Modbus Kommunikation

Protokollspezifikation
V1.6.0

Gesytec GmbH
Pascalstr. 6
D 52076 Aachen

Tel. +(49) 24 08 / 9 44-0
FAX +(49) 24 08 / 9 44-100
E-Mail: info@gesytec.de
www.gesytec.de

Dokument: .../GesySense/UserDoc/Modbus Spezifikation GesySense/GS_Modbus-Spezifikation-v1.6.0-DE.docx
Version: 1.6.0 Datum: 24.6.2013

Vorbemerkungen

Dieses Dokument beschreibt die Spezifikation des Protokolls, das für die Kommunikation zwischen einer GesySense Empfangsstation (Receiver) und einem Datenserver –im Folgenden mit Master bezeichnet– eingesetzt wird.

Die Beschreibung deckt sowohl die Modbus Kommunikation über RS485 als auch über Ethernet (Modbus/TCP) ab.

Der Aufbau ist des Dokuments ist im Wesentlichen an der Vergabe der Modbus Adressen orientiert. Kapitel 1 beschreibt verwendete Elemente der Modbus Spezifikation. Nach einer Übersicht über die Adressbereiche stellt Kapitel 2 die Adressen der Bereiche detailliert in einer Übersicht und anschließender Beschreibung und ggf. Beispielen dar. Einzelne Aspekte der Datenkodierung und allgemeine Informationen zu Systemkonzepten und -funktionen finden sich in Kapitel 3. Den Abschluss bildet eine vollständige Adressliste.

Änderungsstand

Version	Autor	Änderungen
1.2	Kl	Anpassung Aufteilung der Bereiche 100 – 999
1.3	Hz	Ergänzung um Digital-Sensoren
1.4	Betz	Startprozedur
1.4.1	Kl	Startdatum bei unbek. Sensoren, Layout
1.4.2	Hz	Startverhalten; Startdatum, Sicherungsdaten
1.4.3	Hz	Darstellung der Moduladressen: Digitalmodul, Repeater und Empfangsstation
1.4.4	Hz	Adresszuweisungen 29/30; Wertedarstellung Kap. 3; Reset-Verhalten; Sonstiges
1.4.5	snd	Korrekturen in Moduladresse und Sicherungsdaten für Konfiguration
1.4.6	Hz	Korrektur der Zuordnung Firmware/ Hardware Version und Format
1.4.7	Kl/ Hz	Detaillierte Beschreibung Kommunikation Master ↔ Empfangsstation: Zusammenspiel L-XML-RPC und Modbus; Fehlercodes
1.4.8	Kl/ Hz	Use case Repeaterdaten Kap. 2.7
1.4.9	Hz	Korrektur der Darstellung der Monitoringdaten
1.4.10	Hz	Textkorrekturen
1.4.11	Hz	Firmware Update über Funk

© Gesytec GmbH

1.5.0	Hz	Umbau auf allgemeine Spezifikation
1.5.1	Hz	Ergänzung der Funk-Zählermodule
1.5.2	Hz	Ergänzung der Funk-Analogmodule
1.5.3	snd	Redaktionelle Änderungen
1.5.4	snd	Redaktionelle Korrekturen und Ergänzungen
1.6.0	Hz / snd	Erweiterung für Sensor-Aktor- und Mixed-Signal Module sowie für selbstkonfigurierende Systeme

Abkürzungen und Begriffe

Datenserver — Master Gerät im Sinne des Modbus Konzept. Hierhin überträgt der Receiver die im GesySense System erfassten Messwerte und Zusatzinformationen. Ein lokaler Datenserver kann mit weiteren Servern vernetzt sein.

MX — Mixed-Signal Module für die Erfassung von Temperaturen und digitalen Eingängen

Receiver — ist die Empfangsstation des GesySense Systems. Der Begriff wird als Produktbezeichnung und im Allgemeinen Sinn verwendet. Funktional ist zwischen Empfangsstationen ohne und mit Ethernet (Receiver \LAN) zu unterscheiden.

Repeater — ist ein zur Verlängerung der Übertragungsstrecke bzw. zur Verstärkung des Funksignals eingesetztes Empfangs- und Sendegerät.

Receiver/Repeater — Bestimmte Versionen des Receivers (keine SD Karte, kein Ethernet) sind baugleich mit dem Repeater. Die Geräte unterscheiden sich dann nur durch ihre Einsatzweise.

SAM — Sensor-Aktor-Modul sendet Messwerte und empfängt über Funk Konfigurations- und Regelparameter.

Schreibweisen

read/write: — In Tabellen beziehen sich Angaben zum Lesen/Schreiben von Information auf die Sicht des Slave (Receiver):
Output = Slave schreibt auf diese Adresse,
Input = Slave liest von dieser Adresse.

Referenzdokumente

[1] Modbus Application Protocol Specification V1.1b

[2] GesySense LogIt Benutzerhandbuch

© Gesytec GmbH

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 6
1.1 Kommunikationsprotokoll 6
1.2 Prinzipielle Funktion 6
1.3 Verbindungseinstellungen 6
1.4 Prinzipieller Aufbau 7
1.5 Funktionscodes 7
1.6 Error Check 7
1.7 Abfrage Sensorwerte (Funktionscode 3) 7
1.8 Schreiben der Startzeit (Funktionscode 16) 8

2 Adresszuordnung 10
2.1 Adressebereiche 10
2.2 Monitoring des Funk-Sensorsystems 10
2.3 Firmware Update für Repeater und für Empfangsstationen ohne Ethernet 13
2.4 Parametrier- und Steuerungsfunktionen der Empfangsstation 14
2.5 Datenübertragung von nicht registrierten Modulen 17
2.6 Datenübertragung von registrierten Temperatur-Modulen 18
2.7 Konfigurationsdaten der Repeater 20
2.8 Datenübertragung von nicht registrierten Repeatern 21
2.9 Parameterdefinitionen für Zähler von Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen 22
2.9.1 Definitionsparameter für Zähler von SAM- und MX-Modulen 23
2.10 Datenübertragung von registrierten Status-Modulen 24
2.11 Datenübertragung von registrierten Zähler-Modulen 25
2.12 Datenübertragung von registrierten Analog-Modulen 27
2.13 Datenübertragung von registrierten Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen 29
2.14 Kommunikation zwischen Empfangsstation und Sensor-Aktor-Modulen 32
2.14.1 Verfügbare Befehle 34
2.14.2 Beispiele für Befehlsverwendung 35
2.15 Modulverzeichnis für selbstkonfigurierende Systeme - Unit Identifier Referenz 37
2.16 Use case Repeater-Daten 37

3 Erläuterungen und Anmerkungen 39

© Gesytec GmbH

3.1 Algorithmen und Kodierungen 39
3.1.1 Berechnung des Startdatums 39
3.1.2 Berechnung der Messzeitangabe 39
3.1.3 Berechnung von Temperaturangaben 39
3.1.4 Berechnung von Analogwert-Angaben 39
3.1.5 Berechnung von Zählerwerten 39
3.1.6 Kodierung der Werte beim Status-Sensor 40

3.2 Reset-Verhalten 40

3.3 Modulkennung 40

3.4 Darstellung im Master 42
3.4.1 Datenpunkt-Zuweisung über „interne Tabelle“ im Master 42
3.4.2 Temperatur-Modul 42
3.4.3 Status-Modul mit 2 digitalen Eingängen 42
3.4.4 Zähler-Modul mit 2 Zählern 43
3.4.5 Analog-Modul 43
3.4.6 Monitoring-Daten 43
3.4.7 Repeater Routen Konfiguration 43
3.4.8 Setzen von Datum und Uhrzeit 43

3.5 Firmware Update über Funk 44
3.5.1 Firmware Update von Receivern/Repeatern ohne Ethernet über Funk 44
3.5.2 Firmware Update von Sensor-Aktor-Module über Funk 45

3.6 Adressierung in selbstkonfigurierenden Systemen 45

4 Vollständige Modbus Adressliste 48

© Gesytec GmbH

1 Allgemeines

1.1 Kommunikationsprotokoll

Zur Kommunikation zwischen lokaler Leitebene und Geräte-Ebene wird das Modbus-Protokoll [1] verwendet. Die Empfangseinheit benutzt den RTU-Mode und die Konformitäts-Klasse 0 (Worte lesen und schreiben).

Das Protokoll wird sowohl für eine RS485 Verbindung wie auch für die Kommunikation über Ethernet verwendet.

1.2 Prinzipielle Funktion

Es handelt sich um ein Master/Slave-Protokoll mit einem fest zugeordnetem Master (Leitrechner) und bis zu 255 Slaves (Geräte). Im GesySense System entspricht dies einem Datenserver als Master der mit einem GesySense Receiver als Slave kommuniziert.

Die Kommunikation erfolgt im Halbduplexbetrieb, d.h. ein an den Master angeschlossener Slave wird nur dann aktiv (antwortet), wenn es ein an sich adressiertes, gültiges Telegramm empfängt. Der Master darf danach erst dann wieder aktiv werden, wenn er ein gültiges Antwort-Telegramm vom angesprochenen Slave erhält oder nach einer Wartezeit keine Antwort vom Slave empfangen wurde.

1.3 Verbindungseinstellungen

Die folgenden Einstellungen sind für die Master-Slave Kommunikation bei einer RS485 Verbindung möglich. Die erste Spalte nennt die Werkseinstellung für GesySense Empfangsstationen:

Parität	keine	gerade	ungerade	keine	keine
Daten Bits	8	8	8	8	8
Stop Bit	1	1	1	1	2
Übertragungsrate	19200	19200	19200	38400	38400

Bei Receivern mit Ethernet-Anschluss ist die IP Adresse werksseitig auf 192.168.100.100 eingestellt. Die tatsächliche Adresse im Betrieb ist abhängig von der Installation.

© Gesytec GmbH

1.4 Prinzipieller Aufbau

Byte-Anzahl	Bedeutung	Bemerkung
1	Slave-Adresse (0..255)	0: Broadcast
1	Funktionscode	siehe 1.5
N	Daten	Abhängig vom jeweiligen Befehl
1	CRC16 Low Byte	Error Check siehe 1.6
1	CRC16 High Byte	Error Check siehe 1.6

1.5 Funktionscodes

Code	Bedeutung	Bemerkung
2 (0x02)	Read Discrete Inputs	Alarmzustände
3 (0x03)	Read Holding Registers	Lesen von Werten und Parametern (16-Bit Worte)
5 (0x05)	Write Single Coil	Auslösen von Aktionen (z.B. Reset) (einzelnes Bit)
16 (0x10)	Write Multiple Regis-ters	Schreiben von Werten und Parametern (16-Bit Worte)
20 (0x14)	Read File Record	File Transfer
21 (0x15)	Write File Record	Firmware Update

1.6 Error Check

Es erfolgt ein Error-Check gemäß der Modbus Spezifikation [1] 16-Bit CRC.

1.7 Abfrage Sensorwerte (Funktionscode 3)

Beispiel für Schreiben

Anfrage des Modbus Masters:

Zeichen-Nr.	Bedeutung
1	Slave-Adresse (1…255)
2	Funktionscode 3
3	Wort-Adresse (High Byte)
4	Wort-Adresse (Low Byte)
5	Anzahl Worte (High Byte)
6	Anzahl Worte (Low Byte)
7	CRC 16 (Low Byte)
8	CRC 16 (High Byte)

© Gesytec GmbH

Antwort des Slaves:

Zeichen-Nr.	Bedeutung
1	Slave-Adresse (1…255)
2	Funktionscode 3
3	Anzahl Zeichen (n)
4	Daten (n/2 Worte)
4+1	Daten+1
…	
4+n	CRC 16 (Low Byte)
5+n	CRC 16 (High Byte)

Falls die Wort-Adresse nicht existiert oder die Anzahl der angeforderten Worte zu groß ist, sendet der Slave eine Antwort mit entsprechendem Fehlercode gemäß Modbus Spezifikation [1].

