



Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSTECHNISCHE CHECKLISTE, ALLGEMEIN	2
1.1	KONZEPTPHASE	3
1.2	PLANUNG SOFTWARE	3
1.3	PLANUNG HARDWARE	6
1.4	REALISIERUNG SOFTWARE	7
1.5	REALISIERUNG HARDWARE	9
1.6	SICHERHEITSTECHNISCHE BEGUTACHTUNG	10
1.7	INBETRIEBNAHME UND TEST	11
1.8	DOKUMENTATION	12
1.9	SICHERHEITSTECHNISCHE VORSCHRIFTEN	12
1.10	PROGRAMMÄNDERUNGEN	13
2	ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSTECHNISCHE CHECKLISTE FÜR STRASSENVERKEHRS- SIGNALANLAGEN (SVA)	14
2.1	KONZEPTPHASE	15
2.2	PLANUNG SOFTWARE	15
2.3	PLANUNG HARDWARE	15
2.4	REALISIERUNG SOFTWARE	16
2.5	REALISIERUNG HARDWARE	17
2.6	SICHERHEITSTECHNISCHE BEGUTACHTUNG	17
2.7	INBETRIEBNAHME UND TEST	18
2.8	DOKUMENTATION	18
3	DIAGNOSE UND FEHLERSUCHE	19
3.1	FEHLERKENNUNG FÜR FK2-FEHLER	19
3.2	LISTE DER ZUSATZINFORMATIONEN BEZOGEN AUF DIE VE-GRUPPEN 1...6	21

1 SICHERHEITSTECHNISCHE CHECKLISTE, ALLGEMEIN

Die sicherheitstechnische Checkliste gibt den Rahmen vor für die Abwicklung eines Projektes mit einer sicherheitsgerichteten SPS.

Genereller Ablauf:

- ☞ Konzeptphase durch den Anwender
- ☞ Vorlage des Konzeptes bei der begutachtenden Stelle (TÜV, Berufsgenossenschaft, Versicherungsanstalt,...)
- ☞ Festlegung der Sicherheitsvorgaben durch begutachtende Stelle
- ☞ Planung der Software durch den Anwender
- ☞ Vorlage der Planungsunterlagen bei der begutachtenden Stelle
- ☞ Vorprüfung durch begutachtende Stelle
- ☞ Fertigstellung der Planung durch Anwender
- ☞ Realisierung der Software und Hardware durch den Anwender
- ☞ Vorlage der Realisierungsunterlagen bei der begutachtenden Stelle
- ☞ Abschluß der Realisierung durch Anwender
- ☞ Sicherheitstechnische Begutachtung mit Vorortprüfung und Abnahme

Der Ablauf kann in Reihenfolge bzw. Anzahl der Iterationen bezüglich Vorlage und Prüfung variieren.

1.1 Konzeptphase

- Verbale Beschreibung der Problemstellung und Anforderungen mit Umfang, Randbedingungen und Besonderheiten
- Grobes Ablaufdiagramm zur funktionalen Beschreibung

1.2 Planung Software

- Problemerkfassung und Strukturierung, Datenfluß, Erfassung und Beschreibung aller Zustände, Zusammenfassung in detailliertem Ablaufdiagramm
- Globale Merkervergabe für alle S-Module einstellen. (Siehe Griff 4, Seite 1-2, Kapitel 4.4 Datenstruktur)
- Aufteilung in Sicherheitsteil und Nichtsicherheitsteil
- Festlegung der Betriebszustände
- Festlegung der Systemreaktionen bei internen und externen Fehlern
- Festlegung der erforderlichen Signale und Aufsplittung nach:
 - sicherheitsgerichteten Eingangssignalen
 - sicherheitsgerichteten Ausgangssignalen
 - sicherheitsgerichteten analogen Eingangssignalen
 - nichtsicherheitsgerichteten Eingangssignalen
 - nichtsicherheitsgerichteten Ausgangssignalen
 - nichtsicherheitsgerichteten analogen Eingangssignalen
 - nichtsicherheitsgerichteten analogen Ausgangssignalen

Festlegung von:

- Reserven für sicherheitsgerichtete Eingangssignale
- Reserven für sicherheitsgerichtete Ausgangssignale
- Reserven für sicherheitsgerichtete analoge Eingangssignale
- Reserven für nichtsicherheitsgerichtete Eingangssignale
- Reserven für nichtsicherheitsgerichtete Ausgangssignale
- Reserven für nichtsicherheitsgerichtete analoge Eingangssignale
- Reserven für nichtsicherheitsgerichtete analoge Ausgangssignale

