und Sachschaden eintreten.

Stellen Sie im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 vor dem Ziehen oder Stecken der Frontklappe sicher, dass das redundante System S7-1500R/H immer spannungslos ist.

Verriegeln der Frontklappe

Um die SIMATIC Memory Card und den Betriebsartenschalter der CPU vor unberechtigtem Zugriff zu schützen, können Sie die Frontklappe verriegeln.

Sie haben die Möglichkeit, an der Frontklappe eine Plombe anzubringen oder ein Vorhängeschloss mit einem Bügeldurchmesser von 3 mm einzuhängen.

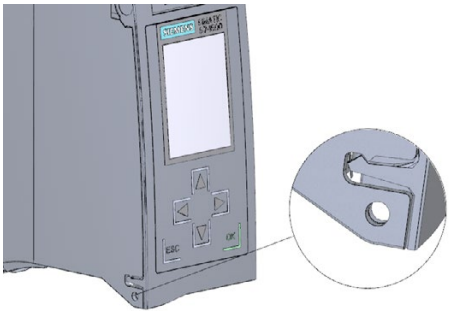


Bild 2-4 Verriegelungslasche an der CPU

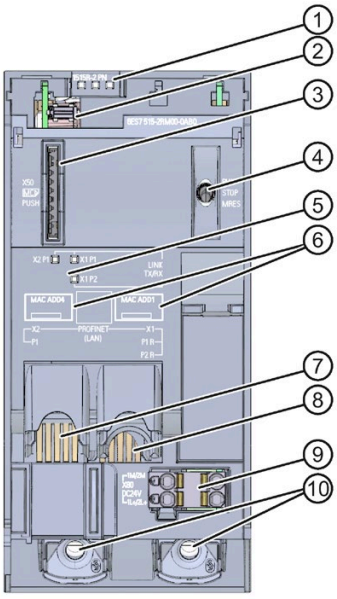
Neben der mechanischen Verriegelung können Sie am Display den Zugriff auf eine passwortgeschützte CPU zusätzlich sperren (Vor-Ort-Sperre) und zusätzlich ein Passwort für das Display parametrieren. Weitere Informationen zum Display, zu den projektierbaren Schutzstufen und der Vor-Ort-Sperre finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Verweis

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Optionen des Displays, einen Trainingskurs und eine Simulation der auswählbaren Menüpunkte finden Sie im SIMATIC S7-1500 Display Simulator (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109761758).

2.5.2 Frontansicht der CPU ohne Frontklappe

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1515R-2 PN.

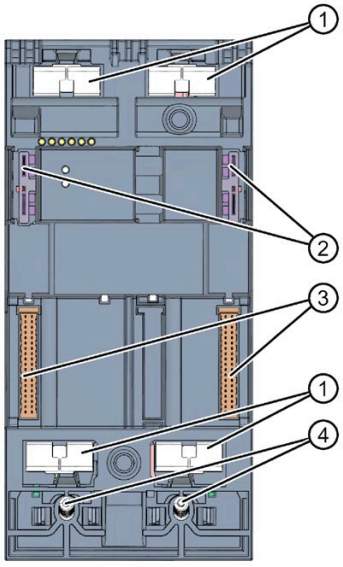


① LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPUs
② Display-Anschluss
③ Schacht für die SIMATIC Memory Card
④ Betriebsartenschalter
⑤ LED-Anzeigen für die 3 Ports der PROFINET-Schnittstellen X1 und X2
⑥ MAC-Adressen der Schnittstellen
⑦ PROFINET IO-Schnittstelle X2 mit 1 Port
⑧ PROFINET IO-Schnittstelle X1 mit 2 Ports
⑨ Anschluss für die Versorgungsspannung
⑩ Befestigungsschrauben

Bild 2-5 Ansicht der CPU 1515R-2 PN (ohne Frontklappe) - Vorderseite

2.5.3 Rückansicht der CPU

Das folgende Bild zeigt die Anschlusselemente an der Rückseite der CPU 1515R-2 PN.



① Schirmkontaktflächen
② Steckverbindung für Stromversorgung
③ Steckverbindung für Rückwandbus
④ Befestigungsschrauben

Bild 2-6 Ansicht der CPU 1515R-2 PN - Rückseite

2.6 Betriebsartenschalter

Sie verwenden den Betriebsartenschalter, um:

- die Änderung eines bestimmten Betriebszustands anzufordern
- die Änderung eines bestimmten Betriebszustands zu sperren oder freizugeben

  (wenn z. B. der Betriebsartenschalter auf STOP steht, können Sie die CPU nicht über eine im TIA Portal projektierte Kommunikationsaufgabe oder das Display nach RUN schalten)

Die folgende Tabelle zeigt die Stellung des Schalters und die entsprechende Bedeutung.

Tabelle 2- 1 Stellungen des Betriebsartenschalters

Stellung	Bedeutung	Erläuterung
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU hat die Erlaubnis, in RUN zu gehen.
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU hat nicht die Erlaubnis, in RUN zu gehen
MRES	Urlöschen	Stellung für das Urlöschen der CPU.

Verweis

Eine kurze Übersicht über die verschiedenen Betriebs- und Systemzustände finden Sie im Kapitel Status- und Fehleranzeige der CPU (Seite 29).