1.8 Schreiben der Startzeit (Funktionscode 16)

Beispiel für Lesen:

Anfrage des Modbus Masters:

Zeichen-Nr.	Bedeutung
1	Slave-Adresse (0…255)
2	Funktionscode 16
3	Wort-Adresse (High Byte)
4	Wort-Adresse (Low Byte)
5	Anzahl Worte (High Byte)
6	Anzahl Worte (Low Byte)
7	Anzahl Zeichen (n)
8	Wort-Daten (n/2 Worte)
…	Jeweils High Byte zuerst
8+n	CRC 16 (Low Byte)
9+n	CRC 16 (High Byte)

© Gesytec GmbH

Antwort des Slaves:

Zeichen-Nr.	**Bedeutung**
1	Slave-Adresse (1…255)
2	Funktionscode 16
3	Wort-Adresse (High Byte)
4	Wort-Adresse (Low Byte)
5	Anzahl Worte (High Byte)
6	Anzahl Worte (Low Byte)
7	CRC 16 (Low Byte)
8	CRC 16 (High Byte)

Falls die Wort-Adresse nicht existiert oder die Anzahl der angeforderten Worte zu groß ist bzw. der Dateninhalt nicht zulässig ist, sendet der Slave eine Antwort mit entsprechendem Fehlercode gemäß Modbus Spezifikation [1].

© Gesytec GmbH

2 Adresszuordnung

Dieses Kapitel beschreibt, gegliedert in Verwendungsbereiche, die Zuordnung der Modbus Adressen im GesySense System. Zu Beginn steht ein Überblick über die Adressbereiche und ihre Verwendung.

2.1 Adressebereiche

Adresse	Bemerkung
0 – 65	Monitoring des Funkfühlersystems
70 – 78	Control- und Statusregister für Repeater Firmware Update, S. 12
79 – 86	Parametrier- und Steuerungsfunktionen der Empfangsstation, S 13
100 – 196	Datenübertragung von Funkmodulen die dem Master unbekannt sind, S. 13
200 – 999	Datenübertragung von Temperatur-Modulen, die dem Master bekannt sind, S. 18
1000 – 1033	Daten der Konfiguration von bis zu 7 Repeatern, S.20
1500 – 1534	Daten zu Receivern/Repeatern, die dem Master unbekannt sind, S. 21
1600 – 1999	Parameterdefinitionen für Zähler von Sensor-Aktor- und Mixed-Signal-Modulen, S. 22.
2000 – 2298	Datenübertragung von digitalen Status-Modulen, die dem Master bekannt sind; pro Modul 1 Wert für 2 Objekte; vorgesehen 30 Status-Module, S. 24
2300 – 2629	Datenübertragung von digitalen Zähler-Modulen, die dem Master bekannt sind; pro Zähler 2 * 2 Werte (32 Bit Zähler); vorgesehen 30 Zähler-Module, S. 25.
2700 – 2997	Datenübertragung von Analog-Modulen: 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA; vorgesehen 30 Analog-Module, S. 27.
3000 – 4999	Datenübertragung von Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen, S. 29.
5000 –	Kommunikation von Sensor-Aktor-Modulen mit Empfangsstation, S. 32.
10000 – 10299	Unit Identifier Referenztabelle für Mixed Signal und Sensor-Aktor Modulen S. 37.

2.2 Monitoring des Funk-Sensorsystems

Im Adressbereich 0 – 65 werden Informationen zu allen Infrastrukturkomponenten (Repeater und Receiver), die im Funknetz installiert sind, gespeichert. Die Einträge erfolgen in einem festen Adressbereich zu der eingestellten Repeater-Nummer eines Repeater. Im Normalbetrieb sind dort nur die Werte der (maximal

© Gesytec GmbH

7) Repeater gespeichert, die dem Master bekannten sind. Bekannte Repeater sind jene, deren Seriennummern vom Master in den Adressbereich 1000 – 1033 geschrieben werden. Ist im Netz ein Repeater aktiv, der nicht dort gespeichert ist, so werden seine Daten im Adressbereich 1500 – 1533 angezeigt.

Adresse	**Bemerkung**
0 – 1	Seriennummer Empfangsstation
2	Startdatum Empfangsstation
3	Firmware Version Empfangsstation
4	Hardwareversion Empfangsstation
5	Fehlerstatus Empfangsstation
6 – 7	Systemzeit Empfangsstation (kann durch Master verändert werden)
8	Anzahl empfangener Module
9	Anzahl empfangener Repeater
10 – 11	Seriennummer Repeater 1
12	Startdatum Repeater 1
13	Firmware Version Repeater 1
14	Hardwareversion Repeater 1
15	Sendestärke Repeater 1
16	Fehlerstatus Repeater 1
17	Anzahl direkt empfangener Module von Repeater 1 in den letzten 30 min
18 – 19	Seriennummer Repeater 2
20	Startdatum Repeater 2
21	Firmware Version Repeater 2
22	Hardwareversion Repeater 2
23	Sendestärke Repeater 2
24	Fehlerstatus Repeater 2
25	Anzahl direkt empfangener Module von Repeater 2 in den letzten 30 min
...	...
58 – 59	Seriennummer Repeater 7
60	Startdatum Repeater 7
61	Firmware Version Repeater 7
62	Hardwareversion Repeater 7
63	Sendestärke Repeater 7
64	Fehlerstatus Repeater 7
65	Anzahl direkt empfangener Module von Repeater 7 in den letzten 30 min

© Gesytec GmbH

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
0	5232	Seriennummer Empfangsstation (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.005.232
1	32768	
2	4356	Startdatum Empfangsstation (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
3	1	Firmware Version Empfangsstation: Wert/ 100; also 0.01
4	17	Hardwareversion Empfangsstation: Wert/ 100; also 0.17
5		Fehlerstatus Empfangsstation
6	32600	Systemzeit Empfangsstation (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 18:06:40
7	4367	Aktuelles Datum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 15.08.2008
8	24	Anzahl empfangener Module: 24
9	2	Anzahl empfangener Repeater: 2
10	1234	Seriennummer Repeater 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.001.234
11	32768	
12	4356	Startdatum Repeater 1 (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
13	10	Firmware Version Repeater 1: Wert / 100; also 0.10
14	11	Hardwareversion Repeater 1: Wert / 100; also 0.11
15	95	Sendestärke Repeater 1: 95%
16		Fehlerstatus Repeater 1
17	20	Anzahl der von Repeater 1 direkt empfangenen Module innerhalb der letzten 30 min: 20
…		
bis 65		je 8 Adressen für jeden weiteren von max. 7 Repeatern

© Gesytec GmbH

2.3 Firmware Update für Repeater und für Empfangsstationen ohne Ethernet

Der Adressbereich 70 – 78 ist dem Download einer neuen Firmware für Repeater zugeordnet.

Adresse	Typ	Bemerkung
70	Input	Starten Übertragen der Firmware
71	Output	Status der Übertragung
72	Input	Manuelles Starten Firmware Update für Repeater 1
73	Input	Manuelles Starten Firmware Update für Repeater 2
…	…	
78	Input	Manuelles Starten Firmware Update für Repeater 7

Ablauf Firmware Update

Adresse	Wert	Bemerkung
70	1	Start der Übertragung; wird vom Master gesetzt und von der Empfangsstation zurück gesetzt
71	1 bis 16	Gibt den Zustand der Übertragung und das Ergebnis der Übertragung an.
72	1	Der Master gibt an die Empfangsstation den Befehl, die Firmware für Repeater 1 abzugleichen; Ergebnis steht in dem Error-Code Register für Repeater 1 (Modbus-Adresse 16). Nach Abschluss setzt die Empfangsstation diese Adresse auf 0
73 – 78	1	Dito für Repeater 2 – 7

Der Vorgang wird über das Statusregister mit der Modbus-Adresse 71 überwacht. Ist der Download des Updates über Modbus RS485 ordnungsgemäß abgeschlossen, schreibt der Master in die Modbus-Adresse 70 eine 1. Dadurch wird in der Empfangsstation ein Reset ausgelöst und die neue Firmware wird aus dem seriellen Speicher übernommen und in den Festspeicher geschrieben. Danach setzt die Empfangsstation die Modbus-Adresse 70 auf 0 zurück.

In einem weiteren Prozess verteilt die Empfangsstation die neue Firmware an registrierte Repeater. Das Ergebnis wird in den Monitoring-Adressen der einzelnen Repeater angezeigt: Firmware Versionsnummer und Error-Code. Ein Update der Repeater Firmware erfolgt nur, wenn die Versionsnummer in der Empfangsstation höher ist als die im Repeater.

Durch einen Eintrag in den Adressbereich von 72 bis 78 kann vom Master für einen Repeater (1 bis 7) das Übertragen der in der Empfangsstation vorhandenen

© Gesytec GmbH

Firmware an den ausgewählten Repeater jederzeit neu angestoßen werden. Das Ergebnis wird in dem für diesen Repeater vorgesehenen Error-Code Register mitgeteilt. Weiteres zum Update von Repeatern s. Kapitel 3.5.

Verteilen der Updates

Bei dem Verteilen der neuen Firmware Version an die Repeater kann je nach Installationssituation der Fall vorkommen, dass die Firmware von der Empfangsstation nicht direkt an jeden Repeater verteilt werden kann, sondern nur über eine oder ggfs. auch über mehrere Repeater hintereinander. Diese Verteilungswege entnimmt die Empfangsstation aus der Routeninformation, die für jeden Repeater im Modbus-Adressbereich 1000 – 1033 hinterlegt ist. Das bedeutet, dass in dem Route Register die Nummer des Repeaters eingetragen wird, über den das Update gesendet werden soll.

Beispiel: Repeater 5 ist nur über die Repeater 3 und 4 erreichbar. Der Anwender festgestellt hat, dass an Repeater 4 eine höhere Feldstärke für Meldungen von Repeater 5 gemessen wird als an Repeater 3. Dann würde in dem Route Register von Repeater 5 eine 4 eingetragen.

2.4 Parametrier- und Steuerungsfunktionen der Empfangsstation

Der Adressbereich 79 – 86 ist der Konfiguration von Steuerungsfunktionen der Empfangsstationen zugeordnet.

Adresse	Typ	Bemerkung
79	Input	Intervall für das Sichern der Konfiguration
80	Input	Verfahren und Intervall für automatisches Auslesen der Archive aus Modulen mit Empfänger
81	Input	Automatisches Registrieren der eingeschalteten Funk-Module
82	Input	Aktivitätsintervall für Empfänger mit Batterieversorgung
83	Input	Zeitraum beim Abholen von Archivdaten aus Modul, wenn noch keine Daten im Empfänger vorhanden sind.
84	Input	Relais schalten bei Receiver \LAN
85	Input	Firmware Update für Sensor-Aktor-Module starten
86	Input	Wiederholhäufigkeit des SAM Firmware Updates

© Gesytec GmbH

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
79	961	Konfiguration alle 60 Minuten sichern (0x3c1) Zeit 60, Bedingung 1
80	4323	Das Archiv wird um 00:00 Uhr und 04:30 ausgelesen (0x10e3) Bedingung 3, Zeit 270 Minuten
81	1	Module werden automatisch erfasst und zugewiesen
82	22588 oder z. B. 22888	Alle 60 Minuten für 5 Min. einschalten (0x583c) Dauer 5, 1 = im Intervall einschalten, Intervall 60 oder Alle 6 Stunden für 5 Min. einschalten (0x5968) Dauer 5, 1 = im Intervall einschalten, Intervall 360
83	24	Daten ab 1 Tag vor aktueller Zeit einlesen.
84	1	Das Relais an Receiver \LAN wird gesetzt. Mit 0 wird das Relais zurück gesetzt.
85	1	SAM Firmware Update verteilen
86	5	SAM Firmware Update 5 mal wiederholen

Die **Modbus-Adresse 79** enthält neben der Vorgabe für Sichern oder nicht Sichern einen Wert in Minuten, der das Intervall vorgibt, in dem die evtl. dynamisch erstellte Konfiguration (automatische Registrierung von Modulen) regelmäßig gespeichert werden soll. Sie ist dann auch nach einem Neustart der Empfangsstation wieder aktiv.

Aufbau: 0xbbba
a: 0 / 1 / 2 = nicht Sichern / Sichern / Konfiguration löschen
bbb gibt an in welchem Zeitintervall in Minuten die Konfiguration gesichert wird.

Die **Modbus-Adresse 80** steuert das Auslesen des Archivs aus Sensor-Aktor-Modulen. Dafür stehen verschiedenen Bedingungen zur Auswahl. Diese Einstellung betrifft alle diese Module im System in gleicher Weise.