Festlegung externer Schnittstellen (z.B. Verbindungen zu Leitrechnern, Bedienterminals, Vernetzung)

Sicherung der Daten, welche mit S_IDL indirekt gelesen werden sollen

Festlegung der benötigten

- Zeiten
- Zähler
- Arbeitsmerker für sicherheitsgerichtete Eingabegeräte^{*)}
- Arbeitsmerker für sicherheitsgerichtete Ausgabegeräte^{*)}
- Arbeitsmerker für sicherheitsgerichtete analoge Eingabegeräte^{*)}

^{*)} Vorgegebene Defaultwerte prüfen, ob sie für diese Anwendung ausreichend sind.

- MMK-Konzept, Festlegungen der Signalisierung
 - im Fehlerfall
 - Konzept für Variablenaufteilung (Datenbereichseditor)^{*)}
 - modulbezogene Festlegung der lokalen Merker^{*)}
 - modulbezogene Festlegung der globalen Merker^{*)}
 - Festlegung der Defaultwerte für sicheren Zustand (an bestimmten sicherheitsgerichteten VEs können Vorgabewerte für die SPS definiert werden)
 - Welcher Fehler muß zum Systemstillstand führen?
 - Welcher Fehler kann toleriert werden?
 - Welcher Fehler muß zur Teilabschaltung des Systems führen (z.B. lastmindernde Maßnahmen)?
 - Entwicklungsumgebung für Advant Controller 31-S (Es muß immer die aktuellste Version der 907 PC 338 vorliegen; ist der vorhandene PC für die Software geeignet; siehe Hardwarevoraussetzungen)?
- Dokumentation erfolgt?
 - Software
 - Variablenliste
 - Programmteile
 - Systemverhalten, erforderlich für die Realisierung

^{*)} Vorgegebene Defaultwerte prüfen, ob sie für diese Anwendung ausreichend sind.

1.3 Planung Hardware

- Hardware-Komponenten gemäß Festlegung der Signale und Ermittlung der E/A-Punkte unter Beachtung der Belegungseinschränkungen
 - Anzahl sicherheitsgerichteter Eingabegeräte
 - Anzahl sicherheitsgerichteter Ausgabegeräte
 - Anzahl sicherheitsgerichteter analoger Eingabegeräte
 - Anzahl nichtsicherheitsgerichteter Eingabegeräte
 - Anzahl nichtsicherheitsgerichteter Ausgabegeräte
 - Anzahl nichtsicherheitsgerichteter analoger Eingabegeräte
 - Anzahl nichtsicherheitsgerichteter analoger Ausgabegeräte
- Ermittlung des Strombedarfs für die Auswahl des Netzgerätes
- Sind die Vorgaben der Netzversorgung eingehalten? (siehe Griff 3, Abschnitt 3.4)
- Verdrahtungskonzept
- EMV-Konzept
- Blitzschutzkonzept
- Dokumentation für Hardware
 - Gerätekonfiguration
 - Verdrahtung

1.4 Realisierung Software

- Neueste Software 907 PC 338 verwendet?
- Globale Merkervergabe für für alle S-Module eingestellt ? (siehe Griff 4. Seite 1-2, Kapitel 4.4 Datenstruktur)
- Sicherheitsrelevante Signale festgelegt?
- Problemerkfassung und Strukturierung, Datenfluß
- Aufteilung in Sicherheits- und Nichtsicherheitsteil
- Konzept für Variablenaufteilung
- Defaultwerte für sicheren Zustand
- Indirektes Lesen (S_IDL) nur von gesicherten Daten?
- Programmerstellung ausschließlich im FUP
- Maximale Zykluszeit korrekt eingestellt? (siehe Griff 3, Kapitel 3.1.2)
- Fehlerreaktion projiziert?
- Systemreaktion richtig eingestellt?
- Prüfung von Überschneidungen der globalen Merker im Datenbereichseditor mit Funktionstaste im Gesamt-DBE
- Zeitliche Verzögerung des Programmstarts HW/SW
- FUP vollständig und in allen Modulen fehlerfrei übersetzt?
- Steuerungscode erzeugen (Menüpunkt „Konfiguration SPS“, „Übersetzen“)
- Programm senden
- Programm im Flasch-EPROM speichern
- Programm vergleichen (Programm in PC mit der Steuerung)
- Test der Software im RAM
- Ermittlung der Systemreaktionszeit aus den hardwarebedingten Zeiten und SPS-Zykluszeit