Eine ausführliche Beschreibung der Betriebs- und Systemzustände finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Anschließen

3

3.1 Anschlussbelegung

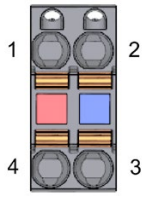
Dieses Kapitel enthält Informationen zur Anschlussbelegung der einzelnen Schnittstellen und das Prinzipschaltbild der CPU 1515R-2 PN.

DC 24 V-Versorgungsspannung (X80)

Der Anschluss-Stecker für die Versorgungsspannung ist im Auslieferungszustand der CPU gesteckt.

Die folgende Tabelle zeigt die Signalnamen und die Bezeichnungen der Anschlussbelegung der DC 24 V-Versorgungsspannung.

Tabelle 3- 1 Anschlussbelegung DC 24 V-Versorgungsspannung

Ansicht Stecker	Signalname [1]		Bezeichnung
	1	1L+	+ DC 24 V von der Versorgungsspannung
	2	1M	Masse von der Versorgungsspannung
	3	2M	Masse von der Versorgungsspannung zum Weiterschleifen [2]
	4	2L+	+ DC 24 V von der Versorgungsspannung zum Weiterschleifen [2]

[1] 1L+ und 2L+ sowie 1M und 2M sind intern gebrückt

[2] Maximal 10 A zulässig

Informationen zu den verschiedenen Möglichkeiten der Einspeisung finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

PROFINET-Schnittstelle X1 mit 2-Port-Switch (X1 P1 R und X1 P2 R)

Die Belegung entspricht dem Ethernet-Standard für einen RJ45-Stecker.

- Wenn Autonegotiation deaktiviert ist, dann hat die RJ45-Buchse die Switchbelegung (MDI-X).
- Wenn Autonegotiation aktiviert ist, dann ist Autocrossing wirksam und die RJ45-Buchse hat entweder Endgerätebelegung (MDI) oder Switchbelegung (MDI-X).

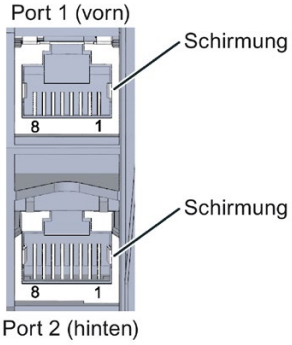


Bild 3-1 Schnittstellenbelegung

PROFINET-Schnittstelle X2 mit 1 Port (X2 P1)

Die Belegung entspricht dem Ethernet-Standard für einen RJ45-Stecker.

An X2 ist Autocrossing immer aktiv. Dadurch hat die RJ45-Buchse entweder Endgerätebelegung (MDI) oder Switchbelegung (MDI-X).

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema "Anschließen der CPU" und zum Thema "Zubehör/Ersatzteile" finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Zuordnung der MAC-Adressen

Die CPU 1515R-2 PN besitzt je CPU:

- eine PROFINET-Schnittstelle mit zwei Ports
- eine PROFINET-Schnittstelle mit einem Port

Die PROFINET-Schnittstellen haben jeweils eine MAC-Adresse und jeder der PROFINET-Ports hat eine eigene MAC-Adresse. Für die zwei CPUs der CPU 1515R-2 PN gibt es insgesamt zehn MAC-Adressen.

Die MAC-Adressen der PROFINET-Ports sind notwendig für das LLDP-Protokoll, z. B. für die Funktion Nachbarschaftserkennung.

Das Nummernband der MAC-Adressen ist fortlaufend. Auf dem Typenschild an der rechten Seitenfläche ist je CPU 1515R-2 PN die erste und die letzte MAC-Adresse aufgedruckt.

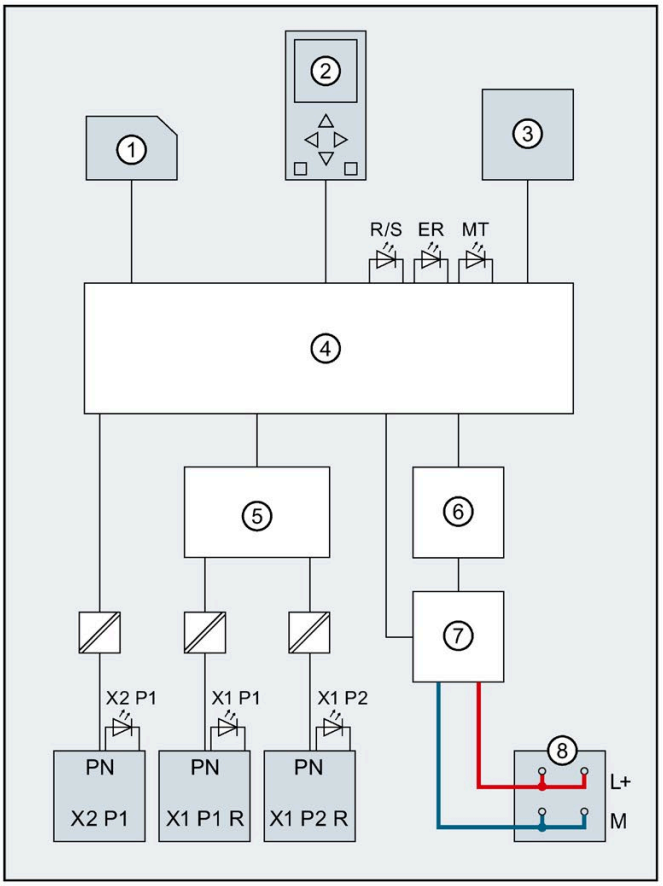
Die folgende Tabelle zeigt, wie die MAC-Adressen zugeordnet sind.