Aufbau: 0xbbba
a Bedingung für Auslesen:
0: nicht automatisch
1: wenn DE1 wieder von 0 auf 1 gesetzt wird und mindestens die Zeit bbb verstrichen ist;
2: wenn nach ≥ bbb Minuten ohne Meldung wieder eine Funk-Meldung empfangen wird;
3: Archive abholen um bbb Minuten nach 00:00 Uhr;
4: im Zyklus des eingestellten Intervalls bbb (möglichst ≥ 3 Stunden, also ≥180)
bbb Zeitangabe 60 – 1440 in Minuten (hex: 3c – 5A0)

© Gesytec GmbH

Die **Modbus-Adresse 81** steuert das Registrieren der Module. Ist das automatische Erfassen eingeschaltet, so weist die Empfangsstation die Module anhand der von diesen empfangenen Meldungen seiner Registerstruktur zu, wobei der Einordnung die Typkennung der Module zu Grunde gelegt wird. Weitere Informationen zu solchen dynamischen Systemen s. Kapitel 3.6, Adressierung in selbstkonfigurierenden Systemen.

Die **Modbus-Adresse 82** steuert die Einschaltzeit für eine Empfangsstation mit Batterieversorgung. Neben der Einschaltdauer zwischen 1 und 15 Minuten lässt sich auch der Zeitpunkt ab = Uhr festlegen und ob ein wiederholtes Einschalten erfolgen soll. Dabei bedeutet Zeitpunkt = 0 „immer eingeschaltet“

Aufbau: 0xcb(a)aa
c: Einschaltdauer (1– 15 Min.);
b(a): -> xyyy
x = 0 keine Wiederholung;
= 1 Wiederholung;
yyy ermöglicht zusammen mit aa ein Zeitintervall in Minuten von 0 bis 1440 = 24 h
(a)aa: Einschaltintervall

Bit	Bedeutung	Wert (hex)	Anmerkung
0	aa	0 – 5A0	Einschaltzeit Minuten (0 bis 1440) ab 0 Uhr, bzw. seit letztem Einschalten; 0 = immer ein
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8	y		Wird mit zur Angabe der Einschaltzeit verwendet
9	y		
10	y		
11	x	0 / 1	Einschalten wiederholen ja / nein
12	c	Wert (hex)	Einschaltdauer in Minuten beginnt erneut, wenn im Intervall ein Modul sein Archiv sendet.
13			
14			
15			

In der **Modbus-Adresse 83** wird festgelegt, ab welchem zurückliegenden Zeitraum in Stunden Daten aus dem Archiv eines Moduls eingelesen werden, wenn die Empfangsstation noch keine Archivdaten für dieses Modul hat. Der Default Wert ist 0 und wird als 24 Stunden interpretiert.

© Gesytec GmbH

Die **Modbus-Adresse 84** gibt dem Anwender die Möglichkeit bei der Empfangsstation „Receiver \LAN“ das Relais zu schalten.

Die **Modbus-Adressen 85 und 86** steuern den Firmware-Update von Sensor-Aktor-Modulen über Funk.

2.5 Datenübertragung von nicht registrierten Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 100 – 196 werden Daten von Modulen (Temperatur, Digitale, …) abgelegt, bei denen der Master keine Zuordnung der Seriennummer zu einem ihm bekannten Datenpunkt vornehmen kann (Seriennummer wurde durch den Master nicht in einen der Adressbereiche für registrierte Module 200 – 997 oder 2000 – 4999 geschrieben). Hier können alle Arten von Modulen abgelegt sein. Die Reihenfolge ist dabei zufällig. Sind an einem Standort mehr als 10 unbekannte Module vorhanden, werden die letzten 10 gefundenen hier angezeigt.

Adresse	**Typ**	**Bemerkung**
100 – 101	Output	Seriennummer Modul 1
102	Output	Signalqualität (=Stärke)
103	Output	Übertragungsqualität
104	Output	Batteriezustand
105	Output	Messzeit
106	Output	Messwert
110 – 111	Output	Seriennummer Modul 2
112	Output	Signalqualität (=Stärke)
113	Output	Übertragungsqualität
114	Output	Batteriezustand
115	Output	Messzeit
116	Output	Messwert
...		...
190 – 191	Output	Seriennummer Modul 10
192	Output	Signalqualität (=Stärke)
193	Output	Übertragungsqualität
194	Output	Batteriezustand
195	Output	Messzeit
196	Output	Messwert

© Gesytec GmbH

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
100	57920	Seriennummer Modul 1 (vgl. Kapitel 3.3): Moduladresse = Seriennummer: 0.000.123.456
101	1	
102	98	Signalqualität (=Stärke): 98%
103	99	Übertragungsqualität: 99%
104	87	Batteriezustand: 87%
105	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
106	1230	Messwert eines Temperatur-Sensors (vgl. Kapitel 3.1.3): Wert/ 100; also 12,30 °C
110	57919	Seriennummer Modul 2 (vgl. Kapitel 3.3): Moduladresse = Seriennummer: 0.000.123.455
111	1	
112	97	Signalqualität (=Stärke): 97%
113	96	Übertragungsqualität : 96%
114	87	Batteriezustand : 87%
115	25622	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:04 Uhr
116	63485	Messwert eines Temperatur-Sensors: (vgl. Kapitel 3.1.3): Wert/ 100; also -20,50 °C
120	3	Seriennummer von Modul 3 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 1.000.000.003
121	4096	
122	98	Signalqualität (=Stärke) : 98%
123	99	Übertragungsqualität : 99%
124	87	Batteriezustand : 87%
125	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
126	0	Messwert eines Status-Sensors (vgl. Kapitel 3.1.6): Eingang 1: offen, Eingang 2: offen

2.6 Datenübertragung von registrierten Temperatur-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 200 – 999 werden Daten aller Temperatur-Module abgelegt, bei denen der Master eine Zuordnung der Seriennummer zu einem Datenpunkt durchführen kann. Die Datenpunkte Seriennummer und Startdatum werden vom Master aufgrund einer internen Zuordnungstabelle (s. 3.4.1) auf den Modbus geschrieben.

© Gesytec GmbH

Adresse	Typ	Bemerkung
200 – 201	Input	Seriennummer Temperatur-Modul 1
202	Output	Signalqualität (=Stärke)
203	Output	Übertragungsqualität
204	Output	Batteriezustand
205	Output	Messzeit
206	Output	Messwert
207	Input	Startdatum
208	Input	Unterer Temperaturgrenzwert
209	Input	Oberer Temperaturgrenzwert
210 – 211	Input	Seriennummer Temperatur-Modul 2
212	Output	Signalqualität (= Stärke)
213	Output	Übertragungsqualität
214	Output	Batteriezustand
215	Output	Messzeit
216	Output	Messwert
217	Input	Startdatum
218 - 219	Input	Unterer und oberer Temperaturgrenzwert
…		...
990 – 991	Input	Seriennummer Temperatur-Modul 80
992	Output	Signalqualität (=Stärke)
993	Output	Übertragungsqualität
994	Output	Batteriezustand
995	Output	Messzeit
996	Output	Messwert
997	Input	Startdatum
998 - 999	Input	Unterer und oberer Temperaturgrenzwert

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
200	26848	Seriennummer Modul 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 0.000.2230456
201	3	
202	98	Signalqualität (=Stärke) : 98%
203	99	Übertragungsqualität : 99%
204	87	Batteriezustand : 87%

© Gesytec GmbH

205	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
206	2230	Messwert des Temperatur-Sensors: (vgl. Kapitel 3.1.3): Wert / 100 also: 22,30°C
207	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
208	1800	untere Temperaturgrenze 18 Grad
209	2400	obere Temperaturgrenze 24 Grad
210	26847	Seriennummer Modul 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 0.000.223.455
211	3	
212	97	Signalstärke : 97%
213	96	Signalqualität : 96%
214	87	Batteriezustand : 87%
215	35622	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 19:47:24 Uhr:
216	63605	Messwert des Temperatur-Sensors: (vgl. Kapitel 3.1.3): -19,3 °C
217	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
218	63035	untere Temperaturgrenze -25 Grad
219	2500	obere Temperaturgrenze 25 Grad

2.7 Konfigurationsdaten der Repeater

Die Konfigurationsdaten für die Repeater werden bei der Inbetriebnahme an den Master übertragen. Der Master speichert sie auf den vorgesehenen Modbus-Adressen von 1000 bis 1033 ab. Werden Änderungen in der Konfiguration der Repeater in der Master Station vorgenommen, so werden diese Änderungen – ohne Neustart des Masters – automatisch auf die entsprechenden Modbus-Adressen übertragen. Die Empfangsstation konfiguriert mit diesen Datenpunkten selbstständig die Repeater. Ein Neustart bzw. Verbindungstrennung ist hierzu nicht notwendig.

Adresse	**Typ**	**Bemerkung**
1000 – 1001	Input	Seriennummer Repeater 1
1002	Input	Repeater 1: Nummer im System
1003	Input	Route Repeater 1
1005– 1006	Input	Seriennummer Repeater 2

© Gesytec GmbH

1007	Input	Repeater 2: Nummer im System
1008	Input	Route Repeater 2
…		...
1030 - 1031	Input	Seriennummer Repeater 7
1032	Input	Repeater 7: Nummer im System
1033	Input	Route Repeater 7

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
1000	25	Seriennummer Repeater 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.000.025
1001	32768	
1002	1	Repeater 1: Nummer im System: 1
1003	0	Route Repeater 1: 0, direkt erreichbar
1004	4356	Startdatum Repeater 1 (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
1005	120	Seriennummer Repeater 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.000.120
1006	32768	
1007	2	Repeater 2: Nummer im System: 2
1008	1	Firmware Update über Repeater 1 leiten
1009	4356	Startdatum Repeater 2 (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008

2.8 Datenübertragung von nicht registrierten Repeatern

In den Adressbereich 1500 – 1534 werden durch die Empfangsstation die Seriennummer und das Startdatum von Repeatern geschrieben, deren Seriennummern dem Master unbekannt sind. Dies ist der Fall, wenn der Master sie nicht in den Adressbereich 1000 – 1033 schreibt.

Adresse	Typ	Bemerkung
1500 - 1501	Output	Seriennummer unbekannter Repeater 1
1502	Output	Repeater Nummer des unbekannten Repeater 1
1503	Output	Startdatum unbekannter Repeater 1
1504	Output	Fehlercode beim Konfigurieren des Repeater 1
1505 – 1506	Output	Seriennummer unbekannter Repeater 2
1507	Output	Repeater Nummer des unbekannten Repeater 2

© Gesytec GmbH

1508	Output	Startdatum unbekannter Repeater 2
1509	Output	Fehlercode beim Konfigurieren des Repeater 2
…		...
1530 – 1531	Output	Seriennummer unbekannter Repeater 7
1532	Output	Repeater Nummer des unbekannten Repeater 7
1533	Output	Startdatum unbekannter Repeater 7
1534	Output	Fehlercode beim Konfigurieren des Repeater 7

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
1500	29	Seriennummer Repeater 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.000.029
1501	32768	
1502	0	Repeater Nr.: 0
1503	4356	Startdatum des Repeater (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
1504	0	Error-Code bei der Parametrierung: 0
1505	123	Seriennummer Repeater 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 8.000.000.123
1506	32768	
1507	2	Repeater Nr.: 2
1508	4356	Startdatum des Repeater (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
1509	1	Error-Code bei der Parametrierung: 1

2.9 Parameterdefinitionen für Zähler von Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 1600 –1999 werden die Definitionen für die Parametrierung als Intervallzähler für Zähler von Modulen des Typs 5 und 6 abgelegt.