- Dokumentation für Software über FUP-Listing und Ausdruck der Angaben im Modularisierungseditor
- Dokumentation für Merker über Datenbereichseditor-Listing
- Dokumentation für Zeiten über Variableneditor
- Dokumentation für Systemverhalten
- Dokumentation Differenzlisting
- AWL in Datei kopieren (für Vergleichsoperation)
- Archivierung der Projektdateien und Bibliotheken
- Dokumentation, Versionsstand 907 PC 338

1.5 Realisierung Hardware

- Hardware Komponenten / sicherheitsgerichtete Geräte
 - Adreßeinstellung korrekt
 - Belegung der Signaleingänge vollständig
 - Belegung der Signalausgänge vollständig
 - Belegung nicht benutzter Eingänge vollständig
 - Alle Klemmblöcke gesteckt
- Nichtsicherheitsgerichtete Geräte
 - Busabschlußwiderstand vorhanden
 - Adreßeinstellung bei AC31-Geräten korrekt
- Netzgerät
- Verdrahtungs-/EMV-Konzept einhalten
- Verdrahten
 - Geräteversorgung
 - Schirm CS31-Buskabel an SPS (07KT93-S) angeschlossen
 - Schirm CS31-Buskabel an sicherheitsgerichteten Geräten angeschlossen
 - Schirm CS31-Buskabel an nichtsicherheitsgerichteten Geräten angeschlossen
 - Schirm der Analogsignale angeschlossen
 - Erdungsanschluß der SPS (07KT93-S) belegt
 - Erdungsanschluß sicherheitsgerichteter Geräte belegt
 - Erdungsanschluß der Netzgeräte für die SPS belegt
 - Erdungsanschluß der Netzgeräte für Prozeßversorgung belegt
 - geforderte Leitungsquerschnitte verwendet
 - geforderte Leitungen für Signale verwendet
 - geforderte Leitungen für CS31-Buskabel verwendet
 - korrekte Erdung der Schirme
- Blitzschutzkonzept erstellt und realisiert

1.6 Sicherheitstechnische Begutachtung

- Init-Teil vollständig, d.h. sind S_App-S und S_App-N vorhanden?
- Alle Zeiten und sicherheitsgerichteten Schrittketten initialisiert?
- Keine Überschneidung von Sicherheits-Variablen (globale Merker und Marken)?
- Keine Überschneidung von Zeiten?
- Nur Sicherheits-VEs im Sicherheits-Teil (S_App-S) verwendet?
- Indirektes Lesen nur von gesicherten Daten?
- Fehlerreaktion projiziert?
- Fehlersignalisierung projiziert?
- Fehlerreaktionszeit <200 msec
- Archivierung
 - Doku
 - Software
 - EPROM
- Wurde ein Programmvergleich zwischen SPS und Programmiersystem durchgeführt? (Hauptmenue, SPS Kommun. 1, Ges. Progr. vergleichen)
- Wurde das Programm aus dem RAM-Speicher in das Flash-EPROM gesichert?
- Ist das VE S_TSYNC in dem ersten sicherheitsgerichteten Anwendermodul enthalten?
- Startet die SPS erst, wenn alle projizierten Module am Bus angemeldet sind? In der Konstanten KW00,09 muß die Anzahl der Module am Bus eingetragen sein. Beispiel: KW00,09 = +7
- Erforderlichenfalls Messung der Fehlerreaktionszeiten und Abschaltzeiten.
- Ist eine Überwachung von U_P vorgeschrieben? Ist sie wirksam?
- Werden die ARCNET- und die Vernetzungsschnittstelle nur für nicht sicherheitsrelevante Daten/Signale verwendet?