Tabelle 3- 2 Zuordnung der MAC-Adressen am Beispiel einer einzelnen CPU

	Zuordnung	**Beschriftung**
MAC-Adresse 1	PROFINET-Schnittstelle X1 (sichtbar in STEP 7 bei erreichbare Teilnehmer)	• Front bedruckt • Rechte Seitenfläche bedruckt (Beginn des Nummernbandes)
MAC-Adresse 2	Port X1 P1 R (z. B. für LLDP notwendig)	---
MAC-Adresse 3	Port X1 P2 R (z. B. für LLDP notwendig)	---
MAC-Adresse 4	PROFINET-Schnittstelle X2 (sichtbar in STEP 7 bei erreichbare Teilnehmer)	• Front bedruckt
MAC-Adresse 5	Port X2 P1 (z. B. für LLDP notwendig)	• Rechte Seitenfläche bedruckt (Ende des Nummernbandes)

Prinzipschaltbild

Das folgende Bild zeigt das Prinzipschaltbild der CPU 1515R-2 PN.



①	SIMATIC Memory Card (X50)	PN X1 P2 R	PROFINET-Schnittstelle X1 Port 2
②	Display	PN X2 P1	PROFINET-Schnittstelle X2 Port 1
③	Betriebsartenschalter RUN/STOP/MRES	L+	Versorgungsspannung DC 24 V
④	Elektronik	M	Masse
⑤	PROFINET-2 Port Switch	R/S	LED RUN/STOP (gelb/grün)
⑥	Rückwandbusanschaltung (Verbindung zum Rückwandbus nicht projektierbar)	ER	LED ERROR (rot)
⑦	Interne Versorgungsspannung	MT	LED MAINT (gelb)
⑧	Einspeisung der DC 24 V-Versorgungsspannung (X80)	X1 P1, X1 P2, X2 P1	LED Link TX/RX
PN X1 P1 R	PROFINET-Schnittstelle X1 Port 1		

Bild 3-2 Prinzipschaltbild der CPU 1515R-2 PN

Alarme, Diagnose, Fehler- und Systemmeldungen 4

4.1 Status- und Fehleranzeige der CPU

Im Folgenden sind die LED-Anzeigen der CPU beschrieben.

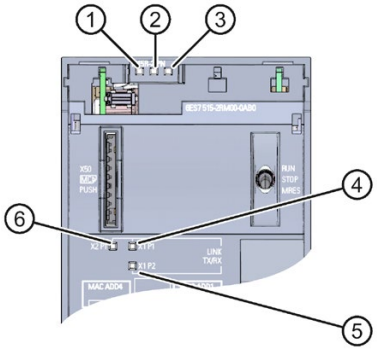
Weiterführende Informationen zum Thema "Alarme" finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

Weiterführende Informationen zu den Themen "Diagnose" und "Systemmeldungen" finden Sie im Funktionshandbuch Diagnose (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926) und im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Weiterführende Informationen zum Thema "Betriebs- und Systemzustände" sowie zu verschiedenen Ausfallszenarien finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

LED-Anzeige

Das folgende Bild zeigt die LED-Anzeigen der CPU 1515R-2 PN.



① RUN/STOP-LED (gelb/grüne LED)
② ERROR-LED (rote LED)
③ MAINT-LED (gelbe LED)
④ LINK RX/TX-LED für Port X1 P1 (gelb/grüne LED)
⑤ LINK RX/TX-LED für Port X1 P2 (gelb/grüne LED)
⑥ LINK RX/TX-LED für Port X2 P1 (gelb/grüne LED)

Bild 4-1 LED-Anzeige der CPU 1515R-2 PN (ohne Frontklappe)

LED-Anzeigen in Abhängigkeit der Betriebs- und Systemzustände

Die CPU 1515R-2 PN besitzt zur Anzeige des aktuellen Betriebszustands und des Diagnosezustands die folgenden LEDs.

- RUN/STOP-LED
- ERROR-LED
- MAINT-LED

Die LEDs geben den Betriebszustand der jeweiligen CPU innerhalb des redundanten Systems wieder. Betriebszustände beschreiben das Verhalten einer einzelnen CPU zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Kombination der Betriebszustände der CPUs bildet den Systemzustand.

Das folgende Bild zeigt die möglichen Betriebszustände der CPUs und die daraus resultierenden Systemzustände.