Adresse	Typ	Bemerkung
1600 – 1601	Input	Seriennummer Modul 1, (Typ 5 oder 6)
1602	Input	Zeitintervall für Zähler 1 und 2
1603	Input	Dimension und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2
1604 – 1605	Input	Seriennummer Modul 2
1606	Input	Zeitintervall für Zähler 1 und 2

© Gesytec GmbH

1607	Input	Dimension und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2
1608 – 1609	Input	Seriennummer Modul 3
1610	Input	Zeitintervall für Zähler 1 und 2
1611	Input	Dimension und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2
		usw. bis 1999, also für 100 Module

Wertedarstellung

Adresse	**Wert**	**Bemerkung**
1600	100	Seriennummer (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 6.000.000.100
1601	24576	
1602	69	Zeitintervall: Zähler 1: 60 min, Zähler 2: 360 min 0x45 ⇔ ab (vgl. Kapitel 2.9.1)
1603	17686	Dimension: Zähler 1: Liter, Zähler 2: cbm Impulswertigkeit: Zähler 1: 1, Zähler 2: 1.000 0x4516 ⇔ abcd

2.9.1 Definitionsparameter für Zähler von SAM- und MX-Modulen

Für die Zähler von Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen lassen sich zur Intervallbildung das gewünschte Zeitintervall, die Wertigkeit des einzelnen Impulses und die physikalische Einheit festlegen. Die Information wird in 2 Adressen wie folgt abgelegt:

1602	ab (Hex)	a: Zeitintervall Zähler 1, b: Zeitintervall Zähler 2
1603	abcd (Hex)	a: Dimension Zähler 1, b: Dimension Zähler 2, c: Impulswertigkeit Zähler 1, d: Impulswertigkeit Zähler 2

Die Werte für a, b, c und d sind Ziffern von 1 bis 7. Als Parameter wird der Hexadezimalwert der Ziffernfolge verwendet.

Die jeweilige Bedeutung der Ziffern gibt folgende Tabelle wieder:

© Gesytec GmbH

Wert a, b, c oder d	Zeitintervall	Dimension	Impulswertigkeit
1	5 Min.	W	1
2	15 Min.	kW	10
3	30 Min.	MW	20
4	60 Min. = 1 h	Liter	50
5	360 Min. = 6 h	cbm	100
6	720 Min. = 12 h		1.000
7	1440 Min. = 24 h		10.000

Zeitintervall: Zeitraum für Intervallbildung.
Dimension: Physikalische Einheit, die mit den gemessenen Impulsen verknüpft wird.
Impulswertigkeit: Faktor mit dem die gezählten Impulse multipliziert werden.

2.10 Datenübertragung von registrierten Status-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 2000 – 2298 werden Daten aller Status-Module abgelegt, bei denen der Master eine Zuordnung der Seriennummer mit einem Datenpunkt durchführen kann. Die Datenpunkte Seriennummer und Startdatum werden vom Master aufgrund einer internen Zuordnungstabelle (s. 3.4.1)auf den Modbus geschrieben.

Adresse	Typ	Bemerkung
2000 –2001	Input	Seriennummer Modul 1
2002	Output	Signalqualität (=Stärke)
2003	Output	Übertragungsqualität
2004	Output	Batteriezustand
2005	Output	Messzeit
2006	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
2008	Input	Startdatum
2010 – 2011	Input	Seriennummer Sensor 2
2012	Output	Signalstärke
2013	Output	Signalqualität
2014	Output	Batteriezustand
2015	Output	Messzeit
2016	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
2018	Input	Startdatum
…		...
2290 – 2291	Input	Seriennummer Modul 30

© Gesytec GmbH

2293	Output	Signalstärke
2294	Output	Signalqualität
2295	Output	Batteriezustand
2296	Output	Messzeit
2297	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
2298	Input	Startdatum

Wertedarstellung

Adresse	**Wert**	**Bemerkung**
2000	100	Seriennummer Modul 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 1.000.000.100
2001	4096	
2002	98	Signalqualität (=Stärke) : 98%
2003	99	Übertragungsqualität : 99%
2004	87	Batteriezustand : 87%
2005	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
2006	0	Messwert des Status-Sensors (vgl. Kapitel 3.1.6): Digitaler Eingang 1 und Digitaler Eingang 2 offen
2008	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
2010	33107	Seriennummer Modul 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 1.000.360.787
2011	4101	
2012	97	Signalstärke : 97%
2013	96	Signalqualität : 96%
2014	87	Batteriezustand : 87%
2015	25622	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:04 Uhr
2016	1	Messwert des Status-Sensors (vgl. Kapitel 3.1.6): Digitaler Eingang 1 geschlossen, Digitaler Eingang 2 offen
2018	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008

2.11 Datenübertragung von registrierten Zähler-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 2300 – 2629 werden Daten aller Zähler-Module abgelegt, bei denen der Master eine Zuordnung der Seriennummer mit einem Datenpunkt durchführen kann. Die Datenpunkte Seriennummer und Startdatum

© Gesytec GmbH

werden vom Master aufgrund einer internen Zuordnungstabelle (s. 3.4.1) auf den Modbus geschrieben.

Die Zählwerte sind 32 Bit Werte, wobei auf der ersten Adresse das Low-Word und auf der zweiten Adresse das High-Word steht.

Adresse	**Typ**	**Bemerkung**
2300 – 2301	Input	Seriennummer Modul 1
2302	Output	Signalqualität (=Stärke)
2303	Output	Übertragungsqualität
2304	Output	Batteriezustand
2305	Output	Messzeit des Moduls
2306 – 2307	Output	Zählwert 1 (32 Bit Zähler)
2308 – 2309	Output	Zählwert 2 (32 Bit Zähler)
2310	Input	Startdatum
2311 –2312	Input	Seriennummer Modul 2
2313	Output	Signalqualität (=Stärke)
2314	Output	Übertragungsqualität
2315	Output	Batteriezustand
2316	Output	Messzeit
2317 – 2318	Output	Zählwert 1 (32 Bit Zähler)
2319 – 2320	Output	Zählwert 2 (32 Bit Zähler)
2321	Input	Startdatum
..		
2619 – 2620	Input	Seriennummer Modul 30
26213	Output	Signalstärke
2622	Output	Signalqualität
2623	Output	Batteriezustand
2624	Output	Messzeit
2625 – 22626	Output	Zählwert 1 (32 Bit Zähler)
22627 – 2628	Output	Zählwert 2 (32 Bit Zähler)
2629	Input	Startdatum

Wertedarstellung

Adresse	**Wert**	**Bemerkung**
2300	1000	Seriennummer Sensor 1 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 3000001000
2301	8192	

© Gesytec GmbH

2302	98	Signalqualität (=Stärke): 98%
2303	99	Übertragungsqualität : 99%
2304	87	Batteriezustand : 87%
2305	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
2306	10	Wert des Zählers 1: 10
2307	0	
2308	122	Wert des Zählers 2: 122 + 65535 = 65657
2309	1	
2310	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
2311	1010	Seriennummer Sensor 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer: 3000001010
2312	8192	
2313	98	Signalqualität (=Stärke) : 98%
2314	99	Übertragungsqualität : 99%
2315	87	Batteriezustand : 87%
2316	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
2317	10	Wert des Zählers 1: 10
2318	0	
2319	144	Wert des Zählers 2: 144 + 65535 = 65679
2320	1	
2321	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008

2.12 Datenübertragung von registrierten Analog-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 2700 – 2997 werden Daten aller Analog-Module abgelegt, bei denen der Master eine Zuordnung der Seriennummer mit einem Datenpunkt durchführen kann. Die Datenpunkte Seriennummer und Startdatum werden vom Master aufgrund einer internen Zuordnungstabelle (s. 3.4.1) auf den Modbus geschrieben.

Adresse	**Typ**	**Bemerkung**
2700 – 2701	Input	Seriennummer Modul 1
2702	Output	Signalqualität (=Stärke)
2703	Output	Übertragungsqualität
2704	Output	Batteriezustand

© Gesytec GmbH

2705	Output	Messzeit
2706	Output	Messwert
2707	Input	Startdatum
2710 - 2711	Input	Seriennummer Modul 2
2712	Output	Signalqualität (=Stärke)
2713	Output	Übertragungsqualität
2714	Output	Batteriezustand
2715	Output	Messzeit
2716	Output	Messwert
2717	Input	Startdatum
…		...
2990 – 2991	Input	Seriennummer Modul 30
2992	Output	Signalqualität (=Stärke)
2993	Output	Übertragungsqualität
2994	Output	Batteriezustand
2995	Output	Messzeit
2996	Output	Messwert
2997	Input	Startdatum

Wertedarstellung

Adresse	**Wert**	**Bemerkung**
2700	888	Seriennummer Modul 1 (vgl.3.3): Seriennummer 888 mit der Kennung 4: 4.000.000.888
2701	12288	
2702	98	Signalqualität (=Stärke) : 98%
2703	99	Übertragungsqualität : 99%
2704	87	Batteriezustand : 87%
2705	25620	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
2706	2230	Messwert des Analogeingangs: 2230, Bedeutung s. Kapitel 3.1.4
2707	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008
2710	5778	Seriennummer Modul 2 (vgl. Kapitel 3.3): Seriennummer4.000.136.850
2711	12290	
2712	97	Signalstärke : 97%

© Gesytec GmbH

2713	96	Signalqualität : 96%
2714	87	Batteriezustand : 87%
2715	35622	Messzeit (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 19:47:24 Uhr:
2716	1250	Messwert des Analogeingangs: 1250, Bedeutung s. Kapitel 3.1.4
2717	4356	Startdatum (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 04.08.2008

2.13 Datenübertragung von registrierten Mixed-Signal- und Sensor-Aktor-Modulen

Innerhalb des Adressbereiches 3000 – 4999 werden Daten aller Sensor-Aktor- und Mixed-Signal Module (Modul-Typ 5 bzw. 6) abgelegt. Auf diesen Bereich wird auch beim Datenzugriff über die virtuelle Modbus-Adressen verwiesen. Die Datenpunkte Seriennummer und Startdatum werden automatisch auf den Modbus geschrieben.

Sensor-Aktor-Module besitzen einen Empfänger, so dass die Kommunikation in beiden Richtungen zwischen Empfangsstation und Modul läuft.

Adresse	**Typ**	**Bemerkung**
3000 – 3001	Input	Seriennummer Modul 1
3002	Input	Startdatum
3003	Input	Modul-Konfiguration
3004	Output	Signalqualität (=Stärke)
3005	Output	Übertragungsqualität
3006	Output	Batteriezustand
3007	Output	Messzeit
3008	Output	Temperaturwert 1 des Moduls, (Umgebungstemperatur, falls gemessen, sonst erster PT1000 Fühler)
3009	Output	Temperaturwert 2
3010 – 3011	Output	Zähler 1 (32 Bit Zähler)
3012 – 3013	Output	Zähler 2 (32 Bit Zähler)
3014	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
3015	Output	Intervall Zähler 1 (16 Bit Zähler)
3016	Output	Intervall Zähler 2(16 Bit Zähler)
3017	Output	frei
3018	Output	frei

© Gesytec GmbH

3019	Input	Datum letzte Archivauslesung
3020 – 3021	Input	Seriennummer Modul 2
3022	Input	Startdatum
3023	Input	Modul-Konfiguration
3024	Output	Signalqualität (=Stärke)
3025	Output	Übertragungsqualität
3026	Output	Batteriezustand
3027	Output	Messzeit
3028	Output	Temperaturwert 1 des Moduls, (Umgebungstemperatur, falls gemessen, sonst erster PT1000 Fühler)
3029	Output	Temperaturwert 2
3030 – 3031	Output	Zähler 1 (32 Bit Zähler)
3032 – 3033	Output	Zähler 2 (32 Bit Zähler)
3034	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
3035	Output	Intervall Zähler 1 (16 Bit Zähler)
3036	Output	Intervall Zähler 2(16 Bit Zähler)
3037	Output	frei
3038	Output	Frei
3039	Output	Datum letzte Archivauslesung
…		…
4980 – 4981	Input	Seriennummer Modul 100
4982	Input	Startdatum
4983	Input	Modul-Konfiguration
4984	Output	Signalqualität (=Stärke)
4985	Output	Übertragungsqualität
4986	Output	Batteriezustand
4987	Output	Messzeit
4988	Output	Temperaturwert 1 des Moduls, (Umgebungstemperatur, falls gemessen, sonst erster PT1000 Fühler)
4989	Output	Temperaturwert 2
4990 – 4991	Output	Zähler 1 (32 Bit Zähler)
4992 – 4993	Output	Zähler 2 (32 Bit Zähler)
4994	Output	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2
4995	Output	Intervall Zähler 1 (16 Bit Zähler)
4996	Output	Intervall Zähler 2(16 Bit Zähler)
4997	Output	frei
4998	Output	frei
4999	Output	Datum letzte Archivauslesung

© Gesytec GmbH

Modul-Konfiguration:
Abhängig von Modul-Typ und -Konfiguration können Temperaturen und / oder Impulse erfasst werden. Impulse werden als 32 Bit Zähler in der Empfangsstation hinterlegt.