1.7 Inbetriebnahme und Test

Hardware

- Vollständigkeit der Geräte
- Adreßeinstellung der Busteilnehmer
- Prüfung der Verdrahtung
 - Erdung
 - Prozeßversorgung
 - Bus
 - Signale
 - Fehlersignalisierung
 - Fehlerreaktion

Software

- Systemreaktion eingestellt
- Adreßeinstellung der VEs
- Alle Programmteile einmal durchlaufen
- Prüfung der Funktionalität der Programmteile
- Prüfung der Funktionalität des Gesamtsystems
- Prüfung der Systemreaktionszeit

Fehlerversuche

- Geberdrahtbruch
- Busunterbrechung
- Sicherheitsabschaltung der Ausgabegeräte

1.8 Dokumentation

- Version der Programmier-SW im Anwenderprogramm
- Archivierung
- Programm-Modul-Liste
- Cross-Referenz-Liste
- FUP-Liste
- Variablenliste
- Datenbereiche
- Systemkonfiguration
- Differenzlisting
- Verdrahtung
- Geräteliste

1.9 Sicherheitstechnische Vorschriften

- Alle einschlägigen Vorschriften für den Anwendungsfall eingehalten?
- Sind alle Abhängigkeiten berücksichtigt?
- Sind alle in Betracht zu ziehenden Ausfälle berücksichtigt?
- Schutzmaßnahmen gegen äußere Einwirkungen bzw. unbefugte Eingriffe
 - RUN/STOP-Schalter steht auf RUN und Schaltschrank ist verschlossen?
 - Schnittstelle zur AC31-S nicht belegt?
 - Forcen verriegelt?
 - Online Programmänderungen verriegelt?
- Sind alle Vorgaben des Herstellers der Gesamtanlage eingehalten?

1.10 Programmänderungen

- Wurden Programmänderungen ausschließlich im FUP des nichtsicherheitsgerichteten Programm-Moduls durchgeführt?
- Wurde der FUP vollständig fehlerfrei übersetzt?
- Wurde der Steuerungscode erzeugt?
- Test der Software im RAM fehlerfrei?
- Programm im Flash-EEPROM gespeichert?
- Codevergleich fehlerfrei?
- AWL in Datei kopieren
- Start Vergleichsprogramm mit Angabe und Nachweis der durchgeführten Änderungen
- Dokumentation für Software über FUP-Listing und Ausdruck der Angaben im Modularisierungseditor
- Archivierung der Projektdateien und Bibliotheken

2 ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSTECHNISCHE CHECKLISTE FÜR STRASSENVERKEHRS-SIGNALANLAGEN (SVA)

Die zusätzliche sicherheitstechnische Checkliste gibt den Rahmen vor für die Abwicklung eines Projektes mit einer sicherheitsgerichteten SPS in Zusammenhang mit Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA)

Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) dürfen nur von Fachkräften errichtet werden, die aufgrund ihrer Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernmelde-, Starkstrom- und Verkehrstechnik sowie der Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und etwa mögliche Gefahren, insbesondere auch für die Verkehrsteilnehmer, erkennen können.

Die im folgenden aufgeführten Punkte müssen bei SVA zusätzlich zu der allgemeinen sicherheitstechnischen Checkliste unter 1 erfüllt werden.

2.1 Konzeptphase

- Erstellung von Lageplan (Signalplan), Signalzeitplan und Sicherungstabelle
- Festlegung der Betriebsarten

2.2 Planung Software

- Klassifizierung in unerläßliche, bedingt erläßliche und erläßliche Sicherungsmaßnahmen
- Festlegung der Sicherungsmaßnahmen von Signalen
 - gegen ausfallende Signale
 - gegen ungewollt erscheinende Signale (Fahrzeuggrün gegen feindliches Fahrzeuggrün)
 - Signalzeitveränderung
- Festlegen der sicherheitsrelevanten Signalzeiten
- Festlegen der Signale einer Signalgruppe
- Abstimmen von Lageplan, Signalplan und Sicherungstabelle eines Knotenpunktes
- Festlegen eines Ersatzbetriebs (mit Einsatzsignalen)
- Festlegen der Meldeglieder für ausfallende Signale
- Festlegung des Einschaltverhaltens (Erst- oder Wiedereinschaltung)

2.3 Planung Hardware

- Festlegung der Betriebsmittel gemäß DIN VDE 0832
- Festlegung der Bauanforderungen gemäß DIN VDE 0832