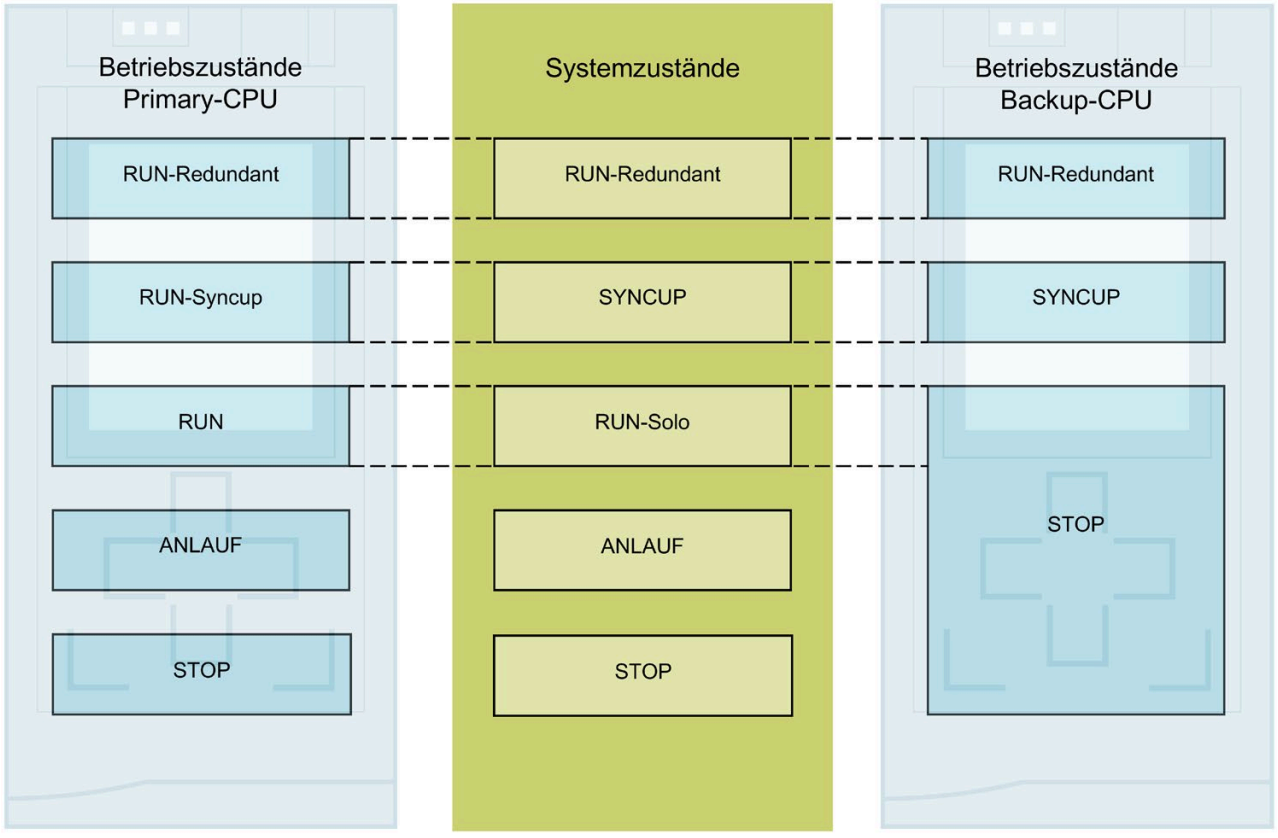


Bild 4-2 Betriebs- und Systemzustände

Bedeutung der RUN/STOP-, ERROR- und MAINT-LEDs

Die CPU 1515R-2 PN besitzt zur Anzeige des aktuellen Betriebszustands und des Diagnosezustands drei LEDs.

Hinweis

LED-Bilder des redundanten Systems S7-1500R

Beachten Sie, dass es nicht immer möglich ist:

- vom Signalbild auf den Zustand der CPU zu schließen
- vom Signalbild auf den Zustand der anderen CPU zu schließen

Die Spalte "Bedeutung" gibt lediglich eine mögliche typische Ursache wieder.

Um der Ursache des Signalbildes nachzugehen, verwenden Sie den Diagnosepuffer und dessen Anzeige über:

- STEP 7
- HMI-Geräte
- Displays der CPUs

Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der verschiedenen Farbkombinationen der RUN/STOP-, ERROR- und MAINT-LED.

Tabelle 4- 1 Bedeutung der LEDs

RUN/STOP-LED	ERROR-LED	MAINT-LED	Bedeutung
LED aus	LED aus	LED aus	Keine oder zu geringe Versorgungsspannung an der CPU.
LED blinkt gelb/grün	LED blinkt rot	LED blinkt gelb	Anlauf (Booten der CPU)
			Test der LEDs beim Anlauf, Stecken eines Moduls.
			LED-Blinktest
LED leuchtet gelb	LED aus	LED leuchtet gelb	CPU befindet sich im Betriebszustand STOP.
			Abschluss der Systeminitialisierung
LED blinkt gelb	LED aus	LED leuchtet gelb	CPU führt interne Aktivitäten in einem Betriebszustand ≠ RUN-Redundant aus.
LED leuchtet gelb	LED blinkt rot	LED blinkt gelb	CPU defekt Firmware-Update über SIMATIC Memory Card fehlgeschlagen.
LED leuchtet gelb	LED aus	LED blinkt gelb	Firmware-Update erfolgreich abgeschlossen.
LED blinkt gelb/grün	LED aus	LED leuchtet gelb	Die Primary-CPU befindet sich im Betriebszustand ANLAUF. Die Backup-CPU befindet sich um Betriebszustand SYNCUP. Ein Neustart der Backup-CPU im Rahmen des SYNCUP ist zu dieser Phase noch nicht erfolgt.
LED blinkt gelb	LED aus	LED aus	Die CPU führt einen Neustart durch.
LED leuchtet grün	LED aus	LED leuchtet gelb	Eine Wartungsanforderung der Anlage liegt vor. Innerhalb eines kurzen Zeitraums müssen Sie eine Überprüfung/Austausch der betroffenen Hardware durchführen.
			Die Primary-CPU befindet sich um Betriebszustand RUN oder RUN-Syncup.
			Aktiver Force-Auftrag
LED leuchtet grün	LED aus	LED aus	Die CPU befindet sich im Betriebszustand RUN-Redundant. Es liegen keine Ereignisse, Anforderungen, Fehler, etc. vor.
LED leuchtet grün	LED blinkt rot	LED aus	Im Betriebszustand RUN-Redundant liegt ein Diagnoseereignis vor.
LED leuchtet grün	LED blinkt rot	LED leuchtet gelb	Ein Diagnoseereignis (z. B. Ausfall eines IO-Device innerhalb des PROFINET-Rings oder kein Zugriff auf SIMATIC Memory Card möglich[1]) und eine Wartungsanforderung (z. B. Unterbrechung des PROFINET-Rings) liegen vor.

