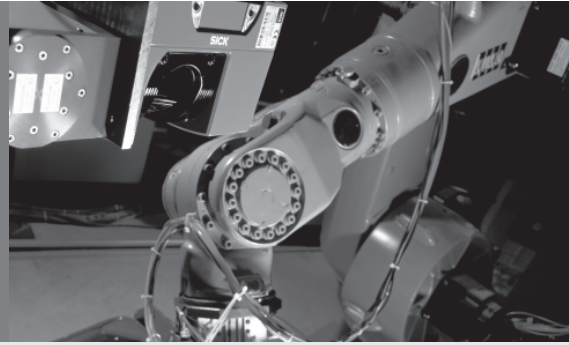


Telegramme zur Konfiguration und Bedienung der Lasermesssysteme LMS2xx



Firmware-Version V2.30/X1.27

Beschriebener Software-Stand

Gerätetyp	Funktion	Änderungsindex
LMS200/220	Firmware	V02.30 Q501
LMS211/221/291	Firmware	X01.27 Q501
LMS211/221-S19/-S20	Firmware	S01.31 Q393

Copyright

Copyright © 2006
SICK AG Waldkirch
Auto Ident, Werk Reute
Nimburger Straße 11
79276 Reute
Germany

Ausgabeversion der Betriebsanleitung

Die neueste Ausgabe dieser Betriebsanleitung ist als PDF erhältlich unter www.sick.com.

Inhalt

1	Zu diesem Dokument	13
1.1	Funktion.....	13
1.2	Zielgruppe.....	13
1.3	Informationstiefe.....	13
1.4	Verwendete Symbolik	14
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	15
2.1	Autorisiertes Personal	15
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	15
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen.....	15
3	Einführung.....	16
3.1	Aufbau eines LMS2xx	16
3.2	Arbeitsweise des Gerätes.....	16
3.3	Typen der Familie LMS2xx	17
3.4	Prinzip der Messung und Datenausgabe	19
3.4.1	Codierung der Entfernungswerte	19
3.4.2	Codierung der Energiewerte	20
4	Datenkommunikation	21
4.1	Datenformat, Übertragungsrate und Telegrammaufbau der Datenschnittstelle RS-232/422	21
4.1.1	Datenformat und Übertragungsrate	21
4.2	Telegrammaufbau.....	21
4.3	Zeitliche Bedingungen während der bidirektionalen Kommunikation.....	24
4.4	Softwarekompatibilität	25
4.5	Ablauf der Konfiguration des LMS2xx	25
5	Aufbau der Telegrammdarstellung	27
6	Ablauf der Parametrierung.....	29
6.1	Meldung nach Power-on.....	29
6.2	Der Einrichtmodus	29
6.2.1	Kommando 20h an LMS2xx: Betriebsmodus wechseln	29
6.2.2	Antwort A0h des LMS2xx auf Betriebsmoduswechsel	30
6.3	Konfigurationstelegramme (77h und 7Ch).....	30
6.3.1	Antwort F7h und FCh des LMS2xx auf Konfigurationstelegramm.....	32
6.3.2	Abschluss der erfolgreichen Konfiguration	33
6.4	Der Arbeitsmodus	34
6.5	Der Abgleichmodus.....	35
7	Kommandos/Antworten	36
7.1	Kommando 0Bh	37
7.2	Kommando 0Ch	37
7.3	Initialisierung und Reset durchführen	38
7.3.1	Kommando 10h an LMS2xx: Initialisierung und Reset durchführen	38
7.3.2	Antwort 90h des LMS2xx: Meldung nach Power-on	38
7.3.3	Antwort 91h des LMS2xx: Bestätigung des Software-Reset- Kommandos	39
7.3.4	Antwort 92h des LMS2xx: Not Acknowledge, falsches Kommando	39
7.4	Betriebsmodus wählen.....	40
7.4.1	Kommando 20h an LMS2xx: Betriebsmodus wählen/wechseln	40
7.4.2	Antwort A0h des LMS2xx auf Betriebsmoduswechsel	45
7.5	Messwerte anfordern	46
7.5.1	Kommando 30h an LMS2xx: Messwerte anfordern.....	46
7.5.2	Antwort B0h des LMS2xx (Antwort auf Messwertanforderung).....	47
7.6	LMS-Status anfordern	52
7.6.1	Kommando 31h an LMS2xx: LMS-Status anfordern	52
7.6.2	Antwort B1h des LMS2xx: Ausgabe des LMS-Status.....	52
7.7	Fehler-/Testmeldung anfordern.....	58
7.7.1	Kommando 32h an LMS2xx: Fehler-/Testmeldung anfordern	58

7.7.2	Antwort B2h des LMS2xx: Ausgabe der Fehlermeldung/Testmeldung	58
7.8	Kommando 33h / Antwort B3h	59
7.9	Kommando 34h / Antwort B4h	59
7.10	Betriebsdatenzähler anfordern	60
7.10.1	Kommando 35h an LMS2xx: Stand der Betriebsdatenzähler anfordern ...	60
7.10.2	Antwort B5h des LMS2xx: Ausgabe der Stände der Betriebsdatenzähler	60
7.11	Gemittelte Messwerte anfordern	61
7.11.1	Kommando 36h an LMS2xx: Gemittelte Messwerte anfordern.....	61
7.11.2	Antwort B6h des LMS2xx: Ausgabe der gemittelten Messwerte	61
7.12	Messwert-Teilbereich anfordern.....	63
7.12.1	Kommando 37h an LMS2xx: Messwert-Teilbereich anfordern.....	63
7.12.2	Antwort B7h des LMS2xx: Ausgabe des Messwert-Teilbereichs	63
7.13	Kommando 38h / Antwort B8h.....	64
7.14	Kommando 39h / Antwort B9h.....	64
7.15	LMS-Typ anfordern	65
7.15.1	Kommando 3Ah an LMS2xx: LMS-Typ anfordern.....	65
7.15.2	Antwort BAh des LMS2xx: Ausgabe des LMS-Typs.....	65
7.16	Variante im LMS2xx umschalten.....	66
7.16.1	Kommando 3Bh an LMS2xx: Variante umschalten	66
7.16.2	Antwort BBh des LMS2xx: Bestätigung der Variantenumschaltung	66
7.17	Kommando 3Ch / Antwort BCh.....	67
7.18	Kommando 3Dh / Antwort BDh	67
7.19	Messwerte mit Feldwerten anfordern.....	68
7.19.1	Kommando 3Eh an LMS2xx: Messwert mit Feldwerten anfordern	68
7.19.2	Antwort BEh des LMS2xx: Ausgabe Messwert mit Feldwerten	68
7.20	Gemittelter Messwert-Teilbereich anfordern.....	70
7.20.1	Kommando 3Fh an LMS2xx: gemittelten Messwert-Teilbereich ausgeben.....	70
7.20.2	Antwort BFh des LMS2xx: Ausgabe gemittelter Messwert-Teilbereich	70
7.21	Felder A, B oder C konfigurieren	72
7.21.1	Kommando 40h an LMS2xx: Felder A, B oder C konfigurieren.....	72
7.21.2	Antwort C0h des LMS2xx: Konfiguration der Felder	73
7.22	Aktiven Feldsatz wechseln.....	76
7.22.1	Kommando 41h an LMS2xx: Aktiven Feldsatz wechseln	76
7.22.2	Antwort C1 h des LMS2xx: Wechseln des aktiven Feldsatzes	76
7.23	Passwort ändern.....	77
7.23.1	Kommando 42h an LMS2xx: Passwort ändern.....	77
7.23.2	Antwort C2h des LMS2xx: Bestätigung neues Passwort	77
7.24	Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern	78
7.24.1	Kommando 44h an LMS2xx: Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern	78
7.24.2	Antwort C4h des LMS2xx: Ausgabe Messwerte mit Remissionsdaten.....	78
7.25	Konfigurierte Felder anfordern.....	80
7.25.1	Kommando 45h an LMS2xx: Daten der konfigurierten Felder anfordern...	80
7.25.2	Antwort C5h des LMS2xx: Ausgabe der Konfigurationsdaten der Felder...	80
7.26	Lernmodus für Feldkonfiguration starten.....	83
7.26.1	Kommando 46h an LMS2xx: Lernmodus für Feldkonfiguration starten	83
7.26.2	Antwort C6h des LMS2xx: Status Feldkonfiguration einlernen	84
7.27	Kommando 48h / Antwort C8h	84
7.28	Zustand der Feldausgänge anfordern	85
7.28.1	Kommando 4Ah an LMS2xx: Zustand der Feldausgänge anfordern	85
7.28.2	Antwort CAh des LMS2xx: Zustand der Feldausgänge	85
7.29	Kommando 4Bh / Antwort CBh.....	85
7.30	Kommando 4Ch / Antwort CCh	85
7.31	Kommando 4Dh / Antwort CDh	85
7.32	Kommando 4Eh / Antwort CEh	86

7.33	Kommando 4Fh / Antwort CFh	86
7.34	Kommando 50h / Antwort D0h	86
7.35	Kommando 51h / Antwort D1h	86
7.36	Kommando 52h / Antwort D2h	86
7.37	Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren	87
7.37.1	Kommando 66h an LMS2xx: Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren.....	87
7.37.2	Antwort E6h des LMS2xx: Status permanente Datenübertragungsrate/LMS-Typ-Definition	87
7.38	Kommando 67h / Antwort E7h.....	87
7.39	Kommando 68h / Antwort E8h.....	87
7.40	Winkelbereich für Positionierhilfe definieren.....	88
7.40.1	Kommando 69h an LMS2xx: Winkelbereich für Positionierhilfe definieren.....	88
7.40.2	Antwort E9h des LMS2xx: Status für „Winkelbereich zur Positionierhilfe definieren“	89
7.41	Kommando 70h / Antwort F0h.....	89
7.42	Kommando 72h / Antwort F2h.....	89
7.43	LMS-Konfiguration anfordern (Teil 1).....	90
7.43.1	Kommando 74h an LMS2xx: LMS-Konfigurationsdaten anfordern (Teil 1)	90
7.43.2	Antwort F4h des LMS2xx: Ausgabe der LMS-Konfiguration (Teil 1)	90
7.44	Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern	91
7.44.1	Kommando 75h an LMS2xx: Messwerte mit Remissionsinfomationen anfordern	91
7.44.2	Antwort F5h des LMS2xx: Messwertausgabe mit Remissionsinformationen.....	92
7.45	Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern.....	94
7.45.1	Kommando 76h an LMS2xx: Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern	94
7.45.2	Antwort F6h des LMS2xx: Messwertausgabe in kartesischen Koordinaten	94
7.46	LMS2xx konfigurieren (Teil 1)	96
7.46.1	Kommando 77h an LMS2xx: LMS2xx konfigurieren (Teil 1).....	96
7.46.2	Antwort F7h des LMS2xx: Bestätigung der Konfiguration (Teil 1)	102
7.47	Kommando 78h / Antwort F8h.....	102
7.48	Kommando 79h / Antwort F9h.....	102
7.49	Kommando 7Ah / Antwort FAh	102
7.50	Erweitere LMS-Konfiguration anfordern (Teil 2, Fortsetzung)	103
7.50.1	Kommando 7Bh an LMS2xx: LMS-Konfigurationsdaten anfordern (Teil 2)	103
7.50.2	Antwort FBh des LMS2xx: Ausgabe der LMS-Konfiguration (Teil 2)	103
7.51	LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung)	104
7.51.1	Kommando 7Ch an LMS2xx: LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung).....	104
7.51.2	Antwort FCh des LMS2xx: Bestätigung der Konfiguration (Teil 2, Fortsetzung)	105
8	Empfangstelegramme	106
8.1	Aufbau des Statusbytes	106
9	Aufbau der Check-Summe.....	107
10	Anhang.....	109
10.1	Übersicht	109
10.2	Begriffserklärungen	110
10.3	Elektrischer Anschluss	116
10.3.1	Benötigte Komponenten.....	116
10.3.2	Stromversorgung.....	117

10.3.3	Datenschnittstelle für den seriellen Datenaustausch	120
10.4	Verfügbarkeit der Kommandos	122
10.5	Standard-/Sondergeräte-Liefertypen der Familie LMS2xx	123
10.6	Adressaufteilung für LMS2xx	124
10.7	Auslieferungszustand der LMS-Konfiguration	124
10.8	Überlaufwerte	124
10.8.1	Scanüberlauf im Messbereich bis 8 m/80 m	124
10.8.2	Scanüberlauf im Messbereich bis 16 m	125
10.8.3	Scanüberlauf im Messbereich bis 32 m	125
10.9	Datenübertragungsraten/Anzahl übertragener Scans	125
10.10	Zeitlicher Ablauf eines Scans	126
10.10.1	Auflösung 1°, Sichtbereich 180°, Übertragung mit 500 kBd	126
10.10.2	Auflösung 0,5°, Sichtbereich 180°, Übertragung mit 500 kBd	127
10.10.3	Auflösung 0,25°, Sichtbereich 100°, Übertragung mit 500 kBd	128
10.10.4	Auflösung 0,25° interlaced, Sichtbereich 180°, Übertragung bei 500 kBd	129
10.11	Fehlerliste	130

Verwendete Abkürzungen

ADC	Analog-Digital-Counter
LMS	Laser-Mess-System
SPS	Speicher-Programmierbare Steuerung

Tabellen

Tab. 3-1:	Serie LMS200 (blaues Gehäuse)	17
Tab. 3-2:	Serie LMS220 (blaues Gehäuse)	18
Tab. 3-3:	Serie LMS291 (graues Gehäuse)	18
Tab. 3-4:	Serie LMS211 (graues Gehäuse)	18
Tab. 3-5:	Serie LMS221 (graues Gehäuse)	18
Tab. 3-6:	Wertigkeit der Datenbytes	19
Tab. 3-7:	Entfernungsmessbereiche LMS2xx.....	20
Tab. 4-1:	Datenübertragungsraten der Schnittstelle RS-232/RS-422	21
Tab. 4-2:	Telegrammstruktur.....	21
Tab. 4-3:	Mögliche Datenklassen des Telegramms	22
Tab. 4-4:	Telegrammaufbau im Detail	23
Tab. 4-5:	Ablauf der Parametrierung (Konfiguration)	25
Tab. 4-6:	Vereinfachter Ablauf der Parametrierung (Konfiguration).....	26
Tab. 4-7:	Übersicht: Grundeinstellungen LMS2xx.....	26
Tab. 6-1:	Antwort 90h des LMS2xx (Meldung nach Power-on)	29
Tab. 6-2:	Vollständiges Telegramm zu Antwort 90h (Tab. 6-1)	29
Tab. 6-3:	Kommando 20h (Passworteingabe bei Betriebsmoduswechsel)	30
Tab. 6-4:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 20h (Tab. 6-3)	30
Tab. 6-5:	Antwort A0h des LMS2xx (Bestätigung Betriebsmoduswechsel).....	30
Tab. 6-6:	Vollständiges Telegramm zu Antwort A0h (Tab. 6-5)	30
Tab. 6-7:	Kommando 77h (LMS2xx konfigurieren).....	31
Tab. 6-8:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 77h (Tab. 6-7)	31
Tab. 6-9:	Kurzdarstellung des Datenstrings zu Kommando 77h.....	31
Tab. 6-10:	Antwort F7h oder FCh des LMS2xx auf Kommando 77h bzw. 7Ch	32
Tab. 6-11:	Vollständiges Telegramm zu Antwort F7h (Tab. 6-10)	33
Tab. 6-12:	Kommando 20h (Betriebsmodus wechseln)	33
Tab. 6-13:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 20h (Tab. 6-12)	33
Tab. 6-14:	Subkommandos zu 20h (Kurzübersicht)	34
Tab. 6-15:	Kommando 30h (Messwert anfordern)	34
Tab. 6-16:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 30h (Tab. 6-15)	34
Tab. 6-17:	Antwort B0h des LMS2xx auf Kommando 30h	34
Tab. 6-18:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B0h (Tab. 6-17).....	35
Tab. 6-19:	Kurzzusammenfassung der Daten	35
Tab. 7-1:	Übersicht der Kommandos	36
Tab. 7-2:	Kommando 10h (Initialisierung und Reset durchführen).....	38
Tab. 7-3:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 10h (Tab. 7-2)	38
Tab. 7-4:	Antwort 90h des LMS2xx (Meldung nach Power-on)	38
Tab. 7-5:	Vollständiges Telegramm zu Antwort 90h (Tab. 7-4)	38
Tab. 7-6:	Antwort 91h des LMS2xx (Bestätigung Software-Reset)	39
Tab. 7-7:	Vollständiges Telegramm zu Antwort 91h (Tab. 7-6)	39
Tab. 7-8:	Antwort 92h des LMS2xx (Antwort auf falsches Kommando im Ablauf).....	39
Tab. 7-9:	Vollständiges Telegramm zu Antwort 92h (Tab. 7-8)	39
Tab. 7-10:	Kommando 20h (Betriebsmodus wählen/wechseln)	40
Tab. 7-11:	Gruppe A zu Kommando 20h (Tab. 7-10).....	40
Tab. 7-12:	Vollständiges Telegramm für Gruppe A zu Kommando 20h (Tab. 7-10).....	41
Tab. 7-13:	Gruppe B zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40).....	41
Tab. 7-14:	Vollständiges Telegramm für Gruppe B zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40).....	43

Tab. 7-15:	Gruppe C zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40).....	44
Tab. 7-16:	Vollständiges Telegramm für Gruppe C zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40).....	44
Tab. 7-17:	Gruppe D zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)	44
Tab. 7-18:	Vollständiges Telegramm für Gruppe D zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40).....	44
Tab. 7-19:	Antwort A0h des LMS2xx (Bestätigung Betriebsmoduswechsel)	45
Tab. 7-20:	Vollständiges Telegramm zu Antwort A0h (Tab. 7-19).....	45
Tab. 7-21:	Kommando 30h (Messwerte anfordern)	46
Tab. 7-22:	Parameterdaten zu Kommando 30h (Tab. 7-21)	46
Tab. 7-23:	Vollständiges Telegramm für Gruppe A zu Kommando 30h (Tab. 7-21)	46
Tab. 7-24:	Antwort B0h des LMS2xx (Ausgabe der Messwerte).....	49
Tab. 7-25:	Gruppe A bis E zu Antwort B0h (Tab. 7-24).....	49
Tab. 7-26:	Erläuterung des Blocks A aus Tab. 7-25	49
Tab. 7-27:	Wertigkeit der Datenbytes aus Tab. 7-25	50
Tab. 7-28:	Messwertausgabe: Durch Datenbits codierte Entfernungsmessbereiche... 50	
Tab. 7-29:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B0h (Tab. 7-24, Seite 49).....	51
Tab. 7-30:	Kommando 31h (LMS-Status anfordern).....	52
Tab. 7-31:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 31h (Tab. 7-30).....	52
Tab. 7-32:	Antwort B1h des LMS2xx (Ausgabe des LMS-Status)	52
Tab. 7-33:	Parameterdaten zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52)	53
Tab. 7-34:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52).....	57
Tab. 7-35:	Kommando 32h (Fehler-/Testmeldung anfordern)	58
Tab. 7-36:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 32h (Tab. 7-35).....	58
Tab. 7-37:	Antwort B2h des LMS2xx (Ausgabe der Fehler-/Testmeldung)	58
Tab. 7-38:	Parameterdaten zu Antwort B2h (Tab. 7-37)	58
Tab. 7-39:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B2h (Tab. 7-37)	59
Tab. 7-40:	Kommando 35h (Stände der Betriebsdatenzähler anfordern).....	60
Tab. 7-41:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 35h (Tab. 7-40).....	60
Tab. 7-42:	Antwort B5h des LMS2xx (Ausgabe der Betriebsdatenzähler)	60
Tab. 7-43:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B5h (Tab. 7-42)	60
Tab. 7-44:	Kommando 36h (Gemittelte Messwerte anfordern)	61
Tab. 7-45:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 36h (Tab. 7-44).....	61
Tab. 7-46:	Antwort B6h des LMS2xx (Ausgabe der gemittelten Messwerte).....	61
Tab. 7-47:	Parameterdaten zu Antwort B6h (Tab. 7-46)	61
Tab. 7-48:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B6h (Tab. 7-46)	62
Tab. 7-49:	Kommando 37h (Messwert-Teilbereich anfordern).....	63
Tab. 7-50:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 37h (Tab. 7-49).....	63
Tab. 7-51:	Antwort B7h des LMS2xx (Ausgabe des Messwert-Teilbereichs)	63
Tab. 7-52:	Parameterdaten zu Antwort B7h (Tab. 7-51)	63
Tab. 7-53:	Vollständiges Telegramm zu Antwort B7h (Tab. 7-51)	64
Tab. 7-54:	Kommando 3Ah (LMS-Typ anfordern)	65
Tab. 7-55:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Ah (Tab. 7-54).....	65
Tab. 7-56:	Antwort BAh des LMS2xx (Ausgabe des LMS-Typs).....	65
Tab. 7-57:	Vollständiges Telegramm zu Antwort BAh (Tab. 7-56)	65
Tab. 7-58:	Kommando 3Bh (Variante im LMS2xx umschalten).....	66
Tab. 7-59:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Bh (Tab. 7-58).....	66
Tab. 7-60:	Antwort BBh des LMS2xx (Bestätigung der Variantenumschaltung)	66
Tab. 7-61:	Vollständiges Telegramm zu Antwort BBh (Tab. 7-60)	66
Tab. 7-62:	Kommando 3Eh (Messwert mit Feldwerten anfordern).....	68
Tab. 7-63:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Eh (Tab. 7-62).....	68
Tab. 7-64:	Antwort BEh des LMS2xx (Ausgabe Messwert mit Feldwerten)	68
Tab. 7-65:	Parameterdaten zu Antwort BEh (Tab. 7-64)	68
Tab. 7-66:	Kommando 3Fh (Gemittelter Messwert-Teilbereich anfordern).....	70
Tab. 7-67:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Fh (Tab. 7-66).....	70
Tab. 7-68:	Antwort BFh des LMS2xx (Ausgabe gemittelter Messwert-Teilbereich)	70
Tab. 7-69:	Parameterdaten zu Antwort BFh (Tab. 7-68)	70

Tab. 7-70:	Kommando 40h (Felder A, B oder C konfigurieren).....	72
Tab. 7-71:	Parameterdaten zu Kommando 40h (Tab. 7-70, Seite 72)	72
Tab. 7-72:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 40h (Tab. 7-70, Seite 72)	73
Tab. 7-73:	Antwort C0h des LMS2xx (Konfiguration der Felder).....	73
Tab. 7-74:	Parameterdaten zu Antwort C0h (Tab. 7-73, Seite 73).....	74
Tab. 7-75:	Kommando 41h (aktiven Feldsatz wechseln)	76
Tab. 7-76:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 41h (Tab. 7-75).....	76
Tab. 7-77:	Antwort C1h des LMS2xx (Wechsel des aktiven Feldsatzes)	76
Tab. 7-78:	Vollständiges Telegramm zu Antwort C1h (Tab. 7-77).....	76
Tab. 7-79:	Kommando 42h (Passwort ändern)	77
Tab. 7-80:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 42h (Tab. 7-79).....	77
Tab. 7-81:	Antwort C2h des LMS2xx (Änderung des Passwortes)	77
Tab. 7-82:	Vollständiges Telegramm zu Antwort C2h (Tab. 7-81).....	77
Tab. 7-83:	Kommando 44h (Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern)	78
Tab. 7-84:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 44h (Tab. 7-83).....	78
Tab. 7-85:	Antwort C4h des LMS2xx (Ausgabe Messwerte mit Remissionswert- Teilbereich).....	78
Tab. 7-86:	Parameterdaten zu Antwort C4h (Tab. 7-85).....	78
Tab. 7-87:	Kommando 45h (Konfigurierte Felder anfordern)	80
Tab. 7-88:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 45h (Tab. 7-87).....	80
Tab. 7-89:	Antwort C5h des LMS2xx (Ausgabe Feld-Konfigurationsdaten).....	80
Tab. 7-90:	Parameterdaten zu Antwort C5h (Tab. 7-89, Seite 80).....	81
Tab. 7-91:	Kommando 46h (Lernmodus für Feldkonfiguration starten)	83
Tab. 7-92:	Parameterdaten zu Kommando 46h (Tab. 7-91).....	83
Tab. 7-93:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 46h (Tab. 7-92).....	84
Tab. 7-94:	Antwort C6h des LMS2xx (Statusausgabe der einzulernenden Feldkonfiguration).....	84
Tab. 7-95:	Kommando 4Ah (Zustand der Feldausgänge anfordern)	85
Tab. 7-96:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 4Ah (Tab. 7-95)	85
Tab. 7-97:	Antwort CAh des LMS2xx (Ausgabe des Zustands der Feldausgänge).....	85
Tab. 7-98:	Vollständiges Telegramm zu Antwort CAh (Tab. 7-97).....	85
Tab. 7-99:	Kommando 66h (Permanente Baudrate oder permanenten LMS-Typ definieren).....	87
Tab. 7-100:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 66h (Tab. 7-99)	87
Tab. 7-101:	Antwort E6h des LMS2xx (Status permanente Baudrate/LMS-Typ).....	87
Tab. 7-102:	Vollständiges Telegramm zu Antwort E6h (Tab. 7-101).....	87
Tab. 7-103:	Kommando 69h (Winkelbereich für Positionierhilfe definieren).....	88
Tab. 7-104:	Parameterdaten zu Kommando 69h (Tab. 7-103).....	88
Tab. 7-105:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 69h (Tab. 7-103).....	88
Tab. 7-106:	Antwort E9h des LMS2xx (Status für „Winkelbereich zur Positionierhilfe definieren“)	89
Tab. 7-107:	Parameterdaten zu Antwort E9h (Tab. 7-106).....	89
Tab. 7-108:	Kommando 4Ah (LMS-Konfiguration anfordern).....	90
Tab. 7-109:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 4Ah (Tab. 7-108).....	90
Tab. 7-110:	Antwort F4h des LMS2xx (Ausgabe der LMS-Konfiguration).....	90
Tab. 7-111:	Vollständiges Telegramm zu Antwort F4h (Tab. 7-110).....	90
Tab. 7-112:	Kommando 75h (Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern)	91
Tab. 7-113:	Parameterdaten zu Kommando 75h (Tab. 7-112).....	91
Tab. 7-114:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 75h (Tab. 7-113).....	91
Tab. 7-115:	Antwort F5h des LMS2xx (Messwertausgabe mit Remissionsinformationen).....	92
Tab. 7-116:	Parameterdaten zu Antwort F5h (Tab. 7-115, Seite 92).....	92
Tab. 7-117:	Kommando 76h (Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern).....	94
Tab. 7-118:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 76h (Tab. 7-117).....	94
Tab. 7-119:	Antwort F6h des LMS2xx (Messwertausgabe in kartesischen	

	Koordinaten).....	95
Tab. 7-120:	Parameterdaten zu Antwort F6h (Tab. 7-119)	95
Tab. 7-121:	Kommando 77h (LMS2xx konfigurieren)	96
Tab. 7-122:	Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121)	96
Tab. 7-123:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 77h (Tab. 7-121, Seite 96).....	102
Tab. 7-124:	Antwort F7h des LMS2xx (Bestätigung der Konfiguration)	102
Tab. 7-125:	Kommando 7Bh (erweitere LMS-Konfiguration anfordern)	103
Tab. 7-126:	Vollständiges Telegramm zu Kommando 7Bh (Tab. 7-108)	103
Tab. 7-127:	Antwort FBh des LMS2xx (Ausgabe der erweiterten LMS-Konfiguration)	103
Tab. 7-128:	Vollständiges Telegramm zu Antwort FBh (Tab. 7-110)	103
Tab. 7-129:	Kommando 7Ch (LMS 2xx konfigurieren (Fortsetzung))	104
Tab. 7-130:	Parameterdaten zu Kommando 7Ch (Tab. 7-129)	104
Tab. 7-131:	Vollständiges Telegramm zu 7Ch (Tab. 7-129)	105
Tab. 7-132:	Antwort FCh des LMS2xx (Bestätigung der Konfiguration (Fortsetzung))	105
Tab. 8-1:	Aufbau des Statusbytes	106
Tab. 8-2:	Bits 0, 1 und 2 des Statusbytes	106
Tab. 8-3:	Bit 3 und 4 des Statusbytes	106
Tab. 10-1:	Gerätetypischer Spotdurchmesser und Spotabstand	113
Tab. 10-2:	Zubehör für LMS200/LMS291	116
Tab. 10-3:	Zubehör für LMS211/LMS220/LMS221	116
Tab. 10-4:	Pinbelegung für LMS200/LMS291	117
Tab. 10-5:	Pinbelegung für LMS211/LMS220/LMS221 (digitale Schaltausgänge)	118
Tab. 10-6:	Pinbelegung für LMS211/LMS221-S07/-S20 (Relais-Ausgänge/digitaler Schaltausgang)	119
Tab. 10-7:	LMS200/LMS291: Verbindung der Datenschnittstelle RS-232 mit dem PC	120
Tab. 10-8:	LMS200/LMS291: Verbindung der Datenschnittstelle RS-422 mit dem PC	121
Tab. 10-9:	Übersicht der Kommandos	122
Tab. 10-10:	Standard-/Sondergeräte-Liefertypen	123
Tab. 10-11:	Adressaufteilung	124
Tab. 10-12:	Auszug: Auslieferungszustand der LMS-Konfiguration (Grundeinstellung).....	124
Tab. 10-13:	Scanüberlauf im Messbereich 8 m/80 m	124
Tab. 10-14:	Scanüberlauf im Messbereich bis 16 m	125
Tab. 10-15:	Scanüberlauf Messbereich bis 32 m	125
Tab. 10-16:	Anzahl der Datenbytes je Scan	125
Tab. 10-17:	Anzahl verlorener Datenbytes je Scan	126
Tab. 10-18:	Fehlerliste	130

Abbildungen

Abb. 3-1:	Laufzeitmessung mit LMS2xx.....	16
Abb. 5-1:	Erläuterung des Aufbaus des Telegrammlistings (Legende siehe nächste Seite)	27
Abb. 7-1:	Sichtbereich 180° (Aufsicht, Scanablenkung von rechts nach links).....	48
Abb. 7-2:	Sichtbereich 100° (Aufsicht, Scanablenkung von rechts nach links).....	48
Abb. 10-1:	Kantentreffer	112
Abb. 10-2:	Spotdurchmesser und Spotabstand	113
Abb. 10-3:	Umstrahlung des Messobjektes aufgrund größerem Spotdurchmessers....	114
Abb. 10-4:	Anschluss der Versorgungsspannung am LMS200/LMS291.....	117
Abb. 10-5:	Anschluss der Versorgungsspannung am LMS211/LMS220/LMS221 (digitale Schaltausgänge)	118
Abb. 10-6:	Anschluss der Versorgungsspannung am LMS211/LMS221-S07/-S20 (Relais-Ausgänge/digitaler Schaltausgang)	119
Abb. 10-7:	LMS211/LMS220/LMS221: Verbindung der Datenschnittstelle RS-232 mit dem PC.....	120
Abb. 10-8:	LMS211/LMS220/LMS221: Verbindung der Datenschnittstelle RS-422 mit dem PC.....	121
Abb. 10-9:	Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 1°, Sichtbereich 180°.....	126
Abb. 10-10:	Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,5°, Sichtbereich 180°.....	127
Abb. 10-11:	Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,25°, Sichtbereich 100°.....	128
Abb. 10-12:	Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,25° interlacted, Sichtbereich 180°	129

Notizen:

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion

Dieses Dokument leitet an zur Bedienung und Konfiguration (Parametrierung) der Lasermesssysteme:

INDOOR

- LMS200-30106
- LMS220-30106

OUTDOOR

- LMS211-30106/LMS211-30206/LMS211-S07/-S15
- LMS221-30106/LMS221-30206/LMS221-S07/S-15/-S-16
- LMS291-S05/-S15
- LMS211/221/291-S14 (LMS Fast)
- LMS211/221-S19/-S20 (Geräte für Sicherheits-Anwendungen)

mit einer kompakten Kommandosprache, den sogenannten Telegrammen.

Alle beschriebenen Lasermesssysteme haben eine Messauflösung von 10 mm und entsprechen der Serie LMS-Typ 6.

Das Dokument enthält Informationen zu

- Arbeitsweise des Lasermesssystems
- Messung und Datenausgabe
- Datenkommunikation zwischen Host/Treiber und Lasermesssystem
- Ablauf der Konfiguration mit Telegrammen
- Kommandos/Antworten in den Telegrammen
- Benötigte Hardware für die Kommunikation mit dem Lasermesssystem
- Zeitlicher Ablauf eines Scans und Datenausgabe
- Fehlermeldungen

Hinweis Die Lasermesssysteme werden im Folgenden vereinfacht als „LMS2xx“ bezeichnet, mit Ausnahme von Textstellen, an denen eine Unterscheidung erforderlich ist.

1.2 Zielgruppe

Zielgruppe dieses Dokuments sind Techniker und Ingenieure.

1.3 Informationstiefe

Dieses Dokument enthält alle Informationen, die zur Kommunikation mit dem LMS2xx mit Hilfe von Telegrammen erforderlich sind.

Zu allen erforderlichen Tätigkeiten wird schrittweise angeleitet.

Hinweis Die Konfiguration von **LMS2xx mit Auflösung 50 mm (Typ 1 bis 5)** sowie des Lasermesstechnik-Interfaces LMI400 beschreibt das *Telegrammlisting LMS/LMI400, Ausgabestand 12-97* (Bestell-Nr. 8007953, dt. Ausgabe).



Die **Montage und elektrische Installation** des LMS2xx erfolgen gemäß den Angaben in der *Technischen Beschreibung Lasermesssysteme LMS200 ... LMS291* (Bestell-Nr. 8008969, dt. Ausgabe)



Die Bedienung und Konfiguration des LMS2xx für Feldüberwachung und einfache Messdatenauswertung sowie die Grundkonfiguration für die Ausgabe von Rohmessdaten mit Hilfe der PC-Software „LMSIBS“ beschreibt die *Bedienungsanleitung „Konfigurationssoftware LMSIBS, Version 4.1“* (Bestell-Nr. 8009115, dt. Ausgabe) sowie deren Ergänzung, *„Konfigurationssoftware LMSIBS, Version 4.2 bis Version 5.2“* (Bestell-Nr. 8010120, dt. Ausgabe). Weiterführende Informationen zur Lasermesstechnik sind bei der SICK AG, Division Auto Ident, erhältlich. Im Internet unter **www.sick.com**.

1.4 Verwendete Symbolik

Einige Informationen in dieser Dokumentation sind besonders hervorgehoben, um den schnellen Zugriff auf diese Informationen zu erleichtern:

- Verweis** Kursive Schrift zeigt einen Verweis auf vertiefende Information an.
- Hinweis** Ein Hinweis informiert über Besonderheiten.
- Erklärung** Eine Erklärung vermittelt Hintergrundwissen über technische Zusammenhänge.
- Empfehlung** Eine Empfehlung hilft, bei einer Tätigkeit optimal vorzugehen.
- Grundeinstellung** Kennzeichnet einen Abschnitt, in dem Werte der werkseitigen Grundeinstellung des LMS2xx aufgelistet werden.



Dieses Symbol verweist auf ergänzende technische Dokumentationen.



WICHTIG

Dieses Symbol kennzeichnet besonders wichtige Information.



ACHTUNG

Dieses Symbol warnt vor unsachgemäßen Gebrauch des LMS2xx.

- Dieses Symbol kennzeichnet einschrittige Handlungsanweisungen. Hier gibt es etwas zu tun. Mehrschrittige Handlungsanweisungen werden durch aufeinander folgende Zahlen gekennzeichnet.

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Autorisiertes Personal

Damit das LMS2xx korrekt und sicher funktioniert, muss es von ausreichend qualifiziertem Personal montiert, parametrieren und betrieben werden.

Für die Inbetriebnahme und Bedienung sind folgende Qualifikationen erforderlich:

- praktische elektrotechnische Grundausbildung
- Kenntnis der gängigen elektrotechnischen Sicherheitsrichtlinien
- Kenntnisse der Hard- und Software-Umgebung des jeweiligen Einsatzgebietes
- Grundkenntnisse der Datenübertragung
- Grundkenntnisse in der Programmierung

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das LMS2xx ist ein berührunglos arbeitendes Entfernungsmesssystem im Standalone-Betrieb für den industriellen Einsatz. Über seine serielle Datenschnittstelle gibt das LMS2xx verschiedene Arten von Messwerten aus. Diese können je nach Anwendung

- entweder am PC mit Hilfe der Software „LMSIBS“ (im Datenvolumen eingeschränkt) dargestellt und manuell ausgewertet werden, um z. B. Objekte in ihrer relativen Position und Größe zu bestimmen.
- oder von einem übergeordneten Rechner (Host) mit schneller Datenkommunikation mit Hilfe eines kundenseitig erstellten Treibers (Telegramme) in Echtzeit abgefragt und ausgewertet werden.

Durch integrierte Auswerteroutinen kann das LMS2xx darüber hinaus direkt als Signalgeber mit entsprechenden Schaltausgängen in Anwendungen der programmierbaren Bereichsüberwachung (zweidimensionale Felder/Kontur) eingesetzt werden. Max. zwei LMS2xx lassen sich hierbei im Synchronverfahren als Master/Slave-Konfiguration betreiben, um auch größere Überwachungsbereiche abzudecken.