2.4 Realisierung Software

- Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen gegen verkehrsgefährdete Signalisierungszustände mit Vergleichsschaltungen und ggf. Verriegelungsschaltungen
 - gegen ausfallende Signale (Rotausfall)
 - gegen ungewollt erscheinende Signale (Fahrzeuggrün gegen feindliches Fahrzeuggrün)
 - Signalzeitveränderung
- Implementierung der sicherheitsrelevanten Signalzeiten
- Implementierung der Signale einer Signalgruppe
- Abstimmung von Lageplan, Signalplan und Sicherungstabelle eines Knotenpunktes
- Implementierung des Ersatzbetriebes (mit Ersatzsignalen)
- Implementierung der Meldeglieder für ausgefallene Signale
 - für Einzelsignalgeber
 - mit Oder-Funktion bei Lampenausfall parallelgeschalteter Signalgeber
 - mit Und-Funktion bei Lampenausfall parallelgeschalteter Signalgeber
 - für parallelgeschaltete Signalgeber
 - für zweifach angeordnete Optiken oder Doppeloptiken
 - für Zweifadenlampe mit Fadenumschaltung
- Festlegung der Einzelumschaltverhaltens (Erst- oder Wiederzuschaltung)

2.5 Realisierung Hardware

- Projektierung der Betriebsmittel gemäß DIN VDE 0832
- Installation gemäß den Bauanforderungen nach DIN VDE 0832
 - Anschluß an die Stromversorgung
 - Verschluß der elektrischen Betriebsmittel
 - Hauptschalter im Schalt- und Steuergerät
 - Betriebsartenschalter
 - Bemessung und Schutz von Leitungen und Kabel
 - Verlegung von Leitungen und Kabel
- Festlegung des Einschaltverhaltens (Erst- oder Wiedereinschaltung)
- Ist der Ersatzbetrieb projektiert (mit Ersatzsignalen)?

2.6 Sicherheitstechnische Begutachtung

- Sicherungsmaßnahmen gegen verkehrsgefährdende Signalisierungszustände mit Vergleichsschaltungen und ggf. Verriegelungsschaltungen realisiert?
 - gegen ausfallende Signale (Rotausfall)
 - gegen ungewollt erscheinende Signale (Fahrzeuggrün gegen feindliches Fahrzeuggrün)
 - Signalzeitveränderung
- Wurde die Wirksamkeit der Vergleichsschaltungen geprüft?
- Werden die Vergleichsschaltungen nach <300 ms wirksam, wenn ein verkehrsgefährdender Signalisierungszustand auftritt?
- Sicherheitsrelevante Signalzeiten eingehalten?
- Signale einer Signalgruppe gemäß Spezifikation implementiert und übereinstimmend?
- Sind Lageplan, Signalplan und Sicherungstabelle eines Knotenpunktes aufeinander abgestimmt?

- Sind Meldeglieder für ausfallende Signale projektiert?
 - für Einzelsignalgeber
 - mit Oder-Funktion bei Lampenausfall parallelgeschalteter Signalgeber
 - mit Und-Funktion bei Lampenausfall parallelgeschalteter Signalgeber
 - parallelgeschalteter Signalgeber
 - für zweifach angeordnete Optiken oder Doppeloptiken
 - Zweifadenlampe mit Fadenumschaltung

2.7 Inbetriebnahme und Test

- Wurde eine Funktionskontrolle der Signalumgebung durchgeführt?
- Wurde eine Funktionskontrolle der Signalsicherung durchgeführt?
- Wurden Sicherungsmaßnahmen gegen verkehrsgefährdende Signalisierungszustände getroffen?
 - gegen ausfallende Signale (Rotausfall)
 - gegen ungewollt erscheinende Signale (Fahrzeuggrün gegen feindliches Fahrzeuggrün)
 - Signalzeitveränderung
- Wurden Prüfungen der SVA bei Inbetriebnahme nach Errichtung durchgeführt (nach DIN VDE 0832)?

2.8 Dokumentation

- Technische Unterlagen gemäß Vorgaben DIN VDE 0832, Kapitel 10.9

3 DIAGNOSE UND FEHLERSUCHE

Für die Diagnose und Fehlersuche wurde das bereits existierende Diagnosesystem des Advant Controllers verwendet und mit zusätzlichen Meldungen erweitert. Alle Fehlermeldungen, die eine Verletzung der sicherheitsgerichteten Funktionen bedeuten, lösen einen Fehler der Fehlerklasse FK2 auf der Zentraleinheit aus. Wird ein FK2 erkannt, stoppt die Programmbearbeitung, die sicherheitsgerichteten Ausgänge werden in den sicheren Zustand gebracht (Ausgänge werden ausgeschaltet) und auf der Zentrale wird die LED FK2 eingeschaltet. Die Fehlerquittierung nach Beseitigung des Fehlers erfolgt durch Aus-/Einschaltung der 24-V-Versorgungsspannung des Gesamtsystems.

