

LCR600

Rundsteuerempfänger

Produktbeschreibung



Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand behalten wir uns alle Rechte vor.
Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhalts sind ohne unsere ausdrückliche
Zustimmung verboten.
© Elster GmbH 2011

Dokumentenkenzeichnung/Version:
Produktbeschreibung LCR600 V1.0 / 21.01.2011

1. Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis.....	2
2.	Vorwort.....	4
3.	Funktionsschema	6
4.	Allgemeine Empfängerfunktionen	10
4.1.	Ein/Aus Position	10
4.2.	Adressierung	10
4.3.	Schaltverzögerung	10
4.4.	Relaisverknüpfung.....	10
4.5.	Relaisnachführung	11
4.6.	Install Boost.....	11
5.	Reaktion auf Störungen im Netz	12
5.1.	Netzabschaltung (NEAB).....	12
5.2.	Netzwiederkehr (NEWI).....	12
5.3.	Senderausfallerkennung (SAE)	12
5.4.	Netzfrequenzüberwachung.....	13
6.	Spezielle Schaltbefehle	15
6.1.	Wischerfunktion.....	15
6.2.	Zyklisches Schalten.....	15
7.	Funktionstelegramme.....	16
7.1.	Zeitsynchronisation	16
8.	Schaltuhrfunktionen	17
8.1.	Schaltuhr.....	17
8.2.	Schaltprogrammsätze	18
8.3.	Lernfunktion	18
8.4.	Notlauffunktion	19
8.5.	Automatische Sommer-/Winterzeitumstellung	19
9.	Funktionen für Beleuchtungssteuerung	21
9.1.	Brennzeitkalender	21
9.2.	Dimmung.....	21
9.3.	Verzögerte Dimmung	22
9.4.	Binärer Steuereingang	22
10.	Empfängerstatus	23
10.1.	Empfängerstatus	23
10.2.	Telegrammspeicher.....	23
10.3.	Ereignisspeicher.....	23
11.	Besondere Funktionen bestimmter Telegrammsysteme	25
11.1.	VERSACOM.....	25
11.2.	Semagyr Doppelplatzsperre	27
11.3.	DECABIT	27
12.	LED – Anzeige und Funktionstest	28
12.1.	LED Anzeige	28
12.2.	Funktionstest.....	28

13. Parametrierung und Firmware Update	29
14. Mechanische Ausführung	30
14.1. LCR600.....	30
14.2. LCR260/270.....	30
15. Technische Daten	32
16. Anschlussplan	35

2. Vorwort

Der Ausbau erneuerbarer Energien verschärft das Problem dass in einem Stromversorgungsnetz Erzeugung und Verbrauch zu jedem Zeitpunkt ausgeglichen sein müssen. Neben anderen Maßnahmen sollen intelligente Netze - Stichwort ‚**Smart Grid**‘ - helfen dieses Problem zu lösen. Zum Smart Grid gehört sowohl die Erfassung der Lastflüsse als auch die Steuerungsmöglichkeit. Ein erheblicher Teil solcher Steuerungen kann aber nur weit verteilt in den Niederspannungsnetzen, an den Zählern und an Verbrauchern und Erzeugern in Haushalten, Gewerbebetrieben und Industrieanlagen stattfinden. Hierzu wird eine Steuerungstechnik benötigt, die schnell und zuverlässig eine große Anzahl von Geräten steuern kann. Die Tonfrequenz – Rundsteuerertechnik hat sich für solche Aufgaben seit Jahrzehnten bewährt.

ELSTER stellt mit der Rundsteuerempfängerfamilie LCR 600 eine moderne Systemtechnik zur Lösung vielfältiger Steuerungsaufgaben vor. Durch noch mehr Intelligenz auf der Empfängerebene ergeben sich hinsichtlich zukünftiger Betriebsführung deutliche Vorteile. Insbesondere wird die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems durch die neuen Funktionen erhöht. Im Zusammenspiel mit einer modernen Leittechnik und zuverlässigen Sendeanlagen bietet diese Technik Lösungen für viele der anstehenden Aufgaben:

- Dynamische Tarifsteuerung
- Flexible Steuerung von Verbrauchern
- Einspeisereduzierung von Erzeugern bei drohender Netzüberlastung
- Individuelle und flexible Steuerung von Beleuchtungen

Die wesentlichen Merkmale der Rundsteuerempfänger LCR600 sind:

- Integrierte Schaltuhr zur autarken Steuerung mit Wochenuhr. 16 unterschiedliche Schaltprogramme pro Relais mit bis zu 14 Schaltpaaren (Ein/Aus) steuerbar durch jedes unterstützte Rundsteuertelegrammsystem.
- Synchronisation der Uhrzeit und des Wochentags mit konventionellen Telegrammen
- Echtzeituhr (RTC) mit Supercap oder Batterie gepuffert als Option
- Lernfunktion als Backup z.B. für Straßenbeleuchtungen
- Telegrammspeicher (Impuls, Zeit und TF-Pegel) für mind. 10 Telegramme, Ereignisspeicher für mindestens 50 Ereignisse
- Prüftaster zur Freigabe der Programmierschnittstelle und für Relais tests
- Firmware Update über serielle Schnittstelle möglich
- Schaltverzögerung fest und zufällig, für jedes Relais und jede Schaltrichtung individuell einstellbar
- Netzfrequenzüberwachung, automatisches Schalten bei Unterfrequenz
- Senderausfallerkennung

- Verarbeitung eines zweiten Protokolls mit Datensicherung (VERSACOM) nach DIN 43861 Teil 301
- Fernparametrierung von Schaltzeiten etc.
- Individuelles Freigeben und Sperren einzelner Schaltprogramme

Dieses Dokument gilt für Elster Rundsteuerempfänger der LCR600 Familie ab Firmwareversion V4.2.

Zur LCR600 Familie gehören folgende Empfänger Ausführungen:

LCR600	Kleingehäuse nach DIN 43861 Teil 2
LCR260	Gehäuse für Lichtmasteinbau
LCR270	eingebaut im Kabelanschlusskasten für Lichtmasteinbau

In diesem Dokument ist mit Ausnahme der Kapitel 14 bis 16 im allgemeinen die gesamte Familie gemeint, wenn von ‚LCR600‘ die Rede ist.

3. Funktionsschema

Das Blockdiagramm der Rundsteuerempfänger LCR 600 wird in Bild 1 gezeigt. Die einzelnen Funktionsgruppen werden im Folgenden näher erläutert.