Weitere, komplexere kundenspezifische Messtechnikaufgaben in Echtzeit für max. zwei LMS2xx realisiert das optionale PC-Software-Entwicklungstool „MST200“ ggf. in Zusammenhang mit dem Messtechnik-Interface LMI200 als Systemerweiterung oder einem PC mit RS-422-High-Speed-Karte.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät, auch im Rahmen von Montage und elektrischer Installation sowie bei Änderungen an der SICK-Software, verfällt ein Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

1. Das LMS2xx arbeitet mit Laser der Klasse 1 (augensicher). Laserschutzbestimmungen gemäß EN 60825-1 neueste Fassung beachten.
2. Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen die gängigen Sicherheitsvorschriften beachten. (Das LMS2xx arbeitet mit Niederspannung DC 24 V).



Die Geräte LMS2xx sind keine Einrichtungen für Personenschutz im Sinne der jeweils gültigen Sicherheitsnormen für Maschinen.

3 Einführung

3.1 Aufbau eines LMS2xx

Ein Lasermesssystem LMS2xx besteht in der Standardausführung aus:

- Laserscanner
- digitalen Schaltein- und -ausgängen
- Datenschnittstelle (RS-232/422, umschaltbar)
- Funktionsanzeigen (LEDs), nur bei Serie LMS200/LMS291
- Mess- und -auswertesoftware (Firmware)

3.2 Arbeitsweise des Gerätes

Die Laserscanner der Lasermesssystem-Familie LMS2xx arbeiten auf dem Pulslaufzeit-Prinzip (LIDAR, oder auch Laserradar). Ein ausgesandter Lichtimpuls einer definierten zeitlicher Länge wird an einem Ziel reflektiert und über den gleichen Strahlweg wieder empfangen. Zum Aussendezeitpunkt startet ein Zähler und stoppt wieder mit dem Eintreffen des Empfangssignals. Der Zählerstand korreliert mit dem entsprechenden Weg.

Der ausgesendete Impuls wird im Scanner über einen drehenden Spiegel abgelenkt. Da die Pulslaufzeitmessung mit Lichtgeschwindigkeit abläuft, ist die Drehung des Spiegels für die Einzelmessung eines Pulses nicht relevant.

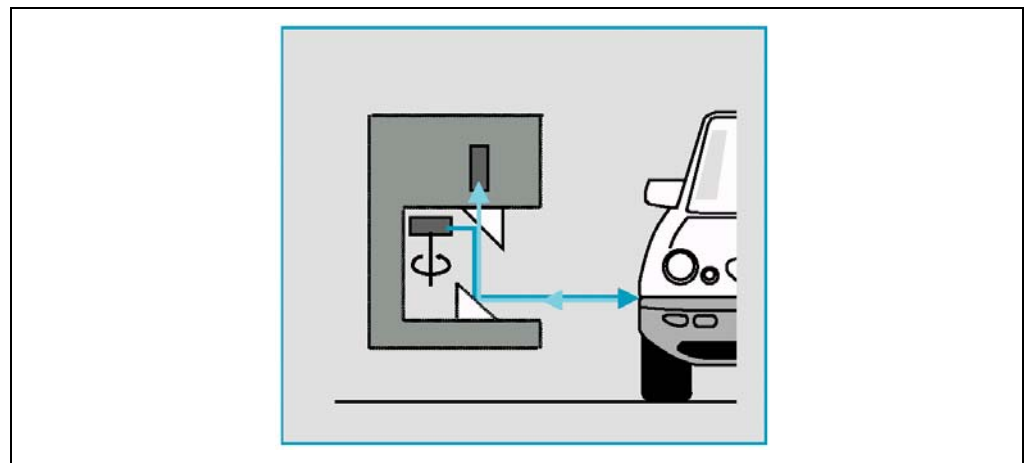


Abb. 3-1: Laufzeitmessung mit LMS2xx

Die Geräte der Familie LMS2xx haben eine definierte Längen- und Winkelauflösung. Die bisher vorhandenen LMS-Typen sind in [Kapitel 3.3 Typen der Familie LMS2xx, Seite 17](#), aufgelistet. Die Längenauflösung definiert sich aus Inkrementalabschnitten des internen Zählers. Damit die in der *Technischen Beschreibung Lasermesssysteme LMS200 ... LMS291 (Kapitel „13 Technische Daten“)* spezifizierten Genauigkeiten erreicht werden, wird jedes einzelne LMS2xx im Endprüfprozess gegen bekannte Messziele in verschiedenen Entfernungen referenziert. Dabei entstehen im LMS2xx gerätebezogen jeweils zwei typische Referenztabellen, eine Abstandstabelle und eine Energiewertetabelle.

Die aktuellen Typen der Familie erlauben bis auf den Typ LMS211/221/291-S14 (LMS Fast) eine konfigurierbare Winkelauflösung in den Schrittweiten 1°; 0,5°; 0,25°. Die entsprechenden Einstellmöglichkeiten bezogen auf den nutzbaren Sichtbereich listet [Tab. 10-10, Seite 123](#) auf.

Die ausgesandten Lichtstrahlen des Laserscanners haben eine physikalische Ausdehnung, die mit zunehmender Entfernung im Durchmesser größer wird. Es ergeben sich Effekte wie

Kantentreffer (siehe „*Kantentreffer/Umstrahlung des Messobjektes*“, Seite 111), die in einer Auswerte-Software zu berücksichtigen sind. Die Ausdehnung der Laserimpulse bezeichnet man als Spot. Dieser ist unter dem Begriff „*Spot*“, Seite 113, beschrieben. Die Laserscanner entsprechen der Laserklasse 1 und sind augensicher (siehe *Technische Beschreibung Lasermesssysteme LMS200 ... LMS291*).

Alle LMS2xx kommunizieren über eine umschaltbare Datenschnittstelle RS-232/422 (selektierbar durch eine Brücke im Anschlussstecker am Gerät) mit übergeordneten Systemen (Hostrechner). Die im Telegrammlisting beschriebenen Telegramme (Kommandos/Antworten) sind speziell für die Familie LMS2xx entworfen.

Alle Geräte der Familie LMS2xx (außer Typ LMS211/221/291-S14) können im Sichtbereich frei definierbare Felder beobachten. Für diese Anwendungen, bei denen die Überprüfung eines konfigurierten (parametrierten) Feldes gefordert wird, stellt der LMS2xx interne Funktionen bereit. Die Ergebnisse über eine mögliche Feldverletzung können bei Standardgeräten durch drei zu parametrierende, digitale Schaltausgänge, bei den Sondergeräten LMS211-/221-S07 sowie LMS211-/221-S20 durch zwei zu parametrierende Relaisausgänge (Ruhestellung: Schließer)/einen digitalen Schaltausgang ausgegeben werden.

Jedes LMS2xx hat einen digitalen Eingang, der mit unterschiedlichen Funktionen belegt werden kann. Diese Funktionen beziehen sich sowohl auf die internen Feldapplikationen als auch für die Verwendung der LMS2xx als Messdatenquelle.

Die Funktionen des LMS2xx werden durch die im Lieferumfang enthaltene Benutzersoftware „LMSIBS“ konfiguriert (parametriert) bzw. sind durch diese darstellbar. Die Anwendungen für die Messdatenverarbeitung laufen auf übergeordneten Systemen. Die Software „LMSIBS“ hilft hierbei, das LMS2xx einmalig zu konfigurieren.


Hinweis Die nachfolgende Beschreibung der Telegramme bezieht sich auf Geräte der Serie LMS2xx **Typ 6 (Auflösung 10 mm)**. Die Geräte der Serien Typ 1 bis 5 (Auflösung 50 mm) werden nicht mehr geliefert.

➤ Bei Fragen zu den Typen 1 bis 5 den SICK AG Repräsentanten kontaktieren.


Zur Auswertung der gesendeten Rohdaten des LMS2xx stehen des weiteren die Auswertereinheit **LMI200** und die PC-Software **MST200** zur Verfügung.

3.3 Typen der Familie LMS2xx


Die **fett** markierten Typen sind aktuelle Geräte in der Produktfamilie. Die anderen Typen sind frühere Versionen.

LMS-Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
	LMS200-30106	1017561
	LMS200-20106	1012559
	LMS200-20203	1013868
	LMS200-30306	1016059

Tab. 3-1: Serie LMS200 (blaues Gehäuse)

LMS-Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
	LMS220-30106	1015945
	LMS220-30206	1017811

Tab. 3-2: Serie LMS220 (blaues Gehäuse)

LMS-Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
	LMS291-S05	1018028
	LMS291-S14	1025329
	LMS291-S15	1026226
	LMS291-S01	1016024

Tab. 3-3: Serie LMS291 (graues Gehäuse)

LMS-Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
	LMS211-30106	1025629
	LMS211-30206	1018023
	LMS211-S07	1018966
	LMS211-S14	1025487
	LMS211-S15	1026225
	LMS211-S19	1040061
	LMS211-S20	1040435
	LMS211-20201	1013853
	LMS211-20202	1013854
	LMS211-20204	1013855

Tab. 3-4: Serie LMS211 (graues Gehäuse)

LMS-Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
	LMS221-30106	1026000
	LMS221-30206	1018022
	LMS221-S07	1018965
	LMS221-S14	1025328
	LMS221-S15	1026224
	LMS221-S16	1027192
	LMS221-S19	1040060
	LMS221-S20	1040434
	LMS221-20203	101583

Tab. 3-5: Serie LMS221 (graues Gehäuse)

3.4 Prinzip der Messung und Datenausgabe

Die Laserscanner der Familie LMS2xx sind für die Entfernungsmessung optimiert. Das zugrundeliegende Prinzip ist die Erstpulsauswertung. Das bedeutet, dass der erste vom Laserscanner empfangende Rückimpuls die Entfernungsmessung auslöst, weitere Rückimpulse auf dem Strahlweg werden nicht berücksichtigt.

Die Vorteile:

- Keine Störung durch Reflektionen
 - Bei einer Detektion eines Objekts ist sicher gestellt, dass ein Objekt im Strahlweg ist
- Aufgrund des Pulslaufzeitverfahrens ist die theoretische Genauigkeit des Messwertes über die gesamte Messstrecke gleich (die Laufzeiten innerhalb des Scanners bleiben konstant unabhängig der gemessenen Entfernung).

Ein weiteres Grundprinzip der Laserscanner ist die Messkonstanz. Das bedeutet, dass auf jeden Fall bei jedem Durchlauf ein Messzyklus in der Scanebene erfolgt. Aufgrund der physikalischen Masse des Spiegels ist es notwendig, die Messungen an den jeweiligen Winkelwerten auszuführen. Ein Spiegelstopp ist nicht möglich. Die Datenkommunikation ist der sicheren Ausführung der Messung untergeordnet. Die sich daraus ergebenden Erfordernisse an den zeitlichen Ablauf des Protokolls beschreibt [Kapitel 4.3, Seite 24](#).

Die Laserscanner der Familie LMS 2xx benötigen für einen Scandurchlauf 13,32 ms. Dies entspricht einer Messrate von 75 Hz. Die Messungen erfolgen bei allen LMS-Typen (außer LMS211/221/291-S14) in 1°-Schritten, d.h. bei der Konfigurierung auf 0,5° oder 0,25° werden 2 bzw. 4 Spiegelradumdrehungen benötigt.

Um die entsprechende Winkelauflösung zu erreichen, werden die 1°-Schritte am Anfang einer Spiegelradumdrehung um den entsprechenden Winkel (0,25° bzw. 0,5°) versetzt. Aus diesem Grund benötigt ein Scan mit 0,5°-Schrittweite 26,64 ms (0,25°-Schrittweite entsprechend 53,28 ms). Die Messwertausgabe erfolgt im Standard-Modus für alle LMS2xx in aufsteigender Reihenfolge der gemessenen Winkel. Siehe auch [Kapitel 7.5.2, Seite 47](#).

Hinweis Wird das LMS2xx während der Messdatenaufnahme bewegt oder bewegt sich das zu scannende Objekt, so sind die Messwerte der vollen Winkel zu den Messwerten der Teilwinkel zeitlich versetzt.

Die LMS2xx können in drei unterschiedlichen Messmodi arbeiten:

- Messungen der Entfernungswerte
- Messung der Empfangsenergiewerte (auch als Remission bezeichnet)
- für einen eingeschränkten Scanbereich die Kombination von beidem

3.4.1 Codierung der Entfernungswerte

Mißt das LMS2xx Entfernungen, so gibt es jeden Entfernungswert in zwei Datenbytes aus.

Struktur der Datenbytes

	höherwertiges Datenbyte								niederwertiges Datenbyte							
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär Wert in 2 ⁿ	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Hex-Wert	00 bis FF								00 bis FF							
Dez.-Wert	0 bis 65535															

Tab. 3-6: Wertigkeit der Datenbytes

Zur Darstellung der Entfernung werden in der Standardmesskonfiguration die Datenbits 0 bis 12 verwendet. Mit diesen 13 Datenbits ist eine Darstellung von $2^{13}-1 = 8191$ Codiermög-

lichkeiten gegeben. Entsprechend der gewählten Messwertauflösung sind unterschiedliche Messbereiche darstellbar. Bei einer gewählten Messwertauflösung von 1 mm ergibt sich theoretisch eine maximale Messentfernung von 8,191 Metern, bei einer gewählten Messwertauflösung von 10 mm theoretisch 81,91 Meter.

Hinweis Die Entfernungswerte sind je nach gewählttem Messbereich auf einen definierten Maximalwert beschränkt. Werte darüber sind als Überlaufwerte belegt. Die Verwendung von Überlaufwerten beschreibt [Kapitel 10.8, Seite 124](#).

Mögliche wählbare Entfernungsmessbereiche:

Messbereich	Verwendete Datenbits	Max. Darstellung Hex-Wert	Max. Darstellung Messbereich
8 m	13	1FF7h	8,183 m
16 m	14	3FF7h	16,385 m
32 m	15	7FF7h	32,759 m
80 m	13	1FF7h	81,83 m

Tab. 3-7: Entfernungsmessbereiche LMS2xx

3.4.2 Codierung der Energiewerte

Das physikalische Prinzip berührungslos tastender Messgeräte bedingt, dass sie eine bestimmte Rückenergie des Trägerimpulses zum Auslösen der internen Triggerschwelle benötigen. Im Falle der Pulslaufzeitmessung mit Licht ist die zurückgestrahlte Lichtenergie abhängig von dem Abstand zum Messobjekt und auch von der Oberflächeneigenschaft des Objekts (siehe *Technische Beschreibung Lasermesssysteme LMS200 ... LMS291*, Kapitel „4 Einsatzbedingungen/Reichweite“, *Remission im Verhältnis zur Messentfernung*). Die LMS2xx ziehen zur Bewertung der Entfernung die Empfangsenergie heran und vergleichen diese mit einer internen Referenz. Diese Empfangsenergiwerte werden in der auch als Remission bezeichnet und im Bereich der Wellenlänge von 905 nm bewertet. Festzustellen bleibt, dass die Remission eine Eigenschaft des Messobjekts ist, und nicht mit einfachen Mitteln erfasst werden kann. Remission ist die Reflexionsgüte des Objektes. Der empfangene Energiewertpegel von Messobjekten korreliert zur Remission eines Objektes, ist aber **nicht** gleich deren absoluten Remission.

Hinweis Ein dunkles Testziel kann im Nahbereich den gleichen Energiewert aufweisen wie ein helles Testziel in größerer Entfernung.

Die Ausgabe der Remissionswerte (Energiewerte) hilft bei der Aussage von Strukturübergängen bei der **gleichen** Messentfernung. Als Beispiel kann man schwarz/weiße Übergänge in der gleichen Messentfernung über die Energiewerte (Remissionswerte) feststellen.

Die Datenausgabe der Remissionswerte kann ebenfalls in 2 Byte erfolgen.

Die Wertebereiche, die ausgegeben werden, folgen keiner linearen Kurve. Das bedeutet, dass die Schrittweiten bei der Darstellung keinen normierten und gleichmäßigen Abständen folgt. Die Kurve ist Eigenschaft jedes einzelnen LMS2xx. Somit ist über die Ausgabe der Remissionswerte ein **qualitative** Aussage über einen Helligkeitssprung möglich, es verbietet sich aber eine quantitative Bewertung des Sprungs.

Für das **LMS211/221/291-S14 (LMS Fast)** gilt, dass es prinzipiell Entfernungs **und** ebenfalls Remissionswerte gleichzeitig messen kann. Die Remissionswerte haben einen Wertebereich von 0 bis 255 und werden nach den Entfernungswerten im gleichen Telegramm ausgegeben.

4 Datenkommunikation

4.1 Datenformat, Übertragungsrate und Telegrammaufbau der Datenschnittstelle RS-232/422

4.1.1 Datenformat und Übertragungsrate

Das Datenformat für die Übertragung über die Schnittstelle RS-232/422 ist wie folgt unveränderbar gesetzt:

- 1 Startbit
- 8 Datenbits
- 1 Stoppbit

Damit ist jedes übertragene Datenbyte 10 Bit lang.

Die Datenübertragungsrate ist wählbar:

Datenübertragungsrate	Schnittstelle	Bemerkungen
9.600 Bd	RS-232/RS-422	Default nach „Power-on“
19.200 Bd	RS-232/RS-422	
38.400 Bd	RS-232/RS-422	
500 KBd	RS-422	nur bei RS-422

Tab. 4-1: Datenübertragungsraten der Schnittstelle RS-232/RS-422

Im Auslieferungszustand (Grundeinstellung) startet das LMS2xx nach dem Power-On mit einer Datenübertragungsrate von 9.600 Bd.

4.2 Telegrammaufbau

Es gibt Telegramme, die der Host/Treiber zum LMS2xx sendet und Telegramme, die der Host/Treiber vom LMS2xx empfängt. Da die Kommandos als Steuerkommandos an das LMS2xx bzw. als Antworten vom LMS2xx zu verstehen sind, kann man im weiteren auch von Sendetelegrammen und Antworttelegrammen sprechen. Ein Sendetelegramm enthält zwingend stets nur **ein** Steuerkommando zum LMS2xx. Ein Antworttelegramm enthält **eine** Antwort vom LMS2xx. Kommandos/Antworten sind immer **ein Byte** lang. Ein Sendetelegramm wird in der Regel durch das LMS2xx mit einem Antworttelegramm beantwortet.

Kommandos können durch einen anschließenden Datenstring erweitert sein. Als Daten zählen auch die als SUB-Kommandos bezeichneten Erweiterungen.

Das vollständige Telegramm hat einen LMS 2xx-spezifischen Rahmen um die Kommandos und Daten.

Zum Senden der Daten an das LMS2xx muss nachfolgende Telegrammstruktur eingehalten werden. Das LMS2xx antwortet in der gleichen Struktur. Das Telegramm selbst ist **binär**.

Bezeichnung	Rahmen			Kommando & Daten		Rahmen	
	STX	Adresse	Länge		Kommando/ Antwort	Daten	Check-Summe
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... n	n+1 n+2
Beschrieben in	Tab. 4-4, Seite 23	Tab. 4-4, Seite 23	Tab. 4-4, Seite 23		Kapitel 7, Seite 36 ff. (Status Kapitel 8, Seite 106)		Kapitel 9, Seite 107 (und Tab. 4-4, Seite 23)

Tab. 4-2: Telegrammstruktur

Im weiteren Telegrammlisting werden die Blöcke „Kommando/Antwort“ und „Daten“ ausführlich beschrieben.

Die Sendetelegramme zum LMS2xx sowie die entsprechenden Antworttelegramme **variieren in der Länge** des Telegramms abhängig von dem gewählten Kommando. Das Telegramm wird **nicht** durch ein „End of text“ Zeichen (ETX) abgeschlossen, sondern durch eine **Prüfsumme (CRC)**. Bei dem Empfangstelegramm (Antwort) ist ein Statusbyte fester Bestandteil des Datenbereiches. Dieses Byte ist immer vor der Checksumme zu finden.

Erklärung Bei einem binären Telegramm kann der Zeichenwert „End of Text“ (ETX) und auch „Start of Text“ (STX) im Datenbereich enthalten sein. Ein ETX würde die Übertragung des Telegrammes unterbrechen.



WICHTIG

Bei den Standard-Typen der Familie LMS2xx enthält ein Antworttelegramm nicht mehr als **812 Bytes**. Innerhalb einer Spiegelradumdrehung (13,32 ms) werden nie mehr als **508 Bytes** übertragen.

Ausnahme: Das Sondergerät LMS211/221/291-S14 (LMS Fast) überträgt innerhalb einer Spiegelradumdrehung bis zu 559 Bytes.

Hinweis Die Datenübertragung erfolgt gemäß dem INTEL® Standard (Little Endian). Bei der Übertragung eines Datenwortes (bestehend aus mehreren Daten-Bytes) wird das niederwertige Byte zuerst gesendet (oder empfangen), danach das höherwertige Byte.

Beispiel:

Das Datenwort 458 Dezimal aus 2 Byte entspricht 01h CAh, übertragen wird in der Reihenfolge CAh 01h

Als Datenklassen sind für die Familie LMS2xx definiert:

Datenklasse	Wertebereich	Länge in Byte	Vorzeichen	Ausgabereihenfolge
BYTE	0 bis 2^8-1	1	Nein	Keine
CHAR	-2^7 bis 2^7-1	1	ja	Keine
WORD	0 bis $2^{16}-1$	2	Nein	Low Byte, High Byte
SHORT	-2^{15} bis $2^{15}-1$	2	Ja	Low Byte, High Byte
DWORD	0 bis $2^{32}-1$	4	Nein	In der Reihenfolge Low zu High Byte
LONG	-2^{31} bis $2^{31}-1$	4	Ja	In der Reihenfolge Low zu High Byte

Tab. 4-3: Mögliche Datenklassen des Telegramms

Hinweis Ein Byte bezeichnet 8 Bits und kann den Wertebereich 00h bis FFh aufnehmen. Die Datenklasse BYTE bezeichnet dagegen eine Variable.

Zusätzlich gibt es noch die Datenklasse STRUCT, die eine Variable ausgibt, bestehend aus Datenklassen für die Zelle. Dies ist im jeweiligen Kommando beschrieben.



Jedes an das LMS2xx gesendete Telegramm hat zwei Antworten des LMS2xx mit zeitlichem Abstand zur Folge:

- Bei korrekter Mnemonik arbeitet das LMS2xx ein empfangenes Sendetelegramm des Host/Treibers ab und sendet als Antwort ein „Acknowledge“ (ACK) (06h).
- Danach sendet das LMS2xx ein entsprechendes Antworttelegramm. Das Antworttelegramm bestätigt die Anfrage oder enthält auch die angeforderten Daten. Das Antworttelegramm enthält als entsprechendes Antwortkommando einen um **80h** erhöhten Wert.

Beispiel:

Auf Kommando 20h (Betriebsmoduswechsel) antwortet das LMS 2xx mit A0h (Antwort auf Betriebsmoduswechsel)

- Wird ein falsches Sendetelegramm geschickt, erfolgt nur eine Antwort mit dem Inhalt „Not Acknowledge“ (NAK) (15h)

Zur weiteren Erläuterung der Aufbau des Telegramms im Einzelnen:

Bezeichnung der Telegrammteile		Datenlänge in Bits/ Datenlänge in Byte/ Datenklasse	Erklärung
STX (Start of Text):		8/1/ BYTE	Startbyte (02h)
Adresse:		8/1/ BYTE	Adresse des angesprochenen Teilnehmers. Genaue Adressaufteilung siehe Tab. 10-11, Seite 124 . Die LMS2xx sind nicht busfähig. Mit der Adresse werden u.a. verschiedene SICK-Messtechnik-Interfaces für die Familie LMS2xx unterschieden.
Länge:		16/2/ WORD	Anzahl der folgenden Datenbytes ausschließlich der Check-Summe
Kommando/Antwort		8/1/ BYTE	Kommando/Antwort Beschreibung in Kapitel 7, Seite 36 ff.
Daten:	Daten bei Sendetelegrammen	N x 8 (n x 1) (definiert im Kapitel 7, Seite 36)	Optional, bezieht sich auf das vorangegangene Kommando. Im Falle eines Sendetelegramms können es Kommandoerweiterungen und/oder Grenzwerte sein. Beschreibung in Kapitel 7, Seite 36 ff.
	Status (nur Antworttelegramm)	8/1 / BYTE	LMS2xx übermittelt ein Status. Vom Hostrechner darf im Sendetelegramm kein Statusbyte gesendet werden. Beschreibung in Kapitel 8, Seite 106 .
Check-Summe		16/2/ WORD	CRC-Prüfsumme des gesamten Datenpakets, beginnend bei STX bis einschließlich des Statusbytes. Beschreibung des Berechnungsverfahrens in Kapitel 9, Seite 107 .

Tab. 4-4: Telegrammaufbau im Detail

Hinweis Es kann der Fall auftreten, dass ein korrekter Telegrammrahmen mit in der Logik falsch gesetztem Kommando an das LMS2xx gesendet wird (es stimmt die Startsequenz von STX, Adresse, Länge und auch die Checksumme am Schluss). Dies ist der Fall bei Kommandos, die das LMS2xx nicht kennt bzw. nicht bearbeiten kann, da das entsprechende **voranzugehende** Telegramm fehlt.

Beispiel:

Das LMS2xx bekommt das entsprechende Kommando für „Einlernen eines Feldes stoppen“, ist aber nicht durch das vorher benötigte Kommando in diesen Modus gesetzt worden. In einem solchen Fall antwortet das LMS2xx mit dem Kommando 92h.

Im [Kapitel 7.3, Seite 38](#), sind die Vereinbarungen im Fehlerfall einer Übertragung beschrieben.

Das LMS2xx kann hohe Datenraten senden. Um im übergeordneten Hostrechner eine Verarbeitung aller Scans (Messwerte) zu gewährleisten, muss der Schnittstellenpuffer des Hostrechners in kurzen Intervallen abgefragt werden. Das Intervall bestimmt sich aus der gewählten Winkelauflösung des LMS2xx (siehe auch [Kapitel 10.10, Seite 126](#)).

Damit eine Aufsynchronisierung eines Hostrechners auf die empfangenen Daten möglich ist, sind verschiedene Hilfen im Telegramm eingebaut. Ein Erkennen des Datenstringanfangs ist möglich unter Verwendung des STX, der Adresse, Auswertung der Telegrammlänge und der Antwort.

- Das LMS 2xx sendet im Antworttelegramm eine um 80h erhöhte Adresse zur ursprünglich verwendeten, z.B.: Sendeadresse 20h hat zur Antwort Adresse A0h
- Das LMS 2xx sendet im Antworttelegramm eine um 80h erhöhte Antwort zum ursprünglich verwendeten Kommando (Ausnahme „Power Up“ und Initialisierung, siehe [Kapitel 7.3, Seite 38](#)).

4.3 Zeitliche Bedingungen während der bidirektionalen Kommunikation

- Zwischen zwei an das LMS2xx gesendeten Bytes innerhalb eines Telegramms darf eine Pausenzeit von max. 6 ms nicht überschritten werden, da sonst ein Timeout erkannt wird. Das Telegramm wird dann ignoriert.
- Zwischen zwei vom LMS2xx gesendeten Bytes innerhalb eines Telegramms können Bytepausenzeiten bis zu 14 ms auftreten.
- Der minimale Zeitabstand zwischen zwei an das LMS2xx gesendete Bytes soll **mindestens** 55 µs betragen.
- Die Antwort auf ein vom Hostrechner gesendetes Kommando muss innerhalb einer Antwortzeit erfolgen, die allerdings von dem angeforderten Telegramm abhängig ist.
- Für die Anforderung der aktuellen Messwerte eines Scans liegt die maximale Antwortzeit des LMS2xx bei 60 ms (Winkelauflösung 0,25°).
Die Antwort auf einen **Betriebsmoduswechsel kann bis zu 3 Sekunden** dauern.
- Der Hostrechner ist Master der Kommunikation.
- Eine Anforderung des Hostrechners unterbricht jede Übertragung des LMS2xx.
- Ein Softwarehandshake erfolgt durch das LMS2xx bei Empfang einer korrekten Anforderung mit ACK (06h). Bei detektiertem Fehler antwortet das LMS2xx mit NAK (15h).
- Verhalten des LMS2xx nach Empfang eines Kommandos:
 - das LMS2xx antwortet nicht (bleibt stumm): Falsche Adresse im Adressteil des Sendetelegramms angegeben
 - das LMS2xx sendet ein NAK-Zeichen: Adresse richtig, aber Check-Summe im Sendetelegramm nicht korrekt
 - das LMS2xx sendet ein ACK-Zeichen: Adresse richtig und Check-Summe korrekt
- Die maximale Antwortzeit des LMS2xx für NAK oder ACK beträgt 60 ms
- Der Hostrechner muss nach empfangenem NACK eine Wiederholpause von mindestens 30 ms einhalten.
- Da das LMS2xx zu bestimmten Zeitpunkten innerhalb einer Spiegelradumdrehung eine Anfrage des Hosts verpassen kann, muss diese ggf. mehrfach gestellt werden.

4.4 Softwarekompatibilität

Das LMS2xx ist über Kommandos zu konfigurieren. Eine erfolgreiche Ansprache des LMS2xx folgt einem bestimmten Muster. Da die Systemsoftware (Firmware) der LMS2xx in regelmäßigen Abständen erweitert und verbessert wird, erweitern sich die Telegramme. Die Abwärtskompatibilität wird mit den LMS2xx in den technisch machbaren Grenzen geprüft. Erweitert sich ein Sendekommando, so ignorieren LMS2xx mit der Systemsoftware der vorangegangenen Versionen die zusätzlichen Bytes innerhalb des Datenteils. Verwendet ein älterer Treiber in der Kommunikation mit dem LMS2xx neuester Generation die zusätzlich möglichen Datenerweiterungen nicht, so werden die Einstellungen, die diesen Punkt betreffen, nicht durchgeführt. In beiden Fällen entsteht **keine** Fehlermeldung.

4.5 Ablauf der Konfiguration des LMS2xx

Der Ablauf der Konfiguration eines LMS2xx folgt einem prinzipiellen Muster:

Schritt	Ablauf	Bemerkung
1	LMS2xx einschalten (Power-on)	-
2	LMS2xx sendet „Power-on“-String	Nur beim Einschalten
3	An LMS2xx: Kommando „In den Einrichtmodus wechseln“	Kommando 20h
4	Antwort LMS2xx: „Acknowledge“	06h
5	Antwort LMS2xx auf das Kommando	Antwort A0h
6	An LMS2xx: Kommando zum Setzen der Parameter	Meistens Kommando 77h
7	Antwort LMS2xx: „Acknowledge“	06h
8	Antwort LMS2xx: „Parameterwechsel erfolgreich“	Antwort F7h
9	An LMS2xx: Kommando „In den Überwachungsmodus wechseln“	Kommando 20h
10	Antwort LMS2xx: „Acknowledge“	06h
11	Antwort des LMS2xx: „Moduswechsel erfolgreich“	Antwort A0h
12	Warten auf die nächste Anforderung oder z.B. Start der Datenübertragung (Messwertausgabe)	Start nächste Aktion

Tab. 4-5: Ablauf der Parametrierung (Konfiguration)

Ausführliche Beschreibung siehe [Kapitel 6, Seite 29](#).



Für die Wechsel in unterschiedliche Modi benötigt das LMS2xx eine Zeit von max. 3 s (siehe zeitliche Bedingungen, [Kapitel 4.3, Seite 24](#)). Auf das Antworttelegramm des LMS2xx nach dem Acknowledge **muss** gewartet werden.

Ebenfalls zu beachten ist, dass jeder Parametriervorgang ein Schreibzyklus in das EPROM des LMS2xx zur Folge hat. Die Schreibzyklen eines EPROMs sind begrenzt (im Tausenderbereich). Nachdem die Parameter einmal im EPROM abgelegt wurden, muss nicht zwingend mit jedem Power-on die Konfiguration geändert werden. Es kann ausreichend sein, die Kommunikationsparameter (Datenübertragungsrate u.ä.) im Kommando „Betriebsmodus wechseln“ anzupassen.

Grundeinstellung

Die Geräte der Serie LMS200 (LMS220) und die Geräte der Serie LMS211/221/291 haben bei Auslieferung entsprechende Grundeinstellungen. Falls die Grundeinstellung oder die bereits aus einer Konfiguration gespeicherten Parameter des LMS2xx für die Anwendung genügen, ist die Kommunikation einfacher zu bewerkstelligen.

Schritt	Ablauf	Bemerkung
1	LMS2xx einschalten (Power-on)	-
2	LMS 2xx sendet „Power-on“-String	Nur bei dem Einschalten
3	An LMS2xx: Kommando „Daten senden“ (oder alternativ „Betriebsmodus setzen“)	Entsprechend der gewünschten Daten (siehe Kapitel 7, Seite 36)
4	Antwort LMS2xx: „Acknowledge“	06 h
5	Antwort LMS2xx auf das Kommando	Entsprechend der gewählten Datenausgabe (siehe Kapitel 7, Seite 36)
6	Warten auf die nächste Anforderung oder z.B. Start der Datenübertragung (Messwertausgabe)	Start nächste Aktion

Tab. 4-6: Vereinfachter Ablauf der Parametrierung (Konfiguration)

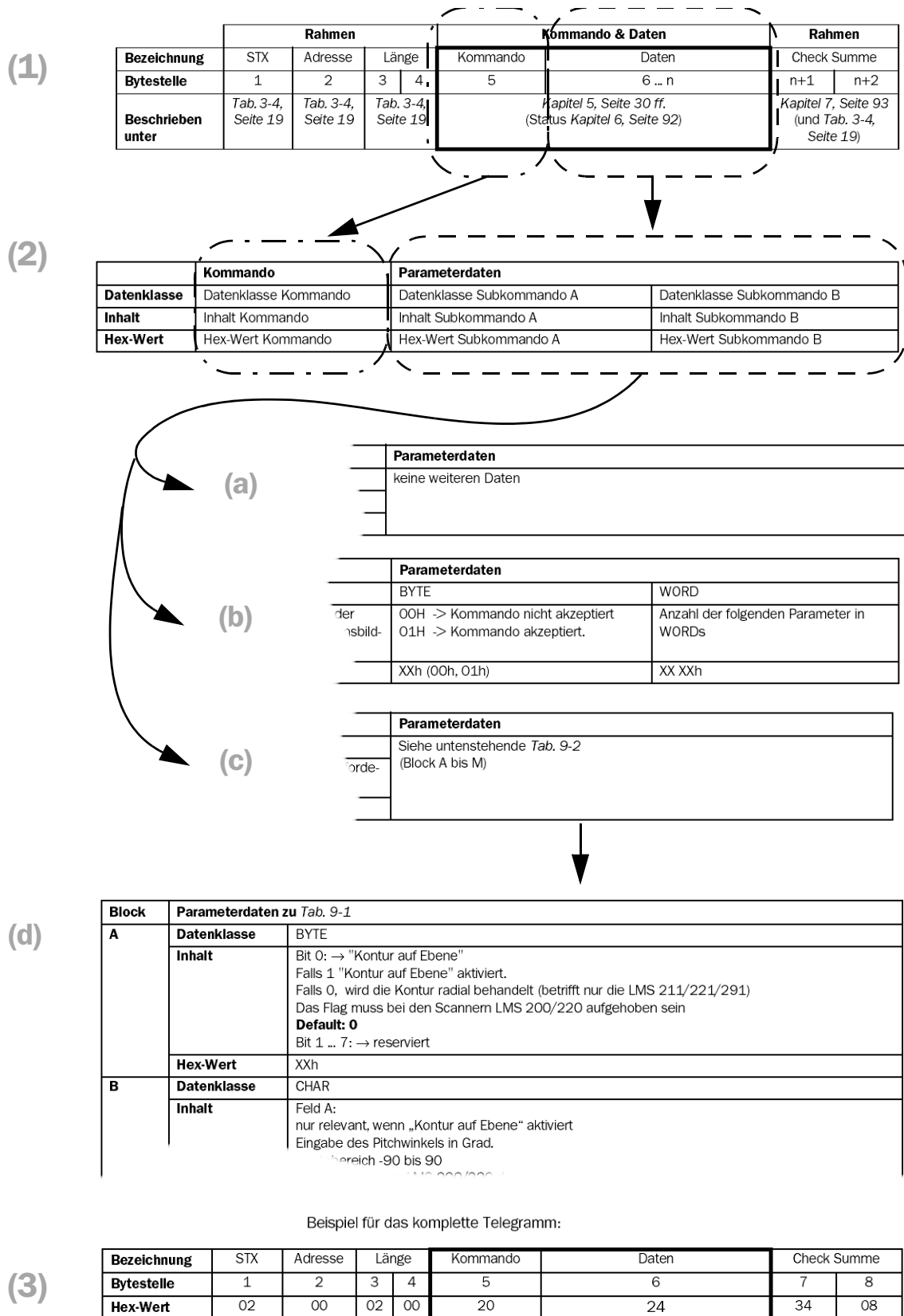
Tabelle 4-7 zeigt die wichtigsten Grundeinstellungen ab Werk für die LMS-Typen.

Parameter	LMS200-30106 LMS211-30106 LMS221-30106 LMS220-30106	LMS221-30206 LMS221-S07/-S15 LMS221-S16 LMS221-S19/-S20 LMS291-S05/-S15	LMS211-30206 LMS211-S07/-S15 LMS211-S19/-S20	LMS211-S14 LMS221-S14 LMS291-S14
Datenübertragungsrate bei Power-on	9.600 Bd			
Winkelauflösung	0,5°			
Öffnungswinkel	180°	180°	100°	90°
Messbereich	8 m	80 m	80 m	80 m
Messwertauflösung	10 mm	100 mm	100 mm	10 mm
Flag-Indikatoren	Feld A, Feld B und Blendung			
Adresse	00h			
Einstellung SUB-Kommando des Kommandos 20h	25h (Ausgabe der Entfernungsmesswerte nur auf Anforderung)			

Tab. 4-7: Übersicht: Grundeinstellungen LMS2xx

Eine ausführliche Tabelle enthält [Kapitel 10.6, Seite 124](#).