Die Modul-Konfiguration wird in Intervallen von den SAM- und MX-Modulen an die Empfangsstation gesendet und dort hinterlegt. Der Konfigurationscode gibt an, welche Funktionen des Moduls aktiv sind. Es handelt sich um eine Zahl, die von der Applikation zur korrekten Verarbeitung der Daten verwendet wird.

Intervall Zähler:
Die Empfangsstation kann einen Intervall-Zähler realisieren, indem sie aus den übertragenen Werten die Impulse pro Zeiteinheit ermittelt. Dazu können im Definitionsblock der Modbus-Register 1600 bis 1999 Vorgaben gemacht werden. Dort lassen sich für Module, die als Impulszähler eingesetzt sind, das gewünschte Zeitintervall, die Wertigkeit des einzelnen Impulses und die physikalische Einheit festlegen (die Parametrierung erfolgt über das Installationstool, z. B. GesySense LogIt). Die Empfangsstation trägt in die entsprechenden Register den umgerechneten Wert ein.

Datum letzte Archivauslesung:
Dieses Register enthält Datum und Zeit bis zu dem das lokale Archiv des Moduls bereits ausgelesen wurde. Die Darstellung folgt aus einer Bitfolge (abc) mit Angabe von Monat (aaaa), Tag (bbbbb) und Uhrzeit (ccccccc) in Viertelstunden.

© Gesytec GmbH

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
3000	888	Seriennummer Sensor 1 (vgl.3.3): Seriennummer 6.000.000.888
3001	24576	
3002	5966	Startdatum des Moduls (vgl. Kapitel 3.1.1): tt+mm*32+512*(yyyy-2000); also 14.10.2011
3003	42050	Modul-Konfiguration 0xa442 MX mit interner Temper., PT 1000, 1 Status Melder 0x8951: MX mit interner Temper., 2 Status, Logger 0x9482: MX mit interner Temper., PT 1000 und 1 Zähler
3004	98	Signalqualität (=Stärke) des Moduls: 98%
3005	99	Übertragungsqualität des Moduls: 99%
3006	87	Batteriezustand des Moduls: 87%
3007	25620	Messzeit des Moduls (vgl. Kapitel 3.1.2): Sekunden ab 0:00 Uhr / 2; also 14:14:00 Uhr
3008	2230	Messwert des 1. Temperatur-Sensors: (vgl. Kapitel 3.1.3): Wert /100 also: 22,30°C
3009	1250	Messwert des 2. Temperatur-Sensors: (vgl. Kapitel 3.1.3): 12,50°C
3010	10	Zähler 1 = 10
3011	0	
3012	430	Zähler 2, Zähler 2 = 430 + 2*65535 = 131500
3013	2	
3014	1	Zustand Digitale Eingänge 1 und 2 (vgl. Kapitel 3.1.6): (0,1,2,3)
3015		Intervall Zähler 1 (16-Bit-Zähler)
3016		Intervall Zähler 2(16-Bit-Zähler)
3017		frei
3018		frei
3019	23451	Letzte Archivauslesung:1011|10111|0011011 also 23.5.6:45

2.14 Kommunikation zwischen Empfangsstation und Sensor-Aktor-Modulen

Der Adressbereich 5000 – 5999 ist für die Kommunikation zwischen Empfangsstation und Sensor-Aktor-Modulen vorgesehen. Es gibt 2 Blöcke von Adressen, einen Block für eine Anfrage (5000 – 5003) und einen Block für die Antworten.

© Gesytec GmbH

Der **Anfrage-Block** hat den folgenden Aufbau:

Adresse	Typ	Bemerkung
5000	Input	cmd-Code (s. 2.14.1)
5001	Input	1. Parameter, Wort
5002	Input	2. Parameter, Byte
5003	Input/Output	Handshake

Der **Antwort-Block** hat folgenden Aufbau

Adresse	Typ	Bemerkung
5010	Input/Output	Handshake
5011	Output	Anzahl der Antwortregister
5012	Output	*Beginn der Antwort*

Der Inhalt der Antwort hängt von dem Typ des CMD-Codes ab: Für NVR und NVW werden in der Antwort die Werte 2 und 3 verwendet, bei AUX der CMD Code selber, also 24. Auch die nachfolgenden Antwortregister haben abhängig vom CMD Code verschiedene Darstellungen. In den Beispielen wird das gezeigt.

Ablauf der Kommunikation

Anfrage-Block:
Beispiel: Sendeintervall auf 2 Minuten stellen.

Adresse	Wert	Bemerkung
5000	12	cmd-Code 12, NVW schreibe NV
5001	8	Wort Parameter, 8 mal die Standard-Zeiteinheit 15 sec.
5002	5	Byte Parameter, Angabe NV
5003	1	Handshake, Anfrage liegt vor

Das Handshake Register wird von der Anwendung auf 1 gesetzt, wenn eine Anfrage eingetragen ist und von der Empfangsstation auf 0, wenn die Anfrage verarbeitet ist.

Kann eine Anfrage nicht ordnungsgemäß ausgeführt werden, wird in dem Handshakeregister 5010 ein 0x8001 eingetragen. Es kann immer nur ein Befehl abgesetzt werden. Wechselt der Anwender von einem Modul zum anderen, ohne das Handshake der letzten Antwort gelöscht zu haben, wird für dieses Modul das Antwort Handshake auf 0x4001 gesetzt.

Antwort-Block zu obiger Anfrage:
Nachdem einen Antwort eingetroffen ist, findet man ab Adresse 5010

© Gesytec GmbH

Adresse	Wert	Bemerkung
5010	1	Handshake
5011	4	Anzahl der Antwortregister
5012	3	Antwort auf NVW Befehl
5013	4	Eingestellter Wert
5014	5	NV Nummer

Das Handshake Register wird von der Empfangsstation auf 1 gesetzt, wenn eine Antwort gekommen ist und von der Anwendung auf 0, wenn die Antwort verarbeitet ist.

Die Register ab 5012 sind für eine Antwort reserviert. Das Ergebnis wird in dem entsprechenden Register mitgeteilt und der Anwender kann die Daten abholen und dann das Handshake zurücksetzen. Weitere Beispiele s. 2.14.2.

2.14.1 Verfügbare Befehle

Die folgenden Befehle sind für die Kommunikation zwischen Empfangsstation und Sensor-Aktor-Modulen (Typ 5) verfügbar:

- NVR (CMD Code 11)
- NVW (CMD Code 12)
- VER (CMD Code 15)
- Aux1 (CMD Code 24)
- OPR (CMD Code 16)
- Archiv Lesen zurück um x Minuten (CMD Code 1001)
- Archiv Lesen von Block x bis Block y (CMD Code 1002)

Mit NVR werden die Netzvariablen mit dem jeweiligen Byte-Parameter bp gelesen:

- bp 0x41: GetTimeb Minuten ab 0 h
- bp 0x42: GetDateb Jahr*512 + Monat*32 + Tag
- bp 0x05: Sendeintervall

Mit NVW werden Netzvariablen mit Byte-Parameter bp und Word-Parameter wp beschrieben:

- bp 0x05;
  wp 18: Sendeintervall wird auf 18 x 15 Sekunden = 4,5 Minuten gesetzt
  Als Standard-Zeitintervall wird hier 15 Sekunden verwendet.
- bp 0x4x RTC setzen
  - bp 0x42; wp BCD (Minuten)*256 + BCD (Sekunden)
  - bp 0x44; wp BCD (Tag)*256 + BCD (Stunden)
  - bp 0x47; wp BCD (Jahr)*256 + BCD (Monat)
- bp 0x50; Lösche Archivspeicher
  wp Modul-Adresse ID_Low

© Gesytec GmbH

Aux1 Befehle zum Setzen von Funktionen und Parametern:

- bp 0x01; Ausschalttemperatur
  wp Temp. in 0,01 °C (TMIN – TMAX)
- bp 0x02; Einschalttemperatur
  wp Temp. in 0,01 °C (TMIN – TMAX)
- bp 0x03; Vorrangschaltung „Relais aus“
  wp Dauer in Minuten (0 – 900)
- bp 0x04; Vorrangschaltung „Relais ein“
  wp Dauer in Minuten (0 – 900)
- bp 0x05; „Regelung aus“
  wp Dauer in Minuten (0 – 7*1440)

Achtung: Für die Temperaturregelung (Kühlung) sind absolute Grenzwerte voreingestellt, die nicht vom Anwender geändert werden können. Z.B. für eine Kühlung

- TMAX gleich -18 Grad und
- TMIN gleich -34 Grad.

Unterhalb TMIN ist die Kühlung immer abgeschaltet oberhalb TMAX immer eingeschaltet. Nur im Zustand „Regelung unterbrechen“ (z.B. zum Abtauen) wird der Grenzwert TMAX nicht berücksichtigt.

Befehle zum Auslesen der Archive:

- cmd:1001; Auslesen des Archivs um Zeit zurück
  wp Zeit in Minuten
- cmd:1002; Auslesen des Archivs von Block x bis Block y
  wp Block-Nr. x; bp Block-Nr. y
- Cmd:11 (NVR);
  bp 128 wp 0 komplettes Archiv auslesen

2.14.2 Beispiele für Befehlsverwendung

2.14.2.1 Beispiel: Vorrangschaltung Relais ein

Mit diesem Kommando wird das Relais für eine definierte Zeit eingeschaltet.

Der Anfrage-Block hat den folgenden Aufbau:

Adresse	Wert	Kommentar
5000	24	AUX1
5001	5	Einschaltzeit in Minuten, hier fünf Minuten
5002	4	Codierung für Vorrangschaltung „Relais ein“
5003	1	wird von der Anwendung auf 1 gesetzt, wenn Anfrage eingetragen ist und von der Empfangsstation auf 0, wenn die Anfrage verarbeitet ist

Nachdem einen Antwort eingetroffen ist, findet man ab Adresse 5010

© Gesytec GmbH

Adresse	Wert	Kommentar
5010	1	wird von der Empfangsstation auf 1 gesetzt, wenn Antwort gekommen ist und von der Anwendung auf 0, wenn die Antwort verarbeitet ist
5011	4	
5012	24	Spiegelung von AUX1
5013	5	Spiegelung des Zeitparameters
5014	132	Spiegelung der Codierung für Vorrangschaltung Relais ein +0x0080

2.14.2.2 Beispiel: Vorrangschaltung Relais aus

Mit diesem Kommando wird das Relais für eine definierte Zeit ausgeschaltet.

Der Anfrage-Block hat den folgenden Aufbau:

Adresse	Wert	Kommentar
5000	24	AUX1
5001	3	Ausschaltzeit in Minuten, hier drei Minuten
5002	3	Codierung für Vorrangschaltung Relais aus
5003	1	wird von der Anwendung auf 1 gesetzt, wenn Anfrage eingetragen ist und von der Empfangsstation auf 0, wenn die Anfrage verarbeitet ist

Nachdem einen Antwort eingetroffen ist, findet man ab Adresse 5010

Adresse	Wert	Kommentar
5010	1	wird von der Empfangsstation auf 1 gesetzt, wenn Antwort gekommen ist und von der Anwendung auf 0, wenn die Antwort verarbeitet ist
5011	4	
5012	24	Spiegelung von AUX1
5013	3	Spiegelung des Zeitparameters
5014	131	Spiegelung der Codierung für Vorrangschaltung Relais aus +0x0080

© Gesytec GmbH

2.15 Modulverzeichnis für selbstkonfigurierende Systeme - Unit Identifier Referenz

Der Adressbereich 10 000 – 10 299 ist eine Referenztabelle zwischen den Seriennummern und dem „Unit Identifier“, der Modbus-Adresse, der Module, wie sie für den Zugriff durch Clients auf GesySense Systeme benötigt wird, bei denen die Empfangsstation die Konfiguration bzgl. der Module selbst organisiert. Weiteres dazu s. Kapitel 3.6, „Adressierung in selbstkonfigurierenden Systemen“.

Adresse	Typ	Bemerkung
10 000 – 10 001	Output	Seriennummer Modul 1 (Module vom Typ 5 oder 6)
10 002	Input/Output	Modbus Geräteadresse des Moduls
10 003 – 10 004	Output	Seriennummer Modul 2
10 005	Input/Output	Modbus Geräteadresse des Moduls
…		
10 297 – 10 298	Output	Seriennummer Modul 100
10 299	Input/Output	Modbus Geräteadresse des Moduls

Die Tabelle ist für die Empfangsstation Receiver \LAN für 100 Module ausgelegt. Wegen des geringeren Speicherplatzes auf anderen Receivern können dort evtl. max. 50 Module derart erfasste werden.