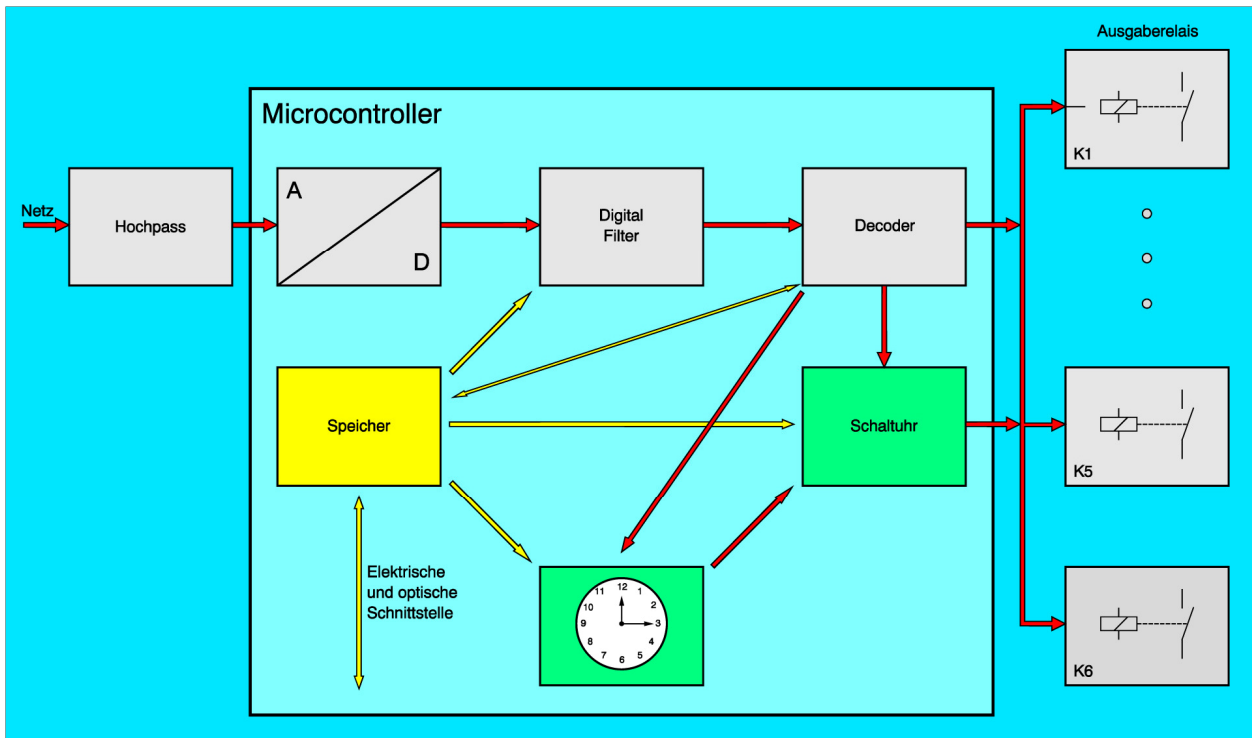


Bild 1 Funktionsschema LCR600

Hochpass-Filter

Ein aktiver Hochpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 120 Hz dient zur Unterdrückung der netzfrequenten Spannung.

Analog/Digital-Wandler und digitales Filter

Über das Hochpassfilter gelangen das Rundsteuersignal sowie die Netzharmonischen an den Eingang des Analog/Digital-Wandlers.

Ein Prozessor tastet das Rundsteuersignal entsprechend der Tonfrequenz ab. Die anschließende digitale bzw. numerische Verarbeitung erfolgt im gleichen Prozessor nach einem von ELSTER entwickelten Algorithmus, der die speziellen Netzbedingungen mit berücksichtigt. Damit können Netzharmonische und definierte Nachbarsteuerfrequenzen optimal unterdrückt werden.

Bei einer vorgegebenen Frequenz kann die Filtercharakteristik des digitalen Bandpasses durch 2 Parameter bestimmt werden:

- Filterordnung N
- Filterkaskadierung

Funktionsschema

Die Filterparameter werden im Speicher des Prozessors abgelegt. Gemäß den Kundenanforderungen werden Bandbreite, Selektivität und Empfindlichkeit des Filters von ELSTER vorgegeben.

Das Digitalfilter bietet eine Reihe von Vorteilen:

- temperatur- und alterungsunabhängige Filterdaten,
- freie Einstellung von Filterparametern,
- extrem hohe Dämpfungseigenschaften bei Netzharmonischen und definierten
 - Nachbarfrequenzen.

Dekoder

Der Dekoder überprüft das Eingangssignal bezüglich des Telegrammrasters, d.h. Impulslänge, Impulsposition usw. Bei der Parametrierung des Empfängers wird vorgegeben auf welches Telegrammsystem (Raster) der Empfänger ansprechen soll. Die Reaktion des Empfängers hängt ab vom empfangenen Telegramm:

- Ein- oder Ausschalten eines oder mehrerer Relais
- Synchronisation von Uhrzeit oder Wochentag
- Zyklisches Schalten eines Relais starten
- Schaltprogrammfreigabe/sperre

Der LCR 600 verarbeitet die folgenden Standard - Rundsteuerprotokolle:

- Ricontic s
- Ricontic b
- Semagyr 50
- Semagyr 50b
- Semagyr 52
- Semagyr 56
- RWE
- Zellweger (ZAG) 60
- Zellweger (ZAG) 180
- Decabit
- Zellweger 180 kombiniert mit Decabit
- Pulsadis (EDF)
- ZPA
- Sauter

Individuell konfigurierte Telegramme sind ebenfalls möglich.

Zusätzlich wird als zweites Protokoll Versacom mit gesicherter Übertragung (Übertragungsprotokoll Typ A gem. DIN 43861-301) unterstützt.

Normalerweise ist der konventionelle Dekoder aktiv. Die Umschaltung auf den VERSACOM-Dekoder erfolgt über einen frei definierbaren Umschaltbefehl. Nach Empfang des Umschaltbefehls schaltet der Empfänger auf den VERSACOM-Dekoder um und interpretiert die folgenden Impulse als VERSACOM Telegramm. Nach der Endemarke des VERSACOM-Telegramms, erfolgt automatisch die Rückschaltung auf den konventionellen Dekoder.