5 Aufbau der Telegrammdarstellung



Tab. 5-13: Vollständiges Telegramm zu Tab. 5-12

Abb. 5-1: Erläuterung des Aufbaus des Telegrammlistings (Legende siehe nächste Seite)

Legende zu [Abb. 5-1, Seite 27](#):**(1) Vollständige Telegrammstruktur:**

In den folgenden Tabellen werden daraus die Blöcke „Kommando/Antwort“ und „Daten“ ausführlich beschrieben.

(2) „Kommando/Antwort“ und „Daten“:

Auf der linken Seite steht dabei immer das (Haupt-)Kommando, während auf der rechten Seite die Parameterdaten bzw Subkommandos zu finden sind.

Dabei gibt es folgende Möglichkeit der Aufteilung:

(a) Es sind keine Parameterdaten bzw. Subkommandos vorhanden.

(b) Es existieren 1 bis 3 Subkommandos. In diesem Fall sind sie in der selben Tabelle von links nach rechts zu finden (hier: 2 Subkommandos).

(c) Bei mehr als 3 Subkommandos findet sich zwecks der besseren Übersicht eine neue Tabelle mit den Subkommandos bzw. Parameterdaten unter der Tabelle.
Dabei wird jedes einzelne Subkommando durch einen sogenannten „Block“ eindeutig definiert, siehe **(d)**

Hinweis: Aufgrund der Größe des Kommandos 20h ([Kapitel 7.4.1, Seite 40](#)) weicht die Darstellung von der hier betriebenen Struktur ab und wird dort nochmals erläutert.

(3) Der Beschreibung folgt u.a. ein Beispiel.

6 Ablauf der Parametrierung

Die nachfolgende Beschreibung folgt den Schritten in [Tab. 4-5, Seite 25](#).

6.1 Meldung nach Power-on

Nach dem Einschalten des LMS2xx antwortet dieses mit einem Power-on-String (90h). Der String beinhaltet den Gerätetyp und die Systemsoftware-Version. Zwischen Einschalten und Betriebsbereitschaft können max. 60 s vergehen.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	ein BYTE pro ASCII-Character
Inhalt	Power-on	für LMS-Typ 6
Hex-Wert	90h	Beispiel: LMS200;301063;V02.10 (in Hex-Werten)

Tab. 6-1: Antwort 90h des LMS2xx (Meldung nach Power-on)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 26	27	28	29
Hex-Wert	02	80	17	00	90	4C 4D 53 32 30 30 3B 33 30 31 30 36 33 3B 56 30 32 2E 31 30 20	10	63	56

Tab. 6-2: Vollständiges Telegramm zu Antwort 90h ([Tab. 6-1](#))

6.2 Der Einrichtmodus

Der Wechsel in den Einrichtmodus wird immer durch einen Betriebsmoduswechsel eingeleitet. Im Einrichtmodus werden alle Geräteparameter konfiguriert.

6.2.1 Kommando 20h an LMS2xx: Betriebsmodus wechseln

Es gibt drei Betriebsmodi:

- Einrichtmodus
- Arbeitsmodus
- Abgleichmodus

Der Wechsel in den Einrichtmodus geschieht durch ein Subkommando des Kommandos 20h (Betriebsmodus wechseln). [Tab. 7-1, Seite 36](#) gibt Aufschluss über die verfügbaren Telegramme in den verschiedenen Modi und Gerätetypen.

Zum Wechsel in den Einrichtmodus ist auch zwingend eine Passworteingabe erforderlich. Dazu wird der Wert der Grundeinstellung „SICK_LMS“ (mit Unterstrich) in einen ASCII-Wert gewandelt und als Hex-Wert eingegeben. Dies entspricht dem Hex-String „53 49 43 B4 5F 4C 4D 53“. Da als Datentyp hier „BYTE“ definiert ist, werden die einzelnen Zeichen als Bytewerte hintereinander geschrieben. Das Passwort ist **immer** 8 Byte lang. Das vollständige Kommando hat folgende Struktur:

	Kommando	Subkommando & Parameterdaten								
Datenklasse	BYTE									
Inhalt	Betriebsmoduswechsel	Einrichtmodus	Passwort „SICK_LMS“							
Hex-Wert	20h	00h	53h	49h	43h	B4h	5Fh	4Ch	4Dh	53h

Tab. 6-3: Kommando 20h (Passworteingabe bei Betriebsmoduswechsel)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 14	15	16
Hex-Wert	02	00	0A	00	20	00 53 49 43 4B 5F 4C 4D 53	5F	B2

Tab. 6-4: Vollständiges Telegramm zu Kommando 20h (Tab. 6-3)

Eine vollständige Beschreibung des Kommandos 20h enthält [Kapitel 7.4.1, Seite 40](#).

6.2.2 Antwort A0h des LMS2xx auf Betriebsmoduswechsel

Im Falle eines erfolgreichen Empfangs bestätigt das LMS2xx das Kommando mit einem Acknowledge (06h). Diesem Acknowledge folgt nach einer Pause das entsprechende Antworttelegramm A0h.

Die Antwort hat den Aufbau:

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	
Inhalt	Antwort auf 20h	Moduswechsel erfolgreich
Hex-Wert	A0h	00 h

Tab. 6-5: Antwort A0h des LMS2xx (Bestätigung Betriebsmoduswechsel)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hex-Wert	02	80	03	00	A0	00	10	16	0A

Tab. 6-6: Vollständiges Telegramm zu Antwort A0h (Tab. 6-5)

Eine vollständige Beschreibung der Antwort A0h enthält [Kapitel 7.4.2, Seite 45](#).

6.3 Konfigurationstelegramme (77h und 7Ch)



WICHTIG

Zu beachten ist, dass jeder Parametriervorgang ein Schreibzyklus in das EPROM des LMS2xx zur Folge hat. Die Schreibzyklen eines EPROMs sind begrenzt (im Tausenderbereich). Nachdem die Parameter einmal im EPROM abgelegt wurden, muss nicht zwingend mit jedem Power-on die Konfiguration geändert werden. Es kann ausreichend sein, die Kommunikationsparameter (Datenübertragungsrate u.ä.) im Kommando 20h (Betriebsmodus wechseln) anzupassen.

Die eigentliche Konfiguration des LMS2xx erfolgt in den überwiegenden Fällen mit dem Konfigurationstelegrammen 77h und 7Ch. Das Kommando 77h ist im Aufbau mit der Systemsoftware V 2.10 (LMS200/220) bzw. X 1.10 (LMS211/221/291) eingefroren. Zukünftige Erweiterungen in der Parametrierung werden zusätzlich im Kommando 7Ch dargestellt. Diese Telegramme übernehmen Einstellungen wie Messwertauflösung, Messbereich und vieles mehr. Die Datenlänge nach dem Kommando beträgt für das Kommando 77h 34 Byte. Es gibt darüber hinaus noch andere Telegramme, die im Einrichtmodus gewählt werden können. Diese beziehen sich z. B. auf die Parametrierung der Überwachungsfelder und vieles mehr. Siehe Liste in [Kapitel 7, Seite 36 ff.](#)

Hinweis Kompatibilität

Ältere Systemsoftware-Versionen in den LMS2xx benötigten für das Kommando 77h eine kürzere Datenlänge. Es ist sichergestellt, dass auch diese Systemsoftware-Versionen eine aktuelle Version des Treibers korrekt abhandeln. Eine Überprüfung der Konfiguration ist mit dem Antworttelegramm möglich.

Das Kommando folgt der Struktur:

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	WORD und BYTE, je nach Stelle
Inhalt	LMS-Konfiguration	BYTE 1 bis 34
Hex-Wert	77h	xxh

Tab. 6-7: Kommando 77h (LMS2xx konfigurieren)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 39	40	41
Hex-Wert	02	00	23	00	77	00 00 70 00 00 00 01 00 00 02 02 00 02 00 siehe auch Tab. 6-9	11	88

Tab. 6-8: Vollständiges Telegramm zu Kommando 77h ([Tab. 6-7](#))

Aufgrund der Länge der Daten sind diese im folgenden für die entsprechende Anwendung kurz beschrieben. Ausführliche Beschreibung siehe Telegrammauflistung im [Kapitel 7.46, Seite 96](#).

Stelle im Datenstring	Datenklasse		Bezeichnung	Grundeinstellung	Applikation
6	WORD	low Byte	Blanking	00h	Felder
7		high Byte		00h	
8	WORD	low Byte	Peak-Stoppschwelle	70h	Messen
9		high Byte		00h	
10	BYTE		Verfügbarkeit	00h	Felder und Messen
11	BYTE		Messmodus	00h	Messen: Einstellung des Messbereiches etc.

Tab. 6-9: Kurzdarstellung des Datenstrings zu Kommando 77h

Stelle im Datenstring	Datenklasse		Bezeichnung	Grundeinstellung	Applikation
12	BYTE		Einheit der Messwerte	00h oder 01h	Messen: Messwertauflösung (abhängig vom Gerätetyp) 00h = LMS211/LMS221/LMS291 01h = LMS200/LMS220
13	BYTE		Flüchtiger Feldsatz	00h	Felder
14	BYTE		Subtraktive Felder	00h	Felder
15	BYTE		Mehrfachauswertung	02h	Felder
16	BYTE		Wiederanlauf	02h	Felder
17	BYTE		Wiederanlaufzeit	00h	Felder
18	BYTE		Mehrfachauswertung für unterdrückte Objekte	00h	Felder
19	BYTE		Kontur A als Referenz	00h	Felder
20	BYTE		Kontur A positives Toleranzband	00h	Felder
21	BYTE		Kontur A negatives Toleranzband	00h	Felder
22	BYTE		Kontur A Startwinkel	00h	Felder
23	BYTE		Kontur A Stoppwinkel	00h	Felder
24	BYTE		Kontur B als Referenz	00h	Felder
25	BYTE		Kontur B positives Toleranzband	00h	Felder
26	BYTE		Kontur B negatives Toleranzband	00h	Felder
27	BYTE		Kontur B Startwinkel	00h	Felder
28	BYTE		Kontur B Stoppwinkel	00h	Felder
29	BYTE		Kontur A als Referenz	00h	Felder
30	BYTE		Kontur A positives Toleranzband	00h	Felder
31	BYTE		Kontur C negatives Toleranzband	00h	Felder
32	BYTE		Kontur C Startwinkel	00h	Felder
33	BYTE		Kontur C Stoppwinkel	00h	Felder
34	BYTE		Pixelorientierte Auswertung	00h	Felder
35	BYTE		Einzelmesswertauswertung	00h	Messen
36	WORD	low Byte	Wiederanlaufzeit Felder	00h	Felder
37		high Byte		00h	
38	WORD	low Byte	Blendungs-Mehrfachauswertung	02h	Felder
39		high Byte		00h	

Tab. 6-9: Kurzdarstellung des Datenstrings zu Kommando 77h (Forts.)

6.3.1 Antwort F7h und FCh des LMS2xx auf Konfigurationstelegramm

Die korrekte Antwort des LMS2xx auf das Konfigurationstelegramm ist nach einem empfangenen Acknowledge (06h) um zwei Byte länger.

Die Antwort hat den Aufbau:

	Antwort	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	BYTE	Wiederholung der Daten aus 77h
Inhalt	Antwort auf 77h oder 7Ch	Status	Parameterdaten Byte 2 bis 35
Hex-Wert	F7h oder FCh	01h	xxh

Tab. 6-10: Antwort F7h oder FCh des LMS2xx auf Kommando 77h bzw. 7Ch

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 40	41	42	43
Hex-Wert	02	80	25	00	F7	01 00 00 70 00 00 00 01 00 00 02 02 00 02 00	10	C5	7A

Tab. 6-11: Vollständiges Telegramm zu Antwort F7h (Tab. 6-10)

Die Statusangabe in den Daten an Bytestelle 6 mit Inhalt 01h zeigt die erfolgreiche Aktivierung der Konfiguration an. Im direktem Anschluss gibt das LMS2xx nochmals seinen im Speicher hinterlegte Parametersatz aus.

Hinweis Bei Verwendung von älteren Systemsoftware-Versionen in den LMS 2xx und einem aktuellen Treiber, gibt das LMS2xx den Datensatz bis zu der möglichen Länge in Bezug auf die entsprechende Systemsoftware-Version aus.

Bei Verwendung eines älteren Treibers und einer neueren Systemsoftware sind in dem Antworttelegramm auch die zusätzlichen Bytes für die neuen Funktionen enthalten.

➤ Den Treiber so konfigurieren, dass er aufgrund der Längenangabe des Empfangstelegramms die Struktur auf Richtigkeit prüft.

Unabhängig vom Softwarestand des LMS2xx beinhaltet die Sendestruktur zeigt immer die richtige **Länge** (siehe [Kapitel 4.2, Seite 21](#)) des Telegramms.

Bei einer Statusausgabe 00h (Konfiguration nicht akzeptiert) gibt das LMS2xx im Anschluss an das Statusbyte als Datensatz seine bisherige aktuelle Konfiguration aus.

6.3.2 Abschluss der erfolgreichen Konfiguration

Im Einrichtmodus können nun weitere Konfigurationstelegramme folgen. Um das LMS2xx zur Messung zu starten, muss das LMS2xx in den Arbeitsmodus zurückwechseln. Dazu wird wieder das Kommando für den Betriebsmoduswechsel (20h) an das LMS2xx gesendet.

Das Kommando hat nun folgenden Aufbau:

	Kommando	Subkommando & Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	
Inhalt	Betriebsmoduswechsel	Betriebsmodus 20h bis 50h
Hex-Wert	20h	xxh

Tab. 6-12: Kommando 20h (Betriebsmodus wechseln)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Hex-Wert	02	00	02	00	20	24	34	08

Tab. 6-13: Vollständiges Telegramm zu Kommando 20h (Tab. 6-12)

Kurze Übersicht über Subkommandos:

Sub-kommando	Bedeutung	Besonderheiten	Anwendung
24h	das LMS2xx gibt alle Messwerte eines Scans kontinuierlich aus	keine	Dauersenden der Entfernungsmesswerte
25h	das LMS2xx gibt Entfernungsmesswerte nur auf Anforderung aus (Grundeinstellung)	keine	Ausgabe der Entfernungsmesswerte von Einzelscans
2Bh	das LMS2xx gibt alle Entfernungsmesswerte von n Teils cans inklusive Remissionsinformationen kontinuierlich aus	Konfiguration in 77h muss entsprechend gewählt werden	Ausgabe Entfernungsmesswerte und Energiewertpegel des Empfangssignals

Tab. 6-14: Subkommandos zu 20h (Kurzübersicht)

Die ausführliche Beschreibung befindet sich in [Kapitel 7.4, Seite 40](#).

Es folgt wiederum ein Acknowledge (06h) und das bekannte Bestätigungstelegramm A0h. Entsprechend der gewählten Konfiguration kann die nächste Aktion erfolgen. Ist eine kontinuierliche Datenausgabe als Arbeitsmodus gewählt, so gibt das LMS2xx nun einen konstanten Datenstrom aus. Bei einer erneuten Ansprache mit dem Telegramm 20h und dem Subkommando 25h stoppt die kontinuierliche Ausgabe des LMS2xx.

6.4 Der Arbeitsmodus

Wie in [Kapitel 6.2.1, Seite 29](#) beschrieben, gibt es verschiedene Arbeitsmodi. Im Falle einer kontinuierlichen Datenausgabe entspricht das Telegramm des LMS2xx der Antwort auf die Anforderung eines kompletten Einzelscans.

Das Kommando für die Anforderung eines einzelnen Scans mit Entfernungswerten ist:

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Anforderung Messwerte	Messwertmodus
Hex-Wert	30h	01h

Tab. 6-15: Kommando 30h (Messwert anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge	Kommando	Daten	Check-Summe
Bytestelle	1	2	3	4	5	6
Hex-Wert	02	00	02	00	30	01
						31
						18

Tab. 6-16: Vollständiges Telegramm zu Kommando 30h ([Tab. 6-15](#))

Eine vollständige Beschreibung enthält [Kapitel 7.5.1, Seite 46](#).

Die Antwort des LMS2xx auf die Anforderung bzw. auf die Konfiguration „alle Daten kontinuierlich senden“ ist:

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Daten zu den Messwerten
Inhalt	Antwort auf 30h	Parameterdaten Byte 2 bis n
Hex-Wert	B0h	xxh

Tab. 6-17: Antwort B0h des LMS2xx auf Kommando 30h

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 729	730	731	732
Hex-Wert	02	80	D6	02	B0	724 Byte	10	15	D4

Tab. 6-18: Vollständiges Telegramm zu Antwort B0h ([Tab. 6-17](#))

Die Daten gliedern sich wie folgt:

Byte-Stelle im Datenstring	Datenklasse		Bezeichnung	Grundeinstellung
1	WORD	Low Byte	Anzahl der gesendeten Messwerte, codiert in Bit 0 bis 9. Das entspricht einem Wertebereich von 0 bis 1023 dez. oder 0h bis 3FFh. In den oberen Bits (Bit 14 und 15) sind die Einheit der Messwerte und die Ausgabe von Teilscans codiert; die beschriebene Grundeinstellung entspricht LMS200. Siehe Kapitel 7.5.2, Seite 47	69h
2		High Byte		41h
3	WORD	Low Byte	Messwert 1	
4		High Byte		
5	WORD	Low Byte	Messwert 2	
6		High Byte		
...n	WORD	Low Byte	Messwert x (Grundeinstellung: 361 Werte für LMS200/220/221/291)	
...n+1		High Byte		

Tab. 6-19: Kurzzusammenfassung der Daten

Aufgrund des gewählten LMS2xx oder einer geänderten Konfiguration ändern sich die Parameterdaten. Zum Beispiel ist die Stelle 1 und 2 für einen LMS 211 als Grundeinstellung Low Byte = 9h; High Byte = 00h. Eine ausführliche Beschreibung enthält [Kapitel 7.5.2, Seite 47](#).

6.5 Der Abgleichmodus

Dieser Modus (SICK-intern) steht nicht zur freien Verfügung.

7 Kommandos/Antworten

Es gibt wie beschrieben Telegramme, die der Treiber zum LMS2xx sendet (Sendetelegramme) und Telegramme, die der Treiber vom LMS2xx empfängt (Empfangstelegramme).

Ein Telegramm für das LMS2xx hat grundsätzlich die in [Kapitel 4.2, Seite 21](#) beschriebene Struktur. Die nachstehende Auflistung und detaillierte Beschreibung der Telegramme folgt dem Muster:

- Beschreibung des Sendetelegramms des Treibers
- Beschreibung des Antworttelegramms des LMS2xx.

Die Kommandos von theoretisch 00h bis 8Fh befinden sich in den Sendetelegrammen, ab 90h sind die entsprechenden Antworten in den Empfangstelegrammen zu finden.

[Tab. 7-1](#) zeigt eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Kommandos/Antworten für die einzelnen Betriebsmodi und LMS-Typen:

Kommando/Vorgang	Telegramm-Nr: Kommando an LMS2xx	Telegramm-Nr: Antwort des LMS2xx	Betriebsmodus			Gerätetyp			siehe Kapitel/Seite
			Arbeitsmodus	Einrichtungsmode	Abgleichmode	LMS-Typ 1-5	LMS-Typ 6	LMS-Sondertyp 90°/0,5°	
reserviert	0Bh	-							7.1 / 37
reserviert	0Ch	-							7.2 / 37
Initialisierung und Reset durchführen	10h	90h	X	X	X	X	X	X	7.3 / 38
Betriebsmodus wählen bzw. wechseln	20h	A0h	X	X	X	X	X	X	7.4 / 40
Messwerte anfordern	30h	B0h	X	X	X	X	X	X	7.5 / 46
LMS2xx-Status anfordern	31h	B1h	X	X	X	S	S	S	7.6 / 52
Fehler-/Testtelegramm anfordern	32h	B2h	X	X	X	X	X	X	7.7 / 58
reserviert	33h	B3h							7.8 / 59
reserviert	34h	B4h							7.9 / 59
Betriebsdatenzähler anfordern	35h	B5h	X	X	X		X	X	7.10 / 60
Gemittelte Messwerte anfordern	36h	B6h	X	X	X	X	X	X	7.11 / 61
Messwert-Teilbereich anfordern	37h	B7h	X	X	X	X	X	X	7.12 / 63
reserviert	38h	B8h							7.13 / 64
reserviert	39h	B9h							7.14 / 64
LMS-Typ anfordern	3Ah	BAh	X	X	X	X	X	X	7.15 / 65
Variante im LMS2xx umschalten	3Bh	BBh	X	X	X		X	X	7.16 / 66
reserviert	3Ch	BCh							7.17 / 67
reserviert	3Dh	BDh							7.18 / 67
Messwert mit Feldwerten anfordern	3Eh	BEh	X	X	X		X		7.19 / 68
Gemittelten Messwert-Teilbereich anfordern	3Fh	BFh	X	X	X	X	X	X	7.20 / 70
Felder A, B, oder C konfigurieren	40h	C0h		X	X		X		7.21 / 72
Aktiven Feldsatz wechseln	41h	C1h	X	X	X		X		7.22 / 76
Passwort ändern	42h	C2h		X	X	X	X	X	7.23 / 77
Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern	44h	C4h	X	X	X			X	7.24 / 78
Konfigurierte Felder anfordern	45h	C5h	X	X	X		X		7.25 / 80

Tab. 7-1: Übersicht der Kommandos

Kommando/Vorgang	Telegramm-Nr: Kommando an LMS2xx	Telegramm-Nr: Antwort des LMS2xx	Betriebsmodus			Gerätetyp			siehe Kapitel/Seite
			Arbeitsmodus	Einrichtungsmode	Abgleichmode	LMS-Typ 1-5	LMS-Typ 6	LMS-Sondertyp 90°/0,5°	
Lernmodus für Feldkonfiguration starten	46h	C6h		X	X		X		7.26 / 83
reserviert	48h	C8h							7.27 / 84
Zustand der Feldausgänge anfordern	4Ah	CAh	X	X	X		X	X	7.28 / 85
reserviert	4Bh	CBh							7.29 / 85
reserviert	4Ch	CCh							7.30 / 85
reserviert	4Dh	CDh							7.31 / 85
reserviert	4Eh	CEh							7.32 / 86
reserviert	4Fh	CFh							7.33 / 86
reserviert	50h	D0h							7.34 / 86
reserviert	51h	D1h							7.35 / 86
reserviert	52h	D2h							7.36 / 86
Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren	66h	E6h		X	X	X	X	X	7.37 / 87
reserviert	67h	E7h							7.38 / 87
reserviert	68h	E8h							7.39 / 87
Winkelbereich für Positionierhilfe definieren	69h	E9h	X	X	X		X	X	7.40 / 88
reserviert	70h	F0h							7.41 / 89
reserviert	72h	F2h							7.42 / 89
LMS2xx-Konfiguration anfordern (Teil 1)	74h	F4h	X	X	X		X	X	7.43 / 90
Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern	75h	F5h	X	X	X		X		7.44 / 91
Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern	76h	F6h	X	X	X		X		7.45 / 94
LMS2xx konfigurieren (Teil 1)	77h	F7h		X	X		X	X	7.46 / 96
reserviert	78h	F8h							7.47 / 102
reserviert	79h	F9h							7.48 / 102
reserviert	7Ah	FAh							7.49 / 102
LMS2xx-Konfiguration anfordern (Teil 2, Fortsetzung)	7Bh	FBh	X	X	X		X	X	7.50 / 103
LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung)	7Ch	FCh		X	X		X	X	7.51 / 104

Tab. 7-1: Übersicht der Kommandos (Forts.)

Legende:

X: Telegramm verfügbar

S: Telegramm verfügbar, aber Gerätespezifika beachten

7.1 Kommando 0Bh

reserviert

7.2 Kommando 0Ch

reserviert

7.3 Initialisierung und Reset durchführen

7.3.1 Kommando 10h an LMS2xx: Initialisierung und Reset durchführen

Die Initialisierung des LMS2xx wirkt sich wie ein Hardware-Reset aus:

- Die konfigurierten Felder bleiben aktiv
- Der Fehlerspeicher wird gelöscht
- Der Historienspeicher für die aufgetretenen fatalen Fehler bleibt erhalten

Nach Ablauf der Initialisierung (max. 60 s bei LMS200) erfolgt die Antwort 90h des LMS2xx mit dem Power-on-String.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Startsequenz	
Hex-Wert	10h	

Tab. 7-2: Kommando 10h (Initialisierung und Reset durchführen)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	10	-	34	12

Tab. 7-3: Vollständiges Telegramm zu Kommando 10h (Tab. 7-2)

7.3.2 Antwort 90h des LMS2xx: Meldung nach Power-on

Beim Power-on meldet das LMS2xx dem Hostrechner die Betriebsbereitschaft.

Dieses Telegramm sendet das LMS2xx sowohl nach einem Hardware-Reset als auch nach einem angeforderten Software-Reset. Beim Software-Reset gibt das LMS2xx allerdings als erstes Antworttelegramm 91h aus.

Das LMS2xx sendet dieses Telegramm innerhalb von 60 s nach dem Power-On.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE, pro ASCII-Character
Inhalt	Meldung bei Power-on	für LMS-Typ 6
Hex-Wert	90h	Beispiel: LMS200;301063;V02.10 (in Hex-Werten)

Tab. 7-4: Antwort 90h des LMS2xx (Meldung nach Power-on)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 26	27	28	29
Hex-Wert	02	80	17	00	90	4C 4D 53 32 30 30 3B 33 30 31 30 36 33 3B 56 30 32 2E 31 30 20	10	63	56

Tab. 7-5: Vollständiges Telegramm zu Antwort 90h (Tab. 7-4)

7.3.3 Antwort 91h des LMS2xx: Bestätigung des Software-Reset-Kommandos

Hat das LMS2xx das Kommando 10h für einen Software-Reset empfangen, sendet es ein ACK und führt nach ca. 10 ms den Reset durch.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Bestätigung Software-Reset	
Hex-Wert	91h	

Tab. 7-6: Antwort 91h des LMS2xx (Bestätigung Software-Reset)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge	Antwort	Daten		Check-Summe	
					Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	80	02	00	91	-	10	79

Tab. 7-7: Vollständiges Telegramm zu Antwort 91h (Tab. 7-6)



WICHTIG

Inkonsistenz des Antworttelegramms:

Nur beim Kommando 10h stimmt die Regel nicht, dass die Antwort des LMS2xx um 80h erhöht ist.

Im Anschluss an das Telegramm 91h sendet das LMS2xx zusätzlich eine Antwort 90h.

7.3.4 Antwort 92h des LMS2xx: Not Acknowledge, falsches Kommando

Im Gegensatz zur Antwort Not Acknowledge (15h) bei einem falsch gesendeten Telegramm handelt es sich hier um ein Not Acknowledge des LMS2xx bei einem falschen Kommando in einem korrekten Telegrammrahmen. Z.B. bei nicht erlaubtem Betriebsmoduswechsel oder nicht gültiger Segmentanzahl in einer Messwertanforderung.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Ausgabe Fehlermeldung	
Hex-Wert	92h	

Tab. 7-8: Antwort 92h des LMS2xx (Antwort auf falsches Kommando im Ablauf)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge	Antwort	Daten		Check-Summe	
					Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	80	02	00	92	-	10	7F

Tab. 7-9: Vollständiges Telegramm zu Antwort 92h (Tab. 7-8)

7.4 Betriebsmodus wählen

7.4.1 Kommando 20h an LMS2xx: Betriebsmodus wählen/wechseln

Das Kommando 20h ist eines der wichtigsten Kommandos. Die entsprechende Wahl des Datenstrings bestimmt, ob sich das LMS2xx im **Arbeitsmodus**, **Konfigurationsmodus** oder **Abgleichmodus** befindet. Gleichzeitig übernimmt dieser Modus auch Einstellungen der Datenschnittstelle.

Hinweis Nach einem Reset ist als Grundeinstellung (Auslieferungszustand) der Betriebsmodus 25h (Ausgabe Messwert nur bei Anforderung) aktiv, mit einer Datenübertragungsrate von 9.600 Bd.

Nur im Einrichtmodus oder Abgleichmodus sind die Schaltausgänge gesperrt. Zum Rücksetzen des Passwortes (bei Verlust) muss vorher in den Diagnosemodus gewechselt werden. Ein Passwort ist ein String mit einer Länge von **genau** 8 Byte, bestehend aus den Ziffern „0“ bis „9“, den Buchstaben „a“ bis „z“ und „A“ bis „Z“ sowie dem Unterstrich „_“.

Abhängig vom Subkommando folgen weitere Daten.



WICHTIG

Vereinbarung Kommandos/Subkommandos bei 20h:

Es ist nicht möglich, im Kommando 20h mehrere Subkommandos hintereinander an das LMS2xx zu übergeben. Die Subkommandos sind alle exklusiv und gleichberechtigt in ihrer Wertigkeit. Die Teilung in Gruppen A bis D erfolgt zur besseren Darstellung.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Wahl/Wechsel Betriebsmodus	Subkommando und Parameterdaten
Hex-Wert	20h	Gruppe A (Tab. 7-11) oder Gruppe B (Tab. 7-13, Seite 41) oder Gruppe C (Tab. 7-15, Seite 44) oder Gruppe D (Tab. 7-17, Seite 44)

Tab. 7-10: Kommando 20h (Betriebsmodus wählen/wechseln)

Gruppe A „Moduswahl“:

Gruppe A: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h			
Einrichtmodus 00h zur Konfiguration	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Subkommando	Passwortstring 1 (Einricht-Passwort): Dieses Passwort steht in der Grundeinstellung auf „SICK_LMS“ und kann vom Anwender bei Bedarf geändert werden.
	Hex-Wert	00h	Grundeinstellung für LMS2xx: 53h 49h 43h 4Bh 5Fh 4Ch 4Dh 53h, ansonsten zu definieren
01h	reserviert		
02h	reserviert		
Diagnosemodus 10h	Hex-Wert	10h	keine weiteren Daten

Tab. 7-11: Gruppe A zu Kommando 20h ([Tab. 7-10](#))

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 14	15	16
Hex-Wert	02	00	0A	00	20	00 53 49 43 4B 5F 4C 4D 53	BE	C5

Tab. 7-12: Vollständiges Telegramm für Gruppe A zu Kommando 20h (Tab. 7-10)

Gruppe B „Arbeitsmodus“:

Hinweis: Werden bei den Subkommandos diejenigen mit kontinuierlicher Datenausgabe für Entfernungsmesswerte gewählt, so gibt das LMS2xx nach der Bestätigung des Kommandos 20h direkt die Daten aus. Die Struktur folgt dem Aufbau der Antwort B0h.

Gruppe B: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h		
20h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt minimale Messwerte pro Segment kontinuierlich aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	20h
21h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt minimale Messwerte pro Segment bei Detektion eines Objekts im Feld in jedem Scan aus, eine Messwertanforderung ist möglich, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	21h
22h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt den minimalen senkrechten Abstand von sich zum Objekt kontinuierlich aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Bei einem definierten rechteckigen Feld betrachtet das LMS2xx einen Korridor, der durch die Seitenmaße des Rechtecks festgelegt wird. In diesem Korridor berechnet und überträgt das LMS2xx den minimalen senkrechten Abstand. Sind nur segmentierte Felder konfiguriert, gibt das LMS2xx bei freiem Feld die Überlaufwerte aus. Bei Feldverletzung wird der minimale Messwert im Feld ausgegeben. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	22h
23h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt den minimalen senkrechten Abstand bei Detektion eines Objekts im Feld in jedem Scan aus. Eine Messwertanforderung ist möglich, jedoch nur sinnvoll bei einem definierten rechteckigen Feld; es wird ein Korridor betrachtet, der durch die Seitenmaße des Rechtecks festgelegt wird. In diesem Korridor berechnet das LMS2xx den minimalen senkrechten Abstand und gibt diesen aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	23h
24h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt alle Messwerte eines Scans kontinuierlich aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	24h
25h	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Das LMS2xx gibt Messwerte nur auf Anforderung aus, es gibt auch keine Daten bei Feldverletzung aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B0h (Kapitel 7.5.2, Seite 47)
	Hex-Wert	25h (Grundeinstellung)

Tab. 7-13: Gruppe B zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)

Gruppe B: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h					
26h	Datenklasse	BYTE		BYTE	
	Inhalt	Das LMS2xx gibt gemittelte Messwerte kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B6h (<i>Kapitel 7.11.2, Seite 61</i>)		Anzahl der Mittelungen Bereich 2 bis 250	
	Hex-Wert	26h		xxh (Wert 02h bis FAh)	
27h	Datenklasse	BYTE	WORD		
	Inhalt	Das LMS2xx gibt einen Messwert-Teilbereich kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B7h (<i>Kapitel 7.12.2, Seite 63</i>)	Anfang des Bereiches: Bereich: 1 bis 401 Innerhalb dieser zwei Byte ist Bit 15 codiert: 0: normaler Messwert-Teilbereich (Standard) 1: direkter Messwert-Teilbereich		Ende des Bereiches: Bereich 1 bis 401
	Hex-Wert	27h	xx xxh		xx xxh
28h	Datenklasse	BYTE	WORD		
	Inhalt	Das LMS2xx gibt einen Messwert-Teilbereich gemittelt kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B7h (<i>Kapitel 7.12.2, Seite 63</i>)	Anzahl der Mittelungen: Bereich: 2 bis 250	Anfang des Mittelwert-Teilbereichs: Bereich: 1 bis 401	Ende des Mittelwert-Teilbereichs: Bereich: 1 bis 401
	Hex-Wert	28h	xx xxh (00 02h bis 00 FAh)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
29h	Datenklasse	BYTE	WORD		
	Inhalt	Das LMS2xx gibt einen Messwert mit dazugehörigen Feldwerten kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort BEh (<i>Kapitel 7.19.2, Seite 68</i>)	Anfang: Bereich: 1 bis 401		Ende: Bereich: 1 bis 401
	Hex-Wert	29h	xx xxh (00 01h bis 01 91h)		xx xxh (00 01h bis 01 91h)
2Ah	Datenklasse	BYTE			
	Inhalt	Das LMS2xx gibt Messwerte eines Teilscans direkt nach der Messung kontinuierlich aus, kein zusätzlicher Parameter erforderlich (Daten für schnelle Triggerung). Die Datenausgabe erfolgt im Messmodus 15h (unmittelbare Datenübertragung) nach der Einzelmessung. Die Teilscans sind jeweils 180 bzw. 181 Messwerte im Abstand 1°, siehe <i>Beschreibung Kommando 30h</i> (<i>Kapitel 7.5.1, Seite 46</i>) und Antwort B0h (<i>Kapitel 7.5.2, Seite 47</i>)			
	Hex-Wert	2Ah			

Tab. 7-13: Gruppe B zu Kommando 20h ([Tab. 7-10, Seite 40](#)) (Forts.)

Gruppe B: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h					
2Bh	Datenklasse	BYTE	WORD		
	Inhalt	Das LMS2xx gibt alle Messwerte von n Teils cans inklusive Remissionsinformationen kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort F5h (<i>Kapitel 7.44.2, Seite 92</i>)	Anzahl der Bereiche n [1 bis 5]	jeweils n mal:	
				Anfang: Wertebereich: 1 bis 401	Ende: Wertebereich: 1 bis 401
	Hex-Wert	2Bh	xx xxh (00 01h bis 00 05 h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
2Ch	Datenklasse	BYTE	BYTE	WORD	
	Inhalt	Das LMS2xx gibt minimale Messwerte pro Segment in einem Messwert-Teilbereich kontinuierlich aus. Die Datenausgabe folgt dem Aufbau der Antwort B7h (<i>Kapitel 7.12.2, Seite 63</i>)	Anzahl der Segmente (n) Wertebereich: 1 bis 201	jeweils n mal	
				Anfang des Mittelwert-Teilbereichs: Wertebereich: 1 bis 401	Ende des Mittelwert-Teilbereichs: Wertebereich: 1 bis 401
	Hex-Wert	2Ch	xxh (01h bis C9h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
2Dh	reserviert				
2Eh	Datenklasse	BYTE			
	Inhalt	Das LMS2xx gibt Navigationsdatensätze aus			
	Hex-Wert	2Eh			
2Fh	reserviert				
50h	Datenklasse	BYTE	WORD		
	Inhalt	Das LMS211/221/291-S14 gibt alle Messwerte eines Scans und den Teilbereich der Remissionswerte kontinuierlich aus. Anfang und Ende des Remissionsbereichs folgt als Pa-rameter.	Anfang: Remissionswertebereich 1 bis 181		Ende: Remissionswertebereich 1 bis 181
	Hex-Wert	50h	xx xxh (00 01h bis 00 B5h)		xx xxh (00 01h bis 00 B5h)

Tab. 7-13: Gruppe B zu Kommando 20h ([Tab. 7-10, Seite 40](#)) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 10	11	12
Hex-Wert	02	00	06	00	20	27 1B 00 2B 01	FF	FE

Tab. 7-14: Vollständiges Telegramm für Gruppe B zu Kommando 20h ([Tab. 7-10, Seite 40](#))

Gruppe C „Test Passwörter“:

Gruppe C: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h			
30h	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Test des Einrichtungspasswortes (Feldüberwachung bleibt aktiv).	Passwortstring 1: In Hex übersetzter ASCII-Wert von String „SICK_LMS“
	Hex-Wert	30h	Grundeinstellung für LMS2xx: 53h 49h 43h 4Bh 5Fh 4Ch 4Dh 53h
31h	reserviert		

Tab. 7-15: Gruppe C zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 14	15	16
Hex-Wert	02	00	0A	00	20	30 53 49 43 4B 5F 4C 4D 53	EE	F5

Tab. 7-16: Vollständiges Telegramm für Gruppe C zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)

Gruppe D „Einstellung Datenübertragungsrate“:

Hinweis: Zum Wechseln der Datenübertragungsrate ist kein Passwortstring notwendig.