[1] Wenn in RUN-Redundant nicht genügend Speicherplatz auf einer SIMATIC Memory Card oder beiden SIMATIC Memory Cards vorhanden ist, dann wird die schreibende Funktion abgebrochen und das redundante System arbeitet mit der ursprünglichen Projektierung weiter. Das redundante System bleibt im Systemzustand RUN-Redundant.

Hinweis

MAINT-LED der beiden CPUs

Die MAINT-LEDs der beiden CPUs erlöschen erst wenn folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die CPUs befinden sich im Systemzustand RUN-Redundant.
- Es liegen keine Wartungsanforderungen vor.

Hinweis

LED-Anzeigen im redundanten Betrieb

Im Systemzustand RUN-Redundant sind die LED-Anzeigen auf beiden CPUs identisch (Ausnahme: Sie führen auf einer CPU einen LED-Blinktest durch).

Bedeutung der LINK RX/TX-LED

Jeder Port besitzt eine LINK RX/TX-LED. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen LED-Bilder der Ports der CPU 1515R-2 PN.

Tabelle 4- 2 Bedeutung der LINK RX/TX-LED

LINK TX/RX-LED	Bedeutung
aus	Eine Ethernet-Verbindung zwischen PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-Geräts und dem Kommunikationspartner besteht nicht. Zum aktuellen Zeitpunkt werden keine Daten über die PROFINET-Schnittstelle empfangen/gesendet. Eine LINK-Verbindung besteht nicht. Die Redundanzverbindungen wurden unterbrochen.
blinkt grün	Die CPU führt einen LED-Blinktest durch.
leuchtet grün	Eine Ethernet-Verbindung zwischen der PROFINET-Schnittstelle Ihres PROFINET-Geräts und einem Kommunikationspartner besteht. Die Redundanzverbindungen sind in Ordnung.
LED blinkt gelb/grün	Zum aktuellen Zeitpunkt werden Daten über die PROFINET-Schnittstelle des PROFINET-Geräts von einem Kommunikationspartner im Ethernet empfangen/gesendet. Beachten Sie, dass das menschliche Auge dieses LED-Bild als gelbes Leuchten bzw. gelbes Flackern der LED wahrnimmt.

Hinweis

Anweisung "LED"

Mit der Anweisung "LED" können Sie den Status (z. B. "Ein" oder "Aus") von LEDs einer CPU oder eines Moduls auslesen. Beachten Sie jedoch, dass das Auslesen des LED-Status der LINK RX/TX-LEDs an sämtlichen S7-1500 R/H-CPUs nicht möglich ist.

Weiterführende Informationen zur Anweisung "LED" finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

Technische Daten

5

Die folgende Tabelle zeigt die Technischen Daten mit Stand 05/2021. Ein Datenblatt mit tagesaktuellen Technischen Daten finden Sie im Internet (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/pv/6ES7515-2RM00-0AB0/td?dl=de).

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
Allgemeine Informationen	
Produkttyp-Bezeichnung	CPU 1515R-2 PN
HW-Funktionsstand	FS01
Firmware-Version	V2.9
Produktfunktion	
• I&M-Daten	Ja; I&M0 bis I&M3
• taktsynchroner Betrieb	Nein
Engineering mit	
• STEP 7 TIA Portal projektierbar/integriert ab Version	V17 (FW V2.9) / V16 (FW V2.8) / V15.1 (FW V2.6)
Display	
Bildschirmdiagonale [cm]	6,1 cm
Bedienelemente	
Anzahl der Tasten	6
Betriebsartenschalter	1
Versorgungsspannung	
Spannungsart der Versorgungsspannung	DC 24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	19,2 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja
Netz- und Spannungsausfallüberbrückung	
• Netz-/Spannungsausfallüberbrückungszeit	5 ms
Eingangsstrom	
Stromaufnahme (Nennwert)	0,8 A
Einschaltstrom, max.	2,4 A
I^2t	0,02 $A^2 \cdot s$
Verlustleistung	
Verlustleistung, typ.	6,3 W
Speicher	
Anzahl Steckplätze für SIMATIC Memory Card	1
SIMATIC Memory Card erforderlich	Ja
Arbeitsspeicher	
• integriert (für Programm)	500 kbyte
• integriert (für Daten)	3 Mbyte