Wertedarstellung

Adresse	Wert	Bemerkung
10 000	888	Seriennummer Modul 1 (vgl.3.3): Seriennummer 6.000.000.888
10 001	24576	
10 002	2	Modbus-Geräteadresse des Moduls

2.16 Use case Repeater-Daten

Wird das Funk-Sensorsystem eingeschaltet, so werden alle vorhandenen Informationen der Repeater erfasst und von der Empfangsstation entweder im Datenbereich 10 – 65 oder im Datenbereich 1500 – 1534 eingetragen. Die Anzahl der empfangenen Repeater wird unabhängig davon in der Adresse 9 gemeldet. Ein aktiver Repeater wird immer im Bereich 10 – 65 eingetragen. Sind in dem Funksystem mehrere Repeater mit gleicher Repeater-Nummer (hier ist nicht die Seriennummer gemeint) vorhanden, so wird alternierend die Seriennummer an der entsprechenden Registeradresse eingetragen.

© Gesytec GmbH

Hinweis: Wird eine Repeater-Nummer mehrmals vergeben wurde, so führt dies zu unnötigen Kollisionen im Funknetz und ist nicht zulässig.

Ergänzend dazu werden die Daten der Repeater, die nicht zuvor von der externen Applikation im Datenbereich 1000 – 1033 angegeben wurden, in den Bereich 1500 – 1534 eingetragen. Wird eine Repeater Seriennummer zu einem späteren Zeitpunkt von einem externen System in dem Bereich 1000 – 1033 vorgegeben, trägt die Empfangsstation die Daten dieses Repeater, sofern der Repeater ordnungsgemäß über Funk von der Empfangsstation erfasst wird, automatisch im Bereich 10 – 65 ein und löscht eventuell im Bereich1500 – 1534 vorhandene die Repeater-Daten.

© Gesytec GmbH

3 Erläuterungen und Anmerkungen

3.1 Algorithmen und Kodierungen

3.1.1 Berechnung des Startdatums

Als Startdatum ist eine Zahl hinterlegt die sich ergibt aus:

Monatstag+32*Monatszahl+512*(Jahr-2000)

Beispiel:	15. August 2008:	15+32*8+512*8	= 4367
	13. Januar 2009:	13+32*1+512*9	= 5013

3.1.2 Berechnung der Messzeitangabe

Die Messzeit gibt die Anzahl der Sekunden seit 0:00 Uhr geteilt durch zwei an.

Beispiel: 17:25:12 Uhr → 62712 Sekunden → Wert: 31356

Anmerkung: Bei ungerader Sekundenanzahl wird aufgerundet.

3.1.3 Berechnung von Temperaturangaben

Dezimalwerte (z.B. Temperaturwerte) werden mit 100 multipliziert im Modbus dargestellt;
Negative Werte im Zweierkomplement zu einem 16-Bit langen Wort;

Beispiel: 2050 entspricht 20,5 °C
63605 entspricht –19,3 °C

3.1.4 Berechnung von Analogwert-Angaben

Die Werte von Analog-Modulen werden als Zahl zwischen 0 und 10.000 dargestellt

Beispiele:

0 – 10 V	1250	≙	1250*10/10.000 mV	= 1,25 V
0 – 20 mA	1250	≙	1250*20//10.000 mA	= 2,5 mA
4 – 20 mA	1250	≙	1250 *16/10.000 mA	= 2 mA

3.1.5 Berechnung von Zählerwerten

Ein Zählerwert ist in 2 aufeinanderfolgenden Adressen von insgesamt 32 Bit abgelegt. Somit steht ein Bereich von 1 bis 2 ^32 -1 (=4.294.967.295) zur Verfü-

.../GesySense/UserDoc/Modbus Spezifikation GesySense/GS_Modbus-Spezifikation-v1.6.0-DE.docx; V1.6.0; 24.6.2013

gung. Auf der ersten Adresse liegt der untere Wert, auf der zweiten Adresse der obere Wert.

Die gemessenen Impulszahl ergibt sich aus:

unterer Wert + oberer Wert * 65535

3.1.6 Kodierung der Werte beim Status-Sensor

Der Status der Eingänge (DE) der digitalen Module ist wie folgt kodiert:

Wert	Digitaler Eingang 1	Digitaler Eingang 2
0	Aus	Aus
1	Ein	Aus
2	Aus	Ein
3	Ein	Ein

Die Messwerte der Status-Module müssen durch den Master gemäß dieser Tabelle in einzelne Werte für die zwei Datenpunkte umgewandelt werden.

3.2 Reset-Verhalten

Wenn die Empfangsstation hochläuft, hat die Modbus-Adresse 7 (Datum) den Wert 0. Die Zeit (Adresse 6) läuft sofort hoch und wird vom Master gesetzt. Der Master erkennt an diesem Wert wie auch am Fehlercode das Hochlaufen (Reset) und reagiert entsprechend:

- Modulkennungen (ID) für die Funkmodule werden neu gesetzt
- Uhrzeit und Datum (Adressen 6 und 7) werden neu gesetzt
- Konfigurationsdaten für die Repeater (ab Adresse 1000) werden neu gesetzt.

3.3 Modulkennung

Jedes Modul hat eine eindeutige Kennung (Modul-ID), seine Seriennummer. Die Seriennummer ist in 2 aufeinanderfolgenden Adressen von insgesamt 32 Bit abgelegt; davon werden Bit 1 – 28 für eine laufende Nummer und Bit 29 – 32 für eine Typkennung verwendet.

Auf der ersten Adresse liegt der untere Wert, auf der zweiten der obere Wert mit der Typkennung.

© Gesytec GmbH

Typkennung

Die obersten 4 Bit der 32 Bit langen Moduladresse (Bit 29 bis 32) werden genutzt, um den Modultyp zu kennzeichnen. Dazu werden die Bits wie folgt gesetzt:

Gerät	Typ-Kennung	Bit 29 - 32	Upper Word
Temperatur- Sensoren	0	0 0 0 0	0
Status- Sensoren	1	0 0 0 1	4096
Zähler- Sensoren	2	0 0 1 0	8192
Analog-Module	3	0 0 1 1	12288
Sensor-Aktor-Module	5	0 1 0 1	20480
Mixed-Signal- und Logger-Module	6	0 1 1 0	24576
Empfangsstationen, Repeater	8	1 0 0 0	32768

Die Bitfolge der Typkennung muss vom Master interpretiert und mit einer Typ-Kennziffer entsprechend der Festlegung in obiger Tabelle dargestellt werden.

Fortlaufender Teil der Seriennummer
Die laufende Nummer der Module ist in den Bits 1–28 enthalten. So stehen IDs im Bereich von 1 bis 2 ^28 -1 (= 268.435.455) zur Verfügung. Davon wird nur der Bereich von 1 bis 200.000.000 für die eigentliche Bildung der Seriennummer genutzt. Dazu kommt in der Darstellung dann jeweils an erster Stelle die Ziffer der Typkennung.

Komplett mit Typkennung
Handelt es sich um einen digitalen Status-Sensor, hat die Darstellung der Modul-ID oder Seriennummer die Form 1.xxx.xxx.xxx, mit xxx.xxx.xxx ≤ 200.000.000 und der Typkennung 1. Bei einem Repeater bzw. einer Empfangsstation gilt die gleiche Struktur jedoch mit der Typkennung 8: 8.xxx.xxx.xxx.

Beispiele für Darstellung:

Typ	Seriennummer	Modbus-Adresse, lower	Modbus-Adresse, upper
Temperatur Modul	0.000.000.100	100	0
Temperatur Modul	0.000.070.000	4464	1
Status Modul	1.000.000.120	120	4096
Status Modul	1.000.110.533	44997	4097
Zähler Modul	2.000.000.555	555	8192
Zähler Modul	2.000.090.788	25252	8193
Analog Modul	3.000.000.444	444	12288
Analog Modul	3.000.194.300	63228	12290

© Gesytec GmbH

Sensor-Aktor Modul	5.000. 000.444	444	20480
Sensor-Aktor Modul	5.000. 194.300	63228	20482
Mixed-Signal Modul	6.000.000.444	444	24576
Mixed-Signal Modul	6.000.194.300	63228	24578
Receiver/Repeater	8.000.000.222	222	32768
Receiver/Repeater	8.000.150.400	19328	32770

3.4 Darstellung im Master

3.4.1 Datenpunkt-Zuweisung über „interne Tabelle“ im Master

Innerhalb des Masters muss es eine interne Zuordnungstabelle geben, in der die Seriennummern der Funkmodule jeweils einem Datenpunkt zugeordnet werden. Aufgrund dieser Zuordnungsvorschrift entspricht jede Information eines Funkmoduls einem bestimmten Datenpunkt.

3.4.2 Temperatur-Modul

Bemerkung	**Modul 1**	**Modul 2**
Seriennummer des Moduls	123.456	123.455
Signalqualität (=Stärke)	98	97
Übertragungsqualität	99	96
Batteriezustand	87	87
Messzeit	12:30:00	12:30:3
Messwert	12,32	12,33

3.4.3 Status-Modul mit 2 digitalen Eingängen

Bemerkung	**Modul 3**	**Modul 4**
Seriennummer des Moduls	1.000.123.480	1.000.123.491
Signalqualität (=Stärke)	99	96
Übertragungsqualität	97	98
Batteriezustand	87	87
Messzeit	12:30:00	12:30:03
Messwert	1	3

© Gesytec GmbH

3.4.4 Zähler-Modul mit 2 Zählern

Bemerkung	**Modul 5**	**Modul 6**
Seriennummer des Moduls	2.000.123.480	2.000.123.491
Signalqualität (=Stärke)	99	96
Übertragungsqualität	97	98
Batteriezustand	87	87
Messzeit	12:30:00	12:30:03
Zählerwert 1	144	65123
Zählerwert 2	73123	12

3.4.5 Analog-Modul

Bemerkung	**Modul 7**	**Modul 8**
Seriennummer des Moduls	3.000.123.687	3.000.125.777
Signalqualität (=Stärke)	98	97
Übertragungsqualität	99	96
Batteriezustand	87	87
Messzeit	12:30:00	12:30:3
Messwert	5232	3233

3.4.6 Monitoring-Daten

Mit den Monitoring-Daten (Adresse 0 – 65) werden die Repeater Informationen „Repeater-Nummer im System“ und „Route Repeater“ (1000 – 1033) als Zahl weitergegeben. Eine Interpretation durch den Master erfolgt abhängig vom dafür eingesetzten Gerätetyp.

3.4.7 Repeater Routen Konfiguration

Informationsdaten zur Routen-Konfiguration (z.B. Routing, Repeater-Nummer) werden durch den Master nicht interpretiert, sondern als Zahl 1:1 weiter geleitet.

3.4.8 Setzen von Datum und Uhrzeit

Um die Zeit zwischen Master und Empfangsstation zu synchronisieren, müssen durch den Master einmal pro Tag diese beiden Werte (Adresse 6 und 7) neu gesetzt werden.

© Gesytec GmbH

3.5 Firmware Update über Funk

Die Firmware von Empfängern lässt sich über Funk auch aktualisieren. Das gilt aktuell für Repeater wie auch für Sensor-Aktor-Module.

Die Verteilung erfolgt durch die zentrale Empfangsstation. Das Verfahren ist abhängig von deren Typ:

Bei einer Empfangsstation, die nur über RS485 angebunden ist, wird die neue Firmware über Modbus in die Empfangsstation laden und von dort aus wird sie über Funk an installierte Repeater verteilt, s. Kap. 2.3, „Firmware Update für Repeater und für Empfangsstationen ohne Ethernet“ und Kap. 3.5.1.

Bei einer Empfangsstation mit Ethernet werden Firmware-Updates für die Empfangsstation selber, für Repeater und SAM Module zusammen mit einer Steuerdatei über FTP in die Empfangsstation übertragen. Die Empfangsstation führt dann die entsprechenden Update Operationen aus. Das Verteilen der neuen Firmware an Repeater erfolgt dabei nach der für Empfangsstation ohne Ethernet beschriebenen Methode. Die Verteilung von Firmware-Updates an SAM Module ist in Kapitel 3.5.2 „Firmware Update von Sensor-Aktor-Module über Funk“ beschrieben.