Gruppe D: Subkommando und Parameterdaten zu Kommando 20h			
40h	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Konfiguration auf 38.400 Bd	
	Hex-Wert	40h	
41h	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Konfiguration auf 19.200 Bd	
	Hex-Wert	41h	
42h	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Konfiguration auf 9.600 Bd	
	Hex-Wert	42h	
48h	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Konfiguration auf 500.000 Bd	
	Hex-Wert	48h	

Tab. 7-17: Gruppe D zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Hex-Wert	02	00	02	00	20	48	58	08

Tab. 7-18: Vollständiges Telegramm für Gruppe D zu Kommando 20h (Tab. 7-10, Seite 40)

7.4.2 Antwort A0h des LMS2xx auf Betriebsmoduswechsel

Die Antwort des LMS2xx auf das Kommando 20h ist das Telegramm A0h.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	
Inhalt	Antwort Betriebsmoduswechsel	00h: Moduswechsel erfolgreich durchgeführt 01h: Moduswechsel nicht möglich, da falsches Passwort 02h: Moduswechsel nicht möglich, da Fehler im LMS2xx
Hex-Wert	A0h	xxh

Tab. 7-19: Antwort A0h des LMS2xx (Bestätigung Betriebsmoduswechsel)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hex-Wert	02	80	03	00	A0	00	10	16	0A

Tab. 7-20: Vollständiges Telegramm zu Antwort A0h ([Tab. 7-19](#))

7.5 Messwerte anfordern

7.5.1 Kommando 30h an LMS2xx: Messwerte anfordern

In der Einleitung wurde beschrieben, wie das LMS2xx im Messmodus arbeitet.

Die Anforderung der Messwerte steht im Zusammenhang mit dem verwendeten LMS-Typ und seiner Konfiguration.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-22 (Block A)
Inhalt	Anforderung Messwerte	
Hex-Wert	30h	

Tab. 7-21: Kommando 30h (Messwerte anfordern)

Block	Parameterdaten zu Kommando 30h	
A	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: reserviert 01h: Das LMS2xx gibt alle Messwerte eines Scans aus, der übertragene Messwertdatensatz entspricht dem Betriebsmodus 24h im Kommando 20h 02h: Das LMS2xx sendet den minimalen senkrechten Abstand des Objektes (vom LMS2xx aus betrachtet). 1 bis 3 Messwerte werden gesendet, abhängig von der Zahl der aktiven Felder. Nur sinnvoll bei rechteckigem Feld, der übertragene Messwertdatensatz entspricht dem Betriebsmodus 22h oder 23h im Kommando 20h 03h: Das LMS2xx sendet die eingelernten Daten 04h: reserviert 05h: reserviert 06h: Das LMS2xx gibt jeden 2. Messwert aus 07h: Das LMS2xx gibt jeden 20. Messwert aus 08h: Interlaced-Modus: das LMS2xx gibt ungefilterte Messwerte direkt nach der Messung aus, der übertragene Messwertdatensatz entspricht dem Betriebsmodus 2Ah im Kommando 20h
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-22: Parameterdaten zu Kommando 30h ([Tab. 7-21](#))

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Hex-Wert	02	00	02	00	30	01	31	18

Tab. 7-23: Vollständiges Telegramm für Gruppe A zu Kommando 30h ([Tab. 7-21](#))

Der Modus 08h liefert im Interlaced-Modus (Beschreibung siehe [Kapitel 7.5.2, Seite 47](#)) jeweils den aktuell vermessenen Teilscan mit einem Scanwinkel von 180°.

Beim Teilscan x° für die vollen Gradzahlen sind dies 181 Messwerte, sonst 180 Messwerte für die Winkelauflösung x,25°; x,50° und x,75°. Diese Anzahl Messwerte gibt das LMS2xx unabhängig von der eingestellten LMS-Variante (Scanwinkel, Winkelauflösung) aus, somit werden auch bei einem eingestellten Scanwinkel von 100° 181 bzw. 180 Messwerte gesendet.

7.5.2 Antwort B0h des LMS2xx (Antwort auf Messwertanforderung)

Wird für den Arbeitsmodus die kontinuierliche Datenausgabe konfiguriert (20h bis 25h, 2Ah), so folgt die Antwort des LMS2xx ebenfalls dem Aufbau von B0h.

Entsprechend der gewählten Winkelauflösung und der möglichen Formate der Datenausgabe ist die Datenlänge entsprechend unterschiedlich. Aus diesem Grund ist nach dem ersten Kommandobyte direkt die **Messwertlänge** im Antworttelegramm kodiert.

Im direkten Anschluss der Messwertdaten ist die Ausgabe von **Scanindex** und **Telegrammindex** im selben Antworttelegramm möglich. Die Ausgabe ist optional unter dem Kommando 77h zu wählen. Der Scanindex-Zähler erhöht sich von 0 ausgehend schrittweise mit jeder Spiegelumdrehung bis auf 255 und beginnt danach wieder mit 0.

Der Telegramm-Indexzähler erhöht sich von 0 ausgehend mit jedem ausgegebenen Telegramm um einen Schritt bis auf 255 und beginnt dann wieder mit 0.

Der Aufbau der zwei Messwertbytes ist unter [Kapitel 3.4.1, Seite 19](#), beschrieben.

Messwertausgabe: Standard-Modus

Um die Messwerte vollständig zu beschreiben, wird an dieser Stelle auf den Standard-Modus der Messwertausgabe eingegangen.

Die Datenausgabe des LMS2xx folgt in aufsteigenden Winkelschritten. Die Winkelwerte selbst werden **nicht** übertragen, sondern das **Datenfeld besteht rein aus Entfernungswerten**. Aufgrund der Position im Datenfeld ist der Winkel definiert, z.B. bei einer gewählten Winkelauflösung 0,5° und Sichtbereich 180° entstehen 361 Entfernungswerte (0° bis 360°). Das LMS2xx gibt die Entfernungswerte in der Reihenfolge 0°; 0,5°; 1°; 1,5° ... 360° aufsteigend aus. In den Grundeinstellung erlaubt die Winkelauflösung 0,25° nur einen eingeschränkten Sichtbereich (100°). Das LMS2xx gibt hierbei 401 Messwerte aus.

Aufgrund der wählbaren Winkelauflösung 0,25° und des dazugehörigen Sichtbereichs 100°, sind die Bedingungen hinsichtlich des möglichen internen Speichers (max. 812 Bytes) erfüllt.

Messwertausgabe: Interlaced-Modus

Um den maximal möglichen Sichtbereich des LMS2xx auch mit hoher Winkelauflösung (0,25°) nutzen zu können, wurde der Modus „Interlaced“ implementiert: das LMS2xx gibt nach **jeder** kompletten Spiegelradumdrehung die gemessenen Entfernungsdaten stets im Raster 1° aus. Bei jeder weiteren Spiegelradumdrehung wird dieses Raster 1° am Startpunkt um 0,25° wie folgt versetzt:

- erste Umdrehung: Messwerte für die Winkel 0°; 1°; 2°; 3° etc.
- zweite Umdrehung: Messwerte für die Winkel 0,25°; 1,25°; 2,25° etc.
- dritte Umdrehung: Messwerte für die Winkel 0,5°; 1,5°; 2,5°; 3,5° etc.
- vierte Umdrehung: Messwerte für die Winkel 0,75°; 1,75°; 2,75°; 3,75° etc.

In der weiteren Folge beginnt mit der fünften Umdrehung die Entfernungsmessung wieder mit den Winkelwerten 0°.

Das Antworttelegramm zu 30h (Ausgabe Messwerte) zeigt an, welche Rasterung übertragen wurde. Mit dem Kommando 30h wird das LMS2xx auf diesen Modus eingestellt.



Die Geräte der Serie LMS200/211/221/291 scannen immer in Schritten von 1° . Sie geben die Messwerte im Standard-Modus in korrekter aufsteigender Winkelfolge aus, z.B.: Winkelauflösung $0,25^\circ$ und Sichtbereich 100° : Messwert für $0,25^\circ$; $0,5^\circ$ bis 100° .

Wird das LMS2xx während der Messdatenaufnahme bewegt oder bewegt sich das zu scannende Objekt, so sind die Messwerte der vollen Winkelgrade zu den Messwerten der Teilwinkel zeitlich versetzt.

Das **LMS211/221/291-S14** misst während einer Spiegelradumdrehung (13,32 ms) nur in Schritten von $0,5^\circ$ und ist auf den Sichtbereich 90° beschränkt.

Bei der Ausgabe der Entfernungswerte ist darauf zu achten, ob als LMS-Variante ein Sichtbereich mit 180° oder 100° gewählt wurde: beim Sichtbereich 100° ist der zuerst ausgegebene Messwert mit dem 40° -Scan des Sichtbereichs 180° identisch. Der letzte Messwert beim Sichtbereich 100° entspricht dem 140° -Scan des Sichtbereichs 180° ([Abb. 7-1](#) und [Abb. 7-2](#))

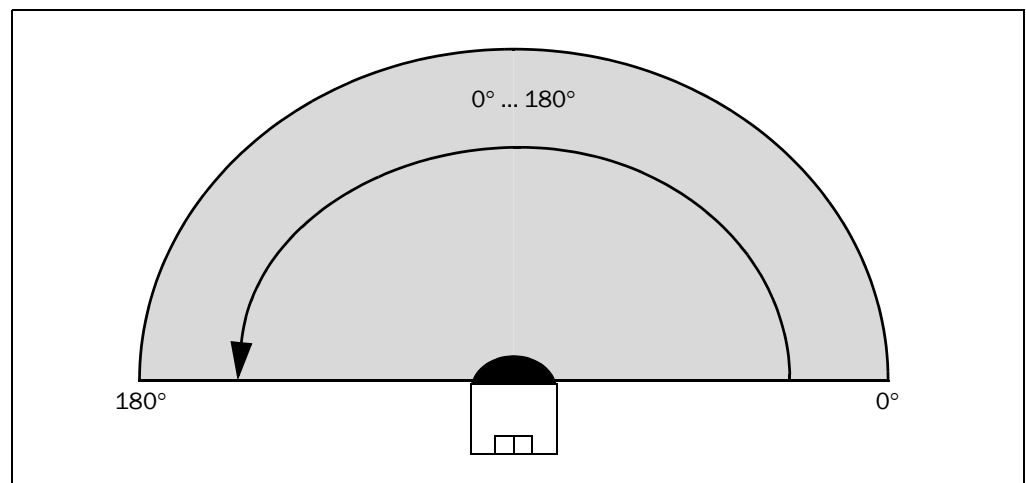


Abb. 7-1: Sichtbereich 180° (Aufsicht, Scanablenkung von rechts nach links)

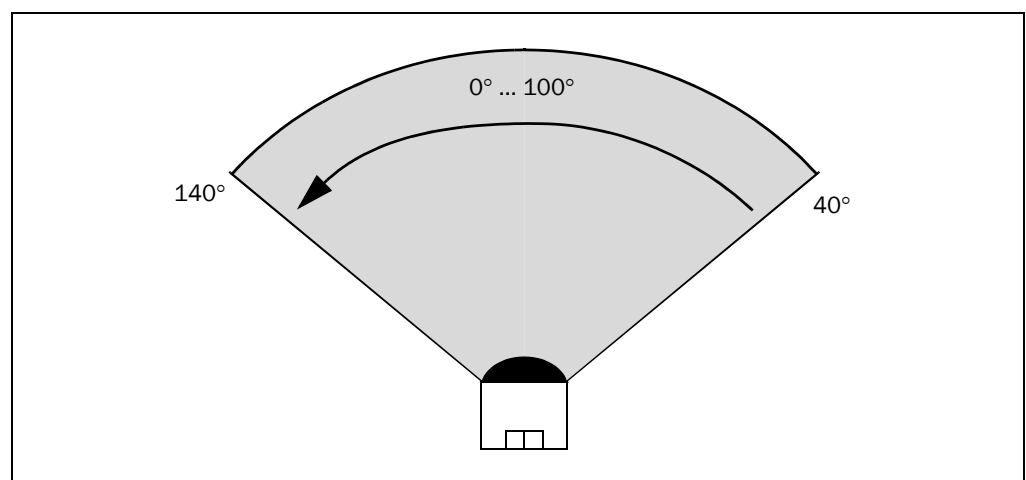


Abb. 7-2: Sichtbereich 100° (Aufsicht, Scanablenkung von rechts nach links)

Antwort B0h des LMS2xx:

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-25 , (Block A bis D)
Inhalt	Antwort auf Messwertanforderung	
Hex-Wert	B0h	

Tab. 7-24: Antwort B0h des LMS2xx (Ausgabe der Messwerte)

Block	Parameterdaten zu Antwort B0h	
A	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Siehe hierzu auch Tab. 7-26 . Die „Anzahl der gesendeten Messwerte“ (AS=2 Bytes) ist in Bit 0 bis 9 abgelegt. Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Messwerte. Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert Bit 13: 0: komplett zusammengestellter Scan (Standard) 1: Teilscan Bit 12 und Bit 11 codieren die Nummer des Teilscans. Bit 12 Bit 11: 0 0: Messwerte gehören zu Teilscan x.00° 0 1: Messwerte gehören zu Teilscan x.25° 1 0: Messwerte gehören zu Teilscan x.50° 1 1: Messwerte gehören zu Teilscan x.75°
	Hex-Wert	xx xxh
B ...	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Messwert[1]-Flags und gemessener Abstand
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
B (Fortsetzung)		WORD
		Messwert[AS]-Flags und gemessener Abstand
		xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122 , Block C, 96) aktiv ist:		
C Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
D Telegrammindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-25: Gruppe A bis E zu Antwort B0h ([Tab. 7-24](#))Zu Block A aus [Tab. 7-25](#):

	höherwertiges Datenbyte								niederwertiges Datenbyte							
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär Wert in 2 ⁿ	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Hex-Wert	00 bis FF								00 bis FF							

Tab. 7-26: Erläuterung des Blocks A aus [Tab. 7-25](#)

Die einzelnen Bits codieren wie folgt:

- Bit 0 bis 9 codieren die Anzahl der Messwerte. Dies entspricht einem Wertebereich von maximal 511 Messwerten (01 FFh).
- Bit 11 und 12 codieren den übertragenen Teilscan und geben im Interlaced-Modus an, welche Scanwinkel übertragen werden.
Die Bits sind 0, falls Bit 13 auf 0 gesetzt ist.
- Bit 13 gibt den Status des Scans an,
0: Standardausgabe
1: Interlaced-Modus
- Bit 14 und 15 codieren die Einheit, in der Messwerte gemessen werden



Beim Interlaced-Modus gibt das LMS2xx für volle Grad-Schritte (0°; 1°; 2° bis 180°) insgesamt 181 Messwerte aus. Bei den Teilscans in 0,25°, 0,5° oder 0,75°-Schritten entstehen 180 Messwerte (z.B.: 0,25°; 1,25°; 2,25° bis 179,25°)

Zu Block B „Darstellung des Messwertes“ aus Tab. 7-25, Seite 49:

	höherwertiges Datenbyte								niederwertiges Datenbyte							
Bitnummer	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär Wert in 2 ⁿ	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Hex-Wert	00 bis FF								00 bis FF							
Dez.-Wert	0 bis 65535															

Tab. 7-27: Wertigkeit der Datenbytes aus Tab. 7-25

Es können folgende Messbereiche codiert werden:

Messbereich	Messwert-auflösung	Verwendete Datenbits	Max. Darstellung Hex-Wert	Max. Darstellung Messbereich
8 m	10 mm	13	1FF7h	8,183 m
16 m	10 mm	14	3FF7h	16,385 m
32 m	10 mm	15	7FF7h	32,759 m
80 m	100 mm	13	1FF7h	81,83 m

Tab. 7-28: Messwertausgabe: Durch Datenbits codierte Entfernungsmessbereiche

Die Einstellung des Messbereiches erfolgt mit dem Kommando 77h, das in [Kapitel 7.46.1, Seite 96](#) beschrieben ist.

Wie schon in [Kapitel 3.4.1, Seite 19](#) erläutert, codieren unterschiedliche Bits die Entfernungswerte im Antworttelegramm:

- Bit 0 bis 12 den Entfernungsmesswert für Messbereich 8 m
- Bit 0 bis 13 den Entfernungsmesswert für Messbereich 16 m
- Bit 0 bis 14 den Entfernungsmesswert für Messbereich 32 m
- Bit 0 bis 12 den Entfernungsmesswert für Messbereich 80 m, wenn im Kommando 77h als Messbasis 10 mm gewählt wurde

Die restlichen Bits, die jeweils nicht den Entfernungsmesswert anzeigen, sind sogenannte Flags. Deren Bedeutung wird ebenfalls in Kommando 77h ([Kapitel 7.46.1, Seite 96](#)) im Block D definiert.

Beispiel:

Für den Messbereich 8 m und die Anwendung „Überwachung von Feldern“ codiert Bit 13, ob Feld A verletzt wurde. Bit 14 gibt eine Verletzung von Feld B aus, Bit 15 codiert Feld C.

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 729	730	731	732
Hex-Wert	02	80	D6	02	B0	724 Byte	10	15	D4

Tab. 7-29: Vollständiges Telegramm zu Antwort B0h ([Tab. 7-24, Seite 49](#))

7.6 LMS-Status anfordern

7.6.1 Kommando 31h an LMS2xx: LMS-Status anfordern

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anforderung LMS-Status	
Hex-Wert	31h	

Tab. 7-30: Kommando 31h (LMS-Status anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	31	-	15	12

Tab. 7-31: Vollständiges Telegramm zu Kommando 31h ([Tab. 7-30](#))

7.6.2 Antwort B1h des LMS2xx: Ausgabe des LMS-Status

	Antwort	Parameterdaten (Software-Version, Betriebsmodus, Status, etc.)
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-33, Seite 53 , (Block A bis C7)
Inhalt	Ausgabe LMS-Status	
Hex-Wert	B1h	

Tab. 7-32: Antwort B1h des LMS2xx (Ausgabe des LMS-Status)

Block	Parameterdaten zu Antwort B1h	
A Software-Version	Datenklasse	CHAR[7]
	Inhalt	Systemsoftware-Version: ASCII-Zeichen z.B. „V02.10_“ (_ = Leerzeichen)
	Hex-Wert	56 30 32 2E B1 30 20
B Betriebsmodus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	<p>Betriebsmodus:</p> <p>00h: Einrichtmodus zur Konfiguration</p> <p>01h: Abgleichmodus, wird für den werkseitigen Abgleich des LMS2xx verwendet.</p> <p>02h: Rücksetzen auf Passwort der Grundeinstellung zum Einrichten und Instandhalten des LMS2xx. Defaultpasswort: „SICK_LMS“ (nicht im Arbeitsmodus möglich). Vorher muss ein Wechsel in den Diagnosemodus erfolgen</p> <p>10h: Diagnosemodus: Ausführen von Tests</p> <p>20h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt kontinuierlich minimale Messwerte pro Segment aus.</p> <p>21h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt bei Detektion eines Objekts im Feld pro Segment den minimalen Messwert für jeden Scan aus. Eine Messwertanforderung ist möglich.</p> <p>22h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt den minimalen senkrechten Abstand des Objektes zu sich selbst kontinuierlich aus. Bei einem definierten rechteckigen Feld betrachtet das LMS2xx einen Korridor, der durch die Seitenmaße des Rechtecks festgelegt ist. In diesem Korridor wird der minimale senkrechte Abstand berechnet und übertragen. Sind nur segmentierte Felder definiert, gibt das LMS2xx bei freiem Feld die Überlaufwerte aus. Bei Feldverletzung wird der minimale Messwert im Feld ausgegeben.</p> <p>23h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt bei Detektion eines Objekts im Feld für jeden Scan den minimalen Abstand aus. Der minimale senkrechte Abstand zum LMS2xx wird nur auf Anforderung ausgegeben. Nur sinnvoll bei einem definierten rechteckigen Feld. Das LMS2xx betrachtet einen Korridor, der durch die Seitenmaße des Rechtecks festgelegt wird. In diesem Korridor wird der minimale senkrechte Abstand berechnet und übertragen. Nur bei LMS-Typ 6 möglich!</p> <p>24h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt alle Messwerte eines Scans kontinuierlich aus.</p> <p>25h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt Messwerte nur auf Anforderung aus, keine Daten bei Feldverletzung.</p> <p>26h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt gemittelte Messwerte kontinuierlich aus. Anzahl der Mittelungen folgt als Parameter.</p> <p>27h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt den Messwert-Teilbereich kontinuierlich aus. Anfang und Ende des Bereichs folgt als Parameter.</p> <p>28h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt den Messwert-Teilbereich gemittelt kontinuierlich aus. Anzahl der Mittelungen, Anfang und Ende des Bereichs folgen als Parameter.</p> <p>29h: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt einen Messwert mit dazugehörigen Feldwerten kontinuierlich aus. Messwertbereich (1 ... 401) folgt als Parameter.</p> <p>2Ah: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt alle Messwerte eines Teilscans direkt nach ihrer Messung kontinuierlich aus.</p> <p>2Bh: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt alle Messwerte von n Teilscans inklusive Remissionsinformationen kontinuierlich aus.</p> <p>2Ch: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt minimale Messwerte pro Segment in einem Messwertteilbereich kontinuierlich aus</p> <p>2Eh: Arbeitsmodus: das LMS2xx gibt die Navigationsdatensätze aus</p>
	Hex-Wert	xxh (00h, 01h, 02h, 10h, 20h, 21h ...)
C Status	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Status: wenn > 0, LMS2xx defekt (Fehler oder fataler Fehler)
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-33: Parameterdaten zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52)

Block	Parameterdaten zu Antwort B1h	
D	Datenklasse	WORD
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
E Variantentyp	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Standardgerät LMS2xx, Typ 6 01h: Sondergerät LMS211/221-S19/-S20
	Hex-Wert	xxh (00h, 01h)
F Verschmutzungswerte	Datenklasse	WORD[8], Array von 8 Words
	Inhalt	Verschmutzungswerte: 8 Integerwerte mit den aktuell gemessenen Amplituden durch die Frontscheibe
	Hex-Wert	xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xxh
G Referenz-Verschmutzungswerte	Datenklasse	WORD[4], Array von 4 Words
	Inhalt	Referenzverschmutzungswerte: 4 Integerwerte mit den aktuell gemessenen Amplituden der Referenzdioden
	Hex-Wert	xx xx xx xx xx xx xx xxh
H Abgleich der Verschmutzungskanäle	Datenklasse	WORD[8], Array von 8 Words
	Inhalt	Abgleich der Verschmutzungskanäle: 8 Integerwerte mit den beim Abgleich gemessenen Amplituden durch die Frontscheibe
	Hex-Wert	xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xxh
I Abgleich der Referenz-Verschmutzungskanäle	Datenklasse	WORD[4], Array von 4 Words
	Inhalt	Abgleich der Referenzverschmutzungskanäle: 4 Integerwerte mit den beim Abgleich gemessenen Amplituden der Referenzkanäle
	Hex-Wert	xx xx xx xx xx xx xx xxh
J Motor-drehzahl	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Motordrehzahl: 1 Integerwert in Microsekunden für 1/90-Umdrehungsdauer
	Hex-Wert	xx xxh
K	Datenklasse	WORD
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
L Referenz-skala 1, Dunkel-signal 100%	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Empfangssignalamplitude in ADC-Incs bei abgeschaltetem Referenzsignal
	Hex-Wert	xx xxh
M	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
N Referenz-skala 2, Dunkel-signal 100%	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Empfangssignalamplitude in ADC-Incs bei abgeschaltetem Referenzsignal
	Hex-Wert	xx xxh
O Referenz-skala 1, Dunkel-signal 66%	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Empfangssignalamplitude in ADC-Incs bei abgeschaltetem Referenzsignal
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-33: Parameterdaten zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Antwort B1h	
P	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
Q Referenz- skala 2, Dunkel- signal 66%	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Empfangssignalamplitude in ADC-Incs bei abgeschaltetem Referenzsignal
	Hex-Wert	xx xxh
R Signal- amplitude	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Laserleistung in % vom Kalibrierwert
	Hex-Wert	xx xxh
S aktueller Winkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Benutzter Winkel bei der Leistungsmessung
	Hex-Wert	xx xxh
T Peak- schwelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Peakschwelle in ADC-Incs zum Messen der Leistung
	Hex-Wert	xx xxh
U Winkel der Messung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Benutzter Winkel auf Referenzziel für Messung der Leistung
	Hex-Wert	xx xxh
V Kalibrier- wert der Signal- amplitude	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Kalibrierwert der Laserleistung; entspricht 100%.
	Hex-Wert	xx xxh
W Sollwert Stopp- schwelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Sollwert Stoppschwelle in ADC-Incs
	Hex-Wert	xx xxh
X Sollwert Peakstelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Sollwert Peakschwelle in ADC-Incs
	Hex-Wert	xx xxh
Y Istwert Stopp- schwelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Istwert Stoppschwelle in ADC-Incs
	Hex-Wert	xx xxh
Z Istwert Peak- schwelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Istwert Peakschwelle in ADC-Incs
	Hex-Wert	xx xxh
A1	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Reserviert
	Hex-Wert	xxh
A2 Messmodus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Messmodus: siehe Definition in Kommando 77h, Kapitel 7.46.1, Seite 96
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-33: Parameterdaten zu Antwort B1h ([Tab. 7-32, Seite 52](#)) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Antwort B1h	
A3 Referenzziel Einzelmess- werte	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Referenzziel „Einzelmesswerte“: Low Byte: aktuelle Anzahl ausgefilterter Einzelmesswerte High Byte: maximale Anzahl ausgefilterter Einzelmesswerte seit Power-on
	Hex-Wert	xx xxh
A4 Referenzziel „Gemittelte Messwerte“	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Referenzziel „Gemittelte Messwerte“: Low Byte: aktuelle Anzahl ausgefilterter gemittelter Messwerte High Byte: maximale Anzahl ausgefilterter gemittelter Messwerte seit Power-on
	Hex-Wert	xx xxh
A5 Scanwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Scanwinkel in ° (Grad)
	Hex-Wert	xx xxh
A6 Winkel- auflösung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Winkelauflösung in 1/100°
	Hex-Wert	xx xxh
A7 Wiederan- laufmodus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Wiederanlaufmodus: siehe Definition in Kommando 77h (Kapitel 7.46.1, Seite 96)
	Hex-Wert	xxh
A8 Wiederan- laufzeit	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Wiederanlaufzeit: siehe Definition in Kommando 77h (Kapitel 7.46.1, Seite 96)
	Hex-Wert	xx xxh
A9 Offset für Mehrfach- auswertung Feldsatz 2	Datenklasse	CHAR
	Inhalt	Offset für Mehrfachauswertung des Feldsatzes 2: siehe Definition in Kommando 7Ch (Kapitel 7.51.1, Seite 104)
	Hex-Wert	xxh
B1	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Reserviert
	Hex-Wert	xxh
B2 Baudrate	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Integerwert für aktive Datenübertragungsrate des LMS2xx: 0x8001 500.000 Bd 0x8019 38.400 Bd 0x8033 19.200 Bd 0x8067 9.600 Bd
	Hex-Wert	xx xxh (80 01h, 80 19h, 80 33h, 80 67h)
B3 Auswer- tungsanzahl	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bytewert für Anzahl der Auswertungen bei Feldverletzung. Muss zwischen 1 und 125 liegen.
	Hex-Wert	xxh (01h bis 7Dh)
B4 Permanente Baudrate	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Permanente Datenübertragungsrate: 00h: bei Power-on wird die Datenübertragungsrate auf 9.600 Bd gesetzt 01h: bei Power-on wird die konfigurierte Datenübertragungsrate beibehalten
	Hex-Wert	xxh (01h, 02h)

Tab. 7-33: Parameterdaten zu Antwort B1h ([Tab. 7-32, Seite 52](#)) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Antwort B1h	
B5 LMS-Adresse	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	LMS-Adresse: Wertebereich 0 bis 127
	Hex-Wert	xxh (00h bis 7F)
B6 Feldsatz- nummer	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Aktive Feldsatz-Nr.
	Hex-Wert	xxh
B7 Aktuelle Messwert- einheit	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Aktuelle Messwerteinheit: 0: Einheit in cm 1: Einheit in mm 2: reserviert
	Hex-Wert	xxh
B8 Laserab- schaltung	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Laser ist ausgeschaltet 01h: Laser ist eingeschaltet
	Hex-Wert	xxh (00h, 01h)
B9 Software- Version	Datenklasse	CHAR[7]
	Inhalt	Version der Software im Boot-PROM: 7 ASCII-Zeichen z.B. „V02.10_“ (_ = Leerzeichen)
	Hex-Wert	xx xx xx xx xx xx xxh
C1	Datenklasse	DWORD
	Inhalt	Eichwert 1 für Zähler 0 in Einheiten des Zählers
	Hex-Wert	xx xx xx xxh
C2	Datenklasse	DWORD
	Inhalt	Eichwert 2 für Zähler 0 in Einheiten des Zählers
	Hex-Wert	xx xx xx xxh
C3	Datenklasse	DWORD
	Inhalt	Eichwert 1 für Zähler 1 in Einheiten des Zählers
	Hex-Wert	xx xx xx xxh
C4	Datenklasse	DWORD
	Inhalt	Eichwert 2 für Zähler 1 in Einheiten des Zählers
	Hex-Wert	xx xx xx xxh
C5	Datenklasse	WORD
	Inhalt	M0-Wert Zähler 0
	Hex-Wert	xx xxh
C6	Datenklasse	WORD
	Inhalt	M0-Wert Zähler 1
	Hex-Wert	xx xxh
C7	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Eichtaktperiode in Nanosekunden
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-33: Parameterdaten zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 158	159	160	161
Hex-Wert	02	80	9A	00	B1	152 Bytes	10	74	52

Tab. 7-34: Vollständiges Telegramm zu Antwort B1h (Tab. 7-32, Seite 52)

7.7 Fehler-/Testmeldung anfordern

7.7.1 Kommando 32h an LMS2xx: Fehler-/Testmeldung anfordern

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anforderung Fehler-/Testmeldung	
Hex-Wert	32h	

Tab. 7-35: Kommando 32h (Fehler-/Testmeldung anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	32	-	16	12

Tab. 7-36: Vollständiges Telegramm zu Kommando 32h (Tab. 7-35)

7.7.2 Antwort B2h des LMS2xx: Ausgabe der Fehlermeldung/Testmeldung

Beschreibt bei einer Test- oder Fehlermeldungsanforderung die aufgetretenen Fehler. Bei einer Testanforderung liefert das LMS2xx lediglich das Ergebnis des angeforderten Tests zurück, bei einer Fehleranforderung jedoch den gesamten Inhalt des Fehlerspeichers. Eine Übersicht der möglichen Fehler des LMS2xx listet [Kapitel 10.11, Seite 130](#) auf.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-38 (Block A bis D)
Inhalt	Ausgabe Fehler-/Testmeldung	
Hex-Wert	B2h	

Tab. 7-37: Antwort B2h des LMS2xx (Ausgabe der Fehler-/Testmeldung)

Block	Parameterdaten zu Antwort B2h	
A Fehlerart 1	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Fehlerart 1 gibt Auskunft über die Art des Fehlers: 0: kein Fehler, Test OK 1: Info 2: Warning (Warnung) 3: Error (Fehler) 4: Fatal Error (Fataler Fehler) Oberstes Bit 15 beschreibt einen alten bzw. nicht mehr aktuellen Fehler: 0x81: Nicht mehr aktuelle Info 0x82: Nicht mehr aktuelle Warning 0x83: Nicht mehr aktuelle Error 0x84: Nicht mehr aktueller Fatal Error
	Hex-Wert	xxh
B Fehler- nummer 1	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Fehlernummer 1: Beschreibt den Fehler
	Hex-Wert	xxh
...bis...		

Tab. 7-38: Parameterdaten zu Antwort B2h (Tab. 7-37)

Block	Parameterdaten zu Antwort B2h	
C Fehlerart n	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Fehlerart n: gibt Auskunft über die Art des Fehlers: 0: kein Fehler, Test OK 1: Info 2: Warning (Warnung) 3: Error (Fehler) 4: Fatal Error (Fataler Fehler) Oberstes Bit 15 beschreibt einen alten bzw. nicht mehr aktuellen Fehler: 0x81: Nicht mehr aktuelle Info 0x82: Nicht mehr aktuelle Warning 0x83: Nicht mehr aktuelle Error 0x84: Nicht mehr aktueller Fatal Error
	Hex-Wert	xxh
D Fehler- nummer n	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Fehlernummer n: Beschreibt den Fehler
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-38: Parameterdaten zu Antwort B2h (Tab. 7-37) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ...			
Hex-Wert	02	80	02	00	3B2	entfallen, wenn keine Fehler vorhanden	10	3F	13

Tab. 7-39: Vollständiges Telegramm zu Antwort B2h (Tab. 7-37)

7.8 Kommando 33h / Antwort B3h

reserviert

7.9 Kommando 34h / Antwort B4h

reserviert

7.10 Betriebsdatenzähler anfordern



Diese Kommando gilt nur für LMS2xx der Serie LMS211/221/291.

7.10.1 Kommando 35h an LMS2xx: Stand der Betriebsdatenzähler anfordern

Das Kommando fordert den Stand des Betriebsstunden- und des Einschaltzählers des LMS2xx an. Als Antwort sendet das LMS2xx immer das komplette Telegramm 0xB5h.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	WORD
Inhalt	Anforderung der Betriebsdatenzähler	0 Lesen der Betriebsdatenzähler
Hex-Wert	35h	00 00h

Tab. 7-40: Kommando 35h (Stände der Betriebsdatenzähler anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	35	-	11	12

Tab. 7-41: Vollständiges Telegramm zu Kommando 35h (Tab. 7-40)

7.10.2 Antwort B5h des LMS2xx: Ausgabe der Stände der Betriebsdatenzähler

	Antwort	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Ausgabe Betriebsdatenzähler	Wert des Betriebsstundenzählers Auflösung: 2 Stunden	Wert des Einschaltzählers (wird mit jedem Einschalten um einen Schritt erhöht)
Hex-Wert	B5h	xx xxh	xx xxh

Tab. 7-42: Antwort B5h des LMS2xx (Ausgabe der Betriebsdatenzähler)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11	12
Hex-Wert	02	80	06	00	B5	0000 ... 0100	10	04	42

Tab. 7-43: Vollständiges Telegramm zu Antwort B5h (Tab. 7-42)

7.11 Gemittelte Messwerte anfordern

7.11.1 Kommando 36h an LMS2xx: Gemittelte Messwerte anfordern

Das Kommando fordert die über n Scans gemittelten Messwerte an. Bei maximal 250 Mitteilungen sendet das LMS2xx das Antworttelegramm frühestens nach ca. 10 s.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Anforderung der gemittelten Messwerte	Anzahl der Mitteilungen Die Anzahl der gemittelten Scans darf 2 bis 250 betragen.
Hex-Wert	36h	xxh (02h bis FAh)

Tab. 7-44: Kommando 36h (Gemittelte Messwerte anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge	Kommando	Daten	Check-Summe
Bytestelle	1	2	3	4	5	6
Hex-Wert	02	00	02	00	36	02

Tab. 7-45: Vollständiges Telegramm zu Kommando 36h (Tab. 7-44)

7.11.2 Antwort B6h des LMS2xx: Ausgabe der gemittelten Messwerte

Das LMS2xx gibt die über n Scans gemittelten Messwerte aus. Der Aufbau eines gesendeten Messwertes bezüglich Messbereich/Flags entspricht der vorgenommenen Konfiguration.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-47 (Block A bis E)
Inhalt	Ausgabe gemittelter Messwerte	
Hex-Wert	B6h	

Tab. 7-46: Antwort B6h des LMS2xx (Ausgabe der gemittelten Messwerte)

Block	Parameterdaten zu Antwort B6h	
A	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Anzahl der Mittelungen (2 bis 250)
	Hex-Wert	XXh (02h bis FFh)
B	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der gesendeten Messwerte (2 Bytes) ist in Bit 0 bis Bit 13 abgelegt. Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Messwerte. Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MW [1] bis MW [AS] gemittelter gemessener Abstand Flags werden unterdrückt und zu 0 gesetzt
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-47: Parameterdaten zu Antwort B6h (Tab. 7-46)

Block	Parameterdaten zu Antwort B6h	
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122 , Block C, auf 96) aktiv ist:		
D Scan- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
E Tele- gramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwert-telegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-47: Parameterdaten zu Antwort B6h ([Tab. 7-46](#)) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 730	731	732	733
Hex-Wert	02	80	D7	02	B6	725 Bytes	10	71	13

Tab. 7-48: Vollständiges Telegramm zu Antwort B6h ([Tab. 7-46](#))

7.12 Messwert-Teilbereich anfordern

7.12.1 Kommando 37h an LMS2xx: Messwert-Teilbereich anfordern

Das Kommando fordert die Messwerte des angegebenen Messwert-Teilbereichs an.
Das LMS2xx gibt je nach gewählter Winkelauflösung zwischen 1 und 4 Antworttelegramme aus.