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
Ladespeicher	
• steckbar (SIMATIC Memory Card), max.	32 Gbyte
Pufferung	
• wartungsfrei	Ja
CPU-Bearbeitungszeiten	
für Bitoperationen, typ.	60 ns
für Wortoperationen, typ.	72 ns
für Festpunktarithmetik, typ.	96 ns
für Gleitpunktarithmetik, typ.	384 ns
CPU-Bausteine	
Anzahl Elemente (gesamt)	8 000; Bausteine (OB, FB, FC, DB) und UDTs
DB	
• Nummernband	Nummernband: 1 bis 59 999
• Größe, max.	3 Mbyte; bei nicht optimierten Bausteinzugriffen ist die max. Größe des DBs 64 kbyte
FB	
• Nummernband	0 ... 65 535
• Größe, max.	500 kbyte
FC	
• Nummernband	0 ... 65 535
• Größe, max.	500 kbyte
OB	
• Größe, max.	500 kbyte
• Anzahl Freie-Zyklus-OBs	100
• Anzahl Uhrzeitalarm-OBs	20
• Anzahl Verzögerungsalarm-OBs	20
• Anzahl Weckalarm-OBs	20
• Anzahl Prozessalarm-OBs	50
• Anzahl Anlauf-OBs	100
• Anzahl Asynchron-Fehler-OBs	4
• Anzahl Synchron-Fehler-OBs	2
• Anzahl Diagnosealarm-OBs	1
Schachtelungstiefe	
• je Prioritätsklasse	24
Zähler, Zeiten und deren Remanenz	
S7-Zähler	
• Anzahl	2 048
Remanenz	
– einstellbar	Ja

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
IEC-Counter	
• Anzahl	beliebig (nur durch den Arbeitsspeicher begrenzt)
Remanenz	
– einstellbar	Ja
S7-Zeiten	
• Anzahl	2 048
Remanenz	
– einstellbar	Ja
IEC-Timer	
• Anzahl	beliebig (nur durch den Arbeitsspeicher begrenzt)
Remanenz	
– einstellbar	Ja
Datenbereiche und deren Remanenz	
remanenter Datenbereich (inklusive Zeiten, Zähler, Merker), max.	512 kbyte
Merker	
• Größe, max.	16 kbyte
• Anzahl Taktmerker	8; Es sind 8 Taktmerkerbits, zusammengefasst in einem Taktmerkerbyte
Datenbausteine	
• Remanenz einstellbar	Ja
• Remanenz voreingestellt	Nein
Lokaldaten	
• je Prioritätsklasse, max.	64 kbyte; max. 16 kbyte pro Baustein
Adressbereich	
Anzahl IO-Module	4 096; max. Anzahl Module / Submodule
Peripherieadressbereich	
• Eingänge	32 kbyte; alle Eingänge liegen im Prozessabbild
• Ausgänge	32 kbyte; alle Ausgänge liegen im Prozessabbild
davon je integriertem IO-Subsystem	
– Eingänge (Volumen)	8 kbyte
– Ausgänge (Volumen)	8 kbyte
Teilprozessabbilder	
• Anzahl Teilprozessabbilder, max.	32
Hardware-Ausbau	
Anzahl dezentraler IO-Systeme	1
Anzahl IO-Controller	
• integriert	1

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
Uhrzeit	
Uhr	
• Typ	Hardwareuhr
• Pufferungsdauer	6 wk; bei 40 °C Umgebungstemperatur, typ.
• Abweichung pro Tag, max.	10 s; typ.: 2 s
Betriebsstundenzähler	
• Anzahl	16
Uhrzeitsynchronisation	
• unterstützt	Ja
• am Ethernet über NTP	Ja
Schnittstellen	
Anzahl Schnittstellen PROFINET	2
1. Schnittstelle	
Schnittstellenphysik	
• RJ 45 (Ethernet)	Ja; X1
• Anzahl der Ports	2
• integrierter Switch	Ja
Protokolle	
• IP-Protokoll	Ja; IPv4
• PROFINET IO-Controller	Ja
• PROFINET IO-Device	Nein
• SIMATIC-Kommunikation	Ja; nur Server
• Offene IE-Kommunikation	Ja
• Webserver	Nein
• Medienredundanz	Ja
PROFINET IO-Controller	
Dienste	
– PG/OP-Kommunikation	Ja
– Taktsynchronität	Nein
– IRT	Nein
– PROFIenergy	Ja
– Anzahl anschließbarer IO-Device, max.	64
– Aktualisierungszeiten	Minimalwert der Aktualisierungszeit ist auch abhängig vom eingestellten Kommunikationsanteil für PROFINET IO, von der Anzahl der IO-Devices und von der Anzahl der projektierten Nutzdaten
Aktualisierungszeit bei RT	
– bei Sendetakt von 1 ms	1 ms bis 512 ms