Die Reaktion des Empfängers nach Erhalt eines Telegramms ist abhängig von Telegrammtyp:

- Schaltbefehle (Ein, Aus, Wischer, Zyklisches Schalten) führen zur Ansteuerung eines oder mehrere Relais
- Funktionstelegramme aktivieren Schaltprogramme, synchronisieren den Empfänger oder beeinflussen die Funktion Netzfrequenzüberwachung
- Parametrierbefehle mittels Versacom – Telegramm führen zur Änderung von Parametern im Empfänger

Interne Uhr

Die Zeitbasis wird im Normalfall von der Netzfrequenz abgeleitet. Bei Spannungsausfall führt der interne Quarz die Uhrzeit.

Die interne Uhr des Empfängers kann durch ein spezielles konventionelles Funktionstelegramm zu einem festen Zeitpunkt gesetzt werden (Synchronisierung mittels Referenzzeit). Ebenso kann durch ein weiteres spezielles konventionelles Funktionstelegramm der Wochentag auf einen vordefinierten Wert gesetzt werden (Synchronisierung mittels Referenztag). Bei Anwendung von VERSACOM hat man darüber hinaus die Möglichkeit, die Empfängeruhr zu jedem beliebigen Zeitpunkt zu synchronisieren

Optional kann eine Echtzeituhr (RTC) mit Pufferung durch einen Supercap oder eine Batterie eingesetzt werden.

Somit ist die eigenständige Abarbeitung von Schaltprogrammen im Empfänger, z.B. für zeitkritische Tarifschaltungen, gewährleistet.

Speicher

Der Empfänger verfügt über

- einen nichtflüchtigen Speicher für die Firmware (Programmspeicher)
- einen nichtflüchtigen Speicher für Parametern und Statusdaten.
- einen flüchtigen Speicher (RAM). Bestimmte Speicherinhalte werden beim Spannungsausfall aus diesem Speicher in den nichtflüchtigen Speicher für Statusdaten gesichert.

Stromversorgung

Die Standardversion des LCR 600 ist für 230V Wechselspannung ausgelegt. Das kurzschlussfeste Netzteil liefert die stabilisierte Versorgungsspannung für die einzelnen Funktionsgruppen. Es ist so ausgelegt, dass bei einer Netzunterbrechung bis zu 1.40 sec. die Funktionen aufrecht erhalten werden.

Eine Suppressor-Schutzdiode am Empfängereingang schützt die Elektronik vor Überspannungen.

Ausgangsrelais

Anzahl, Art (Wechsler oder Schließer) Einbauart (gesteckt oder gelötet) und Strombelastbarkeit der Relais der einzelnen Empfängerausführungen sind unterschiedlich. Details zu den einzelnen Typen finden sich in Kapitel 14 Mechanische Ausführung und Kapitel 15 Technische Daten.

Prinzipiell können bis zu 6 bistabile Relais angesteuert werden.

Die Relaisposition kann alle 60s automatisch nachgeführt werden, sofern nach einer Netzzuschaltung bzw. Netzwiederkehr die Relais entweder über ein Schaltkommando oder ein Schaltprogramm einmal angesteuert wurden. Damit können unerlaubte Positionsänderungen der Relais korrigiert werden.

Serielle Schnittstelle

Der Empfänger LCR600 besitzt eine serielle Schnittstelle, ausgeführt als elektrische und optional zusätzlich als optische Schnittstelle. Die Empfänger LCR260 und LCR270 besitzen nur die elektrische serielle Schnittstelle. Darüber erfolgt die Parametrierung und das Auslesen von Statusdaten.

Zur Parametrierung, zum Auslesen des Empfängerstatus und zum Testen des Empfängers wird die serielle Schnittstelle elektronisch oder optisch über einen Adapter an einen PC angeschlossen. Hierbei kommt das Microsoft Windows®-basierte Konfigurationsprogramm LCRSET3 zum Einsatz. Siehe hierzu Kapitel 10.1 Empfängerstatus und Kapitel 13 Parametrierung und Firmware Update.

Prüftaster

Die Empfänger verfügen über einen Prüftaster zum Testen der Relais und zur Freigabe der Programmierschnittstelle. Details hierzu finden sich in Kapitel 12 LED – Anzeige und Funktionstest sowie in Kapitel 13 Parametrierung und Firmware Update.

4. Allgemeine Empfängerfunktionen

4.1. Ein/Aus Position

Die Einschaltposition (a/b) kann getrennt für jedes Relais bei der Parametrierung vorgegeben werden. Die 40 A Relais sind geschlossen auf Position a.

4.2. Adressierung

Der Anwender hat die Möglichkeit eine positive und negative Impulsauswertung bei der Befehlsfestlegung vorzunehmen. Pro Befehl können beliebig viele aktive und passive Impulse gesetzt werden.

Doppelkommandos und Funktionstelegramme (z.B. für Synchronisierung) können bei der Parametrierung in einer Datenbank hinterlegt werden. Die Kombination einzelner Befehle in einem Parametersatz ist dann mit einer schnellen Auswahl möglich.

4.3. Schaltverzögerung

Die Ausführung der EIN - und der AUS - Schaltungen kann für jedes Relais individuell verzögert werden. Die Verzögerung kann einen statischen und einen zufälligen Anteil haben. Statische Verzögerung und maximale zufällige Verzögerung können individuell für jedes Relais und jede Schaltrichtung im Bereich von 1s - 24h, vorgegeben werden.

4.4. Relaisverknüpfung

Bei Verwendung der Relaisverknüpfung kann mit einem EIN- oder AUS-Telegramm für ein Relais ein oder mehrere weitere Relais gleichzeitig mitgeschaltet werden, z.B. mit R1 EIN schaltet R2 AUS und R3 EIN.

Das gleichzeitige Schalten findet dabei unabhängig von der Quelle der Schalthandlung statt, z.B. auch bei Schaltzeiteinträgen in Schaltprogrammen, die für das jeweilige Relais aktiv sind.

Ein Beispiel für die Relaisverknüpfung ist die Leistungsreduzierung von EEG – Anlagen. Hier muss immer genau eins von vier Relais eingeschaltet sein. Mittels der Relaisverknüpfung kann der LCR600 so parametrierung werden, dass ein Einschaltbefehl auf ein Relais die drei anderen Relais automatisch ausschaltet.

Diese Funktion, kann auch dazu genutzt werden, einem Relais zwei oder mehr verschiedene Adressen zuzuordnen. Dazu weist man diese zusätzlichen Adressen unbestückten Relaisplätzen zu und verknüpft diese dann mit dem Relais, das mehrere Adressen benötigt.