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Anforderung eines Messwert-Teilbereichs	1. Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Winkelauflösung 0,25° bzw. Wert zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Winkelauflösung 0,5°. Bit 15: 0: zusammengesetzter Teilbereich (Standard) 1: direkte Ausgabe der Teilbereiche	Letzter Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Winkelauflösung 0,25° bzw. Wert zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Winkelauflösung 0,5°. Dieser Wert muss größer oder gleich dem 1. Messwert sein.
Hex-Wert	37h	xx xxh (00 01h bis 01 91h bzw. 01 69h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h bzw. 01 69h)

Tab. 7-49: Kommando 37h (Messwert-Teilbereich anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11
Hex-Wert	02	00	05	00	37	01 00 69 01	EB	75

Tab. 7-50: Vollständiges Telegramm zu Kommando 37h (Tab. 7-49)

7.12.2 Antwort B7h des LMS2xx: Ausgabe des Messwert-Teilbereichs

Das LMS2xx gibt die Messwerte eines Scanteilbereichs aus. Der Aufbau eines gesendeten Messwertes bezüglich Messbereich/Flags entspricht der vorgenommenen Konfiguration.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-52 , (Block A bis F)
Inhalt	Ausgabe Messwert-Teilbereich	
Hex-Wert	B7h	

Tab. 7-51: Antwort B7h des LMS2xx (Ausgabe des Messwert-Teilbereichs)

Block	Parameterdaten zu Antwort B7h	
A	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Messwert
	Hex-Wert	xx xxh
B	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Letzter Messwert
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-52: Parameterdaten zu Antwort B7h (Tab. 7-51)

Block	Parameterdaten zu Antwort B7h	
C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Die Anzahl der gesendeten Messwerte (2 Bytes) ist in Bit 0 bis 9 abgelegt. Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Messwerte. Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm 1 x: reserviert Bit 13: 0: komplett zusammengestellter Teilsan (Standard) 1: Teilsan unmittelbar nach jedem Scan Bit 12 und Bit 11 codieren die Nummer des Teilsans. Bit 12 Bit 11: 0 0: Messwerte gehören zu Teilsan x.00° 0 1: Messwerte gehören zu Teilsan x.25° 1 0: Messwerte gehören zu Teilsan x.50° 1 1: Messwerte gehören zu Teilsan x.75°
	Hex-Wert	xx xxh
D	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MW [1] bis MW [AS] Flags und gemessener Abstand
	Hex-Wert	xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122 , Block C, auf 96) aktiv ist:		
E Scan- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
F Tele- gramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwert-telegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-52: Parameterdaten zu Antwort B7h ([Tab. 7-51](#)) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge	Antwort	Daten		Check-Summe	
					Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3 4	5	6 ... 733	734	735	736
Hex-Wert	02	80	DA 02	B7	718 Bytes	10	EB	87

Tab. 7-53: Vollständiges Telegramm zu Antwort B7h ([Tab. 7-51](#))

7.13 Kommando 38h / Antwort B8h

reserviert

7.14 Kommando 39h / Antwort B9h

reserviert

7.15 LMS-Typ anfordern

7.15.1 Kommando 3Ah an LMS2xx: LMS-Typ anfordern

Das Kommando fordert vom LMS2xx eine Typidentifikation an.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anforderung des LMS-Typs	
Hex-Wert	3Ah	

Tab. 7-54: Kommando 3Ah (LMS-Typ anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	3A	-	1E	12

Tab. 7-55: Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Ah (Tab. 7-54)

7.15.2 Antwort BAh des LMS2xx: Ausgabe des LMS-Typs

Das LMS2xx gibt die angeforderte Typidentifikation aus.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	ASCII-STRING in Byte
Inhalt	Ausgabe des LMS-Typs	ASCII-String mit Produkt-ID; Typenschlüssel und Systemsoftware-Version. z.B.: „LMS211-302063;V02.10“
Hex-Wert	BAh	4C 4D 53 32 30 30 3B 33 30 31 30 36 33 3B 56 30 32 2E 31 30 20

Tab. 7-56: Antwort BAh des LMS2xx (Ausgabe des LMS-Typs)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 26	27	28	29
Hex-Wert	02	80	17	00	BA	4C 4D 53 32 30 30 3B 33 30 31 30 36 33 3B 56 30 32 2E 31 30 20	10	22	61

Tab. 7-57: Vollständiges Telegramm zu Antwort BAh (Tab. 7-56)

7.16 Variante im LMS2xx umschalten

7.16.1 Kommando 3Bh an LMS2xx: Variante umschalten

Das Kommando sendet eine Variantendefinition mit Scanwinkel und Winkelauflösung an das LMS2xx. **Grundeinstellung: Scanwinkel 180°, Winkelauflösung 0,5°.**



Diese Kommando gilt **nicht** für LMS211/221/291-S14 (LMS Fast).

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Umschaltung Variante	Scanwinkel in ° (Grad): Aktuell gibt es zwei Varianten: Wert 100 entspricht Scanwinkel 100° Wert 180 entspricht Scanwinkel 180°	Winkelauflösung in 1/100°: Aktuell gibt es drei Varianten: Wert 100 entspricht Winkelauflösung 1° Wert 50 entspricht Winkelauflösung 0,5° Wert 25 entspricht Winkelauflösung 0,25°
Hex-Wert	3Bh	xx xxh	xx xxh

Tab. 7-58: Kommando 3Bh (Variante im LMS2xx umschalten)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11
Hex-Wert	02	00	05	00	3B	B4 00 32 00	3B	1F

Tab. 7-59: Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Bh (Tab. 7-58)

7.16.2 Antwort BBh des LMS2xx: Bestätigung der Variantenumschaltung

Das LMS2xx sendet die Variantendefinition mit Scanwinkel und Winkelauflösung.

	Antwort	Parameterdaten		
Datenklasse	BYTE	BYTE	WORD	
Inhalt	Antwort auf Variantenumschaltung	Gibt Auskunft über den Erfolg der Variantenumschaltung: 00h: Umschaltung abgebrochen. Alte Variante bleibt aktiv 01h: Umschaltung durchgeführt, neu Variante aktiv	Scanwinkel in ° (Grad): 100° oder 180°	Winkelauflösung in 1/100°: Aktuell gibt es drei Varianten: 100: Winkelauflösung 1° 50: Winkelauflösung 0,5° 25: Winkelauflösung 0,25°
Hex-Wert	BBh	xxh	xx xxh	xx xxh

Tab. 7-60: Antwort BBh des LMS2xx (Bestätigung der Variantenumschaltung)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 10	11	12	13
Hex-Wert	02	80	07	00	BB	01 B4 00 32 00	10	03	9D

Tab. 7-61: Vollständiges Telegramm zu Antwort BBh (Tab. 7-60)

7.17 Kommando 3Ch / Antwort BCh

reserviert

7.18 Kommando 3Dh / Antwort BDh

reserviert

7.19 Messwerte mit Feldwerten anfordern

7.19.1 Kommando 3Eh an LMS2xx: Messwert mit Feldwerten anfordern

Das Kommando fordert vom LMS2xx den gewünschten Messwertbereich inklusive Flags mit seinen drei aktuell in der Auswertung befindlichen Feldwerten an. Entspricht die erste Messwertnummer der letzten, wird nur ein Messwert und die dazugehörigen Feldwerte übertragen. Maximal mögliche Anforderung ist ein Bereich aus 100 Messwertnummern.

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Anforderung Messwert mit Feldwerten	Nummer des 1. Messwertes zwischen 1 und 401	Nummer des letzten Messwertes zwischen 1 und 401
Hex-Wert	3Eh	xx xxh (00 01h bis 01 91h)	xx xxh (00 01h bis 01 91h)

Tab. 7-62: Kommando 3Eh (Messwert mit Feldwerten anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11
Hex-Wert	02	00	05	00	3E	01 00 91 01	8B	C4

Tab. 7-63: Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Eh (Tab. 7-62)

7.19.2 Antwort BEh des LMS2xx: Ausgabe Messwert mit Feldwerten

Das LMS2xx gibt den angeforderten Messwertbereich mit dazugehörigen Feldwerten aus. Maximal 100 mal 4 Werte (Messwert, Wert Feld A, Wert Feld B, Wert Feld C).

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-65 (Block A bis M)
Inhalt	Ausgabe Messwerte mit Feldwerten	
Hex-Wert	BEh	

Tab. 7-64: Antwort BEh des LMS2xx (Ausgabe Messwert mit Feldwerten)

Block	Parameterdaten zu Antwort BEh	
A Erste Messwertnummer	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Nummer des 1. Messwertes zwischen 1 und 401
	Hex-Wert	xx xxh
B Letzte Messwertnummer	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Nummer des letzten Messwertes zwischen 1 und 401
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-65: Parameterdaten zu Antwort BEh (Tab. 7-64)

Block	Parameterdaten zu Antwort BEh	
C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der folgenden Werte (Mittelwert und Feldwert in Summe) Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Werte: Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
D	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Messwert mit Flags
	Hex-Wert	xx xxh
E	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Wert Feld A
	Hex-Wert	xx xxh
F	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Wert Feld B
	Hex-Wert	xx xxh
G	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Wert Feld C
	Hex-Wert	xx xxh
...		
H	Datenklasse	WORD
	Inhalt	letzter Messwert mit Flags
	Hex-Wert	xx xxh
I	Datenklasse	WORD
	Inhalt	letzter Wert Feld A
	Hex-Wert	xx xxh
J	Datenklasse	WORD
	Inhalt	letzter Wert Feld B
	Hex-Wert	xx xxh
K	Datenklasse	WORD
	Inhalt	letzter Wert Feld C
	Hex-Wert	xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122 , Block C, auf 96) aktiv ist:		
L Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
M Telegramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-65: Parameterdaten zu Antwort BEh ([Tab. 7-64](#)) (Forts.)

7.20 Gemittelter Messwert-Teilbereich anfordern

7.20.1 Kommando 3Fh an LMS2xx: gemittelten Messwert-Teilbereich ausgeben

Das Kommando fordert die gemittelten Messwerte des angegebenen Messwert-Teilbereichs an.

	Kommando	Parameterdaten		
Datenklasse	BYTE	BYTE	WORD	
Inhalt	Anforderung gemittelten Messwert-Teilbereich	Anzahl der Mitteilungen: die Anzahl der gemittelten Scans darf 2 bis 250 betragen	1. Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Winkelauflösung 0,25° bzw. Wert zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Winkelauflösung 0,5°.	Letzter Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Winkelauflösung 0,25° bzw. Wert zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Winkelauflösung 0,5°. Dieser Wert muss größer oder gleich dem 1. Messwert sein.
Hex-Wert	3Fh	xxh	xx xxh	xx xxh

Tab. 7-66: Kommando 3Fh (Gemittelter Messwert-Teilbereich anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 10	11	12
Hex-Wert	02	00	06	00	3F	02 01 00 2A 01	9D	4E

Tab. 7-67: Vollständiges Telegramm zu Kommando 3Fh (Tab. 7-66)

7.20.2 Antwort BFh des LMS2xx: Ausgabe gemittelter Messwert-Teilbereich

Aufbau eines Messwertes: das LMS2xx sendet den gemittelten Messwert ohne Flags. Sind mehr als 20 % der Messwerte zur Mittelwertbestimmung nicht bestimmbar, wird anstelle des Mittelwertes ein Überlaufwert übertragen. Bei maximal 250 Mittelungen sendet das LMS2xx das Antworttelegramm nach frühestens 14 s. Bei 2 Mittelungen beträgt die minimale Zeit je nach Winkelauflösung bei 1° 26 ms, bei 0,5° 52 ms und bei 0,25° 104 ms.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-69 , (Block A bis G)
Inhalt	Ausgabe gemittelter Messwert-Teilbereich	
Hex-Wert	BFh	

Tab. 7-68: Antwort BFh des LMS2xx (Ausgabe gemittelter Messwert-Teilbereich)

Block	Parameterdaten zu Antwort BFh	
A Anzahl der Mitteilungen	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Anzahl der Mitteilungen: die Anzahl der gemittelten Scans beträgt 2 bis max. 250.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-69: Parameterdaten zu Antwort BFh (Tab. 7-68)

Block	Parameterdaten zu Antwort BFh	
B 1. Messwert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25° bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5°
	Hex-Wert	xx xxh
C letzter Messwert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Letzter Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25° bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5°. Dieser Wert muss größer oder gleich dem 1. Messwert sein.
	Hex-Wert	xx xxh
D	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der gesendeten Messwerte (2 Bytes) ist in Bit 0 bis Bit 13 abgelegt. Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Werte: Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
E	Datenklasse	WORD
	Inhalt	M[1] bis MW[AS] gemittelter gemessener Abstand
	Hex-Wert	xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122, Block C, auf 96) aktiv ist:		
F Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
G Telegramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-69: Parameterdaten zu Antwort BFh ([Tab. 7-68](#)) (Forts.)

7.21 Felder A, B oder C konfigurieren

7.21.1 Kommando 40h an LMS2xx: Felder A, B oder C konfigurieren

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-71 , (Block A bis M)
Inhalt	Konfiguration Felder	
Hex-Wert	40h	

Tab. 7-70: Kommando 40h (Felder A, B oder C konfigurieren)

Block	Parameterdaten zu Kommando 40h	
A Feldsatz- nummer	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldsatz-Nr. (1 oder 2)
	Hex-Wert	xxh (01h bis 02h)
B Feldart	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldart: 00h: Feld A in cm, 40h: Feld A in mm 01h: Feld B in cm, 41h: Feld B in mm 02h: Feld C in cm, 42h: Feld C in mm
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h; 40h, 41h, 42h
C Scanwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Scanwinkel in ° (Grad), d.h.: 100° oder 180°
	Hex-Wert	xx xxh
D Winkel- auflösung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Winkelauflösung in 1/100 °: Aktuell gibt es drei Varianten: Wert 100 entspricht 1° Wert 50 entspricht 0,5° Wert 25 entspricht 0,25°
	Hex-Wert	xx xxh
E Modus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Modus: 00h: Rechteckiges Feld 01h: Radiales Feld (Halbkreis mit Radius r) 02h: Segmentiertes Feld
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h
F	Datenklasse	BYTE[6], Array von 6 Byte
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	00h, 00h, 00h, 00h, 00h, 00h
abhängig von E - Für RADIALES Feld		Beschreibung
+G Radius	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Radius des Halbkreises des Feld
	Hex-Wert	xx xxh
		Eine Möglichkeit in der Konfiguration liegt in der Angabe des Radius für einen Halbkreis als Feld

Tab. 7-71: Parameterdaten zu Kommando 40h ([Tab. 7-70, Seite 72](#))

Block		Parameterdaten zu Kommando 40h		
abhängig von E - Für ein RECHTECK			Beschreibung	
+H	Datenklasse	WORD	Konfigurieren des Feldes über drei Eckpunkte eines Rechtecks mit Linksabstand, Rechtsabstand und der Höhe jeweils vom LMS2xx aus betrachtet	
	Inhalt	Abstand links vom LMS2xx aus betrachtet in mm oder cm		
	Hex-Wert	xx xxh		
+I	Datenklasse	WORD		
	Inhalt	Abstand rechts vom LMS2xx aus betrachtet in mm od. cm		
	Hex-Wert	xx xxh		
+J	Datenklasse	WORD		
	Inhalt	Höhe des Rechtecks vom LMS2xx aus betrachtet in mm oder cm		
	Hex-Wert	xx xxh		
abhängig von E - Für ein SEGM. Feld			Beschreibung	
+K	Datenklasse	BYTE	Bei der dritten Möglichkeit können 9 bis maximal 180 Segmente, bzw. 10 bis maximal 181 Segmentpunkte vorgegeben werden, die durch angenäherte Geraden miteinander verbunden werden. Beim LMS2xx mit Scanwinkel 100° können 5 bis maximal 100 Segmente, bzw. 6 bis maximal 101 Segmentpunkte vorgegeben werden, die durch angenäherte Geraden miteinander verbunden werden	
	Inhalt	Mögliche Anzahl Segmente.: Scanwinkel 180° 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90, 180, 360 (0xFE) Scanwinkel 100° 5, 10, 50, 100, 400 (0xFF) Da nur ein Byte zur Verfügung steht, entspricht 0xFE 360 Segmenten, analog dazu entspricht 0xFF 400 Segmenten.		
	Hex-Wert	xxh		
+L	Datenklasse	WORD		
	Inhalt	Radius für den Eckpunkt [1] in Einheiten von mm oder cm		
	Hex-Wert	xx xxh		
...bis...				
+M	Datenklasse	WORD		
	Inhalt	Radius für den Eckpunkt [AS+1] in Einheiten von mm oder cm		
	Hex-Wert	xx xxh		

Tab. 7-71: Parameterdaten zu Kommando 40h (Tab. 7-70, Seite 72) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 24	25	26
Hex-Wert	02	00	14	00	40	01 40 34 00 32 00 02 00 05 E8 03 D0 07 B8 0B A0 0F 88 13	EC	72

Tab. 7-72: Vollständiges Telegramm zu Kommando 40h (Tab. 7-70, Seite 72)

7.21.2 Antwort C0h des LMS2xx: Konfiguration der Felder

Liefert die für die Konfiguration empfangenen Daten zur Bestätigung zurück.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-74, (Block A bis M)
Inhalt	Ausgabe Konfiguration der Felder	
Hex-Wert	C0h	

Tab. 7-73: Antwort C0h des LMS2xx (Konfiguration der Felder)

Block	Parameterdaten zu Antwort C0h	
A Status	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Gibt Auskunft über den Erfolg der Konfiguration 00h: Konfiguration abgebrochen: bisherige Felder bleiben aktiv 01h: Konfiguration übernommen. Neue Felder aktiv
	Hex-Wert	00h oder 01 h
B Feldsatz- nummer	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldsatz-Nr. (1 oder 2)
	Hex-Wert	xx h
C Feldart	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldart 00h: Feld A in cm, 40h: Feld A in mm 01h: Feld B in cm, 41h: Feld B in mm 02h: Feld C in cm, 42h: Feld C in mm
	Hex-Wert	00h, 01h 02h; 40h, 41h, 42h
D Scanwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Scanwinkel n ° (Grad): z.B.: 100° oder 180°
	Hex-Wert	xx xxh
E Winkelauf- lösung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Winkelauflösung in 1/100 °: Aktuell gibt es drei Varianten: Wert 100 entspricht 1° Wert 50 entspricht 0,5° Wert 25 entspricht 0,25°
	Hex-Wert	xx xxh
F Modus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Rechteckiges Feld 01h: Radiales Feld (Halbkreis mit Radius r) 02h: Segmentiertes Feld
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h
G	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	xxh
abhängig von Block F bzw. vom Kommando 40h (Tab. 7-71, Seite 72, Block E) - RECHTECKdaten		
H	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Abstand links vom LMS2xx aus betrachtet in eingestellter Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
I	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Abstand rechts vom LMS2xx aus betrachtet in eingestellter Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
J	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Höhe des Rechtecks vom LMS2xx aus betrachtet in eingestellter Einheit
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-74: Parameterdaten zu Antwort C0h (Tab. 7-73, Seite 73)

Block	Parameterdaten zu Antwort C0h	
abhängig von Block F bzw. vom Kommando 40h (Tab. 7-71, Seite 72, Block E) - SEGMENTdaten		
K	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Mögliche Anzahl Segmente.: Scanwinkel 180° 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90, 180, 360 (0xFE) Scanwinkel 100° 5, 10, 50, 100, 400 (0xFF) Da nur ein Byte zur Verfügung steht, entspricht 0xFE 360 Segmenten, analog dazu entspricht 0xFF 400 Segmenten.
	Hex-Wert	xxh
L	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Radius für den Eckpunkt [1] in eingestellter Einheit.
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
M	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Radius für den Eckpunkt [AS+1] in eingestellter Einheit.
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-74: Parameterdaten zu Antwort C0h (Tab. 7-73, Seite 73) (Forts.)

7.22 Aktiven Feldsatz wechseln

7.22.1 Kommando 41h an LMS2xx: Aktiven Feldsatz wechseln

Das Kommando aktiviert die Auswertung des entsprechenden Feldsatzes.

Grundeinstellung Feldsatz Nr. 1

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Wechsel des aktiven Feldsatzes	0: Anfrage, welcher Feldsatz aktiv ist 1: Aktivierung Feldsatz Nr. 1 2: Aktivierung Feldsatz Nr. 2
Hex-Wert	41h	00h, 01h, 02h

Tab. 7-75: Kommando 41h (aktiven Feldsatz wechseln)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Hex-Wert	02	00	02	00	41	00	D2	69

Tab. 7-76: Vollständiges Telegramm zu Kommando 41h ([Tab. 7-75](#))

7.22.2 Antwort C1 h des LMS2xx: Wechseln des aktiven Feldsatzes

Der Feldsatz ist aktiviert worden, die Antwort des LMS2xx kann bis zu 200 ms dauern.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Bestätigung Feldsatzwechsel	1: Feldsatz 1 aktiv 2: Feldsatz 2 aktiv
Hex-Wert	C1h	01h, 02h

Tab. 7-77: Antwort C1h des LMS2xx (Wechsel des aktiven Feldsatzes)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hex-Wert	02	80	00	00	C1	01	10	A0	D0

Tab. 7-78: Vollständiges Telegramm zu Antwort C1h ([Tab. 7-77](#))

7.23 Passwort ändern

7.23.1 Kommando 42h an LMS2xx: Passwort ändern

Beim Wechsel des Passwortes muss dieses Telegramm vom Treiber zweimal gesendet werden, wobei der Status von 00h auf 01h wechseln muss.

Grundeinstellung „SICK_LMS“

	Kommando	Parameterdaten		
Datenklasse	BYTE	BYTE		Passwortstring s1
Inhalt	Passwortwechsel	00h: Neues Passwort 01h: Bestätigung des neuen Passwortes	00h: Passwort für SICK-Service und autorisierten Kunden. 01h: Passwort für Instandhaltung.	String mit 8 Zeichen, bestehend aus „0 ... 9“, „a ... z“, „A ... Z“ und „_“.
Hex-Wert	42h	00h, 01h	00h, 01h	53 49 43 B4 5F 4C 4D 53h (Grundeinstellung)

Tab. 7-79: Kommando 42h (Passwort ändern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 15	16	17
Hex-Wert	02	00	0B	00	42	00 00 53 49 43 B4 5F 4C 4D 53	E2	59

Tab. 7-80: Vollständiges Telegramm zu Kommando 42h (Tab. 7-79)

7.23.2 Antwort C2h des LMS2xx: Bestätigung neues Passwort

Das LMS2xx gibt Auskunft über den Wechsel des Passwortes, bzw. fordert eine Bestätigung des neuen Passwortes an.

	Antwort	Parameterdaten		
Datenklasse	BYTE	BYTE		
Inhalt	Bestätigung neues Passwort	00h: Neues Passwort wurde nicht übernommen 01h: Neues Passwort wurde übernommen 02h: Neues Passwort ist vom Anwender zu bestätigen	00h: Passwort für SICK-Service und autorisierten Kunden 01h: Passwort für Instandhaltung	
Hex-Wert	C2h	00h, 01h, 02h		00h, 01h

Tab. 7-81: Antwort C2h des LMS2xx (Änderung des Passwortes)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hex-Wert	02	80	00	00	C2	00	10	AC	D6

Tab. 7-82: Vollständiges Telegramm zu Antwort C2h (Tab. 7-81)

7.24 Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern

7.24.1 Kommando 44h an LMS2xx: Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern

Fordert alle Meßwerte eines Scans und einen Teilbereich des Scans für die Remission an.



WICHTIG

Diese Kommando gilt nur für LMS2xx der Serie LMS211/221/291-S14.

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Anforderung Messwerte und Remissionswert-Teilbereich	Remissionswert zwischen 1 und 181	Remissionswert zwischen 1 und 181, dieser Wert muss größer oder gleich dem ersten Remissionswert sein
Hex-Wert	44h	xx xxh (00 01h bis 00 B5h)	xx xxh (00 01h bis 00 B5h)

Tab. 7-83: Kommando 44h (Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11
Hex-Wert	02	00	05	00	44	01 00 B5 00	68	37

Tab. 7-84: Vollständiges Telegramm zu Kommando 44h (Tab. 7-83)

7.24.2 Antwort C4h des LMS2xx: Ausgabe Messwerte mit Remissionsdaten

Das LMS2xx sendet alle Messwerte eines Scans und einen Teilbereich des Scans für die Remission.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-86 , (Block A bis M)
Inhalt	Ausgabe Messwerte mit Remissionswert-Teilbereich	
Hex-Wert	C4h	

Tab. 7-85: Antwort C4h des LMS2xx (Ausgabe Messwerte mit Remissionswert-Teilbereich)

Block	Parameterdaten zu Antwort C4h	
A	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der gesendeten Messwerte (2 Bytes) ist in Bit 0 bis Bit 9 abgelegt. Bit 15 und Bit 14 codieren die Einheit der Werte: Bit 15 Bit 14: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert Bit 10 bis Bit 13: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-86: Parameterdaten zu Antwort C4h (Tab. 7-85)

Block	Parameterdaten zu Antwort C4h	
B	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MW[1] Flags und gemessener Abstand
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MW[181] Flags und gemessener Abstand
	Hex-Wert	xx xxh
D	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der gesendeten Remissionswerte (2 Bytes) ist in Bit 0 bis Bit 9 abgelegt. Bit 10 bis Bit 15: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
E Erster Remissionswert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Wert zwischen 1 und 181
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 00 B5h)
F Letzter Remissionswert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Wert zwischen 1 und 181, dieser Wert ist größer oder gleich dem ersten Remissionswert
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 00 B5h)
G	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	RW[1] Remission
	Hex-Wert	xxh
...bis...		
H	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	RW[AS] Remission
	Hex-Wert	xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122 , Block C, auf 96) aktiv ist:		
I Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
J Telegrammindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-86: Parameterdaten zu Antwort C4h ([Tab. 7-85](#)) (Forts.)

7.25 Konfigurierte Felder anfordern

7.25.1 Kommando 45h an LMS2xx: Daten der konfigurierten Felder anfordern

Das Kommando fordert die Daten der im LMS2xx konfigurierten Felder an.

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	BYTE	
Inhalt	Anforderung konfigurierte Felder	Feldsatz-Nr.: 1 oder 2	Feldart: 00h: Feld A 01h: Feld B 02h: Feld C
Hex-Wert	45h	xx (01h bis 04h)	00h, 01h, 02h

Tab. 7-87: Kommando 45h (Konfigurierte Felder anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 7	8	9
Hex-Wert	02	0	02	00	45	00	DA	6D

Tab. 7-88: Vollständiges Telegramm zu Kommando 45h ([Tab. 7-87](#))

7.25.2 Antwort C5h des LMS2xx: Ausgabe der Konfigurationsdaten der Felder

Das LMS2xx sendet die Daten der konfigurierten Felder.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-90 (Block A bis F)
Inhalt	Ausgabe Feld-Konfigurationsdaten	
Hex-Wert	C5h	

Tab. 7-89: Antwort C5h des LMS2xx (Ausgabe Feld-Konfigurationsdaten)

Block	Parameterdaten zu Antwort C5h	
A Feldsatz- nummer	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldsatz-Nr. (1 oder 2)
	Hex-Wert	xx xxh
B Feldart	Datenklasse	WORD
	Inhalt	00h: Feld A, rechteckige Konfiguration 01h: Feld A, radiale Konfiguration 02h: Feld A, Konfiguration mit n Segmenten 03h: Feld A, eingelerntes Feld 04h: reserviert 05h: reserviert 06h: Feld B, rechteckige Konfiguration 07h: Feld B, radiale Konfiguration 08h: Feld B, Konfiguration mit n Segmenten 09h: Feld B, eingelerntes Feld 0Ah: reserviert 0Bh: reserviert 0Ch: Feld C, rechteckige Konfiguration 0Dh: Feld C, radiale Konfiguration 0Eh: Feld C, Konfiguration mit n Segmenten 0Fh: Feld C, eingelerntes Feld 10h: reserviert 11h: reserviert Bit 6 und Bit 7 codieren die Einheit der Werte: Bit 6 Bit 7: 0 0: Einheit in cm 0 1: Einheit in mm (Standardeinstellung) 1 x: reserviert
	Hex-Wert	xx xxh
C Scan- winkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Scanwinkel in ° (Grad): d.h. 100° oder 180°
	Hex-Wert	xx xxh
D Winkel- auflösung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Winkelauflösung in 1/100 °: Aktuell gibt es drei Varianten: Wert 100 entspricht 1° Wert 50 entspricht 0,5° Wert 25 entspricht 0,25°
	Hex-Wert	xx xxh
E	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-90: Parameterdaten zu Antwort C5h (Tab. 7-89, Seite 80)

Block	Parameterdaten zu Antwort C5h	
F Felddaten	Datenklasse	(WORD / BYTE)
	Inhalt	<p>Bei Feldart 00h, 06h, 0Ch: LI, RE, HO als Eckwerte des Rechtecks in mitgelieferter Einheit. TYP: WORD</p> <p>Bei Feldart 01h, 07h, 0Dh: RADIUS des Feld in mitgelieferter Einheit. TYP: WORD</p> <p>Bei Feldart 02h, 08h, 0Eh: n Segmente, TYP: BYTE, n+1 Radien der äquidistanten Segmente des Feld in mitgelieferter Einheit. TYP: WORD</p> <p>Bei Feldart 03h, 09h, 0Fh: n Radien der eingelernten Messpunkte in mitgelieferter Einheit TYP: WORD. n errechnet sich wie folgt: (Scanwinkel / Winkelauflösung) +1</p> <p>Bei Feldart 04h, 0Ah, 10h: Daten des rechteckigen dynamischen Feldes</p> <p>Bei Feldart 05h, 0Bh, 11h : Daten des segmententierten dynamischen Feldes</p>
	Hex-Wert	(xxh / xx xxh)

Tab. 7-90: Parameterdaten zu Antwort C5h ([Tab. 7-89, Seite 80](#)) (Forts.)

7.26 Lernmodus für Feldkonfiguration starten

Im Lernmodus hinterlegt das LMS2xx die gemessenen Abstände der einzelnen Strahlen als Soll-Wert für die Feldbegrenzungen. Beim Schließen des Lernmodus übernimmt das LMS2xx die Feldbegrenzungswerte und reduziert die Feldgrenze um einen definierbaren Abstand.

7.26.1 Kommando 46h an LMS2xx: Lernmodus für Feldkonfiguration starten

Dem LMS2xx wird Start und Ende des Lernmodus vom Host/Treiber mitgeteilt. Bei Abbruch des Lernmodus erwartet das LMS2xx keine Verifizierung. Die eingelernten Daten können vom Host als Editiergrundlage für ein manuell zu bearbeitendes Feld verwendet werden. Beim Start des Lernmodus sendet der Host/Treiber Datum und Uhrzeit an das LMS2xx.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-92 , (Block A bis M)
Inhalt	Start Lernmodus für Feldkonfiguration	
Hex-Wert	46h	

Tab. 7-91: Kommando 46h (Lernmodus für Feldkonfiguration starten)

Block	Parameterdaten zu Kommando 46h	
A Feldsatznummer	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldsatz-Nr.: 1 oder 2
	Hex-Wert	xxh (00h bis 02h)
B Feldart	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Feldart 00h: Feld A in cm, 40h: Feld A in mm 01h: Feld B in cm, 41h: Feld B in mm 02h: Feld C in cm, 42h: Feld C in mm
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h; 40h, 41h, 42h
C Scanwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Scanwinkel in ° (Grad): d.h.: 100° oder 180°
	Hex-Wert	xx xxh
D Winkelauflösung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Winkelauflösung in 1/100 °: Aktuell gibt es drei Varianten: Wert 100 entspricht 1° Wert 50 entspricht 0,5° Wert 25 entspricht 0,25°
	Hex-Wert	xx xxh
E Aktion	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Start des Lernmodus 01h: Reguläres Ende des Lernmodus 02h: Abbruch des Lernmodus
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h
F Differenz	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Differenz des einzulernenden Feldes von der Kontur in mm
	Hex-Wert	xx xxh
G	Datenklasse	WORD
	Inhalt	reserviert
	Hex-Wert	00 00h

Tab. 7-92: Parameterdaten zu Kommando 46h ([Tab. 7-91](#))

Block	Parameterdaten zu Kommando 46h	
H Null	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Parameter muss Null sein, damit die oben angegebene Differenz verwendet wird. Ansonsten beträgt die Differenz 70 mm.
	Hex-Wert	xx xxh (00 00h)

Tab. 7-92: Parameterdaten zu Kommando 46h (Tab. 7-91) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 18	19	20
Hex-Wert	02	00	0E	00	46	01 40 B4 00 32 00 00 05 00 00 00 00 00	CF	FF

Tab. 7-93: Vollständiges Telegramm zu Kommando 46h (Tab. 7-92)

7.26.2 Antwort C6h des LMS2xx: Status Feldkonfiguration einlernen

Das LMS2xx gibt Auskunft über den Erfolg der Feld-Konfiguration im Lernmodus.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Ausgabe Lernmodus-Status	00h: Einlernen nicht ordnungsgemäss abgeschlossen 01h: Einlernen beendet, Verifizierung kann beginnen 03h: Lernmodus ist aktiv
Hex-Wert	C6h	00h, 01h, 02h

Tab. 7-94: Antwort C6h des LMS2xx (Statusausgabe der einzulernenden Feldkonfiguration)

7.27 Kommando 48h / Antwort C8h

reserviert

7.28 Zustand der Feldausgänge anfordern

7.28.1 Kommando 4Ah an LMS2xx: Zustand der Feldausgänge anfordern

Das Kommando fordert den aktuellen Zustand der Feldausgänge an.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anfrage Zustand der Feldausgänge	
Hex-Wert	4Ah	

Tab. 7-95: Kommando 4Ah (Zustand der Feldausgänge anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	4A	-	6E	12

Tab. 7-96: Vollständiges Telegramm zu Kommando 4Ah (Tab. 7-95)

7.28.2 Antwort CAh des LMS2xx: Zustand der Feldausgänge

Das LMS2xx sendet den aktuellen Zustand der Ausgänge A, B und C.

	Antwort	Parameterdaten		
Datenklasse	BYTE	BYTE		Passwortstring 1
Inhalt	Ausgabe Zustand der Feldausgänge	0: Ausgang A LOW (Feld A verletzt) ≠ 0: Ausgang A HIGH	0: Ausgang B LOW (Feld B verletzt) ≠ 0: Ausgang B HIGH	0: Ausgang C LOW (Feld C verletzt) ≠ 0: Ausgang C HIGH
Hex-Wert	CAh	xxh	xxh	xxh

Tab. 7-97: Antwort CAh des LMS2xx (Ausgabe des Zustands der Feldausgänge)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 8	9	10	11
Hex-Wert	02	80	05	00	CA	01 01 01	10	2C	B8

Tab. 7-98: Vollständiges Telegramm zu Antwort CAh (Tab. 7-97)

7.29 Kommando 4Bh / Antwort CBh

reserviert

7.30 Kommando 4Ch / Antwort CCh

reserviert

7.31 Kommando 4Dh / Antwort CDh

reserviert

7.32 Kommando 4Eh / Antwort CEh

reserviert

7.33 Kommando 4Fh / Antwort CFh

reserviert

7.34 Kommando 50h / Antwort D0h

reserviert

7.35 Kommando 51h / Antwort D1h

reserviert

7.36 Kommando 52h / Antwort D2h

reserviert

7.37 Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren

7.37.1 Kommando 66h an LMS2xx: Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren

Definition des Verhaltens des LMS2xx bei Power-on für die aktuelle Baudrate oder den LMS-Typ.

Grundeinstellung Datenübertragungsrate 9.600 Bd bei Power-on.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Definition permanente Baudrate oder permanenter LMS-Typ	00h: Bei Power-on wird die Baudrate auf 9.600 Bd gesetzt 01h: Die konfigurierte Baudrate bleibt erhalten nach Power-on 02h: Der konfigurierte LMS2xx-Typ bleibt erhalten nach Power-on
Hex-Wert	66h	00h, 01h, 02h

Tab. 7-99: Kommando 66h (Permanente Baudrate oder permanenten LMS-Typ definieren)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8
Hex-Wert	02	00	02	00	66	00	9C	4E

Tab. 7-100: Vollständiges Telegramm zu Kommando 66h (Tab. 7-99)

7.37.2 Antwort E6h des LMS2xx: Status permanente Datenübertragungsrate/LMS-Typ-Definition

Das LMS2xx gibt Auskunft über den Definitionserfolg der permanenten Baudrate-/LMS-Typ.