3.5.1 Firmware Update von Receivern/Repeatern ohne Ethernet über Funk

Der Download einer neuen Repeater/Receiver Firmware in eine Empfangsstation ohne Ethernet erfolgt über Modbus. Der Vorgang folgt der Modbus Spezifikation [1].

Das Update ist eine Binärdatei mit eingeschlossener Prüfsumme. Es wird vom Hauptserver an die Datenserver (Modbus Master) übergeben und von dort über Modbus der zentralen Empfangsstation des Systems bereitgestellt.

Mit dem Function Code 21 (0x15) „Write File Record“ wird der Download der Firmware realisiert. Die „File Number“ für die Software ist „1“. Der Modbus Dateidownload arbeitet Record-basiert. Die Größe für einen Record beträgt 128 Byte. Eine Datei kann maximal 10.000 Records umfassen.

Der Download beginnt immer mit Record-Nummer 0. Daran erkennt die Empfangsstation, dass ein neuer Download ansteht. Die neue Firmware wird zunächst in einen seriellen Speicher geschrieben.

Das Ende der Datenübertragung wird dem Receiver explizit durch Senden der Record-Nummer 9999 mitgeteilt. Damit kann die Übertragung jederzeit auch von Seite des Masters abgebrochen werden.

Hinweis: Zwischen zwei Telegrammen dürfen nicht mehr als 30 Sekunden vergehen, sonst bricht die Empfangsstation den Download ab und beantwortet weitere Tele-

© Gesytec GmbH

gramme zum Download, die nicht mit Record-Nummer 0 neu aufsetzen, mit einer negativen Quittung.

Name	Wert
Function Code	0x15
Request Data Length	x Bytes
Reference Type	6
File Number	1
Record Number	0 … n
Record Length	64 bzw. Rest/2 (Data sind Vielfache von zwei Byte)
Record Data	128 Bytes bzw. bei letztem Record der Rest

3.5.2 Firmware Update von Sensor-Aktor-Module über Funk

Der Download einer neuen SAM Firmware auf eine Empfangsstation mit Ethernet erfolgt über FTP. Die weitere Verteilung erfolgt von der Empfangsstation über Funk im Broadcast Verfahren.

Über die Modbus-Adresse 85 wird der Update-Vorgang angestoßen. Die Update Datei wird blockweise mit einer einstellbaren Verzögerung gesendet. In Modbus-Adresse 86 lässt sich eine Wiederholrate für das Senden einstellen. Sind alle Blöcke übertragen, fragt die Empfangsstation die Versionsnummer bei den einzelnen Modulen ab. Hat sich die Versionsnummer nicht geändert, wird bei dem einzelnen Modul nachgefragt, welche Blöcke fehlen und sendet diese erneut bis alle Blöcke übertragen sind.

Hinweis: Updates werden nur übertragen, wenn das SAM an die externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist.

3.6 Adressierung in selbstkonfigurierenden Systemen

Bei einem fest konfigurierten System stellt die GesySense Empfangsstation genau ein Modbus-Gerät dar, dessen Konfiguration der Modbus Master kennt. Über die dem Master bekannten Adressen kann auf alle Daten der Empfangsstation und damit alle Daten der Module zugegriffen werden.

Gestattet man nun eine Auto-Konfiguration, d.h. die Empfangsstation erfasst neue Module anhand einer erstmals empfangenen Meldung und ordnet sie selbständig ein, so ist ein gezielter Zugriff auf deren Daten erst einmal nicht möglich. Das anfragende System, im Falle von Modbus/TCP der Client, muss dann Verarbeitungsfunktionen einsetzen, die auf einer SPS evtl. schlecht realisierbar sind.

© Gesytec GmbH

Aus diesem Grunde wurde ein Konzept von virtuellen Modbus Geräten eingeführt, das für bestimmte Empfangsstationen[1] mit Modulen vom Typ 5 und 6 angewendet werden kann (s. Eintrag bei Modbus-Adresse 81). Die einzelnen Sensormodule stellen sich dann nach außen wie eigenständige Modbus Geräte dar, die über ihre Modbus Geräteadresse angesprochen werden können.

Der Zugriff auf die Daten des Systems erfolgt dann zum einen über die Modbus-Adresse der Empfangsstation (=1) auf die darin fest definierten Bereiche. Damit stehen dem Client die von ihr gelieferten Daten der Module zur Verfügung, deren Adressen bekannt sind. Zum anderen erfolgt der Zugriff auf die einzelnen Module über den Unit Identifier, hinter dem die Daten der Module in einer bekannten Struktur verfügbar sind, d.h. ab Modbus-Adresse 3000, bzw. für Kommandos an SAM Module jeweils ab Adresse 5000.

Abbildung 3-1 gibt eine Darstellung der Modul Virtualisierung und der Adressbereiche.

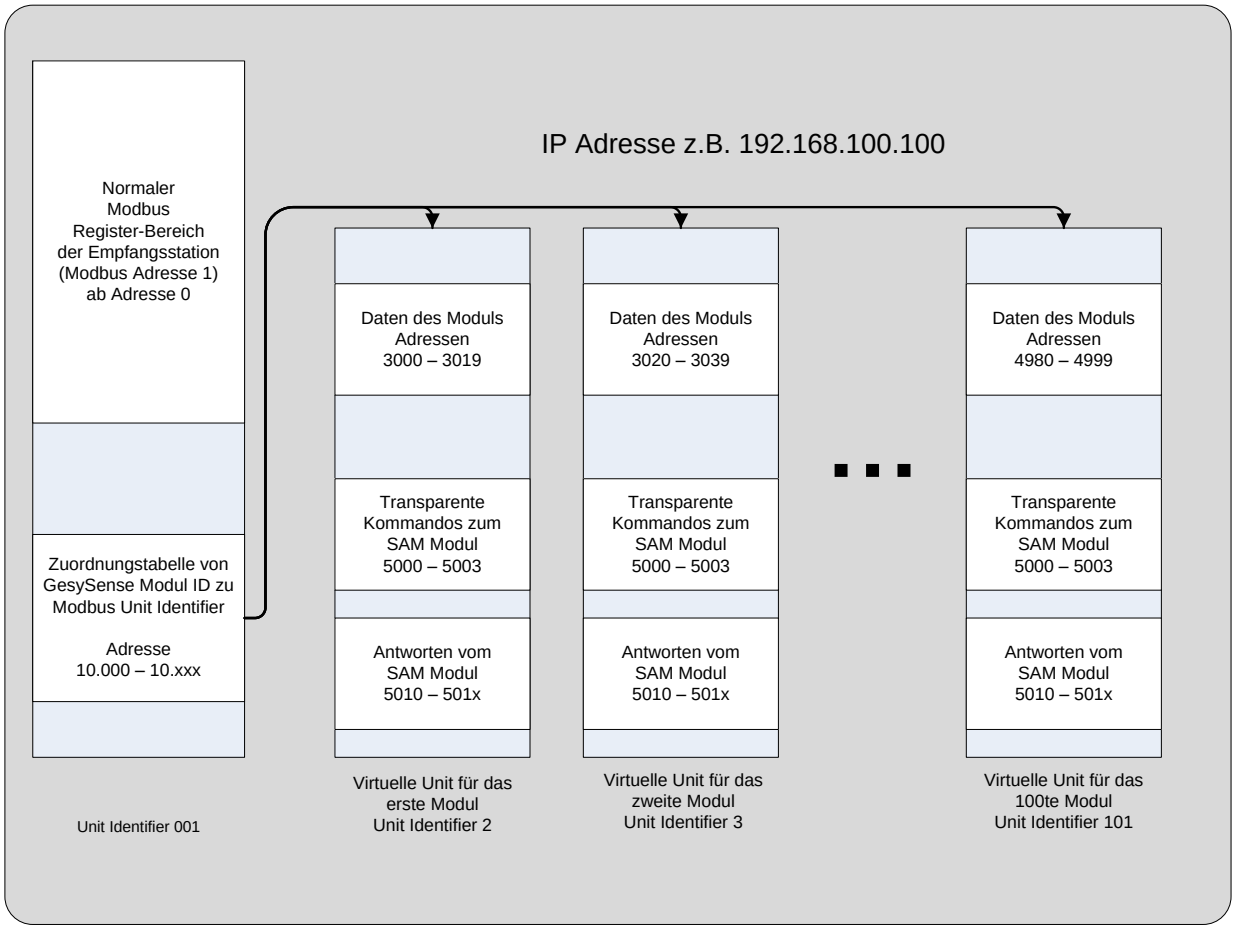

Abbildung 3-1: Adressierung virtueller Modbus Geräte

[1] derzeit: Receiver \LAN, Empfangsstation mit Ethernet.

© Gesytec GmbH

Entfernen von Modulen

Diese Tabelle wird automatisch von der Empfangsstation gefüllt. Um Module daraus zu entfernen, muss der Modbus Client eine 0 für die Modbus Geräteadresse (Unit Identifier) des zu löschenden Eintrages eintragen. Die Empfangsstation setzt dann die zugehörige Seriennummer ebenfalls auf 0. Da die Tabelle nichtsortiert wird, kann sie Lücken aufweisen. Dies ist bei der Auswertung zu berücksichtigen.

© Gesytec GmbH

4 Vollständige Modbus Adressliste

Anmerkung: Tabelle aus Sicht der Empfangsstation (Slave): Output bedeutet: die Empfangsstation (Slave) schreibt auf diese Adresse; Input bedeutet: die Empfangsstation (Slave) liest von dieser Adresse

Symbolischer Name	**Typ**	**Adresse**	**Bemerkung**
Seriennummer 1 Empfangsstation	Output	0	Lower Address
Seriennummer 2 Empfangsstation	Output	1	Upper Address
Startdatum Empfangsstation	Output	2	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Firmware-Version Empfangsstation	Output	3	
Hardwareversion Empfangsstation	Output	4	
Fehlerstatus Empfangsstation	Output	5	
Systemzeit1 Empfangsstation	Input	6	Zeit in Sekunden pro Tag/2
Systemzeit2 Empfangsstation	Input	7	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Anzahl empfangener Module	Output	8	
Anzahl empfangener Repeater	Output	9	
Seriennummer 1 Repeater 1	Output	10	Lower Address
Seriennummer 2 Repeater 1	Output	11	Upper Address
Startdatum Repeater 1	Output	12	
Firmwareversion Repeater 1	Output	13	
Hardwareversion Repeater 1	Output	14	
Sendestärke Repeater 1	Output	15	
Fehlerstatus Repeater 1	Output	16	
Anzahl direkt empfangener Module Repeater 1	Output	17	
Seriennummer 1 Repeater 2	Output	18	
Seriennummer 2 Repeater 2	Output	19	
Startdatum Repeater 2	Output	20	
Firmwareversion Repeater 2	Output	21	
Hardwareversion Repeater 2	Output	22	
Sendestärke Repeater 2	Output	23	
Fehlerstatus Repeater 2	Output	24	
Anzahl direkt empfangener Module Repeater 2	Output	25	
.... Bis zu 7 Repeater		*bis 65*	
Starten Übertragen der Firmware	Input	70	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Status der Übertragung	Output	71	

© Gesytec GmbH

Manueller Start Firmware Update für Repeater 1	Input	72	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 2	Input	73	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 3	Input	74	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 4	Input	75	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 5	Input	76	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 6	Input	77	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Manueller Start Firmware Update für Repeater 7	Input	78	Wird vom Receiver zurück gesetzt
Steuerung für das Sichern einer dynamischen Konfiguration	Input	79	Wert: 0xbbba; bbb: Intervall in Minuten bis zum wiederholten Sichern der Konfiguration a: 0 = nicht sichern 1 = sichern 2 = löschen
Archive automatisch abholen	Input	80	Wert: 0xbbba; bbb: Zeitintervall in Minuten; a: 0 = nicht abholen; 1 = sobald DE1 von 0 auf 1 geht und Zeit bbb abgelaufen ist; 2 = abholen, wenn nach ≥ bbb Minuten wieder eine Meldung empfangen worden ist; 3 = abholen um 0 Uhr plus bbb min; 4 = Archive im Zyklus bbb abholen
Automatisches Konfigurieren	Input	81	Wert 0: Aus, die Zuordnung muss in den Receiver geladen werden. 1: Ein, Module werden automatisch den entsprechenden Registern zugewiesen
Power Control (für Receiver mit Akku)	Input	82	Wert: 0xa(1)bbbb; a: Einschaltdauer in Minuten (1 bis 15); (1): 1 wiederholt einschalten; 0 nur einmal am Tag einschalten; bbbb: Einschaltzeitpunkt bzw. Wiederholintervall (1 bis 1440 Minuten)