3.1 Fehlerkennung für FK2-Fehler

Die folgenden Tabellen enthalten eine detailliertere Fehlerbeschreibung. Diese Meldungen werden im Terminalbetrieb bzw. in Diagnose-Merkern angezeigt.

Fehler-Klasse	Fehlerbeschreibung	Fehlerkennung in MW254,08	Detail-info 1 in MW254,09	Detail-info 2 in MW254,10	Detail-info 3 in MW254,11	weitere Detailinfos in MW254,12 . . MW254,15
		Dez Hex	YYYY	ZZZZ *)		
FK2	S_EB: Eingang erfüllt nicht das binäre Sicherheitsdatenformat	510 _D 01FE _H	Adresse	Zusatzinfo		
	S_AB: Ausgang erfüllt nicht das binäre Sicherheitsdatenformat	511 _D 01FF _H	Adresse	Zusatzinfo		
	S_EA: Eingang erfüllt nicht das analoge Sicherheitsdatenformat	515 _D 0203 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	S_AA: Ausgang erfüllt nicht das analoge Sicherheitsdatenformat	516 _D 0204 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	EB: Eingang erfüllt nicht das binäre Datenformat	520 _D 0208 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	AB: Ausgang erfüllt nicht das binäre Datenformat	521 _D 0209 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	B_ADR: angelegter Binäreingang hat falsche Adresse	522 _D 020A _H	Adresse	Zusatzinfo		
	EA: Eingang erfüllt nicht das analoge Datenformat	525 _D 020D _H	Adresse	Zusatzinfo		
	AA: Ausgang erfüllt nicht das analoge Datenformat	526 _D 020E _H	Adresse	Zusatzinfo		
	A_ADR: angelegter Analogeingang hat falsche Adresse	527 _D 020F _H	Adresse	Zusatzinfo		
	S_INT: interner Verarbeitungsfehler	530 _D 0212 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	SQRT_NEG: Eingang E1 am VE SQRT ist negativ	540 _D 021C _H	Adresse	Zusatzinfo		
	TIMER: Fehler Timeraufruf (es steht kein freier Timer zur Verfügung)	541 _D 021D _H	Adresse	Zusatzinfo		

*) siehe nachfolgende Seiten

Fehler-Klasse	Fehlerbeschreibung - Systemfehler	Fehlerkennung in MW254,08	Detailinfo 1 in MW254,09	Detailinfo 2 in MW254,10	Detailinfo 3 in MW254,11	weitere Detailinfos in MW254,12 . . MW254,15
		Dez Hex	YYYY	ZZZZ *)		
FK2	ABORT: Programmabbruch vom VE S_ABO korrekt ausgelöst	542 _D 021E _H	Adresse	Zusatzinfo		
	ADR<>MODN: Eingang ADR und MODN stimmen nicht überein	543 _D 021F _H	Adresse	Zusatzinfo		
	CRC: interner Fehler beim Aufruf CRC-Berechnung	544 _D 0220 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	COUNT: Schleifenzähler (Iteration) zu groß - interner Fehler	545 _D 0221 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	ANZ: max. Anzahl der Stützstellen überschritten	546 _D 0222 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	TSYNC_TOD: TSYNC-Fehler - Uhr läuft nicht	547 _D 0223 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	TSYNC_KL: TSYNC-Fehler - Uhr läuft zu langsam	548 _D 0224 _H	Adresse	Zusatzinfo		
	TSYNC_GR: TSYNC-Fehler - Uhr läuft zu schnell	549 _D 0225 _H	Adresse	Zusatzinfo		

Fehler-Klasse	Fehlerbeschreibung - Systemfehler	Fehlerkennung in MW254,08	Detailinfo 1 in MW254,09	Detailinfo 2 in MW254,10	Detailinfo 3 in MW254,11	weitere Detailinfos in MW254,12 . . MW254,15
		Dez Hex	YYYY	ZZZZ		
FK2	Programmlaufzahl	550 _D 0226 _H	Adresse			
	EPROM Checksumme	551 _D 0227 _H	Adresse			
	Segmentpointer	552 _D 0228 _H	Adresse			
	Test Operandenspeicher	553 _D 0229 _H	Adresse			
	Test RAM 1	554 _D 022A _H	Adresse			
	Test ARCNET-Speicher	555 _D 022B _H	Adresse			
	Test Konstantenspeicher	556 _D 022C _H	Adresse			
	CRC16 vom AWP	557 _D 022D _H	Adresse			
	CRC16 vom Turbospeicher	558 _D 022E _H	Adresse			
	CPU-Test	559 _D 022F _H	Adresse			