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
2. Schnittstelle	
Schnittstellenphysik	
• RJ 45 (Ethernet)	Ja; X2
• Anzahl der Ports	1
• integrierter Switch	Nein
Protokolle	
• IP-Protokoll	Ja; IPv4
• PROFINET IO-Controller	Nein
• PROFINET IO-Device	Nein
• SIMATIC-Kommunikation	Ja; nur Server
• Offene IE-Kommunikation	Ja
• Webserver	Nein
• Medienredundanz	Nein
Schnittstellenphysik	
RJ 45 (Ethernet)	
• 100 Mbit/s	Ja
• Autonegotiation	Ja
• Autocrossing	Ja
• Industrial Ethernet Status-LED	Ja
Protokolle	
Anzahl Verbindungen	
• Anzahl Verbindungen, max.	108
• Anzahl Verbindungen reserviert für ES/HMI/Web	10
• Anzahl S7-Routing Verbindungen	16
Redundanzbetrieb	
Medienredundanz	
– MRP	Ja; MRP-Automanager nach IEC 62439-2 Edition 2.0
– MRP-Interconnection, unterstützt	Ja; als MRP-Ringteilnehmer nach IEC 62439-2 Edition 3.0
– MRPD	Nein
– Umschaltzeit bei Leitungsunterbrechung, typ.	200 ms; PROFINET MRP
– Anzahl Teilnehmer im Ring, max.	50; Empfohlen sind aber nur 16

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
SIMATIC-Kommunikation	
• PG/OP-Kommunikation	Ja; Verschlüsselung mit TLS V1.3 voreingestellt
• S7-Routing	Ja
• S7-Kommunikation, als Server	Ja
• S7-Kommunikation, als Client	Nein
Offene IE-Kommunikation	
• TCP/IP	Ja
– Datenlänge, max.	64 kbyte
– mehrere passive Verbindungen pro Port, unterstützt	Ja
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Ja
– Datenlänge, max.	64 kbyte
• UDP	Ja
– Datenlänge, max.	2 kbyte; 1 472 byte bei UDP Broadcast
– UDP-Multicast	Ja; max. 5 Multicast-Kreise
• DHCP	Nein
• DNS	Ja
• SNMP	Ja
• DCP	Ja
• LLDP	Ja
Webserver	
• HTTP	Nein
• HTTPS	Nein
OPC UA	
• OPC UA Client	Nein
• OPC UA Server	Nein
Weitere Protokolle	
• MODBUS	Ja; MODBUS TCP
Taktsynchronität	
Äquidistanz	Nein

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
S7-Meldefunktionen	
Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen, max.	64
Programmmeldungen	Ja
Anzahl konfigurierbarer Programmmeldungen, max.	10 000; Programmmeldungen werden durch den Baustein "Program_Alarm", ProDiag oder GRAPH generiert
Anzahl ladbarer Programmmeldungen in RUN, max.	5 000
Anzahl gleichzeitig aktiver Meldungen, max.	
• Anzahl Programmmeldungen	800
• Anzahl Meldungen für Systemdiagnose	200
Test- Inbetriebnahmefunktionen	
Gemeinsame Inbetriebnahme (Team Engineering)	Nein
Status Baustein	Ja; bis zu 8 gleichzeitig
Einzelschritt	Nein
Anzahl Haltepunkte	8; Haltepunkte werden nur im Zustand RUN-Solo unterstützt
Status/Steuern	
• Status/Steuern Variable	Ja
• Variablen	Ein-/Ausgänge, Merker, DB, Peripherieein-/ausgänge, Zeiten, Zähler
• Anzahl Variablen, max.	
– davon Status Variable, max.	200; pro Auftrag
– davon Steuern Variable, max.	200; pro Auftrag
Forcen	
• Forcen	Ja
• Forcen, Variablen	Peripherieein-/ausgänge
• Anzahl Variablen, max.	200
Diagnosepuffer	
• vorhanden	Ja
• Anzahl Einträge, max.	3 200
– davon netzausfallsicher	500
Traces	
• Anzahl projektierbarer Traces	4
• Speichergröße je Trace, max.	512 kbyte

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
Alarme/Diagnosen/Statusinformationen	
Diagnoseanzeige LED	
• RUN/STOP-LED	Ja
• ERROR-LED	Ja
• MAINT-LED	Ja
• Verbindungsanzeige LINK TX/RX	Ja
Unterstützte Technologieobjekte	
Motion Control	Nein
Regler	
• PID_Compact	Ja; universeller PID-Regler mit integrierter Optimierung
• PID_3Step	Ja; PID-Regler mit integrierter Optimierung für Ventile
• PID-Temp	Ja; PID-Regler mit integrierter Optimierung für Temperatur
Zählen und Messen	Ja
• High Speed Counter	Nein
Normen, Zulassungen, Zertifikate	
geeignet für Sicherheitsfunktionen	Nein
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	
• waagerechte Einbaulage, min.	0 °C
• waagerechte Einbaulage, max.	60 °C; Display: 50 °C, bei einer Betriebstemperatur von typ. 50 °C wird das Display abgeschaltet
• senkrechte Einbaulage, min.	0 °C
• senkrechte Einbaulage, max.	40 °C; Display: 40 °C, bei einer Betriebstemperatur von typ. 40 °C wird das Display abgeschaltet
Umgebungstemperatur bei Lagerung/Transport	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Höhe im Betrieb bezogen auf Meeresspiegel	
• Aufstellungshöhe über NN, max.	5 000 m; Einschränkungen bei Aufstellhöhen > 2 000 m, siehe Handbuch
Projektierung	
Programmierung	
Programmiersprache	
– KOP	Ja
– FUP	Ja
– AWL	Ja
– SCL	Ja
– CFC	Nein
– GRAPH	Ja