4.5. Relaisnachführung

Um ein unberechtigtes manuelles Schalten der Relais rückgängig zu machen, können die Relais nachgeführt werden. Der Empfänger kennt nach der ersten Ansteuerung nach Spannungswiederkehr den Sollzustand der Relais. Wurde die Relaisnachführung für ein Relais freigegeben, wird der Schaltzustand minütlich nachgeführt, d.h. das Relais bekommt einen Schaltimpuls in Richtung Sollzustand.

4.6. Install Boost

Die Funktion Install Boost ermöglicht es, die Relais nach dem Empfängereinbau einmalig für eine vorgegebene Zeit in einem bestimmten Schaltzustand zu halten. Der Schaltzustand kann per Hand beim Einbau festgelegt werden. Während dieser Zeit führt das Relais keine Schalthandlungen aus, die Anregungen für Schalthandlungen werden aber erfasst. Dies betrifft empfangene Rundsteuertelegamme, Schaltprogramme, NEAB und NEWI. Bei einem Spannungsausfall während der Boost Zeit wird diese nach Netzwiederkehr neu gestartet. Nach Ablauf der Boost Zeit führt das Relais die letzte gespeicherte Schalthandlung aus. Sollte es noch keine Schalthandlung gegeben haben, wird die NEWI Funktion ausgeführt. Die Boost Zeit lässt sich zwischen 15 Minuten und 23 Stunden 45 Minuten in 15 Minuten Schritten einstellen.

Nach Ablauf der Zeit wird die Funktion dauerhaft gesperrt. Durch eine Neuparametrierung lässt sich die Funktion erneut freigeben.

5. Reaktion auf Störungen im Netz

5.1. Netzabschaltung (NEAB)

Die Ausführung dieser Funktion erfolgt bei Netzausfall bzw. Netzabschaltung. Der Empfänger kann eine Spannungsausfallzeit bis zu 1,40s überbrücken. Wahlweise besteht die Möglichkeit nach Ablauf einer parametrierbaren Netzüberbrückungszeit $t_{n\ddot{u}} = 0.5 - 1.40s$ die Relais in eine vorgewählte Schaltposition zu bringen. Nach Ablauf der vorgegebenen Netzüberbrückungszeit $t_{n\ddot{u}}$ kann man jedem Relais individuell folgende Reaktionen zuordnen:

- Relaisposition EIN
- Relaisposition AUS
- Relaisposition unverändert

5.2. Netzwiederkehr (NEWI)

Die Ausführung dieser Funktion erfolgt bei Netzwiederkehr oder erstmaliger Netzzuschaltung (wenn nicht Install – Boost aktiviert wurde – siehe Kapitel 4.6.) Dabei können die folgenden Reaktionen, getrennt für jedes Relais, vorgegeben werden:

- Relaisposition EIN
- Relaisposition AUS
- Relaisposition wie vor Netzabschaltung
- Zyklisches Schalten
- Relaisposition unverändert
- Die Schaltungen können zufällig verzögert werden. Dazu kann die maximale Schaltverzögerungszeit im Bereich von 1 Sek. – 24 Stunden für jedes Relais individuell vorgegeben werden. Während dieser Verzögerungszeit arbeitet der Empfänger Funktionen wie z.B. Schaltprogramme, zyklisches Schalten, Schalten der Relais durch Rundsteuertelegramme ab. Wird dabei eine Schalthandlung durchgeführt, so ist die NEWI Funktion für das jeweilige Relais nicht mehr wirksam.

5.3. Senderausfallerkennung (SAE)

Die Senderausfallerkennungsfunktion des Empfängers überwacht ob noch Rundsteuertelegramme empfangen werden. Das Kriterium für einen Ausfall wird individuell für jedes Relais festgelegt. Das kann wahlweise sein:

- Die Zeitdauer zwischen zwei gültigen Startimpulsen

- Die Zeitdauer zwischen zwei Telegrammen an den Empfänger
- Die Zeitdauer zwischen zwei Telegrammen an das Relais. Relaisbezogene Funktionsbefehle wie zyklisches Schalten und Schaltprogramm freigeben oder sperren werden dabei mit berücksichtigt.

Die Zeitdauer wird minutengenau erfasst.

Die Reaktion auf einen Senderausfall kann ebenfalls für jedes Relais individuell festgelegt werden:

- Keine Reaktion.
- Relais einschalten. Dies beendet laufende Schaltzyklen und Wischer und sperrt freigegebene Schaltprogramme dieses Relais. Diese Sperren bleiben auch nach dem Wegfall des Kriteriums für die Senderausfallerkennung bestehen.
- Relais ausschalten. Dies beendet laufende Schaltzyklen und Wischer und sperrt freigegebene Schaltprogramme dieses Relais.
- Freigeben des ersten Schaltprogramms dieses Relais. Nach dem Wegfall des Kriteriums für die Senderausfallerkennung wird dieses Schaltprogramm automatisch wieder gesperrt.
- Sperren des ersten Schaltprogramms dieses Relais. Keine automatische Freigabe nach dem Wegfall des Kriteriums.
- Freigabe des gelernten Schaltprogramms (siehe Kapitel 8.3 Seite 18)
- Freigabe der Notlauffunktion (siehe Kapitel 8.4 Seite 19)

5.4. Netzfrequenzüberwachung

Die Funktion Netzfrequenzüberwachung kann für jedes Relais aktiviert werden. Unterschreitet die Netzfrequenz für eine bestimmte Anzahl von Perioden (1 – 125) eine vorgegebene Frequenz von 48,5 bis 49,9 Hz so wird das Relais für eine bestimmte Zeit (5 Minuten – 80 Minuten) ausgeschaltet. Die drei Parameter Grenzfrequenz, Anzahl Perioden und Ausschaltdauer sind dabei für alle Relais gleich. Auf die Wiedereinschaltung wird die für die NEWI - Funktion definierte zufällige Verzögerungszeit angewendet (siehe Kapitel 5.2). Diese Zeit kann unterschiedlich für die verschiedenen Relais sein. Vor einer Wiedereinschaltung wird geprüft ob die Netzfrequenz über der Grenzfrequenz liegt. Wenn nicht, bleibt das Relais erneut für die definierte Zeit ausgeschaltet.

Einschaltbefehle aus Rundsteuertelegrammen oder von der Schaltuhr während der Ausschaltzeit der Netzfrequenzüberwachung werden ausgeführt.