*) siehe nachfolgende Seiten

Zur detaillierteren Fehlererkennung kann man aus folgender Tabelle die Informationen entnehmen:

3.2 Liste der Zusatzinformationen bezogen auf die VE-Gruppen 1...6

FK2- Nummer	Fehlerbeschreibung
510	Eingang erfüllt nicht das binäre Sicherheitsdatenformat
511	Ausgang erfüllt nicht das binäre Sicherheitsdatenformat
515	Eingang erfüllt nicht das analoge Sicherheitsdatenformat
516	Ausgang erfüllt nicht das analoge Sicherheitsdatenformat
520	Eingang erfüllt nicht das binäre Datenformat
521	Ausgang erfüllt nicht das binäre Datenformat
522	angelegter Binäreingang hat falsche Adresse
525	Eingang erfüllt nicht das analoge Datenformat
526	Ausgang erfüllt nicht das analoge Datenformat
527	angelegter Analogeingang hat falsche Adresse
530	interner Verarbeitungsfehler
540	Eingang E1 am VE SQRT ist negativ
541	Fehler beim Timeraufruf (es steht kein freier Timer zur Verfügung)
542	Fehler vom VE S_ABO korrekt ausgelöst
543	Eingang ADR und MODN stimmen nicht überein
544	interner Fehler beim Aufruf der CRC-Berechnung
545	Schleifenzähler (Iteration) ist zu groß
546	max. Anzahl der Stützstellen überschritten
547	TSYNC-Fehler - Uhr läuft nicht
548	TSYNC-Fehler - Uhr läuft zu langsam
549	TSYNC-Fehler - Uhr läuft zu schnell
550	Fehler der Programmlaufzahl; Programmlaufzahl von „PA“ ist ungleich der berechneten Programmlaufzahl
551	Eingetragene EPROM-Checksumme ist ungleich der berechneten Checksumme
552	Segmentpointer bei der Berechnung der Checksumme ist nicht 0, E000H oder F000H, RAM-Fehler
553	Schreib-/Lesefehler beim Operandenspeichertest erkannt.
554	Schreib-/Lesefehler beim RAM-Test (Organisationsteil vom Betriebssystem EBS)
555	Schreib-/Lesefehler im ARCNET-Speicher erkannt.
556	Compare-Fehler beim Vergleich Konstantenspeicher mit Konstantenbereich im Operandenspeicher
557	Compare-Fehler beim CRC16-Test des Anwenderspeichers erkannt.
558	Compare-Fehler beim CRC16-Test des Turbospeichers erkannt.
559	Fehler beim CPU-Test; CPU arbeitet nicht korrekt oder die Register sind nicht o.k.
560	Fehler bei der Weiterschaltung der Hintergrundteste. ($0 \leq \text{Counter} \leq 8$)
570	RAM-Fehler; Beim Abspeichern und anschließendem Rücklesen der Segment- und Offset-Adresse wurde eine Differenz erkannt.

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatzinformationen	direkter ERR-Ausgang	
Grp. 1																								
S_LEB	X	X					X				X		X		X								50H: Adr. < E0,0 60H: Adr. > E62,0 70H: Kanalnr.<->0 80H: Adr. <-> Modn. 90H: ERR CRC-Berechnung 100H: kein freier Timer 11xH: Eingang Dx nicht S_EB (x...Eingangsnnummer) 120H: ERR Schreiben Ausgang 130H: ERR Schreiben Speicher	10D: Fehler beim CRC8-Vergleich 20D: Fehler beim Vergleich der Modulnummer 30D: Laufzahlfehler
S_LEA			X	X						X	X		X		X								50H: Adr. < EW0,0 60H: Adr. > EW6,0 70H: Kanalnr.<->0 80H: Adr. <-> Modn. 90H: ERR CRC-Berechnung 100H: kein freier Timer 11xH: Eingänge Dx/DxN nicht S_EA (x...Eingangsnnummer) 120H: ERR Schreiben Ausgang 130H: ERR Schreiben Speicher	10D: Fehler beim CRC8-Vergleich 20D: Fehler beim Vergleich der Modulnummer 30D: Laufzahlfehler