Grundeinstellung 00h

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	BYTE
Inhalt	Antwort auf Definition permanente Baudrate oder permanenter LMS-Typ	00h: Permanente Baudraten-/LMS-Typ-Definition nicht akzeptiert 01h: Permanente Baudraten-/LMS-Typ-Definition übernommen 00h: Baudrate beträgt nach Power-on 9.600 Bd 01h: Baudrate nach Power-on nicht verändert 02h: LMS-Typ nach Power-on nicht verändert
Hex-Wert	E6h	00h, 01h, 02h

Tab. 7-101: Antwort E6h des LMS2xx (Status permanente Baudrate/LMS-Typ)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hex-Wert	02	80	00	00	E6	01	10	3C	9E

Tab. 7-102: Vollständiges Telegramm zu Antwort E6h (Tab. 7-101)

7.38 Kommando 67h / Antwort E7h

reserviert

7.39 Kommando 68h / Antwort E8h

reserviert

7.40 Winkelbereich für Positionierhilfe definieren

7.40.1 Kommando 69h an LMS2xx: Winkelbereich für Positionierhilfe definieren

Das Kommando definiert max. 3 Winkelbereiche zur Positionierhilfe.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-104 , (Block A bis H)
Inhalt	Definition Winkelbereich für Positionierhilfe	
Hex-Wert	69h	

Tab. 7-103: Kommando 69h (Winkelbereich für Positionierhilfe definieren)

Block	Parameterdaten zu Kommando 69h		
A Winkel- auflösung	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Definiert die Winkelauflösung der Schüsse zwischen Startwinkel n und Endwinkel n in 1/100°:	
		Grad	Dezimalwert Hexwert
		0.25° 25 19	
B Zahl der Bereiche	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Gibt die Zahl der Positionierbereiche an : MIN 1, MAX 3	
	Hex-Wert	xxh	
C Startwinkel 1	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Startwinkel 1 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	
D Endwinkel 1	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Endwinkel 1 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	
E Startwinkel 2	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Startwinkel 2 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	
F Endwinkel 2	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Endwinkel 2 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	
G Startwinkel 3	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Startwinkel 3 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	
H Endwinkel 3	Datenklasse	WORD	
	Inhalt	Endwinkel 3 in ° (Grad)	
	Hex-Wert	xx xxh	

Tab. 7-104: Parameterdaten zu Kommando 69h ([Tab. 7-103](#))

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 19	20	21
Hex-Wert	00	02	0F	00	69	64 01 02 00 05 00 0A 00 14 00 19 00 2D 00	08	62

Tab. 7-105: Vollständiges Telegramm zu Kommando 69h ([Tab. 7-103](#))

7.40.2 Antwort E9h des LMS2xx: Status für „Winkelbereich zur Positionierhilfe definieren“

Das LMS2xx gibt Auskunft über den Erfolg der Definition des Winkelbereichs zur Positionierhilfe.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-107 , (Block A bis D)
Inhalt	Bestätigung der Definition Winkelbereich für Positionierhilfe	
Hex-Wert	E9h	

Tab. 7-106: Antwort E9h des LMS2xx (Status für „Winkelbereich zur Positionierhilfe definieren“)

Block	Parameterdaten zu Antwort E9h	
A Status	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Definition nicht akzeptiert 01h: Definition übernommen
	Hex-Wert	xxh (00h, 01h)
B Winkelauflösung	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	25, 50 oder 100 entsprechend der Auflösung
	Hex-Wert	xxh (19h, 32h oder 64h)
C Startwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Startwinkel in ° (Grad)
	Hex-Wert	xx xxh
D Endwinkel	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Endwinkel in ° (Grad)
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-107: Parameterdaten zu Antwort E9h ([Tab. 7-106](#))

7.41 Kommando 70h / Antwort F0h

reserviert

7.42 Kommando 72h / Antwort F2h

reserviert

7.43 LMS-Konfiguration anfordern (Teil 1)

7.43.1 Kommando 74h an LMS2xx: LMS-Konfigurationsdaten anfordern (Teil 1)

Das Kommando fordert die gespeicherte LMS-Konfiguration an.

Hinweis Erweiterte LMS-Konfiguration anfordern (Fortsetzung) siehe [Kapitel 7.50 Erweiterte LMS-Konfiguration anfordern \(Teil 2, Fortsetzung\), Seite 103](#)

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anforderung der LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	74h	

Tab. 7-108: Kommando 4Ah (LMS-Konfiguration anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	74	-	50	12

Tab. 7-109: Vollständiges Telegramm zu Kommando 4Ah ([Tab. 7-108](#))

7.43.2 Antwort F4h des LMS2xx: Ausgabe der LMS-Konfiguration (Teil 1)

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Es folgt der gleiche Parametersatz wie in Kommando 77h, Kapitel 7.46.1, Seite 96
Inhalt	Ausgabe aktuelle LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	F4h	

Tab. 7-110: Antwort F4h des LMS2xx (Ausgabe der LMS-Konfiguration)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 39	40	41	42
Hex-Wert	02	80	24	00	F4	33 Byte	10	3C	FB

Tab. 7-111: Vollständiges Telegramm zu Antwort F4h ([Tab. 7-110](#))

7.44 Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern

7.44.1 Kommando 75h an LMS2xx: Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern

Das Kommando fordert für die definierten Bereiche Messwerte und Remissionswerte an.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-113 , (Block A bis E)
Inhalt	Anforderung Messwerte mit Remissionsinformationen	
Hex-Wert	75h	

Tab. 7-112: Kommando 75h (Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern)

Block	Parameterdaten zu Kommando 75h	
A Bereichs- anzahl	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereichsanzahl: Wertebereich n von 1 bis 5
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 00 05h)
B Start Bereich 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Start Bereich 1: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
C Ende Bereich 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Ende Bereich 1: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
...bis...		
D Start Bereich n	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Start Bereich n: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
E Ende Bereich n	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Ende Bereich n: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)

Tab. 7-113: Parameterdaten zu Kommando 75h ([Tab. 7-112](#))

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 11	12	13
Hex-Wert	02	00	07	00	75	01 00 01 00 91 01	7D	B6

Tab. 7-114: Vollständiges Telegramm zu Kommando 75h ([Tab. 7-113](#))

7.44.2 Antwort F5h des LMS2xx: Messwertausgabe mit Remissionsinformationen

Das LMS2xx überträgt für die definierten Bereiche Messwerte und Remissionswerte.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-116 , (Block A bis F)
Inhalt	Ausgabe Messwerte mit Remissionsinformationen	
Hex-Wert	F5h	

Tab. 7-115: Antwort F5h des LMS2xx (Messwertausgabe mit Remissionsinformationen)

Block	Parameterdaten zu Antwort F5h	
A Anzahl Bereiche n	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl Bereiche n: Wertebereich n von 1 bis 5
	Hex-Wert	xx xxh
B Start Bereich 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Start Bereich 1: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
C Ende Bereich 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Ende Bereich 1: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
D Anzahl Wertepaare m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl Wertepaar m Ende-Start+1: Ein Wertepaar besteht aus einem Entfernungsmesswert und einem Remissionswert. Die Einheiten der Messwerte sind in Bit 14 und 15 codiert. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> Bit 15 Bit 14 0 0: 0 1: 1 x : </div> <div> Einheit in cm Einheit in mm (Standardeinstellung) reserviert </div> </div>
	Hex-Wert	
E Bereich 1 Messwert 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich 1: Messwert 1 in der definierten Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
F Bereich 1 Remissions- wert 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich 1: Remissionswert 1 im Wertebereich von 0 bis ca. 13 000
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
G Bereich 1 Messwert m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich 1: Messwert m in der definierten Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
H Bereich 1 Remissions- wert m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich 1: Remissionswert m im Wertebereich von 0 bis ca. 13 000
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		

Tab. 7-116: Parameterdaten zu Antwort F5h ([Tab. 7-115, Seite 92](#))

Block	Parameterdaten zu Antwort F5h	
I Start Bereich n	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Start Bereich n: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
J Ende Bereich n	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Ende Bereich n: Messwertnummer von 1 bis 401
	Hex-Wert	xx xxh (00 01h bis 01 91h)
K Anzahl Wertepaare m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl Wertepaar m Ende-Start+1: Ein Wertepaar besteht aus einem Entfernungsmesswert und einem Remissionswert. Die Einheiten der Messwerte sind in Bit 14 und 15 codiert. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Bit 15</div> <div>Bit 14</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div> <div>0:</div> <div>Einheit in cm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div> <div>1:</div> <div>Einheit in mm (Standardeinstellung)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1</div> <div>x:</div> <div>reserviert</div> </div>
	Hex-Wert	xx xxh
L Bereich n Messwert 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich n: Messwert 1 in der definierten Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
M Bereich n Remissions- wert 1	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich n: Remissionswert 1 im Wertebereich von 0 bis ca. 13.000
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
N Bereich n Messwert m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich n: Messwert m in der definierten Einheit
	Hex-Wert	xx xxh
O Bereich n Remissions- wert m	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Bereich n: Remissionswert m im Wertebereich von 0 bis ca. 13.000
	Hex-Wert	xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122, Block C, auf 96) aktiv ist:		
P Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
Q Telegramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-116: Parameterdaten zu Antwort F5h ([Tab. 7-115](#), Seite 92) (Forts.)

7.45 Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern

7.45.1 Kommando 76h an LMS2xx: Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern

Das LMS2xx sendet den Messwert-Teilbereich eines Scans in kartesischen Koordinaten.



Die Zahl der angeforderten Messwerte darf 200 nicht überschreiten.

	Kommando	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	WORD	
Inhalt	Anforderung Messwerte in kartesischen Koordinaten	Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25°, bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5°.	Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25°, bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5°. Dieser Wert muss größer oder gleich dem 1. Messwert sein.
Hex-Wert	76h	xx xxh	xx xxh

Tab. 7-117: Kommando 76h (Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 9	10	11
Hex-Wert	02	00	05	00	76	01 00 2A 01	72	BA

Tab. 7-118: Vollständiges Telegramm zu Kommando 76h (Tab. 7-117)

7.45.2 Antwort F6h des LMS2xx: Messwertausgabe in kartesischen Koordinaten

Das LMS2xx sendet den Messwert-Teilbereich eines Scans in kartesischen Koordinaten an den Hostrechner.

Aufbau eines gesendeten Messwertes: **Y-Wert**

Bit [0..12]: gemessener Abstand für den Messpunkt in parametrierbarer Einheit, Wertebereich von 0 bis (213 ... 1)

Bit [13]: Blendungsflag. Flag ist gesetzt, wenn eine Blendung in diesem Segment detektiert wurde.

Bit [14]: Feld B-Flag. Flag ist gesetzt, wenn Feld B in diesem Messpunkt verletzt wurde

Bit [15]: Feld A-Flag. Flag ist gesetzt, wenn Feld A in diesem Messpunkt verletzt wurde.

Aufbau eines gesendeten Messwertes: **X-Wert**

Bit [0..12]: gemessener Abstand für den Messpunkt in parametrierbarer Einheit Wertebereich von 0 bis (213 ... 1)

Bit [15]: Vorzeichen-Flag. Flag ist gesetzt, wenn der Wert negativ ist.

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe Tab. 7-120 , (Block A bis I)
Inhalt	Ausgabe Messwerte in kartesischen Koordinaten	
Hex-Wert	F6h	

Tab. 7-119: Antwort F6h des LMS2xx (Messwertausgabe in kartesischen Koordinaten)

Block	Parameterdaten zu Antwort F6h	
A 1. Messwert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	1. Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25° bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5°
	Hex-Wert	xx xxh
B letzter Messwert	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Letzter Messwert: Wert zwischen 1 und 401 bei Scanwinkel 100° und Auflösung 0,25° bzw. zwischen 1 und 361 bei Scanwinkel 180° und Auflösung 0,5° Dieser Wert muss größer oder gleich dem 1. Messwert sein.
	Hex-Wert	xx xxh
C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl der gesendeten Messwerte (2 Bytes)
	Hex-Wert	xx xxh
D	Datenklasse	LONG
	Inhalt	MWX[1] Vorzeichenbehafteter gemessener Abstand in x-Richtung
	Hex-Wert	xx xxh
E	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MWY[1] Flags und gemessener (immer positiver) Abstand in y-Richtung
	Hex-Wert	xx xxh
...bis...		
F	Datenklasse	LONG
	Inhalt	MWX[AS] Vorzeichenbehafteter gemessener Abstand in x-Richtung
	Hex-Wert	xx xxh
G	Datenklasse	WORD
	Inhalt	MWY[AS] Flags und gemessener (immer positiver) Abstand in y-Richtung
	Hex-Wert	xx xxh
...falls „Echtzeitindizes übertragen“ (siehe Tab. 7-122, Block C, auf 96) aktiv ist:		
H Scanindex	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Scan-Zähler (modulo 256), der bei jeder Spiegelradumdrehung inkrementiert wird
	Hex-Wert	xxh
I Telegramm- index	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Kontinuierlich durchlaufender Telegramm-Zähler (modulo 256), der bei jedem gesendeten Messwerttelegramm inkrementiert wird.
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-120: Parameterdaten zu Antwort F6h ([Tab. 7-119](#))

7.46 LMS2xx konfigurieren (Teil 1)

7.46.1 Kommando 77h an LMS2xx: LMS2xx konfigurieren (Teil 1)

Das Kommando definiert Konfigurationsparameter im LMS2xx.

Hinweis Erweiterte LMS-Konfiguration (Fortsetzung) vornehmen siehe [Kapitel 7.51.1 Kommando 7Ch an LMS2xx: LMS2xx konfigurieren \(Teil 2, Fortsetzung\), Seite 104](#)

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-122 (Block A bis A4)
Inhalt	Definition LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	77h	

Tab. 7-121: Kommando 77h (LMS2xx konfigurieren)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
A Blanking	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Maximaler Objektdurchmesser für Objekte, die nicht detektiert werden sollen. Einheit: 1 cm z. B. Wert 7: Objekte ≤ 70 mm werden ausgeblendet. Grundeinstellung: 0
	Hex-Wert	xx xxh
B Peak- schwelle/ Stopp- schwelle	Datenklasse	WORD
	Inhalt	LMS200/220: LOW BYTE definiert die Stoppschwelle in mV. HIGH BYTE definiert Peakschwelle /Schwarzkorrektur. Für HIGH BYTE existieren folgende Konstanten: 00h: Standard: Peakschwellendetektion, keine Schwarzverlängerung 01h: Peakschwellendetektion, aktive Schwarzverlängerung 02h: keine Peakschwellendetektion, keine Schwarzverlängerung 03h: keine Peakschwellendetektion, aktive Schwarzverlängerung LMS211/221/291: LOW BYTE ist nicht relevant. HIGH BYTE erlaubt die Einstellung von 4 verschiedenen Empfindlichkeitsschwellen: 00h: Standardempfindlichkeit: Reichweite ca. 30 m bei 10% Remission 01h: Mittlere Empfindlichkeit: Reichweite ca. 25 m bei 10% Remission 02h: Geringe Empfindlichkeit: Reichweite ca. 20 m bei 10% Remission 03h: Hohe Empfindlichkeit: Reichweite ca. 42 m bei 10% Remission Grundeinstellung für alle Typen: LOW BYTE 46h HIGH BYTE 00h
	Hex-Wert	xx 46h

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h ([Tab. 7-121](#))

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
C Verfügbar- keitslevel	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	<p>Bit 0: Verfügbarkeitslevel 3 Falls auf 1 gesetzt, arbeitet das LMS2xx mit der höchst möglichen Verfügbarkeit. Die Verfügbarkeit ist vergleichbar mit dem LMS-Typ 1 bis 5. Grundeinstellung: 0</p> <p>Bit 1: „Echtzeitindizes übertragen“ Falls auf 1 gesetzt, fügt das LMS2xx jedem Messwerttelegramm die Echtzeitindizes „Scan Counter“ und „Telegram Counter“ hinzu. Näheres hierzu ist bei den Messwerttelegrammen beschrieben. Zur Kompatibilität mit Hostrechnern, die diese Indizes nicht verwerten können, muss dieser Parameter auf 0 gesetzt sein. Grundeinstellung: 0</p> <p>Bit 2: Verfügbarkeitslevel 2. Falls auf 1 gesetzt, wirkt sich die Blendungsauswertung nicht auf die Schaltausgänge aus. Grundeinstellung: 0</p> <p>Bit 3 ... 7: Reserviert</p>
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
D Mess- modus	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	<p>Vereinbarung zur Darstellung der Messwerte (Codierung der Messwertbytes) Beschreibung unter Kapitel 3.4.1, Seite 19 und Kapitel 7.5.2, Seite 47.</p> <p>00h: Messbereich 8 m/80 m; Feld A, Feld B u. Blendung, (Grundeinstellung) <i>Bit 0 bis Bit 12</i> <i>Bit 13</i> <i>Bit 14</i> <i>Bit 15</i> Messwert (8 m /80 m) Feld A Feld B Blendung</p> <p>01h: Messbereich 8 m/80 m; Reflektorbits in 8 Stufen <i>Bit 0 bis Bit 12</i> <i>Bit 13 bis Bit 15</i> Messwert (8 m /80 m) Es werden 8 Stufen (2^3) Reflektorwerte codiert</p> <p>02h: Messbereich 8 m/80 m; Feld A, Feld B und Feld C <i>Bit 0 bis Bit 12</i> <i>Bit 13</i> <i>Bit 14</i> <i>Bit 15</i> Messwert (8 m /80 m) Feld A Feld B Feld C</p> <p>03h: Messbereich 16 m/theoretisch 160 m; Reflektorbits in 4 Stufen <i>Bit 0 bis Bit 13</i> <i>Bit 14 bis Bit 15</i> Messwert (16 m) Es werden 4 Stufen (2^2) Reflektorwerte codiert</p> <p>04h: Messbereich 16 m/theoretisch 160 m; Feld A und Feld B <i>Bit 0 bis Bit 13</i> <i>Bit 14</i> <i>Bit 15</i> Messwert (16 m) Feld A Feld B</p> <p>05h: Messbereich 32 m/theoretisch 320 m, Reflektorbit in 2 Stufen <i>Bit 0 bis Bit 13</i> <i>Bit 14 bis Bit 15</i> Messwert (32 m) Es werden 2 Stufen (2^1) Reflektorwerte codiert</p> <p>06h: Messbereich 32 m/theoretisch 320 m, Feld A <i>Bit 0 bis Bit 14</i> <i>Bit 15</i> Messwert (32 m) Feld A</p> <p>0Ah: reserviert 0Bh: reserviert 0Ch: reserviert 0Dh: reserviert 0Eh: reserviert 0Fh: Unmittelbare Datenübertragung, Messbereich 32m/theoretisch 320 m für Block E und 00h, keine Flags. Das LMS2xx gibt den Messwert wird direkt nach der Messung aus, bevor es den nächsten Wert mißt.</p> <p>10h: reserviert 11h: reserviert</p> <p>interne Messmodi: 61: 3Dh reserviert 62: 3Eh reserviert 63: 3Fh Remissionswerte statt Entfernung: das LMS2xx gibt statt Messwerte für die Entfernung ausschließlich Energiewerte aus. Die Struktur der Energiewerte ist in Kapitel 3.4.2, Seite 20, beschrieben.</p>
	Hex-Wert	xxh (00h bis 11h, 3Dh, 3Eh, 3Fh)
E Einheit der Messwerte und Feld- werte	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	<p>Festlegung der Entfernungsauflösung:</p> <p>00h: Einheit aller Längenmaße ist 1 cm; maximale Werte bis 80 m 01h: Einheit aller Längenmaße ist 1 mm; maximaler Wert ist 8/16/32 m (Grundeinstellung) 02h: reserviert</p>
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h ([Tab. 7-121](#)) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
F Flüchtiges Feld	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Flüchtiges Feld wird nicht genutzt. (Grundeinstellung) 01h: Flüchtiges Feld gehört zu Feldsatz-Nr. 1 02h: Flüchtiges Feld gehört zu Feldsatz-Nr. 2
	Hex-Wert	00h, 01h, 02h
G Feld A, Feld B als subtraktive Felder	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Felder sind nicht subtraktiv auszuwerten (Grundeinstellung) 01h: Felder sind subtraktiv auszuwerten. Überwacher Bereich ist wie folgt definiert: Wert von Feld A minus Wert von Feld B. Das Flag von Feld A repräsentiert das Ergebnis.
	Hex-Wert	00h, 01h
H Mehrfach- auswertung	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Minimale Einstellung: 1 Maximale Einstellung: 125 Grundeinstellung: 2
	Hex-Wert	xxh (01h bis 7Dh)
I Wieder- anlauf	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Wiederanlauf nach Betätigen der Wiederanlauftaste 01h: Wiederanlauf nach eingestellter Zeit 02h: Ohne Wiederanlaufsperrung (Grundeinstellung) 03h: Wiederanlauftaste schaltet Feldsatz um, Wiederanlauf nach eingestellter Zeit 04h: Wiederanlauftaste schaltet Feldsatz um, ohne Wiederanlaufsperrung 05h: LMS2xx arbeitet als Slave, Wiederanlauf nach eingestellter Zeit 06h: LMS2xx arbeitet als Slave, sofortiger Wiederanlauf Bit 5: 0: keine Motorklappe vorhanden (Grundeinstellung) 1: Motorklappe verwenden (Ausgang A steuert die Motorklappe, der Ausgang A kann nicht für die Feldauswertung benutzt werden) Bit 6: 0: kein Master (Grundeinstellung) 1: Master (Ausgang C gibt Synchronisationstakt aus) Bit 7: 0: Zeitbasis für Wiederanlauf 1 s (Grundeinstellung) 1: Zeitbasis für Wiederanlauf 1/10 s
	Hex-Wert	xxh
J Wieder- anlaufzeit	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Beim Modus 01h wird hier die Zeit in s oder 1/10 s übertragen, nach deren Ablauf das LMS2xx bei freiem Feld A die Ausgänge freigibt. Für die beiden anderen Modi ist dieser Parameter nicht relevant. Grundeinstellung: 02h
	Hex-Wert	xxh
K 2. Mehr- fachaus- wertung für unter- drückte Objekte	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Mehrfachauswertung für Objekte, die kleiner als die Blankinggröße sind. Nur wirksam bei aktivem Blanking. Nicht aktiv: 0 (Grundeinstellung) Minimale Einstellung: 1 Maximale Einstellung: 255
	Hex-Wert	xxh (00h bis FFh)

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h		
L Kontur A als Referenz	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	0: 00h Funktion nicht aktiv (Grundeinstellung) 1... 255: 01h ... FFh Funktion ist aktiv und überwacht Feld A in beide Richtungen innerhalb hier eines Toleranzbandes und Winkelbereichs. Die Mindestobjektgröße in definiert. cm, die erkannt werden soll (analog zur Definition des Blanking), wird definiert.	
	Hex-Wert	xxh (00h bis FFh)	
M Kontur A positives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das positive Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah	
	Hex-Wert	xxh	
N Kontur A negatives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das negative Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah	
	Hex-Wert	xxh	
O Kontur A Startwinkel	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Startwinkel des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 50h	
	Hex-Wert	xxh	
P Kontur A Stopp- winkel	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Stoppwinkel (inkl.) des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 64h	
	Hex-Wert	xxh	
Q Kontur B als Referenz	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	0: 00h Funktion nicht aktiv (Grundeinstellung) 1... 255: 01h FFh Funktion ist aktiv und überwacht Feld B in beide Richtungen innerhalb hier eines Toleranzbandes und Winkelbereichs. Die Mindestobjektgröße in definiert. cm, die erkannt werden soll (analog zur Definition des Blanking), wird definiert.	
	Hex-Wert	xxh (00h bis FFh)	
R Kontur B positives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das positive Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah	
	Hex-Wert	xxh	
S Kontur B negatives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das negative Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah	
	Hex-Wert	xxh	
T Kontur B Startwinkel	Datenklasse	BYTE	
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Startwinkel des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 50h	
	Hex-Wert	xxh	

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
U Kontur B Stoppwinkel	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Stoppwinkel (inkl.) des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 64h
	Hex-Wert	xxh
V Kontur C als Referenz	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	0: 00h Funktion nicht aktiv (Grundeinstellung) 1 ... 255: 01h ... FFh Funktion ist aktiv und überwacht Feld C in beide Richtungen innerhalb eines Toleranzbandes und Winkelbereichs. Die Mindestobjektgröße in cm, die erkannt werden soll (analog zur Definition des Blanking) wird hier definiert.
	Hex-Wert	xxh (00h bis FFh)
W Kontur C positives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das positive Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah
	Hex-Wert	xxh
X Kontur C negatives Toleranz- band	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird das negative Toleranzband in cm definiert. Grundeinstellung: 0Ah
	Hex-Wert	xxh
Y Kontur C Startwinkel	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Startwinkel des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 50h
	Hex-Wert	xxh
Z Kontur C Stoppwinkel	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bei aktiver Konturfunktion wird der Stoppwinkel (inkl.) des zu überwachenden Bereichs in ° (Grad) definiert. Grundeinstellung: 64h
	Hex-Wert	xxh
A1 Pixelorien- tierte Aus- wertung	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Auswertung erfolgt nicht pixelorientiert (Grundeinstellung) 01h: Pixelorientierte Auswertung ist aktiviert
	Hex-Wert	00h, 01h
A2 Modus für Einzel- messwert- auswer- tung	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	00h: Auswertung der Einzelmessungen ohne Verrauschung der Schwelle (Grundeinstellung) 01h: Auswertung der Einzelmessungen mit Verrauschung der Schwelle mit einer festen Amplitude. Angeforderte Mittelwerte werden immer verrauscht.
	Hex-Wert	00h, 01h
A3 Wiederan- laufzeiten für Feld B und C	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Low Byte: Für Wiederanlaufmodus 01h wird hier die Zeit in s oder 1/10 s definiert, nach deren Ablauf das LMS2xx bei freiem Feld B die Ausgänge freigibt. High Byte: Für Wiederanlaufmodus 01h wird hier die Zeit in s oder 1/10 s definiert, nach deren Ablauf das LMS2xx bei freiem Feld C die Ausgänge freigibt. Grundeinstellung: 00h
	Hex-Wert	xx xxh

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121) (Forts.)

Block	Parameterdaten zu Kommando 77h	
A4 Blendungs- mehrfach- auswer- tung	Datenklasse	WORD
	Inhalt	Anzahl Scans, die das LMS2xx abwartet, bevor es bei Blendung die Ausgänge schaltet. Parameter ist nur relevant im Verfügbarkeitslevel 1. Wertebereich: 1 ... 255 Grundeinstellung: 2
	Hex-Wert	xx xxh (00 00h bis 00 FFh)

Tab. 7-122: Parameterdaten zu Kommando 77h (Tab. 7-121) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 39	40	41
Hex-Wert	02	00	23	00	77	00 00 46 00 00 00 01 00 00 02 02 02 00 00 0A 0A 50 64 00 0A 0A 50 80 00 0A 0A 50 64 00 00 00 00 02 00	7B	4B

Tab. 7-123: Vollständiges Telegramm zu Kommando 77h (Tab. 7-121, Seite 96)

7.46.2 Antwort F7h des LMS2xx: Bestätigung der Konfiguration (Teil 1)

Das LMS2xx gibt Auskunft über die LMS-Konfiguration.

	Antwort	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	BYTE	Es folgt der gleiche Parametersatz wie im Kommando 77h, Kapitel 7.46.1, Seite 96
Inhalt	Bestätigung Definition LMS-Konfiguration	00h: LMS-Konfiguration nicht akzeptiert 01h: LMS-Konfiguration empfangen, die Definition ist im LMS2xx aktiviert	
Hex-Wert	F7h	00h, 01h	

Tab. 7-124: Antwort F7h des LMS2xx (Bestätigung der Konfiguration)

Hinweis Bestätigung der erweiterten LMS-Konfiguration (Teil 2) siehe [Kapitel 7.51 LMS2xx konfigurieren \(Teil 2, Fortsetzung\), Seite 104](#)

7.47 Kommando 78h / Antwort F8h

reserviert

7.48 Kommando 79h / Antwort F9h

reserviert

7.49 Kommando 7Ah / Antwort FAh

reserviert

7.50 Erweitere LMS-Konfiguration anfordern (Teil 2, Fortsetzung)

7.50.1 Kommando 7Bh an LMS2xx: LMS-Konfigurationsdaten anfordern (Teil 2)

Das Kommando fordert die gespeicherte, erweiterte LMS-Konfiguration an.

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	keine weiteren Daten
Inhalt	Anforderung der erweiterten LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	7Bh	

Tab. 7-125: Kommando 7Bh (erweitere LMS-Konfiguration anfordern)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	-	6	7
Hex-Wert	02	00	01	00	7B	-	5F	12

Tab. 7-126: Vollständiges Telegramm zu Kommando 7Bh (Tab. 7-108)

7.50.2 Antwort FBh des LMS2xx: Ausgabe der LMS-Konfiguration (Teil 2)

	Antwort	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Es folgt der gleiche Parametersatz wie in Kommando 7Ch, Kapitel 7.51.1, Seite 104
Inhalt	Ausgabe aktuelle, erweiterte LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	FBh	

Tab. 7-127: Antwort FBh des LMS2xx (Ausgabe der erweiterten LMS-Konfiguration)

Beispiel für das komplette Telegramm (Standardgeräte):

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Antwort	Daten		Check-Summe	
						Daten	Status LMS		
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 89	90	91	92
Hex-Wert	02	80	56	00	FB	00 ... 00	10	59	B9

Tab. 7-128: Vollständiges Telegramm zu Antwort FBh (Tab. 7-110)

7.51 LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung)

7.51.1 Kommando 7Ch an LMS2xx: LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung)

	Kommando	Parameterdaten
Datenklasse	BYTE	Siehe untenstehende Tab. 7-130 (Block A bis D)
Inhalt	Fortsetzung LMS-Konfiguration	
Hex-Wert	7Ch	

Tab. 7-129: Kommando 7Ch (LMS 2xx konfigurieren (Fortsetzung))

Block	Parameterdaten zu Kommando 7Ch	
A Kontur	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	Bit 0: „Kontur auf Ebene“ 1: Kontur auf Ebene aktiviert 0: Kontur wird radial behandelt (betrifft nur LMS211/221/291) Das Flag muss bei LMS200/220 aufgehoben sein! Grundeinstellung: 0 Bit 1 ... 7: reserviert
	Hex-Wert	xxh
B Pitch- winkel Feld A	Datenklasse	CHAR
	Inhalt	Feld A: nur relevant, wenn „Kontur auf Ebene“ aktiviert. Eingabe des Pitchwinkels in ° (Grad). Wertebereich -90° bis +90° Muss bei LMS200/220 den Wert 0 haben! Grundeinstellung: 0
	Hex-Wert	xxh
C Pitch- winkel Feld B	Datenklasse	CHAR
	Inhalt	Feld B: nur relevant, wenn „Kontur auf Ebene“ aktiviert. Eingabe des Pitchwinkels in ° (Grad). Wertebereich -90° bis +90° Muss bei LMS200/220 den Wert 0 haben! Grundeinstellung: 0
	Hex-Wert	xxh
D Pitch- winkel Feld C	Datenklasse	CHAR
	Inhalt	Feld C: nur relevant, wenn „Kontur auf Ebene“ aktiviert. Eingabe des Pitchwinkels in ° (Grad). Wertebereich -90° bis +90° Muss bei LMS200/220 den Wert 0 haben! Grundeinstellung: 0
	Hex-Wert	xxh

Tab. 7-130: Parameterdaten zu Kommando 7Ch ([Tab. 7-129](#))

Block	Parameterdaten zu Kommando 7Ch	
E Offset der Mehr- fachaus- wertung von Feld 2	Datenklasse	CHAR
	Inhalt	<p>Offset für Mehrfachauswertung des Feldsatzes 2: nur relevant, wenn Feldsatz 2 aktiv ist. Wertebereich -124 bis +124</p> <p>ACHTUNG: die Summe aus diesem Parameter und dem Parameter „Mehrfachauswertung“ (Block H im Kommando 77h) muss im Bereich 1 bis 125 sein!</p> <p><i>Beispiel 1:</i> E = 25, H = 10, d.h. die Anzahl der Mehrfachauswertungen ist für Feldsatz 2 (Offset) um 15 höher als für Feldsatz 1. Die Summe für die Mehrfachauswertung beträgt 35.</p> <p><i>Beispiel 2:</i> E = -10, H = 25, d.h. bezogen auf die Mehrfachauswertung von Feldsatz 1 ist die Anzahl Mehrfachauswertungen für Feldsatz 2 (Offset) um 10 kleiner. Die Summe für die Mehrfachauswertung beträgt 15.</p> <p>Nicht möglich jedoch ist z. B. E = -20, H = 10. Die Summe für die Mehrfachauswertung würde -10 betragen und damit obiger Regel widersprechen.</p> <p>Grundeinstellung: 0</p>
	Hex-Wert	xxh
F Signali- sierung Ver- schmut- zung der Front- scheibe an Aus- gang C	Datenklasse	BYTE
	Inhalt	<p>Nur für Sondergerät LMS211/221-S19/-S20!</p> <p>Signalisiert den Verschmutzungsgrad der Frontscheibe über den Schaltausgang „OUT C“ mit dem Wechsel des statischen Signals.</p> <p>Falls die Masterfunktion für die Synchronisation von zwei LMS2xx aktiviert wurde, hat diese Vorrang.</p> <p>0: Keine Verschmutzung 1: Verschmutzungswarnung 2: Verschmutzungsfehler</p> <p>Wertebereich 0 ... 2</p> <p>Grundeinstellung: 0</p>
	Hex-Wert	xxh
G	Datenklasse	BYTE (78), Array von 78 Bytes
	Inhalt	Reserviert für zukünftige Erweiterungen
	Hex-Wert	00 00 00 00 ... 00h (78 Bytes mit dem Inhalt „00“)

Tab. 7-130: Parameterdaten zu Kommando 7Ch (Tab. 7-129) (Forts.)

Beispiel für das komplette Telegramm:

Bezeichnung	STX	Adresse	Länge		Kommando	Daten	Check-Summe	
Bytestelle	1	2	3	4	5	6 ... 89	90	91
Hex-Wert	02	00	55	00	7C	00 ... 00	0E	9E

Tab. 7-131: Vollständiges Telegramm zu 7Ch (Tab. 7-129)

7.51.2 Antwort FCh des LMS2xx: Bestätigung der Konfiguration (Teil 2, Fortsetzung)

	Antwort	Parameterdaten	
Datenklasse	BYTE	BYTE	Es folgt der gleiche Parametersatz wie im Kommando 7Ch, Kapitel 7.51.1, Seite 104
Inhalt	Bestätigung LMS-Konfiguration (Fortsetzung)	<p>00h: LMS-Konfiguration nicht akzeptiert</p> <p>01h: LMS-Konfiguration akzeptiert und aktiviert</p>	
Hex-Wert	FCh	xxh (00h, 01h)	

Tab. 7-132: Antwort FCh des LMS2xx (Bestätigung der Konfiguration (Fortsetzung))

8 Empfangstelegramme

8.1 Aufbau des Statusbytes

Das Statusbyte besteht aus 8 Bits.

Bitnummer	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär Wert in 2^n	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Hex Wert	00 bis FF							

Tab. 8-1: Aufbau des Statusbytes

Die Kombination der Bits 0, 1 und 2 ergeben die Werte 0 bis 4 und sind folgendermaßen auszuwerten:

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Dezimalwert	Bedeutung
0	0	0	0	Keine Fehler
0	0	1	1	Info
0	1	0	2	Warning (Warnung)
0	1	1	3	Error (Fehler)
1	0	0	4	Fatal Error (Fataler Fehler)

Tab. 8-2: Bits 0, 1 und 2 des Statusbytes

Die Bits 3 und 4 bezeichnen die Datenquellen. Es gilt folgende Matrix:

Bit 4	Bit 3	
0	0	reserviert
0	1	reserviert
1	0	LMS-Typ 6
1	1	Sondergerät

Tab. 8-3: Bit 3 und 4 des Statusbytes

Bit 5 Zustand des RESTART-Eingangs:

1: HIGH

0: LOW

Bit 6 Nicht plausible Messwerte

Bit 7 Verschmutzung

9 Aufbau der Check-Summe

/* **** */

FUNKTION: Signaturbildung über CRC16-Generatorpolynom

unsigned int build_crc16 (unsigned char * CommData, unsigned int len)

BESCHREIBUNG

Bildet mit Hilfe des CRC16_GEN_POL die Checksumme.

Für eine 16-Bit Checksumme ueber den BYTE-orientierten Puffer wird folgender

Algorithmus verwendet:

CRC_sum[High-BYTE] = CRC_sum[Low-BYTE]

CRC_sum[Low-BYTE] = neues Daten-BYTE

Bildung der 16-Bit CRC ueber CRC_sum

Folgendes Generatorpolynom wird verwendet: $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$

CRC16_GEN_POL EQU 8005H ;

Diese Konstante entspricht $x^{15} + x^2 + 1$, x^{16} ist im CARRY-Flag

Implementierung in Assembler für INTEL 80C196

/* **** */

unsigned int build_crc16 (unsigned char *CommData, unsigned int uLen)

{

unsigned int uCrc16 = 0; /* Signaturregister */

unsigned int crc_data = 0; /* Aktuelles Datum */

static register unsigned int reg_len = uLen;

unsigned char *reg_data_ptr; /* Zeiger auf übergebene Daten */

reg_data_ptr = CommData; /* Uebergabewerte vom Stack ins Register-RAM laden */

/* CRC16 Checksumme berechnen */

CONT_CRC16:

asm SHL crc_data, #8; /*Low byte in high byte schieben */

asm LDB crc_data, [reg_data_ptr]; /*Nächstes byte laden und Autoinkrement */

asm SHL uCrc16, #1; /* Signaturregister eine Stelle links schieben */

asm BNC NO_CARRY_SET; /* Abfrage auf gesetztes CARRY-Flag */

asm XOR uCrc16, #CRC16_GEN_POL; /* Wenn CARRY gesetzt, XOR mit Gen.poly-nom */

NO_CARRY_SET:

asm XOR uCrc16, crc_data; /* XOR des aktuellen Datums mit Signaturreg. */

asm DEC reg_len; /* Schleife durchlaufen, bis alle Daten abgearbeitet */

asm BNE CONT_CRC16;

END_CRC16:

```

        return (uCrc16);          /*Rückgabewert ist CRC16-Checksumme des Datenstroms.
    */
}

```

Implementierungsunabhängig sieht diese Funktion in ANSI C wie folgt aus:

```

#define CRC16_GEN_POL 0x8005
#define MKSHORT(a,b) ((unsigned short) (a) | ((unsigned short)(b) << 8))
/* ::-----
:: FN: CreateCRC; CRC in ANSI - C
:: Synopsis: static void CreateCRC(BYTE *CommData,WORD uLen)
:: Funktion: Bildung der CRC16 - Checksumme.
::-----*/
static WORD CreateCRC(unsigned char *CommData, unsigned int uLen )
{
    unsigned short uCrc16;
    unsigned char abData[2];

    uCrc16 = 0;
    abData[0] = 0;
    while (uLen-- )
    {
        abData[1] = abData[0];
        abData[0] = *CommData++;
        if(uCrc16 & 0x8000)
        {
            uCrc16 = (uCrc16 & 0x7fff) << 1;
            uCrc16 ^= CRC16_GEN_POL;
        }
        else
        {
            uCrc16 <<= 1;
        }
        uCrc16 ^= MKSHORT (abData[0] , abData[1]);
    }
    return(uCrc16);
}

```

10 Anhang

10.1 Übersicht

Der Anhang enthält folgende Ergänzungen und Zusätze:

- Begriffserklärungen
- Elektrischer Anschluss
- Übersicht: Verfügbarkeitliste der Kommandos
- Liste lieferbarer Standardtypen
- Auslieferungszustand der LMS2xx
- Überlaufwerte
- Datenübertragungsraten/Anzahl übertragener Scans
- Zeitlicher Ablauf eines Scans
- Fehlerliste für LMS2xx

10.2 Begriffserklärungen

Ausgegebenender Messwert

Der ausgegebene Messwert ist der Rohmesswert, der mit internen Korrekturen verbessert wurde.