Ein Netzausfall führt nicht zum Ansprechen der Funktion Netzfrequenzüberwachung sondern löst die NEAB Funktion aus.

Drei Funktionstelegramme (siehe Kapitel 7) können die Funktion Netzfrequenzüberwachung beeinflussen:

- Das Telegramm ‚Netzfreq. deaktivieren‘ blockiert die Funktion. Die zu diesem Zeitpunkt laufenden Ausschaltüberwachungen werden beendet, die Relais bleiben aber ausgeschaltet.
- Das Telegramm ‚Netzfreq. aktivieren‘ gibt die zuvor blockierte Funktion wieder frei.
- Das Telegramm ‚Netzfreq. Simulieren‘ simuliert ein Ansprechen der Funktion. Die Ausschaltung wird durchgeführt und die Ausschaltzeit überwacht. Während der Simulation ist die Netzfrequenzüberwachung nicht aktiv.

6. Spezielle Schaltbefehle

6.1. Wischerfunktion

Für jedes Relais kann die Wischfunktion für eine individuell wählbare Schaltrichtung freigegeben werden. Die Funktion ‚positiver Wischer‘ schaltet ein auf Position ‚EIN‘ geschaltetes Relais nach einer vorgegebenen Zeit wieder aus, ein negativer Wischer schaltet ein auf Position ‚AUS‘ geschaltetes nach einer vorgegebenen Zeit wieder ein.

Auf die Schalthandlung, die den Wischvorgang auslöst, wird neben der allgemeinen Verzögerung (siehe Kapitel 4.2) noch eine zusätzliche, individuelle, statische Wischverzögerung angewendet. Die Wischzeit gilt ab dem tatsächlichen Schalten des Relais, also nach allen Verzögerungen. Ein erneuter Schaltbefehl in die gleiche Schaltrichtung während der Wischzeit, kann die Wischzeit wählbar neu starten (nachtriggern). Eine Schalthandlung in die entgegengesetzte Schaltrichtung während der Wischzeit beendet das Wischen.

6.2. Zyklisches Schalten

Jedes Relais kann mit einer zyklischen Schaltfunktion beaufschlagt werden.

Ein zyklisches Schalten kann durch die folgenden Ereignisse aktiviert werden:

- NEWI
- Funktionstelegramm ‚Zyklisches Schalten‘
- VERSACOM-Telegramm

Für jedes Relais kann individuell vorgegeben werden:

- Die Zyklusperiode T im Bereich von 1s bis 24 h. Da T_k kleiner als T sein muss und wegen der Zeit, die die Relais zum Umschalten brauchen, kann hier ein Wert < 5 s kaum sinnvoll sein!
- Die Zykluszeit T_k , dies ist die Einschaltzeit innerhalb der Zyklusperiode. T_k muss kleiner als T sein. Die Ausschaltdauer T_e ergibt sich dann aus $T - T_k$.
- Die Anzahl der Schaltzyklen (1 bis 254 oder ∞ für unendlich) und die Funktion ‚nachtriggerbar‘. Ein Funktionstelegramm ‚Zyklisches Schalten‘ oder Versacom – Telegramm während eines laufenden Schaltzyklus startet in diesem Fall den Schaltzyklus neu.
- Anfang mit Einschaltung (T_k) oder mit Ausschaltung (T_e)
- Zufällige Verzögerung. Die maximale zufällige Verzögerung ist die Zyklusperiode T . Die Schaltverzögerung für Ein verschiebt auch den Start eines zyklischen Schaltvorgangs, die für Aus (siehe Kapitel 4.2) wirkt nicht auf das zyklische Schalten.
- Die Schaltposition nach Beendigung des Schaltzyklus (EIN, AUS, oder wie vor dem zyklischen Schalten)

7. Funktionstelegramme

Funktionstelegramme sind konventionelle Telegramme, die keine einfachen Einschalt-, Ausschalt- oder Wischbefehle sind. Der Rundsteuerempfänger LCR600 kennt folgende Funktionstelegramme:

- Synchronisation Uhrzeit – siehe unten, Kapitel 7.1
- Synchronisation Wochentag – siehe unten, Kapitel 7.1
- Netzfrequenzüberwachung freigeben - siehe Kapitel 5.4 Seite 13
- Netzfrequenzüberwachung sperren - siehe Kapitel 5.4 Seite 13
- Netzfrequenzüberwachung simulieren - siehe Kapitel 5.4 Seite 13
- Zyklisches Schalten starten - siehe Kapitel 6.2, Seite 15
- Schaltprogrammsatz freigeben – siehe Kapitel 8.2 Seite 18

7.1. Zeitsynchronisation

Mit je einem konventionellen Telegramm können die Uhrzeit und der Wochentag auf parametrisierte Werte gesetzt werden. Dazu müssen für beide Synchronisationen ‚Uhrzeit‘ und ‚Wochentag‘ je ein Funktionstelegramm definiert werden.

Bei der Synchronisation Uhrzeit wird der Zeitpunkt angenommen, der der aktuellen Empfängerzeit am nächsten ist. Das bedeutet, dass die Uhr um maximal 12 Stunden vor oder zurück gesetzt wird. Dabei wird ein möglicher Tageswechsel berücksichtigt.

Beispiele:

Aktuelle Zeit im Empfänger: Di 12:30, neue Zeit 08:00, die Uhr wird auf Di 08:00 zurückgestellt.

Aktuelle Zeit im Empfänger: Di 22:15, neue Zeit 03:00, die Uhr wird auf Mi 03:00 vorgestellt

Bei der Synchronisation Wochentag muss bei gleichzeitiger Verwendung des Kalenders beachtet werden, dass der Wochentag nur innerhalb der Woche verstellt wird. Die Woche geht dabei von Montag bis Sonntag. Eine Synchronisation von Montag auf Sonntag stellt daher den Kalendertag um 6 Tage vor, nicht etwa einen Tag zurück.

8. Schaltuhrfunktionen

8.1. Schaltuhr

Mit Hilfe dieser Funktion kann dem Empfänger eine Schaltuhrenfunktion zugeordnet werden. Dem Anwender stehen pro Relais 16 Schaltprogramme mit jeweils 14 EIN- und 14 AUS-Schaltzeiten zur Verfügung. Die Schaltzeiten können im Bereich von 00:00:00 - 23:59:58 in Stufen von 2 s vorgegeben werden.

Die Freigabe eines Schaltprogramms kann sofort nach der erstmaligen Netzzuschaltung oder über die Senderausfallerkennung erfolgen.