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang	
S_LAB		X					X				X		X		X	X							50H: Adr. < A0,0 60H: Adr. > A62,0 70H: Kanalnr.<->0 80H: Adr. <-> Modn. 90H: ERR CRC- Berechnung 100H: kein freier Timer 120H: ERR Schrei-ben Ausgang 130H: ERR Schrei-ben Speicher	10D: Fehler beim CRC8- Vergleich 20D: Fehler beim Ver- gleich der Modul- nummer 30D: Lauf- zahlfehler
S_SAB	X	X					X				X				X								10H: Eingang GA nicht S_EB 2XH: Eingang Dx nicht S_EB (x...Eingangs- nummer) 50H: Adr. < A0,0 60H: Adr. > A62,0 70H: Kanalnr.<->0 80H: Adr. <-> Modn. 90H: ERR CRC- Berechnung 120H: ERR Schrei- ben Ausgang 130H: ERR Schrei- ben Speicher	

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang
Grp. 3																							
S_=?		X	X								X												
S_<		X	X								X												
S_<=		X	X								X												
S_>		X	X								X												
S_>=		X	X								X												
S_<>		X	X								X												
Grp. 4																							
S_&	X	X									X												
S_&N	X	X									X												
S_/	X	X									X												
S_/N	X	X									X												
S_!	X																						
S_!N	X																						
S_=		X																					
S_=N		X																					
S_=S	X	X									X												
S_=R	X	X									X												
S_W/S											X												
S_B/S		X									X												
S_SW			X																				
S_S/B	X										X												
S_INSK																							
S_ISK		X	X								X												
S_SK	X	X	X								X												
S_AWTB	X	X									X												

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang	
Grp. 6	X	X	X								X		X											
S_ESV																							10H: Eingang T-0 nicht S_EB 20H: HM_ESV (aus Vergangenheitswert- speicher) nicht S_EB 30H: Fehler beim Vergleich T_LOW mit -(NT_LOW) 40H: Fehler beim Vergleich T_HIGH mit -(NT_HIGH) 50H: kein freier Timer 60H: ERR Schrei-ben Ausgang 70H: ERR Z-Flag 80H: ERR Schrei-ben ASAS-Speich. 90H: ERR Schrei-ben VWS-Speich. 100H: ERR 2.Zeit- basis	

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang	
S_ASV	X	X	X								X		X										10H: Eingang T-0 nicht S_EB 20H: HM_ASY (aus Vergangenheitswert- speicher) nicht S_EB 30H: Fehler beim Vergleich T_LOW mit -(NT_LOW) 40H: Fehler beim Vergleich T_HIGH mit -(NT_HIGH) 50H: kein freier Timer 60H: ERR Schrei-ben Ausgang 70H: ERR Z-Flag 80H: ERR Schrei-ben ASAS-Speich. 90H: ERR Schrei-ben VWS-Speich. 100H: ERR 2.Zeit- basis	
S_I+	X	X																						
S_I-	X	X																						

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang
Grp. 5																							
S_ABO	X										X												
S_SPBM	X																						
S_CRC8								X															
S_TSYN																			X	X	X		

VE Name	FK2: 510	FK2: 511	FK2: 515	FK2: 516	FK2: 520	FK2: 521	FK2: 522	FK2: 525	FK2: 526	FK2: 527	FK2: 530	FK2: 540	FK2: 541	FK2: 542	FK2: 543	FK2: 544	FK2: 545	FK2: 546	FK2: 547	FK2: 548	FK2: 549	Zusatz- informationen	direkter ERR- Ausgang
Grp. 5																							
S_ABO	X										X												
S_SPBM	X																						
S_CRC8								X															
S_TSYN																			X	X	X		



Druck auf chlorfrei gebleichtem Papier

ABB Schalt- und Steuerungstechnik GmbH
Eppelheimer Straße 82 Postfach 10 50 09
D-69123 Heidelberg D-69040 Heidelberg

Telefon (06221) 777-0
Telefax (06221) 777-111
E-Mail desst.helpline@de.abb.com
Internet <http://www.abb-sst.de>

Printed in the Federal Republic of Germany (08.99)