Ausgegebener Messwert =

**Rohmesswert + Korrektur Entfernung aus interner Entfernungstabelle
+ Korrektur aus interner Empfangsenergietabelle**

Bei der Korrektur der Messwerte wird **immer** von einem vollen Spottreffer ausgegangen.

Blanking

Wird als sogenannter Blankingfaktor in „cm“ eingestellt. Der Blankingfaktor bestimmt die minimale Objektgröße, die zu einer Meldung an den Schaltausgängen führt.

Hinweis Blanking ist nur in Verbindung mit scanorientierter Auswertung möglich (nicht in Verbindung mit pixelorientierter Auswertung, siehe unten)

Entfernungsauflösung

Die Auflösung eines Laserscanners gibt an, wie genau ein Entfernungswert ermittelt bzw. ausgegeben wird. Bei der Pulslaufzeitmessung hängt dies im Wesentlichen von der Zähler-Auflösung ab („Stoppuhr“).

Feld, flüchtiges

Eine Feldform kann über die Benutzerschnittstelle durch externe Dateninformation online definiert und aktiviert werden, Transferzeit ca. 200 ms (flüchtig, da nach Abschalten der Versorgungsspannung die Daten des Feldes verloren geht).

Feldauswertung

Zur Verhinderung von Fehlschaltungen durch Partikel o.ä. werden die Felder über verschiedene Verfahren ausgewertet (scanorientiert oder pixelorientiert, siehe unten).

Feldauswertung, scanorientiert

Bei scanorientierter Auswertung wird eine Feldverletzung an beliebiger Stelle gespeichert und über Mehrfachlesung verifiziert. Werden in nachfolgenden Scans weitere Verletzungen gemeldet (an beliebiger Stelle), so wird entsprechend der Anzahl der eingestellten Mehrfachlesungen der zugehörige Schaltausgang des Feldes aktiv.

Feldauswertung, pixelorientiert

Bei pixelorientierter Auswertung wird im Gegensatz zum scanorientierten Verfahren jeder einzelne Strahl des Laserscanners ausgewertet und zwischengespeichert. Treten am gespeicherten Strahl (Pixel) weitere, aufeinanderfolgende Verletzungen auf, wird das zugehörige Schaltsignal gesetzt. Diese Methode ist am besten geeignet, die Verfügbarkeit bei Regen und Schnee zu erhöhen.

Felder, einlernen

Anstelle der Programmierung von Feldern können diese bei Einstellung „segmentierte Felder“ auch eingelernt werden. Das LMS2xx definiert dabei seinen gesamten freien Sichtbereich als Überwachungsfläche. Die Funktion ist bei großen Feldern, z.B. Fassadenabsicherung sehr hilfreich. Die Feldgrenze folgt exakt der Umgebungskontur und sorgt für größtmögliche Deckung. Feldbereiche, die nicht benötigt werden (z.B. äußerste Ränder),

können in der Benutzersoftware „LMSIBS“ mit wenigen Schritten gelöscht werden (Funktion „Beschneiden“).

Felder, subtraktive

Ermöglicht die Überwachung einer Zone, die sich als „Restfläche“ von Feld A abzüglich Feld B ergibt.

Felder/Überwachungsfelder

Frei programmierbare Zonen (Flächen). Objekte, die vom LMS2xx in einem Feld detektiert werden, lösen ein Schaltsignal an seinen Ausgängen aus.

Feldsatz

Besteht aus 3 individuellen Überwachungsfeldern (Feld A, B, C).

Feldsatzumschaltung

Wechsel zwischen unterschiedlichen Feldsätzen. Im LMS2xx ist entweder Feldsatz 1 oder 2 aktiv. Der Feldsatzwechsel erfolgt über den Restart-Eingang (DC 24 V statisch). Alternativ können Feldsätze auch über Kommandos (Telegramme) umgeschaltet werden.

Feldverletzung

Detektion eines Objektes innerhalb eines vorgegebenen Überwachungsfeldes.

Kantentreffer/Umstrahlung des Messobjektes

Die Laserscanner der Familie LMS2xx haben einen definierten Spotdurchmesser, welcher mit zunehmendem Messabstand wächst. Als berührungslos tastendes Messgerät auf der Basis von Licht brauchen die LMS2xx eine gewisse Rückempfangsenergie, um die Pulslaufzeitmessung zu stoppen. Es ergibt sich eine Abhängigkeit von Remission des Objekts zum messbarem Abstand. Je weiter ein Messobjekt entfernt ist, desto heller muss das Objekt sein. Bei Abstandsmessungen wird immer von einem vollen Spot auf dem Messobjekt ausgegangen. Theoretisch benötigt ein helleres Objekt in einer kurzen Entfernung nicht die volle Spotfläche um die Entfernungsmessung auszulösen.

Beispiel:

Das LMS2xx benötigt als Remission des Messobjekts 10 % bei 10 m Messabstand. Für ein Messobjekt mit 100 % Remission würde theoretisch nur 10 % der Spotfläche notwendig sein um die Messung auf das Objekt zu triggern. In der Praxis wird auch eine Messung auf ein genügend helles und schmaleres Messobjekt als der Spotdurchmesser ausgelöst.

Aufgrund der intern durchgeführten Korrekturen der Rohmesswerte (siehe Begriff *„Ausgegebener Messwert“*, Seite 110) können, bei Teilspots auf dem Messobjekt, Entfernungswerte entstehen, die außerhalb der angegebenen Fehlertoleranzen liegen.

Dies gilt auch bei Kantentreffer auf einem Objekt. Da die Energiewerte mit zur Messwertkorrektur herangezogen werden, ergibt sich auch die Möglichkeit, dass der gemessene Entfernungswert außerhalb der angegebenen Messtoleranz über dem Messobjekt liegt. Dies geschieht dann, wenn der Kantentreffer und der Hintergrund innerhalb der Länge des Messpulses (ca. 1 m) liegen. In diesem Fall liefert die gemessene Empfangsenergie einen „falschen“ Korrekturwert. Aufgrund der Formel unter dem Begriff *„Ausgegebener Messwert“*, ist ersichtlich, dass die Korrekturfaktoren Einfluss auf die Messwerte haben. Eine absolute Aussage zur Messgenauigkeit ist in diesem Fall aufgrund der unterschiedlichen Applikation nicht möglich.

Bei Kantentreffer oder kleineren Objekte als der Spotdurchmesser können Messwerte entstehen, die über dem Messobjekt, auf dem Messobjekt, zwischen Messobjekt und Hintergrund, oder auf dem Hintergrund liegen. Da in der Praxis der Remissionswert eines Messobjekts nicht einfach zu ermitteln ist, sowie die Korrekturfaktoren eines Einzelgerätes dessen typische Eigenschaft ist, kann keine Aussage zur Genauigkeit der LMS2xx bei Teilspots oder schmalen Objekten gemacht werden.



WICHTIG

Wird eine Entfernungsmessung auf einem Messtrahl ausgelöst, so ist ein Objekt auf dem Strahlweg zu finden. Der Messwert ist innerhalb der angegebenen Toleranzen genau, sofern das Objekt mit vollem Spotdurchmesser radial getroffen wird.

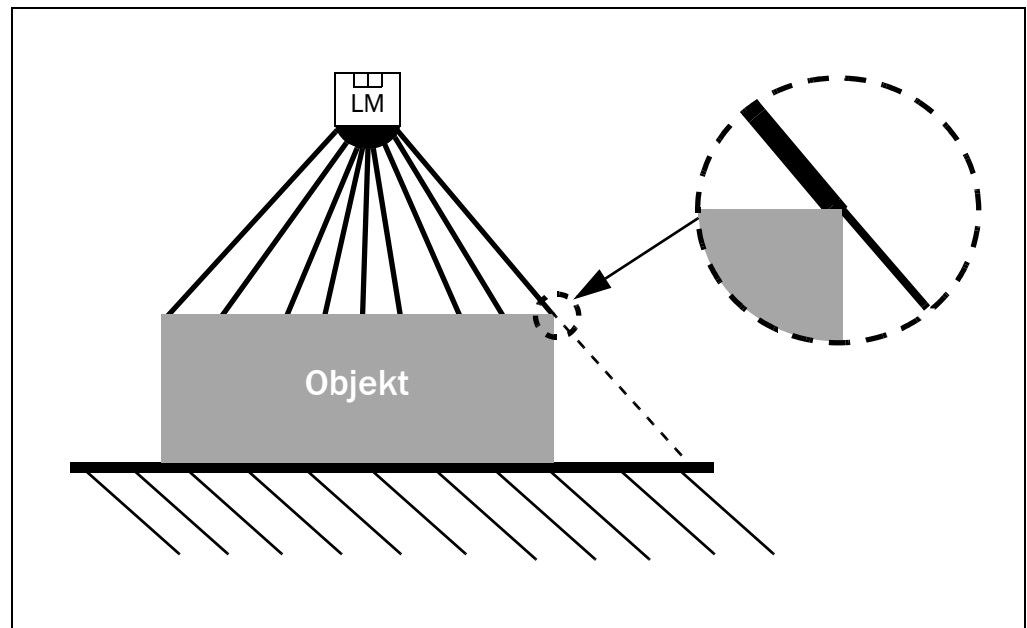


Abb. 10-1: Kantentreffer

Kontur als Referenz

Diese Funktion überwacht zusätzlich die Umgebung eines Überwachungsfeldes (Hintergrund). D.h., ein Objekt (z.B. Hauswand) wird ständig auf Existenz hin überprüft. Fehlt diese Kontur, wird der zugehörige Schaltausgang aktiv, auch ohne Feldverletzung.

Der Gültigkeitsbereich der Referenzkontur kann beliebig eingestellt werden: Die minimale Objektgröße gibt an, wieviel cm einer Referenzkontur zusammenhängend „verloren“ werden darf, bis ein Schaltsignal gesetzt wird. Die positive/negative Toleranz erlaubt einen Korridor für die Messwerte des LMS2xx, um deren Toleranzen aufzufangen oder Schwankungen der Kontur auszugleichen (positiv = Toleranzband für größere Messwerte = Kontur in größerem Abstand vermessen; negativ = Toleranzband für kleinere Messwerte = Kontur in kürzerem Abstand vermessen). Messwerte außerhalb des Korridors werden als Verlust der Kontur bewertet. Die Funktion kann auch als Sabotageschutz eingesetzt werden. Grundsätzlich gilt außerhalb des definierten Korridors die Standard-Feldauswertung.

Master

Als Master wird das LMS2xx bezeichnet, das in der Konfiguration als Master definiert ist. Das Synchronisationssignal gibt der Master auf seinem Ausgang C aus.

Remission

Remission ist die Reflektionsgüte einer Oberfläche. Grundlage ist der u.a. in der Fotografie weltweit bekannte KODAK-Standard (siehe auch *Technische Beschreibung LMS200 ... LMS291*)

Sichtbereich

Der Sichtbereich ist definiert über den maximalen Öffnungswinkel der LMS2xx. Die maximale Entfernung definiert sich über die gewählte Entfernungsauflösung von 8 m/16 m/32 m/80 m. Durch die gewählte Winkelauflösung wird der Sichtbereich ebenfalls mitbestimmt. Bei einer gewählten Winkelauflösung von 0,25° reduziert sich der zu beobachtende Sichtbereich auf 100°.

Slave

Als Slave wird das LMS2xx bezeichnet, das in der Konfiguration als Slave definiert ist. Das Synchronisationssignal des Masters übernimmt der Slave an seinem Restart-Eingang.

Spot

Als Spot bezeichnet man die vom Sendestrahl getroffene Objektfläche. Idealisert geht man von einem runden Spot aus.

- Für Geräte der Serie LMS200/220 gilt:
Spotdurchmesser an der Austrittsscheibe ist 12 mm, die Divergenz beträgt 4,4 mrad.
- Für Geräte der Serie LMS211/221/291 gilt:
Spotdurchmesser an der Austrittsscheibe ist 16 mm, die Divergenz beträgt 11,9 mrad.

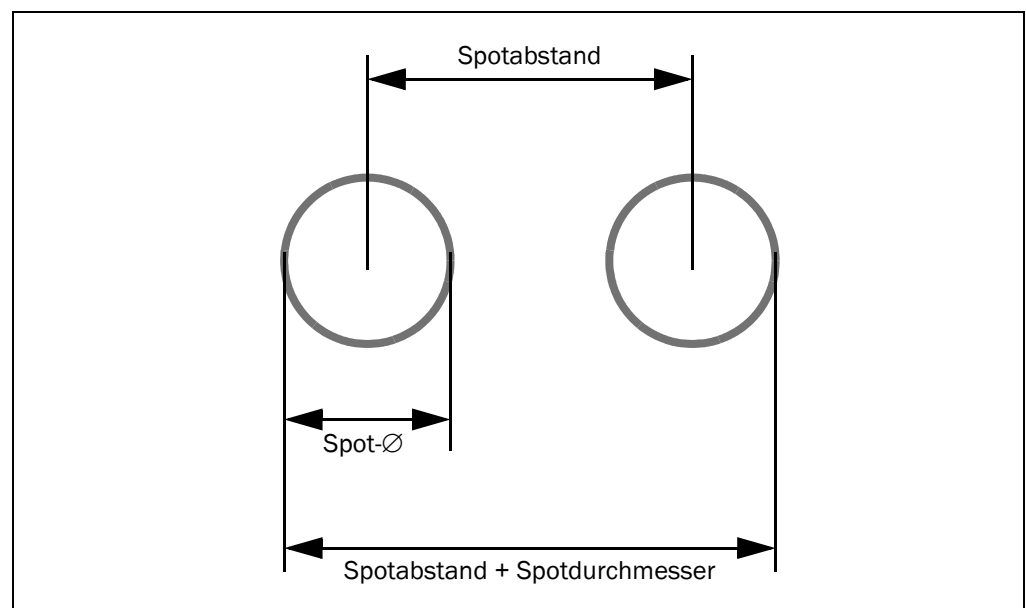


Abb. 10-2: Spotdurchmesser und Spotabstand

Abstand in m	Spotdurchmesser in cm ¹⁾		Spotabstand in cm ²⁾		
	LMS200/220	LMS211/221/291	0,25°	0,5°	1°
1	2	3	0,5	0,9	1,8
2	3	4	0,9	1,8	3,5
3	3	6	1,4	2,7	5,3
4	3	7	1,8	3,5	7,0

Tab. 10-1: Gerätetypischer Spotdurchmesser und Spotabstand

Abstand in m	Spotdurchmesser in cm ¹⁾		Spotabstand in cm ²⁾		
	LMS200/220	LMS211/221/291	0,25°	0,5°	1°
5	4	8	2,2	4,4	8,8
6	4	9	2,7	5,3	10,5
7	5	10	3,1	6,2	12,3
8	5	12	3,5	7,0	14,0
9	6	13	4,0	7,9	15,8
10	6	14	4,4	8,8	17,5
15	8	20	6,6	13,1	26,2
20	10	26	8,8	17,5	35,0
25	13	32	11,0	21,9	43,7
30	15	38	13,1	26,2	52,4
40	19	50	17,5	35,0	69,9
50	24	62	21,9	43,7	87,3
60	28	73	26,2	52,4	104,8
70	32	85	30,6	61,1	122,2
80	37	97	35,0	69,9	139,7

1) auf volle cm aufgerundet 2) auf die erste Dezimalstelle aufgerundet

Tab. 10-1: Gerätetypischer Spotdurchmesser und Spotabstand (Forts.)

Synchronisation

Werden zwei LMS2xx nahe nebeneinander eingesetzt (Abstand < 6 m), kann es unter ungünstigen Verhältnissen vorkommen, dass sich die Geräte gegenseitig beeinflussen. Die Synchronisation sorgt dafür, dass sich die Spiegelräder der beiden LMS2xx aufeinander abstimmen. Die Spiegel drehen dann synchron 180° versetzt. Über die Benutzersoftware „LMSIBS“ wird dabei ein LMS2xx als Master, bzw. der andere LMS2xx als Slave definiert (Elektrischer Anschluss siehe *Technische Beschreibung LMS200 ... LMS291*).

Umstrahlung des Messobjektes

Von Umstrahlung spricht man dann, wenn das Messobjekt kleiner als der Spotdurchmesser ist. Die sich daraus ergebenden Effekte sind unter dem Begriff „Kantentreffer/Umstrahlung des Messobjektes“ erklärt.

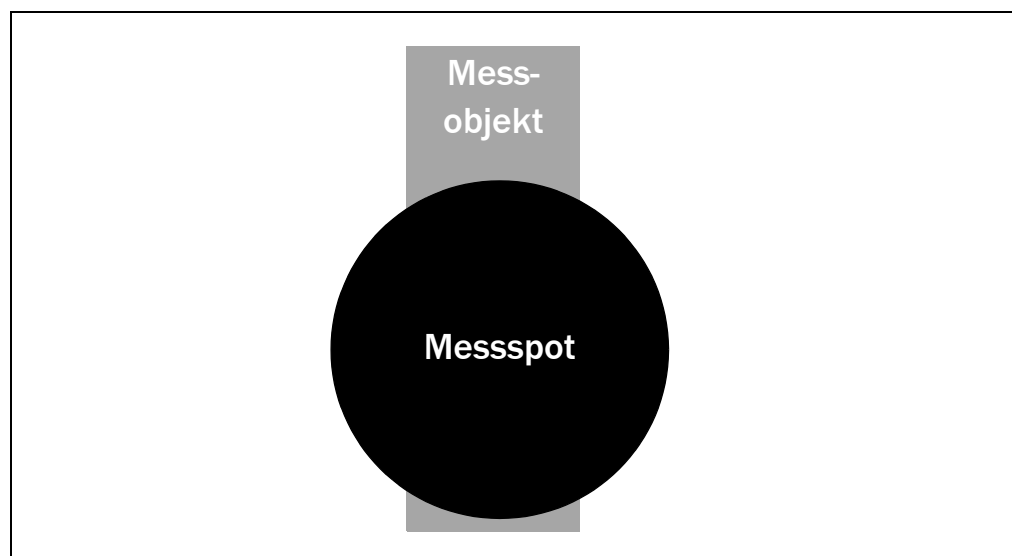


Abb. 10-3: Umstrahlung des Messobjektes aufgrund größerem Spotdurchmessers

Wiederanlauf, nach Zeit

Der zugehörige Schaltausgang wird nach Ablauf der eingestellten Zeitverzögerung aktiv (bei freiem Feld).

Wiederanlauf, mit Taste

Der zugehörige Schaltausgang wird nach Betätigen der externen Taste aktiv (bei freiem Feld).

Wiederanlauf, automatisch

Der zugehörige Schaltausgang eines Feldes wird sofort nach Freiwerden des Feldes aktiv

Winkelauflösung

Als Winkelauflösung bezeichnet man die Abtastschritte, in denen der Sichtbereich unterteilt werden kann. Bei den Laserscannern der Familie LMS2xx sind außer bei LMS211/221/291-S14 fest vorgegebene Winkelauflösungen von 0,25°; 0,5° und 1° möglich.

10.3 Elektrischer Anschluss

10.3.1 Benötigte Komponenten

Für eine sichere Datenverbindung wird gerätespezifisch folgendes Zubehör benötigt:

LMS200/LMS291

Bestellnummer	Beschreibung	Produktbeschreibung
1015850	LMS200-30106	1 x LMS2xx mit 2 Anschlussstecker (Steckecken)
1018028	LMS291-S05	
1025329	LMS291-S14	
1026226	LMS291-S15	
6022427	Netzgerät DC 24V/2,1 A	1 x Netzgerät DC 24 V \pm 15 %, min. 2,1 A
2027786	Anschluss Set 2: Länge 5 m	1 x Leitung für Versorgungsspannung und Schaltausgänge (offene Leitungsenden) 1 x Datenleitung (konfiguriert auf RS-232)
2027787	Anschluss Set 3: Länge 10 m	

Tab. 10-2: Zubehör für LMS200/LMS291

LMS211/LMS220/LMS221

Bestellnummer	Beschreibung	Produktbeschreibung
1025629	LMS211-30106	1 x LMS2xx mit 1 Anschlussstecker
1018023	LMS211-30206	
1018966	LMS211-S07	
1025487	LMS211-S14	
1026225	LMS211-S15	
1040061	LMS211-S19	
1040435	LMS211-S20	
1015945	LMS220-30106	
1026000	LMS221-30106	
1018022	LMS221-30206	
1018965	LMS221-S07	
1025328	LMS221-S14	
1026224	LMS221-S15	
1027192	LMS221-S16	
1040060	LMS221-S19	
1040434	LMS221-S20	
6022427	Netzgerät DC 24V/2,1 A	1 x Netzgerät DC 24 V \pm 15 %, mind. 2,1 A für Elektronik des LMS2xx
2027786	Netzgerät DC 24V/10 A	1 x Netzgerät DC 24 V \pm 15 %, mind. 5 A für Heizung des LMS2xx
2019561	Parametrierleitung, Länge 5 m	1 x Leitung für Versorgungsspannung und Schaltausgänge 1 x Datenleitung

Tab. 10-3: Zubehör für LMS211/LMS220/LMS221

Hinweis Werden längere Leitungen benötigt, sind diese vom Anwender selbst bereit zu stellen. Entsprechende Querschnitte, um Spannungsabfälle auf den Leitungen zu vermeiden!

Für die Montage steht umfangreiches Montagezubehör zur Verfügung.

Ein Laptop bzw. ein PC wird als Benutzerschnittstelle zum LMS2xx benötigt. Durch die einfache Verbindung über die seriellen Datenschnittstelle ist eine Kommunikation möglich:

- Schnittstelle RS-232 (bis zu 10 m Länge), Standard COM1 o. COM2 an den meisten PC
- Schnittstelle RS-422 (bis zu 300 m Länge), spezielle Interface-Karte für PC erforderlich

Im Falle einer High-Speed-Datenübertragung mit 500 KBd bietet SICK entsprechende Interface-Karten als Zubehör.

10.3.2 Stromversorgung

Die LMS2xx werden mit DC 24 V \pm 15 % versorgt. Entsprechend der Leitungslänge für die Versorgungsspannung muss der entsprechende Speisestrom bereitgestellt werden.

Aufgrund der Gehäuseform sind die Anschlussschemata unterschiedlich für LMS200/LMS291 und LMS220/LMS211/LMS221.

LMS200/LMS291

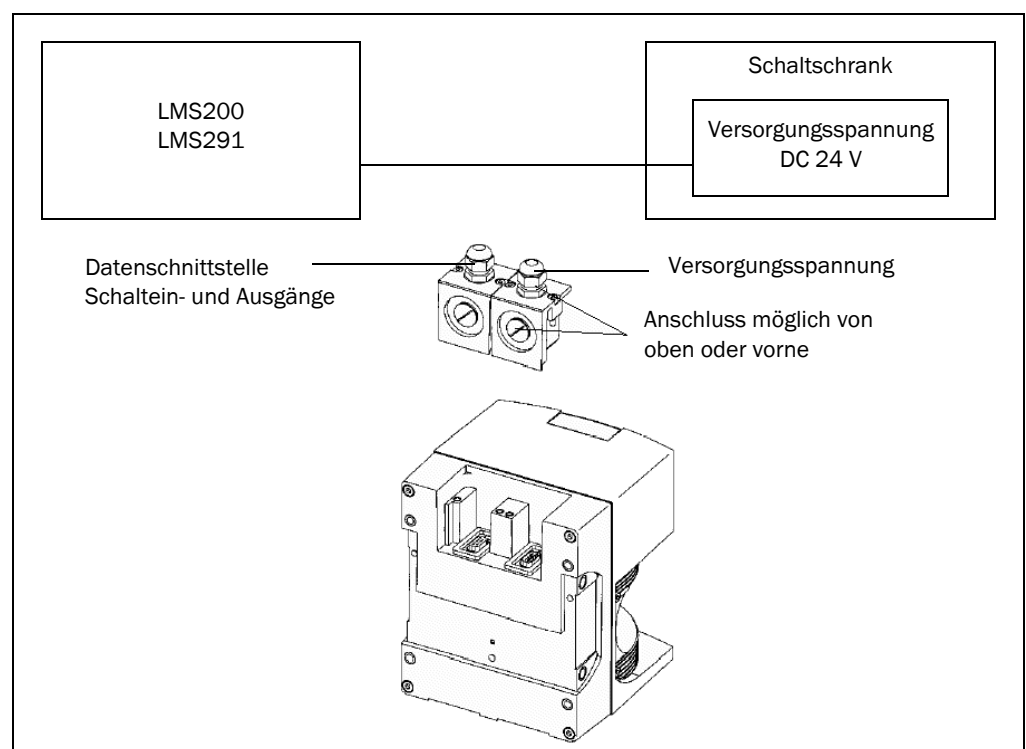


Abb. 10-4: Anschluss der Versorgungsspannung am LMS200/LMS291

Pin	Signal	Eingang/Ausgang	Aderfarbe ^{*)}
1	GND_EXT (ground)	Versorgung	braun
2	Restart	Eingang	schwarz
3	VCC_EXT (24V DC \pm 15 %)	Versorgung	rot
4	Nicht belegt	–	–
5	OUT C (bei Feldbelegung) oder Weak-Signal	Ausgang	gelb
6	Nicht belegt	–	–
7	Nicht belegt	–	–
8	OUT B (für Felder)	Ausgang	grün
9	OUT A (für Felder)	Ausgang	orange

^{*)} Leitung „Versorgung/Schalt-/-ausgänge“ des Anschlusssets 2 (Nr. 2027786) und 3 (Nr. 2027787)

Tab. 10-4: Pinbelegung für LMS200/LMS291

Hinweis Die grau hinterlegten Pins müssen als Minimal-Konfiguration angeschlossen sein.

LMS211/LMS220/LMS221 (digitale Schaltausgänge)

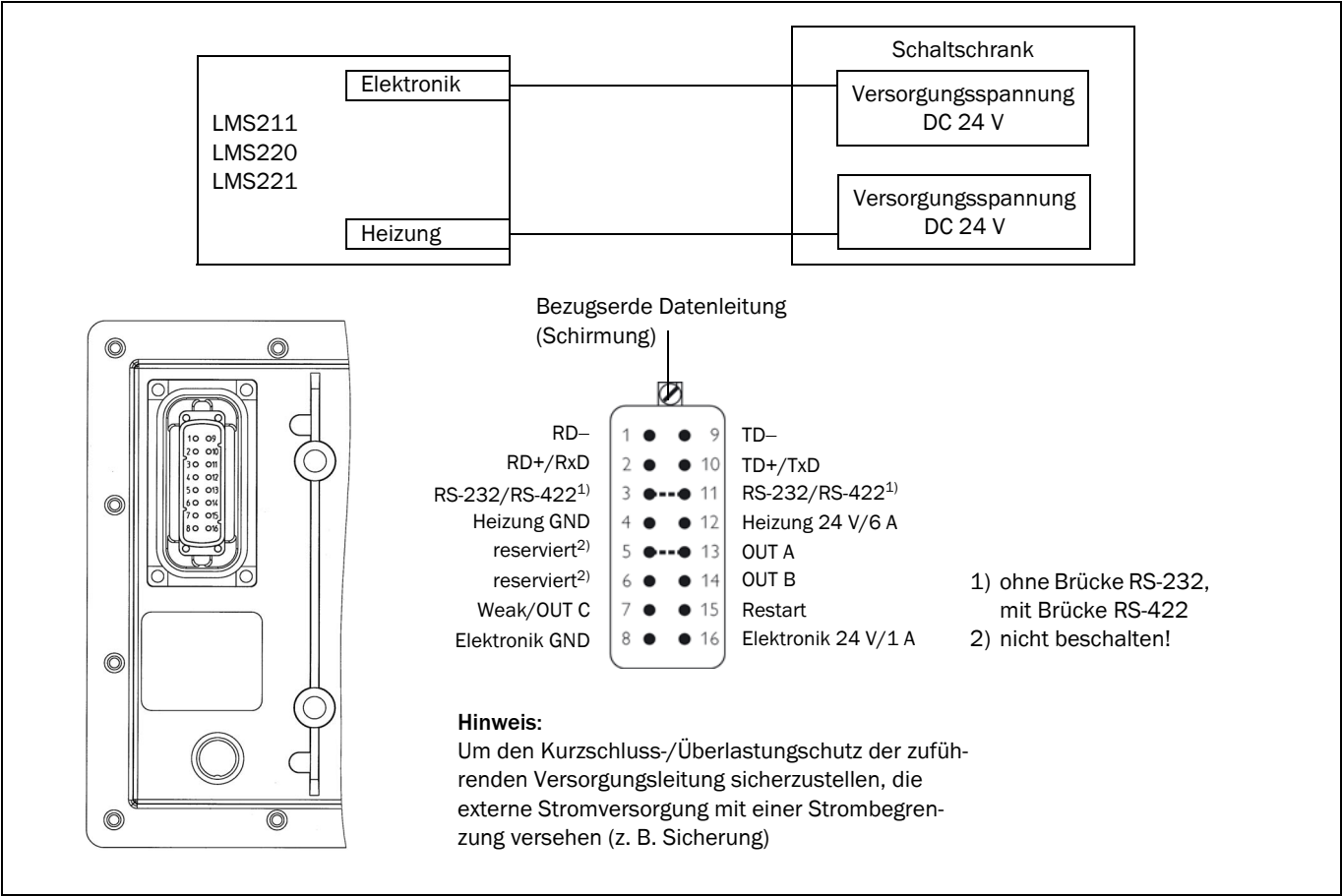


Abb. 10-5: Anschluss der Versorgungsspannung am LMS211/LMS220/LMS221 (digitale Schaltausgänge)

Pin	Signal	Eingang/Ausgang	Bemerkung
1	RD-	Datenschnittstelle	
2	RD+/RxD	Datenschnittstelle	
3	RS-232/-422-Jumper 1		Mit Brücke: RS-422 Ohne Brücke: RS-232 (Default)
4	GND_EXT für Heizung	Netzgerät	
5	Reserviert	-	nicht beschalten!
6	Reserviert	-	nicht beschalten!
7	OUT C (für Feld) oder Weak-Signal	Schaltausgang	
8	GND_EXT für Elektronik	Netzgerät	
9	TD-	Datenschnittstelle	
10	TD+/TxD	Datenschnittstelle	
11	RS-232/RS-422-Jumper 2		
12	VCC_EXT für Heizung	Netzgerät	
13	OUT A (für Feld)	Schaltausgang	
14	OUT B (für Feld)	Schaltausgang	
15	Restart	Schalteingang	
16	VCC_EXT für Elektronik	Netzgerät	

Tab. 10-5: Pinbelegung für LMS211/LMS220/LMS221 (digitale Schaltausgänge)

Hinweis Die grau hinterlegten Pins müssen als minimale Konfiguration angeschlossen sein.

LMS211/LMS221-S07/-S20 (Relais-Ausgänge/digitaler Schaltausgang)

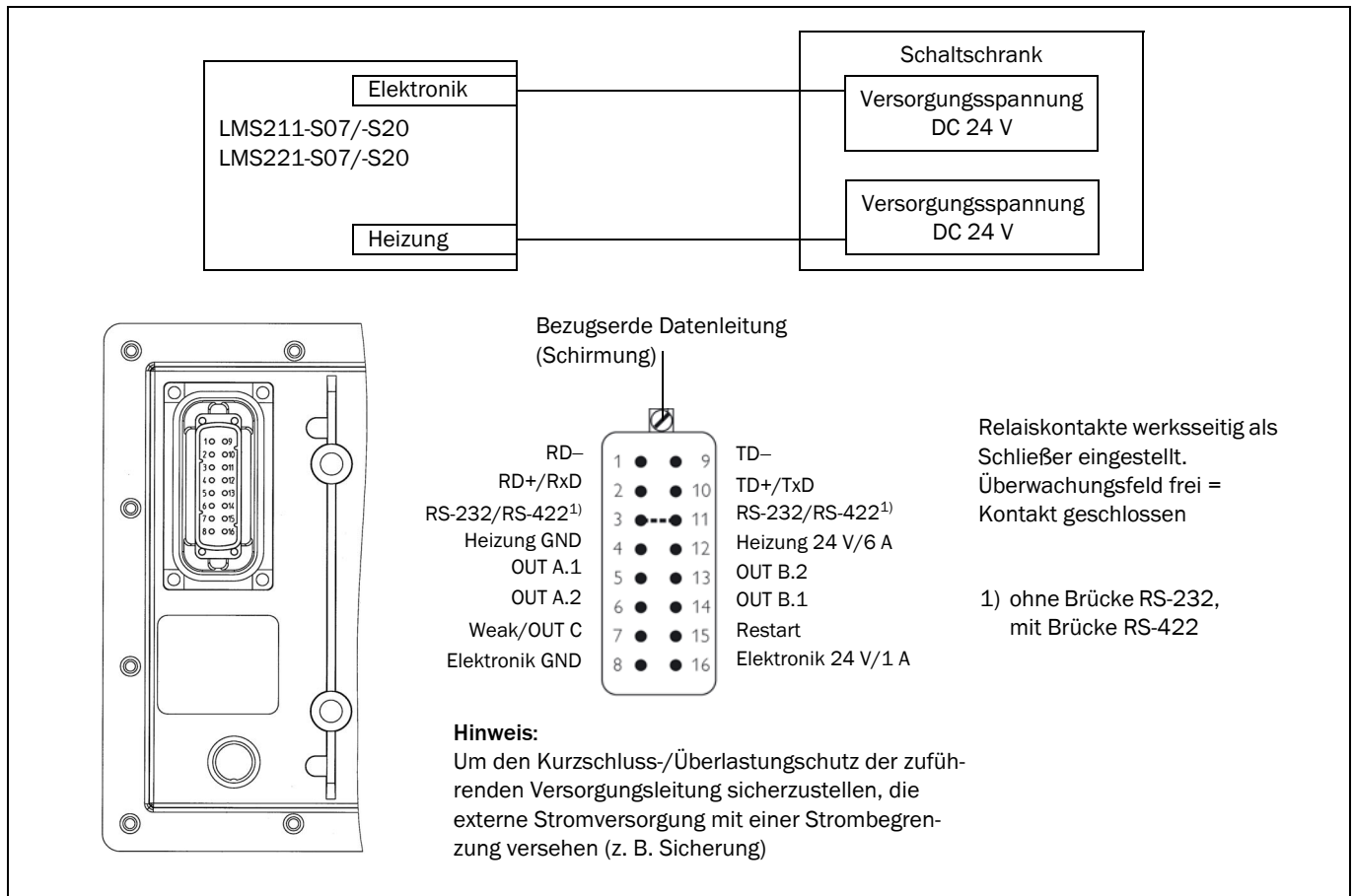


Abb. 10-6: Anschluss der Versorgungsspannung am LMS211/LMS221-S07/-S20 (Relais-Ausgänge/digitaler Schaltausgang)

Pin	Signal	Eingang/Ausgang	Bemerkung
1	RD-	Datenschnittstelle	
2	RD+/RxD	Datenschnittstelle	
3	RS-232/-422-Jumper 1		Ohne Brücke: RS-232 (Default) Mit Brücke: RS-422
4	GND_EXT für Heizung	Netzgerät	
5	OUT A.1 (für Feld)	Relais-Ausgang	Ruhestellung: Schließer
6	OUT A.2 (für Feld)	Relais-Ausgang	Ruhestellung: Schließer
7	OUT C (für Feld) oder Weak-Signal	Schaltausgang	
8	GND_EXT für Elektronik	Netzgerät	
9	TD-	Datenschnittstelle	
10	TD+/TxD	Datenschnittstelle	
11	RS-232/RS-422-Jumper 2		
12	VCC_EXT für Heizung	Netzgerät	
13	OUT B.2 (für Feld)	Relais-Ausgang	Ruhestellung: Schließer
14	OUT B.1 (für Feld)	Relais-Ausgang	Ruhestellung: Schließer
15	Restart	Schalteingang	
16	VCC_EXT für Elektronik	Netzgerät	

Tab. 10-6: Pinbelegung für LMS211/LMS221-S07/-S20 (Relais-Ausgänge/digitaler Schaltausgang)

Hinweis Die grau hinterlegten Pins müssen als minimale Konfiguration angeschlossen sein.

10.3.3 Datenschnittstelle für den seriellen Datenaustausch

Für den seriellen Datenaustausch ist die Familie LMS2xx mit einer Datenschnittstelle RS-232/422 bestückt.

Über eine entsprechend gesetzte Brücke im Stecker ist entweder RS-422 oder RS-232 geschaltet.

➤ Prüfen, ob die Brücke vorhanden sein muss

Verbindung der Datenschnittstelle RS-232

LMS200/LMS291:

LMS		Leitung	PC	
Signal	Pin		Pin	Signal
Nicht belegt	1	—————	1	NC
RxD	2	—————	2	RxD
TXD	3	—————	3	TXD
Nicht belegt	4	—————	4	Nicht belegt
GND	5	—————	5	GND
Nicht belegt	6	—————	6	Nicht belegt
Nicht belegt	7	—————	7	Nicht belegt
Nicht belegt	8	—————	8	Nicht belegt
Nicht belegt	9	—————	9	Nicht belegt

Tab. 10-7: LMS200/LMS291: Verbindung der Datenschnittstelle RS-232 mit dem PC

Hinweis Pin 2 und 3 sind gekreuzt.
Der Anschluss am PC ist meist ein 9-poliger D Sub-Stecker.