© Gesytec GmbH

Archiv auslesen, wenn keine Datei für das Modul vorhanden ist	Input	83	Wert gibt an, ab wie vielen Minuten rückwärts Archive der Module vom Typ 5 ausgelesen werden. Default 0 bedeutet 1440 Minuten, also 24 Stunden.
Ein/ Aus Schalten des Relais an Rceiver \LAN	Input	84	1 für Ein, 0 für Aus;
SAM Firmware Update	Input	85	Firmware Update SAM starten
SAM Firmware Update	Input	86	Wiederholhäufigkeit für SAM Firmware Update
Seriennummer 1 Modul 1	Output	100	Lower Address nicht registrierte Module
Seriennummer 2 Modul 1	Output	101	Upper Address mit Kennung für Modultyp
Signalqualität (=Stärke) des Moduls	Output	102	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität des Moduls	Output	103	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand des Moduls	Output	104	Zahl 0 bis 100
Messzeit des Moduls	Output	105	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Messwert des Moduls	Output	106	
Seriennummer 1 Modul 2	Output	110	
Seriennummer 2 Modul 2	Output	111	
Signalqualität (=Stärke) des Moduls	Output	112	
Übertragungsqualität des Moduls	Output	113	
Batteriezustand des Moduls	Output	114	
Messzeit des Moduls	Output	115	
Messwert des Moduls	Output	116	
... bis zu 10 nicht registrierte Module		*... 190 – 196*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	200	Lower Address registriertes Temperatur-Modul
Seriennummer 2 Modul 1	Input	201	Upper Address
Signalqualität (=Stärke) des Moduls	Output	202	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität des Moduls	Output	203	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand des Moduls	Output	204	Zahl 0 bis 100
Messzeit des Moduls	Output	205	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Messwert des Moduls	Output	206	
Startdatum Modul 1	Input	207	
Solltemperatur Low	Input	208	Alarm, wenn Temp < ist
Solltemperatur High	Input	209	Alarm, wenn Temp > ist

© Gesytec GmbH

Seriennummer 1 Modul 2	Input	210	
Seriennummer 2 Modul 2	Input	211	
Signalqualität (=Stärke) des Moduls	Output	212	
Übertragungsqualität des Moduls	Output	213	
Batteriezustand des Moduls	Output	214	
Messzeit des Moduls	Output	215	
Messwert des Moduls	Output	216	
Startdatum Modul 2	Input	217	
Solltemperatur Low	Input	218	
Solltemperatur High	Input	219	
... bis zu 80 Module		*..990 - 997*	
Seriennummer 1 Repeater 1	Input	1000	Lower Address Repeater 1
Seriennummer 2 Repeater 1	Input	1001	Upper Address
Nummer des Repeater 1	Input	1002	Reihenfolge im System
Route Repeater 1	Input	1003	
Seriennummer 1 Repeater 2	Input	1005	Lower Address Repeater 2
Seriennummer 2 Repeater 2	Input	1006	Upper Address
Nummer des Repeater 2	Input	1007	
Route Repeater 2	Input	1008	
... bis zu Repeater 7		*..1030 1033*	
Seriennummer 1 unbekannter Repeater 1	Output	1500	Lower Address nicht registrierter Repeater
Seriennummer 2 unbek. Repeater 1	Output	1501	Upper Address nicht registrierter Repeater
Repeater Nr. von unbek. Repeater 1	Output	1502	
Startdatum unbek. Repeater 1	Output	1503	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Fehlercode beim Konfigurieren von Repeater 1	Output	1504	
Seriennummer 1 unbek. Repeater 2	Output	1505	
Seriennummer 2 unbek. Repeater 2	Output	1506	
Repeater Nr. von unbek. Repeater 2	Output	1507	
Startdatum unbek. Repeater 2	Output	1508	
Fehlercode beim Konfigurieren von Repeater 2	Output	1509	
...bis zu unbek. Repeater 7		*...1530 – 1534*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	1600	Lower Address, Modul Typ 5 oder 6

© Gesytec GmbH

Seriennummer 2 Modul 1	Input	1601	Upper Address, Modul Typ 5 oder 6
Zeitintervall für Zähler 1 und 2	Input	1602	Wert: ab (Hex) a: Zeitintervall Kanal 1, b: Zeitintervall Kanal 2; in Minuten
Maßeinheit und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2	Input	1603	Wert: abcd (Hex) a: Maßeinheit Kanal 1; b: Maßeinheit Kanal 2; c: Anzahl Impulse Kanal 1; d: Anzahl Impulse Kanal 2
Seriennummer 1 Modul 2	Input	1604	Lower Address
Seriennummer 2 Modul 2	Input	1605	Upper Address
Zeitintervall für Zähler 1 und 2	Input	1606	
Maßeinheit und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2	Input	1607	
Seriennummer 1 Modul 3	Input	1608	Lower Address
Seriennummer 2 Modul 3	Input	1609	Upper Address
Zeitintervall für Zähler 1 und 2	Input	1610	
Maßeinheit und Impulswertigkeit für Zähler 1 und 2	Input	1611	
... für bis zu 100 SAM oder MX Module		*...1996 – 1999*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	2000	Lower Address registriertes Digital-Modul, Status Modul
Seriennummer 2 Modul 1	Input	2001	Upper Address
Signalqualität (=Stärke)	Output	2002	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität	Output	2003	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand	Output	2004	Zahl 0 bis 100
Messzeit	Output	2005	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Digitaler Wert	Output	2006	0: DE1 = 0, DE2 = 0 1: DE1 = 1, DE2 = 0 2: DE1 = 0, DE2 = 1 3: DE1 = 1, DE2 = 1
Startdatum Modul 1	Input	2008	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Seriennummer 1 Modul 2	Input	2010	
Seriennummer 2 Modul 2	Input	2011	
Signalqualität (=Stärke)	Output	2012	
Übertragungsqualität	Output	2013	
Batteriezustand	Output	2014	
Messzeit	Output	2015	
Digitale Werte	Output	2016	

© Gesytec GmbH

Startdatum Modul 2	Input	2018	
usw. für bis zu 30 Status Module		*...2290 – 2298*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	2300	Lower Address registriertes Digital-Modul, Zähler
Seriennummer 2 Modul 1	Input	2301	Upper Address
Signalqualität (=Stärke)	Output	2302	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität	Output	2303	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand	Output	2304	Zahl 0 bis 100
Messzeit	Output	2305	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Zählerwert 1 (Lower Value)	Output	2306	Unterer Wert des 32 Bit Zähler
Zählerwert 1 (Upper Value)	Output	2307	Oberer Wert des 32 Bit Zähler
Zählerwert 2 (Lower Value)	Output	2308	
Zählerwert 2 (Upper Value)	Output	2309	
Startdatum Modul 1	Input	2310	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Seriennummer 1 Modul 2	Input	2311	
Seriennummer 2 Modul 2	Input	2312	
Signalqualität (=Stärke)	Output	2313	
Übertragungsqualität	Output	2314	
Batteriezustand	Output	2315	
Messzeit	Output	2316	
Zählerwert 1 (Lower Value)	Output	2317	
Zählerwert 1 (Upper Value)	Output	2318	
Zählerwert 2 (Lower Value)	Output	2319	
Zählerwert 2 (Upper Value)	Output	2320	
Startdatum Modul 2	Input	2321	
usw. für bis zu 30 Zähler Module		*... 2619 – 2629*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	2700	Lower Address registriertes Analog-Modul
Seriennummer 2 Modul 1	Input	2701	Upper Address
Signalqualität (=Stärke)	Output	2702	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität	Output	2703	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand	Output	2704	Zahl 0 bis 100
Messzeit	Output	2705	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Messwert	Output	2706	
Startdatum Modul 1	Input	2707	
Seriennummer 1 Analog 2	Input	2710	

© Gesytec GmbH

Seriennummer 2 Analog 2	Input	2711	
Signalqualität (=Stärke)	Output	2712	
Übertragungsqualität	Output	2713	
Batteriezustand	Output	2714	
Messzeit	Output	2715	
Messwert	Output	2716	
Startdatum Modul 2	Input	2717	
usw. bis zu 30 Analog Module		*...2990 – 2997*	
Seriennummer 1 Modul 1	Input	3000	Lower Address, registriertes Modul Typ 5 oder 6
Seriennummer 2 Modul 1	Input	3001	Upper Address
Startdatum	Input	3002	tt+32*mm+512*(yyyy -2000)
Modul-Konfiguration	Input	3003	Zahl, Angabe für Konfiguration, welche Funktionen aktiv sind
Signalqualität (=Stärke)	Output	3004	Zahl 0 bis 100
Übertragungsqualität	Output	3005	Zahl 0 bis 100
Batteriezustand	Output	3006	Zahl 0 bis 100
Messzeit	Output	3007	Sekunden ab 0:00 Uhr / 2
Temperaturwert 1	Output	3008	0,01, Umgebung oder PT1000
Temperaturwert 2	Output	3009	0,01 PT1000
Zähler 1	Output	3010	32 Bit Zähler, Lower Bits
Zähler 1		3011	Upper Bits
Zähler 2	Output	3012	32 Bit Zähler, Lower Bits
Zähler 2	Output	3013	Upper Bits
Digitalwerte des Module	Output	3014	0,1,2,3 (für 2 DE's); Bit 7 für DA
Intervall Zähler 1	Output	3015	16 Bit Zähler pro Zeiteinheit
Intervall Zähler 2	Output	3016	16 Bit Zähler pro Zeiteinheit
frei	Output	3017	
frei	Output	3018	
Letztes Datum vom Archiv abholen	Input	3019	Bitfolge Monat (aaaa) Tag (bbbbb) Uhrzeit in Viertelstunden (ccccccc)
Seriennummer 1 Modul 2	Input	3020	
Seriennummer 2 Modul 2	Input	3021	
Startdatum	Input	3022	
Modul-Konfiguration	Input	3023	
Signalqualität (=Stärke)	Output	3024	
Übertragungsqualität	Output	3025	

© Gesytec GmbH

Batteriezustand	Output	3026	
Messzeit	Output	3027	
Temperaturwert 1	Output	3028	
Temperaturwert 2	Output	3029	
Zähler 1	Output	3030	
Zähler 1		3031	
Zähler 2	Output	3032	
Zähler 2	Output	3033	
Digitalwerte der Module	Output	3034	
Intervall Zähler 1	Output	3035	
Intervall Zähler 2	Output	3036	
frei	Output	3037	
frei	Output	3038	
Letztes Datum vom Archiv abholen	Output	3039	
usw. für bis zu 100 SAM und MX Module		*… 4980 – 4999*	
cmd-Code	Input	5000	Code und Aufbau gemäß der Befehls-Beschreibung
1-ter Parameter	Input	5001	Wort Parameter
2-ter Parameter	Input	5002	Byte Parameter
Handshake	Input/ Output	5003	wird von der Anwendung auf 1 gesetzt, wenn Anfrage eingetragen ist und von der Empfangsstation auf 0, wenn die Anfrage verarbeitet ist.
Handshake	Input/ Output	5010	wird von der Empfangsstation auf 1 gesetzt, wenn Antwort gekommen ist und von der Anwendung auf 0, wenn die Antwort verarbeitet ist.
Anzahl der Antwortregister	Output	5011	
Inhalt der Antwort	Output	5012	Beginn der Antwort
Inhalt der Antwort	*Output*	*5013 …*	*Fortsetzung gemäß Angabe unter 5011*
Seriennummer Modul 1 ()	Output	10 000	Lower Address, Modul Typ 5 oder 6
Seriennummer Modul 1 (Typ 5 oder 6)	Output	10 001	Upper Address
Modbus Geräteadresse	Input/ Output	10 002	8 Bit Wert
usw. für bis zu 100 SAM und MX Module		*… 10 297 – 10 299*	

© Gesytec GmbH