Artikelnummer	6ES7515-2RM00-0AB0
Know-how-Schutz	
• Anwenderprogrammschutz/Passwortschutz	Ja
• Kopierschutz	Nein
• Bausteinschutz	Ja
Zugriffschutz	
• Schutz der vertraulichen Konfigurationsdaten	Ja
• Passwort für Display	Ja
• Schutzstufe: Schreibschutz	Ja
• Schutzstufe: Schreib-/Leseschutz	Ja
• Schutzstufe: Complete Protection	Ja
Zykluszeitüberwachung	
• untere Grenze	einstellbare Mindestzykluszeit
• obere Grenze	einstellbare maximale Zykluszeit
Maße	
Breite	70 mm
Höhe	147 mm
Tiefe	129 mm
Gewichte	
Gewicht, ca.	830 g

Allgemeine Technische Daten

Informationen zu den allgemeinen technischen Daten, z. B. Normen und Zulassungen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schutzklasse, etc., finden Sie im Systemhandbuch Redundantes System S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109754833).

Maßbild

A

A.1 Maßbild

In diesem Kapitel finden Sie das Maßbild des Moduls montiert auf einer Profilschiene, sowie ein Maßbild mit geöffneter Frontklappe. Die Maße müssen Sie bei der Montage in Schränken, in Schalträumen usw. beachten.

Maßbilder der CPU 1515R-2 PN

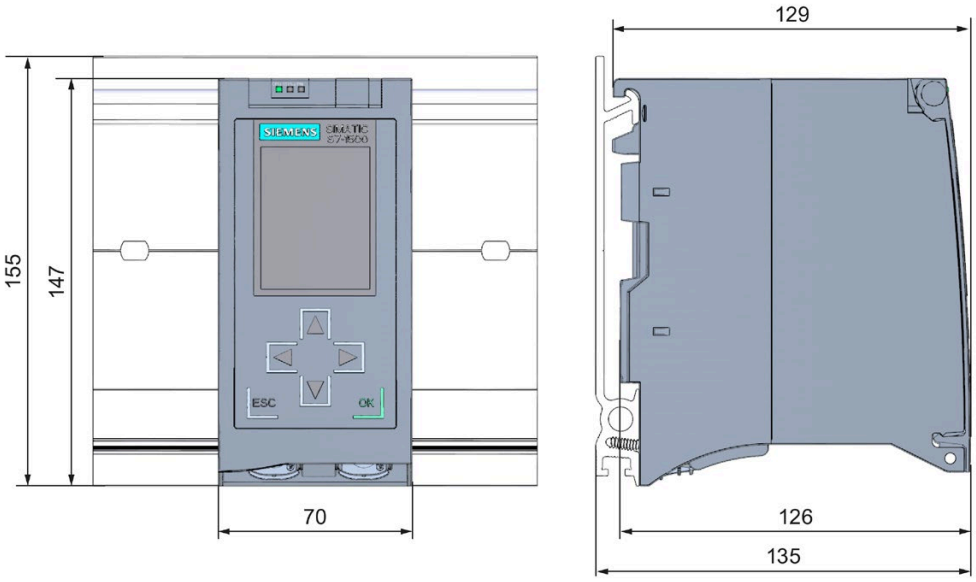


Bild A-1 Maßbild der CPU 1515R-2 PN, Front- und Seitenansicht

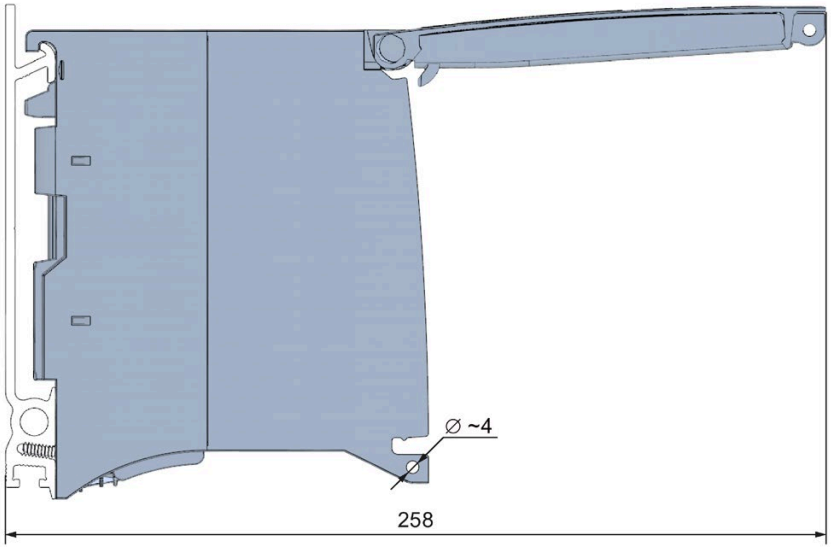


Bild A-2 Maßbild CPU 1515R-2 PN, Seitenansicht mit geöffneter Frontklappe