LMS211/LMS220/LMS221:

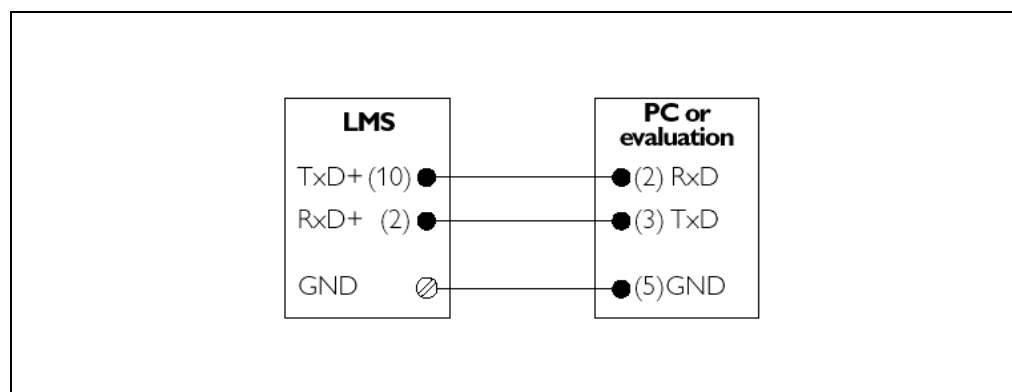
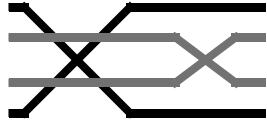




Abb. 10-7: LMS211/LMS220/LMS221: Verbindung der Datenschnittstelle RS-232 mit dem PC

Hinweis Der Anschluss am PC ist meist ein 9-poliger D-Sub-Stecker.

Verbindung der Datenschnittstelle RS-422

LMS200/LMS291:

LMS		Leitung	PC	
Signal	Pin		Pin	Signal
RxD-	1		1	RxD-
RxD+	2		2	RxD+
TxD+	3		3	TxD+
TxD-	4		4	TxD-
GND	5		5	GND
Nicht belegt	6		6	Nicht belegt
Jumper 1	7		7	Nicht belegt
Jumper 2	8		8	Nicht belegt
Nicht Belegt	9		9	Nicht belegt

Tab. 10-8: LMS200/LMS291: Verbindung der Datenschnittstelle RS-422 mit dem PC

Hinweis Es gibt keinen Standard für die Pinbelegung der Datenschnittstelle RS-422.

- Signalbezeichnung und Pinbelegung der vorliegenden RS-422-Interface-Karte prüfen. Hierzu die Hersteller-Dokumentation der RS-422-Interface-Karte heranziehen.
- Bei Unterschieden die Belegung entsprechend ändern.

Um die Datenschnittstelle RS-422 zu wählen, muss eine Brücke zwischen Pin 7 und Pin 8 auf der LMS-Seite im Stecker vorhanden sein.

Pin 2 und Pin 3 sowie Pin 1 und Pin 4 sind in der Leitung jeweils gekreuzt. Es soll eine Leitung mit paarweise verdrehten Adern verwendet werden.

LMS211/LMS220/LMS221:

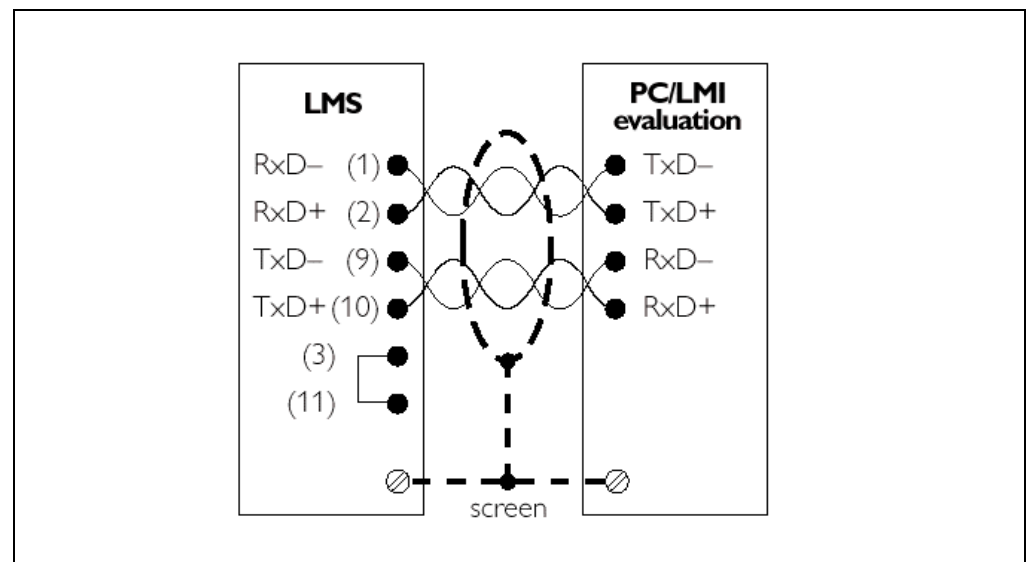


Abb. 10-8: LMS211/LMS220/LMS221: Verbindung der Datenschnittstelle RS-422 mit dem PC

Hinweis Um die Datenschnittstelle RS-422 zu wählen, muss eine Brücke zwischen Pin 3 und Pin 11 auf der LMS-Seite im Anschlussstecker vorhanden sein.

Pin 2 und Pin 3 sowie Pin 1 und Pin 4 sind in der Leitung jeweils gekreuzt. Es soll eine Leitung mit paarweise verdrehten Adern verwendet werden.

10.4 Verfügbarkeit der Kommandos

Kommando/Vorgang	Telegramm-Nr: Kommando an LMS 2xx	Telegramm-Nr: Antwort des LMS 2xx	Betriebsmodus			Gerätetyp			siehe Kapitel/Seite
			Arbeitsmodus	Einrichtungsmode	Abgleichmode	LMS-Typ 1-5	LMS-Typ 6	LMS-Sondertyp 90°/0,5°	
reserviert	0Bh	-							7.1 / 37
reserviert	0Ch	-							7.2 / 37
Initialisierung und Reset durchführen	10h	90h	X	X	X	X	X	X	7.3 / 38
Betriebsmodus wählen bzw. wechseln	20h	A0h	X	X	X	X	X	X	7.4 / 40
Messwerte anfordern	30h	B0h	X	X	X	X	X	X	7.5 / 46
LMS2xx-Status anfordern	31h	B1h	X	X	X	S	S	S	7.6 / 52
Fehler-/Testtelegramm anfordern	32h	B2h	X	X	X	X	X	X	7.7 / 58
reserviert	33h	B3h							7.8 / 59
reserviert	34h	B4h							7.9 / 59
Betriebsdatenzähler anfordern	35h	B5h	X	X	X		X	X	7.10 / 60
Gemittelte Messwerte anfordern	36h	B6h	X	X	X	X	X	X	7.11 / 61
Messwert-Teilbereich anfordern	37h	B7h	X	X	X	X	X	X	7.12 / 63
reserviert	38h	B8h							7.13 / 64
reserviert	39h	B9h							7.14 / 64
LMS-Typ anfordern	3Ah	BAh	X	X	X	X	X	X	7.15 / 65
Variante im LMS2xx umschalten	3Bh	BBh	X	X	X		X	X	7.16 / 66
reserviert	3Ch	BCh							7.17 / 67
reserviert	3Dh	BDh							7.18 / 67
Messwert mit Feldwerten anfordern	3Eh	BEh	X	X	X		X		7.19 / 68
Gemittelten Messwert-Teilbereich anfordern	3Fh	BFh	X	X	X	X	X	X	7.20 / 70
Felder A, B, oder C konfigurieren	40h	C0h		X	X		X		7.21 / 72
Aktiven Feldsatz wechseln	41h	C1h	X	X	X		X		7.22 / 76
Passwort ändern	42h	C2h		X	X	X	X	X	7.23 / 77
Messwerte und Remissionswert-Teilbereich anfordern	44h	C4h	X	X	X			X	7.24 / 78
Konfigurierte Felder anfordern	45h	C5h	X	X	X		X		7.25 / 80
Lernmodus für Feldkonfiguration starten	46h	C6h		X	X		X		7.26 / 83
reserviert	48h	C8h							7.27 / 84
Zustand der Feldausgänge anfordern	4Ah	CAh	X	X	X		X	X	7.28 / 85
reserviert	4Bh	CBh							7.29 / 85
reserviert	4Ch	CCh							7.30 / 85
reserviert	4Dh	CDh							7.31 / 85
reserviert	4Eh	CEh							7.32 / 86
reserviert	4Fh	CFh							7.33 / 86
reserviert	50h	D0h							7.34 / 86
reserviert	51h	D1h							7.35 / 86
reserviert	52h	D2h							7.36 / 86
Permanente Baudrate oder LMS-Typ definieren	66h	E6h		X	X	X	X	X	7.37 / 87

Tab. 10-9: Übersicht der Kommandos

Kommando/Vorgang	Telegramm-Nr: Kommando an LMS 2xx	Telegramm-Nr: Antwort des LMS 2xx	Betriebsmodus			Gerätetyp			siehe Kapitel/Seite
			Arbeitsmodus	Einrichtungsmode	Abgleichmode	LMS-Typ 1-5	LMS-Typ 6	LMS-Sondertyp 90°/0,5°	
reserviert	67h	E7h							7.38 / 87
reserviert	68h	E8h							7.39 / 87
Winkelbereich für Positionierhilfe definieren	69h	E9h	X	X	X		X	X	7.40 / 88
reserviert	70h	F0h							7.41 / 89
reserviert	72h	F2h							7.42 / 89
LMS2xx-Konfiguration anfordern (Teil 1)	74h	F4h	X	X	X		X	X	7.43 / 90
Messwerte mit Remissionsinformationen anfordern	75h	F5h	X	X	X		X		7.44 / 91
Messwerte in kartesischen Koordinaten anfordern	76h	F6h	X	X	X		X		7.45 / 94
LMS2xx konfigurieren (Teil 1)	77h	F7h		X	X		X	X	7.46 / 96
reserviert	78h	F8h							7.47 / 102
reserviert	79h	F9h							7.48 / 102
reserviert	7Ah	FAh							7.49 / 102
LMS2xx-Konfiguration anfordern (Teil 2, Fortsetzung)	7Bh	FBh	X	X	X		X	X	7.50 / 103
LMS2xx konfigurieren (Teil 2, Fortsetzung)	7Ch	FCh		X	X		X	X	7.51 / 104

Tab. 10-9: Übersicht der Kommandos (Forts.)

10.5 Standard-/Sondergeräte-Liefertypen der Familie LMS2xx

LMS-Typ	Bestellnummer	Zählerauflösung	Scanwinkel	Winkelauflösung	Datenschnittstelle
LMS200-30106	1017561	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	RS-232/422
LMS220-20106	1015945	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS291-S05	1018028	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS291-S14	1025329	10 mm	90°	0,5°	
LMS291-S15	1026226	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-30106	1025629	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-30206	1018023	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-S07	1018966	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-S14	1025487	10 mm	90°	0,5°	
LMS211-S15	1026225	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-S19	1040061	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS211-S20	1040435	10 mm	100°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-30106	1026000	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-30206	1018022	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-S07	1018965	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-S14	1025328	10 mm	90°	0,5°	
LMS221-S15	1026224	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-S16	1027192	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-S19	1040060	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	
LMS221-S20	1040434	10 mm	180°	0,25° ; 0,5°; 1°	

Tab. 10-10: Standard-/Sondergeräte-Liefertypen

10.6 Adressaufteilung für LMS2xx

Gerät	Adresse
Broadcast (Universaladresse)	0
Einzelgerät	1 ... 0x 7Fh

Tab. 10-11: Adressaufteilung

10.7 Auslieferungszustand der LMS-Konfiguration

Parameter	LMS200-30106 LMS211-30106 LMS221-30106 LMS220-30106	LMS221-30206 LMS221-S07/-S15 LMS221-S16 LMS221-S19/-S20 LMS291-S05/-S15	LMS211-30206 LMS211-S07/-S15 LMS211-S19/-S20	LMS211-S14 LMS221-S14 LMS219-S14
Startbaudrate	9.600 Bd			
Winkelauflösung	0,5°			
Öffnungswinkel	180°	180°	100°	90°
Messbereich	8 m	80 m	80 m	80 m
Zählerauflösung	10 mm	100 mm	100 mm	10 mm
Flag-Indikatoren	Feld A, Feld B und Blendung			
Eingestellte Adresse	00h			
Einstellung SUB-Kommando des Kommandos 20h	25h (Ausgabe der Entfernungsmesswerte nur auf Anforderung)			
Einstellung SUB-Kommando des Kommandos 40h	Grundeinstellung der Felder nach Abgleich: Feldsatz 1: Feld A: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm Feld B: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm Feld C: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm Feldsatz 2: Feld A: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm Feld B: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm Feld C: 180°, 0,5°, mm, 10 Segmente mit jeweils 50 mm			nicht relevant

Tab. 10-12: Auszug: Auslieferungszustand der LMS-Konfiguration (Grundeinstellung)

10.8 Überlaufwerte

10.8.1 Scanüberlauf im Messbereich bis 8 m/80 m

Wert	Bedeutung
8191 0x1FFF	Messwert nicht gültig (Zähler erhielt kein Stoppsignal)
8190 0x1FFE	Blendung (Hardware meldet Blendung)
8189 0x1FFD	Operationsüberlauf (Software-Berechnungsüberläufe, Impulsbreite < Tabellenanfang)
8187 0x1FFB	Signal Rauschabstand zu klein (Empfangssignal < Peak- & > Stoppschwelle)
8186 0x1FFA	Fehler beim Lesen Kanal 1
8183 0x1FF7	Messwert > Maximalwert

Tab. 10-13: Scanüberlauf im Messbereich 8 m/80 m

10.8.2 Scanüberlauf im Messbereich bis 16 m

Wert	Bedeutung
16383 0x3FFF	Messwert nicht gültig (Zähler erhielt kein Stoppsignal)
16382 0x3FFE	Blendung (Hardware meldet Blendung)
16381 0x3FFD	Operationsüberlauf (Software-Berechnungsüberläufe, Impulsbreite < Tabellenanfang)
16379 0x3FFB	Signal Rauschabstand zu klein (Empfangssignal < Peak- & > Stoppschwelle)
16378 0x3FFA	Fehler beim Lesen Kanal 1
16385 0x3FF7	Messwert > Maximalwert

Tab. 10-14: Scanüberlauf im Messbereich bis 16 m

10.8.3 Scanüberlauf im Messbereich bis 32 m

Wert	Bedeutung
32767 0x7FFF	Messwert nicht gültig (Zähler erhielt kein Stoppsignal)
32766 0x7FFE	Blendung (Hardware meldet Blendung)
32765 0x7FFD	Operationsüberlauf (Software-Berechnungsüberläufe, Impulsbreite < Tabellenanfang)
32763 0x7FFB	Signal Rauschabstand zu klein (Empfangssignal < Peak- & > Stoppschwelle)
32762 0x7FFA	Fehler beim Lesen Kanal1
32759 0x7FF7	Messwert > Maximalwert

Tab. 10-15: Scanüberlauf Messbereich bis 32 m

10.9 Datenübertragungsraten/Anzahl übertragener Scans

Tab. 10-16 zeigt die maximal möglichen Bytes bei den entsprechenden Auflösungen und des maximal möglichen Sichtbereichs.

Anzahl der übertragenen Bytes	Winkelauflösung				
	0,25°	0,5°	1°	0,25° interlaced	0,5° fix (LMS211/221/ 291-S14)
je Scan	812	732	372	Während jeder der 4 Spiegelradumdrehungen je Scan werden 362 (bzw. 360) Bytes übertragen	559
je Scan mit Indizes	814	734	374	Während jeder der 4 Spiegelradumdrehungen je Scan werden 364 (bzw. 362) Bytes übertragen	561

Tab. 10-16: Anzahl der Datenbytes je Scan

Tab. 10-17 zeigt die Anzahl der Scans, die zwischen zwei übertragenen Scans verloren gehen, bei entsprechender Übertragungsrate. Die Angaben sind „Best Case“ und werden auf

jeden Fall überschritten. Nur eine Datenverbindung von 500 kBd gewährleistet eine vollständige Übertragung aller Scans.

Datenübertragungsrate	Auflösung				
	0,25°	0,5°	1°	0,25° interlaced	0,5° fix (LMS 211/221/291-S14)
9.600 Bd	16	29	30	30	44
19.200 Bd	8	15	15	15	22
38.400 Bd	4	8	8	8	11
500.000 Bd	kein	kein	kein	kein	kein

Tab. 10-17: Anzahl verlorener Datenbytes je Scan

10.10 Zeitlicher Ablauf eines Scans

10.10.1 Auflösung 1°, Sichtbereich 180°, Übertragung mit 500 kBd

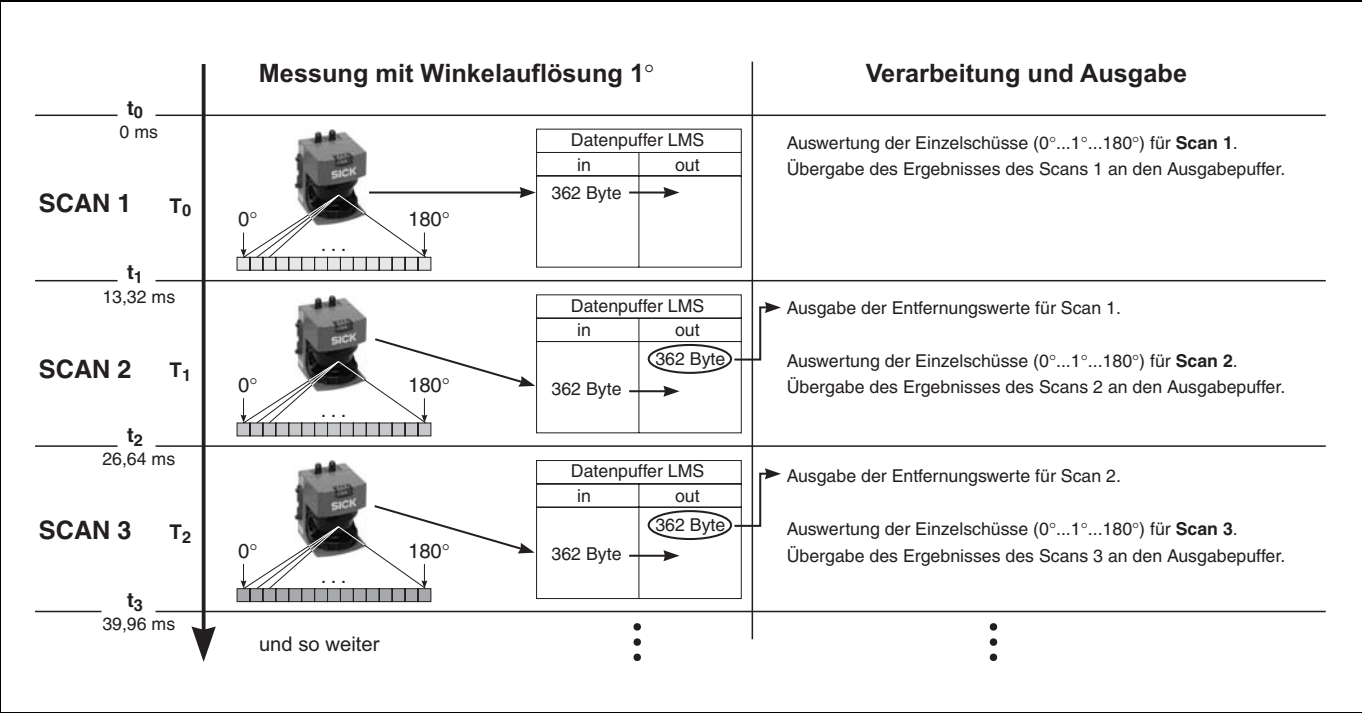


Abb. 10-9: Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 1°, Sichtbereich 180°

10.10.2 Auflösung 0,5°, Sichtbereich 180°, Übertragung mit 500 kBd

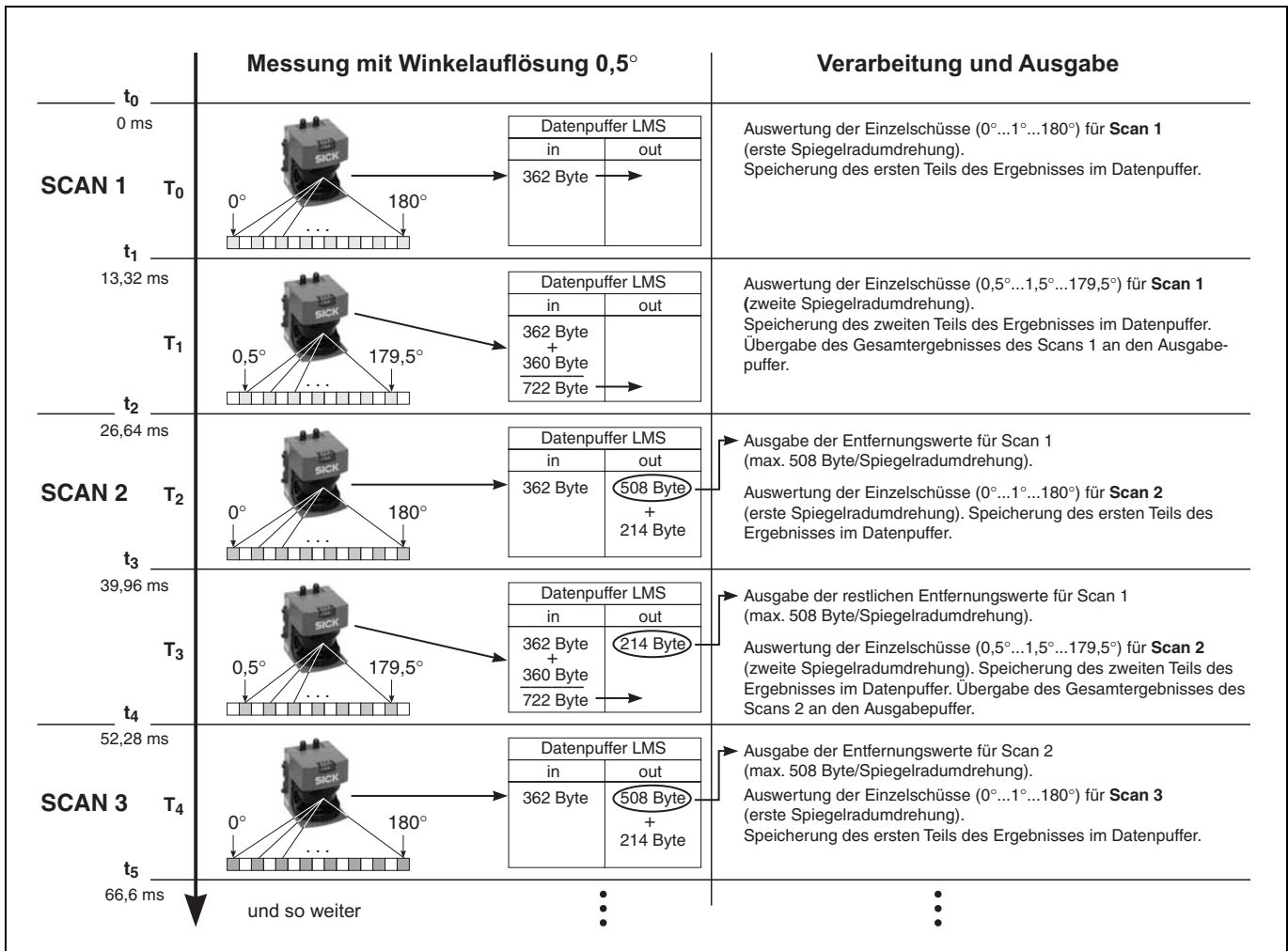


Abb. 10-10: Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,5°, Sichtbereich 180°

10.10.3 Auflösung 0,25°, Sichtbereich 100°, Übertragung mit 500 kBd

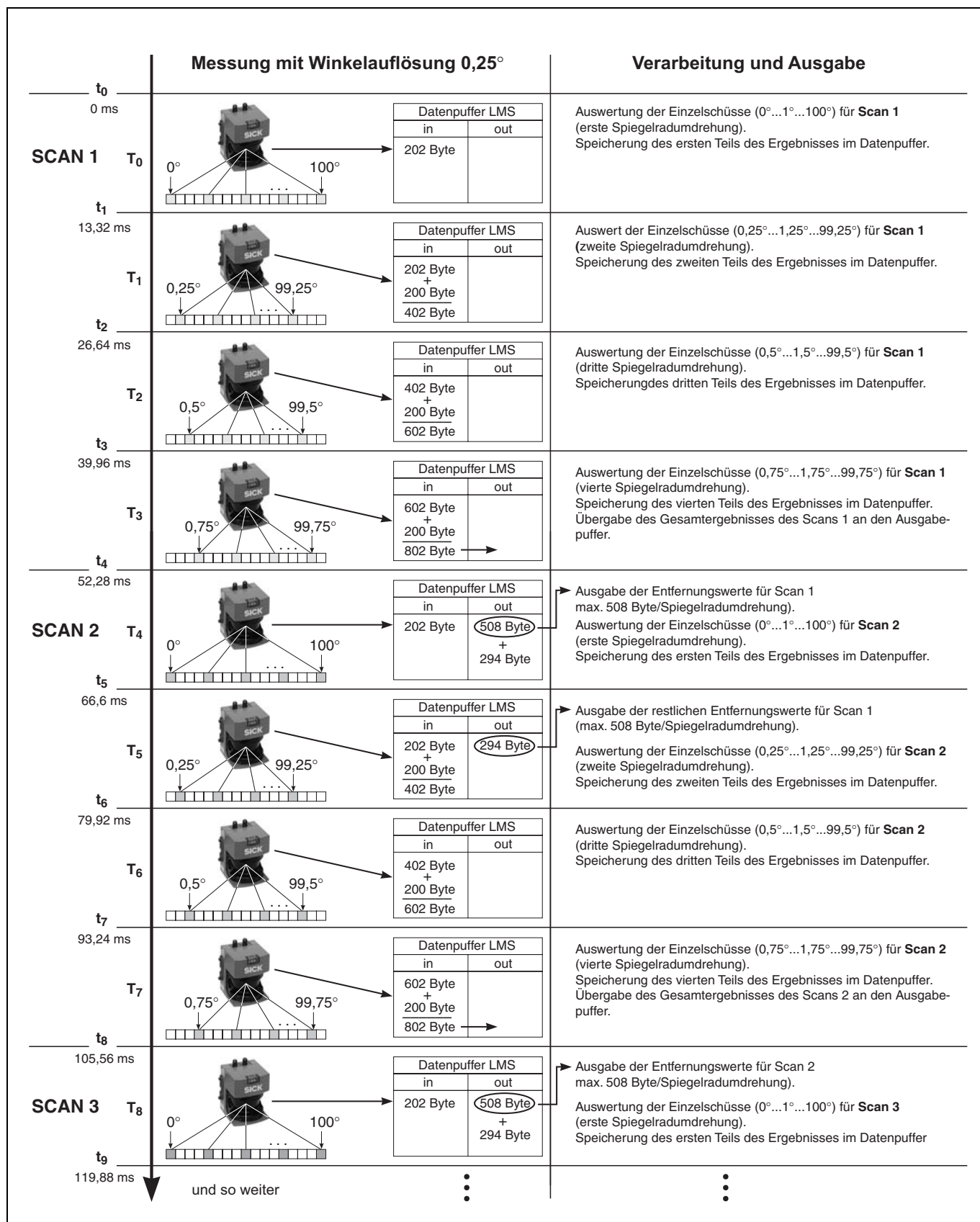


Abb. 10-11: Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,25°, Sichtbereich 100°

10.10.4 Auflösung 0,25° interlaced, Sichtbereich 180°, Übertragung bei 500 kBd

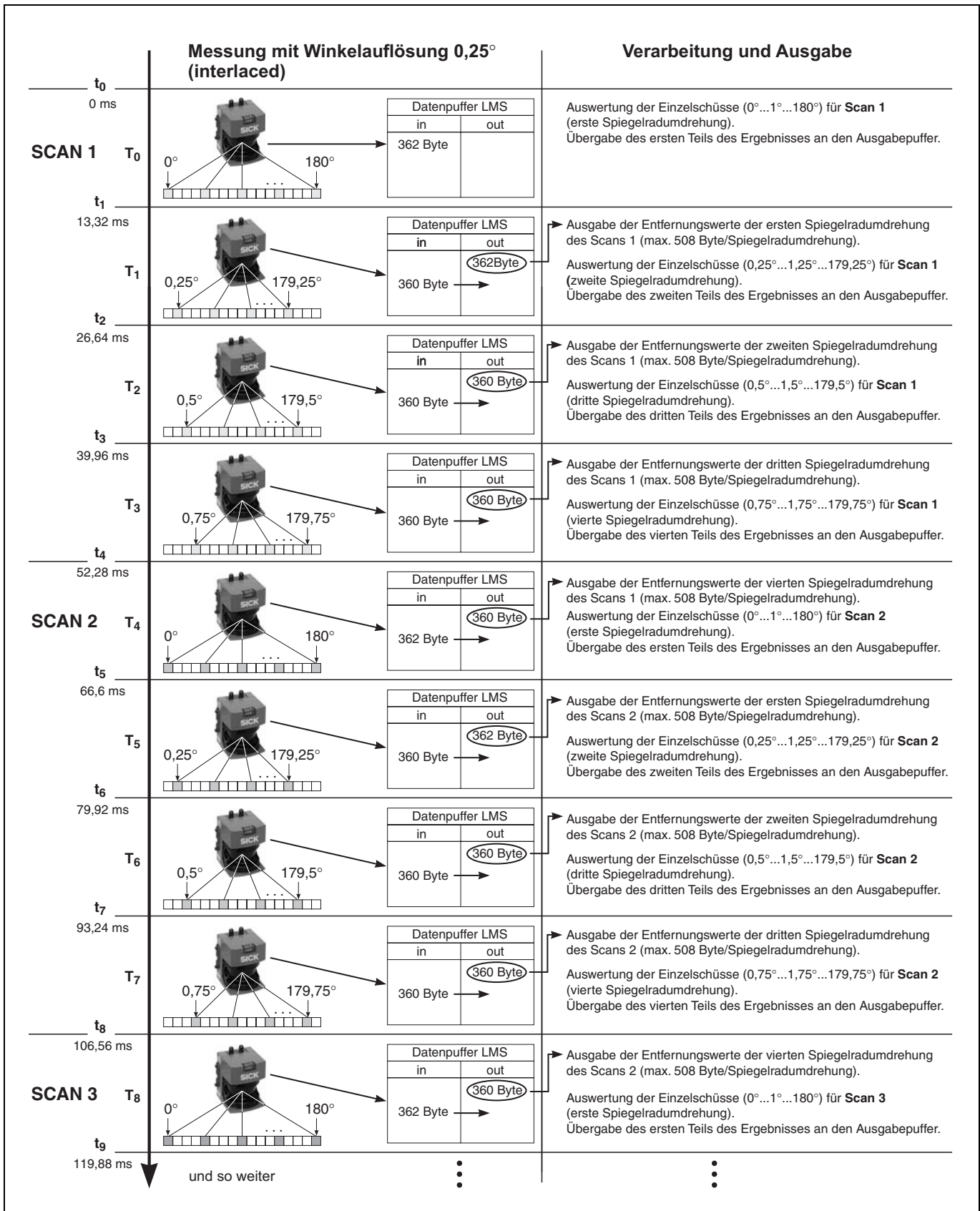


Abb. 10-12: Zeitlicher Ablauf des Scanvorgangs für Winkelauflösung 0,25° interlaced, Sichtbereich 180°

10.11 Fehlerliste

Fehler-Nr.	Beschreibung	Gewichtung
05	Blendungstest	ERROR/INFO*
06	Peak-Komparatorstest	FATAL ERROR
07	Stopp-Komparatorstest	FATAL ERROR
15	TDC-Initialisierung und Gatterfunktions-Test	FATAL ERROR
17	Verschmutzungsauswertung Frontscheibe Ölkanal 1	> 120 %: WARNING/INFO* > 125 %: ERROR/INFO*
18	Verschmutzungsauswertung Frontscheibe Schmutzkanal 1	< 50 % bzw. 75 %: WARNING < 30 %: ERROR
19	Verschmutzungsauswertung Frontscheibe Schmutzkanal 2	< 50 % bzw. 75 %: WARNING < 30 %: ERROR
20	Verschmutzungsauswertung Frontscheibe Ölkanal 2	> 120 %: WARNING/INFO* > 125 %: ERROR/INFO*
21	Verschmutzung Frontscheibe Referenzkanal 0	FATAL ERROR/INFO*
22	Verschmutzung Frontscheibe Referenzkanal 1	FATAL ERROR /INFO*
27	Ausgang A defekt	FATAL ERROR
28	Ausgang B defekt	FATAL ERROR
29	Motordrehzahl	ERROR
37	Abgleich Frontscheibe-Verschmutzung	FATAL ERROR
39	Timeout bei TDC-Kalibrierung	FATAL ERROR
45	1 Messung verpasst	INFO
46	1 Scan verpasst, Scandauer länger als zulässig	INFO
47	Referenzziel: Ladungswert/Impulsbreitenwert unplausibel	FATAL ERROR
48	Abgleich Laserleistung	WARNING
49	<ul style="list-style-type: none"> - Laserleistung: außerhalb 50 % ... 140 % bei Indoor-Geräten, außerhalb 70 % ... 130 % bei Outdoor-Geräten - Laserleistung an der oberen oder unteren Grenze der Messbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - INFO - FATAL ERROR
50	Initialisierung TDC M0 Kanal 0 und 1	ERROR
51	DA/AD-Test Stopp-Zweig	FATAL ERROR
52	DA/AD-Test Peak-Zweig	FATAL ERROR
53	Fehler beim FLASH beschreiben	ERROR
54	Verschmutzungskanalmessung ohne aktive Sender	INFO
55	Bei Laserleistungsabgleich nicht zwei unterschiedliche Winkel detektiert	INFO
56	Watchdog (Hardware) defekt	FATAL ERROR
57	kein Nullindex-Signal vorhanden	FATAL ERROR
58	Slave kann sich in der Initialisierung nicht auf den Mastertakt synchronisieren	ERROR/INFO*
59	Synchronisation im laufenden Betrieb verloren	≤30 s: INFO ≥30 s: ERROR/INFO*
60	Synchronisationstakt vom Master fehlt	ERROR/INFO*
61	Hardware ist für Synchronisation (Slavebetriebsmodus) nicht geeignet	ERROR
62	DIP-Schalter für Laserpuls in falscher Position	ERROR
86	Referenzziel: kleinste Impulsbreite zu klein	INFO
87	Referenzziel: größte Impulsbreite zu groß	INFO
88	Referenzziel: Impulsbreitenspektrum (größte-kleinste Impulsbreite) zu groß	INFO, bei mehr als 12 Fehlmessungen: FATAL ERROR
89	Referenzziel: Referenzziel fehlerhaft, Referenztabelle weniger als 2 Zyklen update	FATAL ERROR
91	Referenzziel: Remissionsmessung kann nicht kalibriert werden	INFO

Tab. 10-18: Fehlerliste

Fehler-Nr.	Beschreibung	Gewichtung
92	<i>Referenzziel: Lernmodus ist nicht abgeschlossen worden</i>	INFO
124	Out of memory: Messroutine	FATAL ERROR
125	Out of memory: Referenzzielroutine	FATALERROR
126	Out of memory: Referenzzielwinkeltabelle	FATAL ERROR
* Die kursiv dargestellten Stati gelten bei Aktivierung des „Verfügbarkeitslevel 3“		

Tab. 10-18: Fehlerliste (Forts.)

Australia

Phone +61 3 9497 4100
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0)2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brasil

Phone +55 11 5091-4900
E-Mail sac@sick.com.br

Ceská Republika

Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

China

Phone +852-2763 6966
E-Mail ghk@sick.com.hk

Danmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Deutschland

Phone +49 (0)2 11 53 01-270
E-Mail info@sick.de

España

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Great Britain

Phone +44 (0)1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

India

Phone +91-22-2822 7084
E-Mail info@sick-india.com

Italia

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 (0)3 3358 1341
E-Mail support@sick.jp

Nederlands

Phone +31 (0)30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

Norge

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail austefjord@sick.no

Österreich

Phone +43 (0)22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Polska

Phone +48 22 837 40 50
E-Mail info@sick.pl

Republic of Korea

Phone +82-2 786 6321/4
E-Mail kang@sickkorea.net

Republika Slovenija

Phone +386 (0)1-47 69 990
E-Mail office@sick.si

Russia

Phone +7 495 775 05 34
E-Mail denis.kesaev@sick-automation.ru

Schweiz

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail admin@sicksgp.com.sg

Suomi

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

Sverige

Phone +46 8 680 64 50
E-Mail info@sick.se

Taiwan

Phone +886 2 2365-6292
E-Mail sickgrc@ms6.hinet.net

Türkiye

Phone +90 216 587 74 00
E-Mail info@sick.com.tr

USA/Canada/México

Phone +1(952) 941-6780
1 800-325-7425 – tollfree
E-Mail info@sickusa.com

More representatives and agencies
in all major industrial nations at
www.sick.com