Auch bei der Schaltprogrammabarbeitung kann eine zufällige Schaltverzögerung im Bereich 1s - 24h aktiviert werden. Die zufällige Schaltverzögerung verschiebt den EIN- und AUS-Schaltzeitpunkt jeweils um eine individuelle Zeit. Die maximale Verzögerung kann individuell für jedes Relais festgelegt werden. Die allgemeine Verzögerung (siehe Kapitel 4.3) wird bei der Schaltuhr nicht angewendet.

Für jedes Schaltprogramm kann vorgegeben werden:

- ob es gesperrt oder freigegeben ist
- an welchen Wochentagen es auszuführen ist

In folgenden Fällen werden die Relais entsprechend den freigegebenen Schaltprogrammen nachgeführt:

- Synchronisation von Uhrzeit oder Wochentag
- Netzwiederkehr ohne definierte Reaktion
- Freigabe/Sperren von Schaltprogrammen
- Parametrierung des Empfängers
- Senderausfallerkennung
- Notlauffunktion
- Änderung der Schaltzeiten

Um beim Nachführen keine unklaren Verhältnisse entstehen zu lassen, gibt es folgende Empfehlung:

Schaltzeitpaare nicht schachteln, zwischen Ein und Aus eines Schaltzeitpaares sollen keine Schaltzeiten eines anderen aktiven Schaltzeitpaares liegen.

8.2. Schaltprogrammsätze

Für jedes Relais können zwei Schaltprogrammsätze definiert werden. Für jeden Schaltprogrammsatz wird angegeben welche Schaltprogramme durch den Satz gesperrt werden, welche freigegeben werden und welche unverändert bleiben. Die beiden Schaltprogrammsätze können durch jeweils ein Funktionstelegramm angestoßen werden.

Beispiel:

Für ein Relais werden vier Schaltprogramme verwendet:

- Schaltprogramm 1 für Wochentage (Mo – Fr) im Sommer
- Schaltprogramm 2 für Wochenenden (Sa + So) im Sommer
- Schaltprogramm 3 für Wochentage (Mo – Fr) im Winter
- Schaltprogramm 4 für Wochenenden (Sa + So) im Winter

Funktionstelegramm 1 gibt Schaltprogramm 1 und 2 frei und sperrt Schaltprogramm 3 und 4. Es wird zu Beginn des Sommers gesendet. Funktionstelegramm 2 gibt Schaltprogramm 3 und 4 frei und sperrt Schaltprogramm 1 und 2. Es wird zu Beginn des Winters gesendet.

8.3. Lernfunktion

Die Lernfunktion benutzt die EIN/AUS-Telegramme und kann auf allen 6 Relais gleichzeitig genutzt werden. Dabei werden im Empfänger die Schaltzeiten und Schaltpositionen der letzten 24h bzw. der letzten 7 x 24h in einem Schaltprogramm des Empfängers gespeichert. Die Freigabe des Schaltprogramms erfolgt durch die Funktion Senderausfallerkennung (siehe Kapitel 5.3, Seite 12), wobei zugleich die Relaisposition des letzten Schaltzeitpunktes des aktuellen Tages nachgeführt wird. Nach Erkennung eines neuen Triggers (z.B. Startimpulses), also dem Ende des Senderausfalls, erfolgt automatisch die Sperrung des Schaltprogramms.

Die Lernfunktion speichert nur Schalthandlungen aufgrund von Rundsteuersendungen. Voraussetzung für die Speicherung ist eine korrekte Uhrzeit. Dies ist der Fall, wenn der Empfänger seit einem Spannungsausfall eine Zeitsynchronisation empfangen hat, oder eine durch Echtzeituhr gepufferte Uhrzeit hat. Schalthandlungen, die von der Wischerfunktion verursacht werden, werden nicht gespeichert.

Das Lernen kann tageweise oder wochenweise erfolgen. Dabei hat man die Möglichkeit, einen Sperrbereich zu definieren, in dem keine Schaltzeiten abgespeichert werden, z.B. von 9⁰⁰ - 16⁰⁰. Die Speicherung ist unterschiedlich für folgende zwei Varianten:

Variante Straßenbeleuchtung

- Nach dem ersten Aus – Befehl nach einem Spannungsausfall wird mit dem Lernen begonnen
- Der erste folgende Ein – Befehl wird gespeichert
- Weitere Ein – Befehle vor einem Aus – Befehl werden ignoriert. Der erste Aus – Befehl wird zu dem ersten Ein – Befehl in einem Schaltzeitpaar gespeichert.
- Der nächste folgende Ein – Befehl wird wieder gespeichert.

- Bei der Speicherung eines neuen Schaltzeitpaares werden alte Schaltzeitpaare, die in die Zeit zwischen der vorletzten Ausschaltzeit und der Ausschaltzeit des aktuell gespeicherten Paares fallen, gelöscht.
- Der Speicher wird gelöscht, wenn mehr als 24 Stunden keine Schalthandlung erfasst wurde.
- Werden zwei Aus-Befehle hintereinander empfangen, so werden alle Schaltzeiten im Zeitfenster zwischen diesen beiden Befehlen gelöscht.

Variante keine Straßenbeleuchtung

- Eine Speicherung findet nur statt, wenn ein gültiger Ein- und Aus-Befehl am gleichen Tag empfangen wurden. Wenn bei der Wochen – Lernfunktion Auszeiten nicht immer am gleichen Tag wie die EIN - Zeiten liegen, sollte daher die Straßenbeleuchtungsvariante verwendet werden.
- Bei der Speicherung eines neuen Schaltzeitpaares werden alte Schaltzeitpaare, die in die Zeit zwischen der vorletzten Ausschaltzeit und der Ausschaltzeit des aktuell gespeicherten Paares fallen, gelöscht. Bei der 24h Variante wird der Speicher komplett gelöscht, wenn dieser Zeitraum mindestens 24 Stunden beträgt, bei der 7 Tage Variante, wenn er mindestens 7 lang war.

Die Lernfunktion ist besonders geeignet als Backup-Funktion zur Steuerung von Straßenbeleuchtungen.

8.4. Notlauffunktion

Im Rahmen einer Laststeuerung oder einer anderen dynamischen Steuerung der Empfänger über die Rundsteueranlagen kann die Notwendigkeit bestehen, sonst freigegebene Schaltprogramme temporär zu sperren. Bei einem Senderausfall würden diese Schaltprogramme gesperrt bleiben und somit würden keine Steuerungen ausgeführt. Dies soll mit der Notlauffunktion verhindert werden. Die Voraussetzungen für die Notlauffunktion sind:

- Die Notlauffunktion ist bei mindestens einem Schaltprogramm angewählt
- Für das Relais ist kein Schaltprogramm freigegeben

Bei Erkennen des Senderausfalls wird bei Vorliegen dieser Voraussetzungen die Notlauffunktion automatisch angeregt. Gleichzeitig erfolgt auch eine Nachführung der Schaltzustände der betroffenen Relais.

Die freigegebenen Notlaufprogramme müssen explizit wieder gesperrt werden. Ein durch die Notlauffunktion freigegebenes Schaltprogramm wird durch einen empfangenen Startimpuls nicht automatisch wieder gesperrt.

8.5. Automatische Sommer-/Winterzeitumstellung

Die automatische Sommer-/Winterzeit-Umstellung korrigiert selbstständig die Uhrzeit des Empfängers, so dass er auf der aktuell gültigen Uhrzeit läuft und weiß, ob er sich in der Sommerzeit oder Normalzeit (Winterzeit) befindet.

Diese Funktion kann aktiviert werden, wenn der Empfänger eine Echtzeituhr (RTC) hat und die Kalenderfunktion freigegeben ist. Andernfalls arbeitet der Empfänger nur mit Wochentagen.

Die Umschaltung erfolgt automatisch zum vorgegebenen Zeitpunkt. Dazu kann für beide Umschalttage entweder ein fester Tag oder ein bestimmter Wochentag ab einem bestimmten Tag vorgegeben werden. Weiterhin ist der Zeitpunkt (Stunde) der Umschaltung vorwählbar. Beispiel für die Mitteleuropäische Sommerzeit: Auf Sommerzeit wird umgeschaltet am ersten Sonntag ab dem 25. März um 2:00 Uhr, auf Winterzeit wird umgeschaltet am ersten Sonntag ab dem 25. Oktober 3:00 Uhr.

Mit der Zeitemstellung merkt sich der Empfänger, ob er gerade auf Sommerzeit oder Normalzeit betrieben wird. Diese Information ist wichtig für die Funktion Brennzeitkalender (siehe Kapitel 9.1). Überspringt der Empfänger durch eine Zeitsynchronisation den Zeitpunkt der Umschaltung, so wird der Status Sommerzeit/Normalzeit automatisch angepasst.

Eine Synchronisation zu einer ungültigen (nicht existierenden) Zeit beim Normal-/Sommerzeitwechsel wird übernommen und als Sommerzeit interpretiert. Bei einer Synchronisation in die doppelte Stunde bei der Sommer-/Normalzeitemstellung wird die Uhrzeit ebenfalls als Sommerzeit interpretiert, d.h. kurz darauf wird die Zeit um eine Stunde zurückgestellt.

9. Funktionen für Beleuchtungssteuerung

Die Steuerung der Straßen-, Gebäude- und Objektbeleuchtung ist eine Anwendung, die mittels Tonfrequenzrundsteuertechnik zuverlässig und kostengünstig möglich ist. Hierfür sind in der Rundsteuerempfängerfamilie LCR600 spezielle Funktionen implementiert:

- der Brennzeitkalender
- die Dimmung
- die verzögerte Dimmung
- Ansteuerung eines Eingangs

Die letzten drei Funktionen setzen eine bestimmte Hardwareerweiterung voraus und sind nur für LCR260 und LCR270 verfügbar.

9.1. Brennzeitkalender

Der Brennzeitkalender dient dazu, ein Relais nach berechneten Dämmerungszeiten oder durch den Betreiber vorgegebenen Zeiten zu schalten. Dazu werden im Empfänger für 52 Tage im Jahr die vorgesehenen Ein- und Ausschaltzeiten abgelegt. Diese Tage beginnen am 1. Januar und haben jeweils einen Abstand von 1 Woche. Der Schalttag wird dabei vernachlässigt. Für jeden Tag zwischen zwei abgelegten Tagen wird eine Schaltzeit linear berechnet. Ist zum Beispiel die abgelegte Einschaltzeit am 12.3. 18:47 und am 19.3. 18:58 wird am 15.3. eine Schaltzeit von 18:50 verwendet. Das Relais, das mit dieser Funktion arbeitet, ist wählbar.

Diese Funktion setzt voraus, dass der Empfänger das Datum kennt. Der Empfänger sollte daher eine Pufferung der Uhr mittels Batterie haben, wenn eine Uhrzeitsynchronisation mit Datum mittels Versacom Telegram nicht möglich ist.

Die Ablage der Schaltzeiten erfolgt in Normalzeit, also z.B. in Mitteleuropa UTC + 1 Stunde. Da der Empfänger während der Sommerzeit mit einer um eine Stunde abweichenden Zeit betrieben wird, wird dies im Empfänger automatisch korrigiert.

Die beiden berechneten Schaltzeiten werden täglich in Schaltprogramm 16, Schaltzeitpaar 1 abgelegt. Es ist möglich diese Schaltzeiten mittels Versacom Fernparametrierung zu ändern, dies hat jedoch nur Einfluss auf den aktuellen Tag.

Für die Eingabe der Schaltzeiten werden im Parametriertool LCRSet3 verschiedene Möglichkeiten angeboten. Zum einen können die Zeiten für Sonnenuntergang und Sonnenaufgang nach Angabe der geographischen Koordinaten und der Zeitzone berechnet werden. Dabei können beide Zeiten mit einem Versatz in Minuten versehen werden. Darüber hinaus kann jede der 52 Ein- und Ausschaltzeiten auch manuell eingegeben werden.

9.2. Dimmung

Zur Senkung des Energieverbrauches und der damit verbundenen Kosten ist es bei manchen modernen Leuchten möglich, die Helligkeit einzustellen (Dimmung). Dies geschieht über das in den Leuchten integrierte Vorschaltgerät. Für die Ansteuerung dieser Vorschaltgeräte gibt es zwei gängige Schnittstellen: die DALI Schnittstelle (Digital Addressable Lighting Interface) oder die 1 – 10 V

Schnittstelle. Die DALI Schnittstelle ist eine digitale serielle Schnittstelle, die 1 -10V Schnittstelle ist eine analoge Schnittstelle. Beide Schnittstellen sind als Option für die Lichtmastempfänger LCR260 und LCR270 verfügbar.

Die Dimmung erfolgt in vier Stufen. Zur Ansteuerung der vier Stufen werden die für Relais 3 – 6 vorgesehenen Ausgänge benutzt. Jeder Dimmstufe wird ein prozentualer Wert der Lichtleistung zugeordnet. Die Anwahl der Dimmstufe erfolgt dann durch einfache Ansteuerung eines dieser (virtuellen) Relais. Da immer nur eine Dimmstufe gesetzt sein darf, ist die Relaisverknüpfung für diese 4 Relais so einzustellen, dass ein Einschaltbefehl die drei anderen Relais ausschaltet.

Bevor eine neue Dimmstufe ausgegeben wird, wird eine Verzögerungszeit abgewartet. Wird innerhalb der Verzögerungszeit ein neues Telegramm mit einem Schaltbefehl für eines der Dimmobjekte (Relaisausgänge die zur Dimmung verwendet werden) empfangen, so beginnt die Verzögerungszeit von vorne. Diese Verzögerung wird auch bei Benutzung der Schaltuhr beachtet.

9.3. Verzögerte Dimmung

Bestimmte Leuchtentypen dürfen erst nach einer gewissen Einschaltzeit gedimmt werden. Hierfür ist die verzögerte Dimmung vorgesehen. Mit dieser Funktion wird nach dem Schalten eines Relais nach einer vorgegebenen Verzögerungszeit eine Dimmstufe angewählt. Das Relais, die Schaltrichtung und die Dimmstufe sind wählbar.

Beispiel: Eine Leuchte soll wahlweise mit 100% oder mit 60% Lichtleistung betrieben werden. Vor einem Betrieb mit 60% muss die Lampe aber zunächst 5 Minuten mit 100% betrieben werden. Relais 1 schaltet die Lampe dauerhaft mit voller Leuchtkraft ein, Relais 2 ist für 60% vorgesehen. Die Dimmstufen sind: 1: 100%, 2, 80%, 3: 60% und 4: 50%. In diesem Fall ist die verzögerte Dimmung so einzustellen, dass nach Einschalten von Relais 2 nach 5 Minuten Verzögerung Dimmstufe 3 anzusteuern ist.

9.4. Binärer Steuereingang

Die Rundsteuerempfänger für Lichtmastmontage verfügen über einen binären Weitbereichseingang 85 bis 230V AC/DC. Durch einen externen Kontakt kann z.B. die Netzspannung auf diesen Eingang geschaltet werden. Ein Anwendungsbeispiel für diese Funktion ist die Einschaltung oder Dimmung von Beleuchtungen während der Nachtabschaltung durch einen Bewegungsmelder.

Der Empfänger kann beide Flanken des Eingangssignals auswerten. Es kann sowohl Relais 1 als auch Relais 2 angesteuert werden. Auch die Dimmfunktion kann gesteuert werden.

Um eine zu häufige Schaltung zu unterdrücken, kann ein minimaler Abstand zwischen zwei Flanken vorgegeben werden.

10. Empfängerstatus

10.1. Empfängerstatus

Die folgenden Statusangaben des Empfängers liegen im RAM ab, und können über die serielle Schnittstelle unter Nutzung eines speziellen Adapters mit LCRSet3 ausgelesen werden.

- **Allgemeine Angaben zum Empfänger**
Dateinummer, Satznummer, Quelle der Statusinformation, Empfängertyp, und Firmwareversion
- **Anzahl der durchgeführten Schalthandlungen**
Die Anzahl der ausgeführten Schalthandlungen für jedes Relais
- **Senderausfallerkennung**
Die Anzahl der erkannten Senderausfälle (SAE) pro Relais
- **Die Schaltposition**
pro Relais
- **Letzte empfangene Telegramme**
siehe unten
- **Ereignisse**
siehe unten

Ein Teil der Statusangaben sind im internen RAM des Mikrocontrollers abgelegt und werden bei einem Spannungsausfall gelöscht.

10.2. Telegrammspeicher

Im Telegrammspeicher werden die letzten empfangenen Telegramme gespeichert. Neben dem Impulsmuster werden Datum bzw. Wochentag, Uhrzeit und Tonfrequenzpegel (Genauigkeit +/- 15%) festgehalten. Die Speicherung findet in einem Ringpuffer (FIFO) statt. Ist nicht genug freier Speicher vorhanden, wird der älteste Eintrag gelöscht. Die Anzahl der speicherbaren Telegramme ist vom Telegrammsystem abhängig:

- 10 Telegramme beim Telegrammsystem Sauter (144 Impulse)
- 18 Telegramme bei Telegrammsystemen mit 50 Impulsen (Ricontic, Semagyr)
- 27 Telegramme beim Telegrammsystem Decabit (10 Impulse)

Der Telegrammspeicher bleibt auch bei einem Spannungsausfall erhalten.

10.3. Ereignisspeicher

Im Ereignisspeicher werden u. a. folgende Ereignisse gespeichert:

- Schalten eines Relais mit Angabe der Ursache
- Zeitsynchronisation

Empfängerstatus

- Netzausfall, Netzwiederkehr
- Parametrierung des Empfängers
- Install Boost beendet
- Netzfrequenz unter Grenzwert
- Netzfrequenzüberwachung freigegeben, gesperrt, simuliert

Jedes Ereignis wird mit Datum und Uhrzeit gespeichert.

Der Ereignisspeicher ist ebenfalls als Ringpuffer (FIFO) organisiert. Er enthält abhängig von der Art der Meldung mindestens 50 Einträge. Der Ereignisspeicher bleibt bei einem Spannungsausfall erhalten.

11. Besondere Funktionen bestimmter Telegrammsysteme

11.1. VERSACOM

Das Übertragungsprotokoll VERSACOM (Siehe DIN 43861, Teil 301) mit erhöhter Datensicherung dient zum Fernparametrieren von Rundsteuerempfängern. Der Rundsteuerempfänger LCR600 deckt die folgenden VERSACOM Funktionen ab:

➤ **Zeitsynchronisation**

Mit dieser Funktion kann die aktuelle Uhrzeit mit Wochentagsangabe oder mit Datumsangabe übertragen werden. Im Empfänger können dadurch wochentagsabhängig Schaltprogramme und der Brennzeitkalender genutzt werden.

➤ **Schaltprogrammanwahl**

Mit der Schaltprogrammanwahl können die 16 Schaltprogramme des adressierten Relais gesperrt oder freigegeben werden.

➤ **Fernparametrierung der Schaltprogramme**

Bei der Fernparametrierung der Schaltzeiten eines Schaltprogramms im Empfänger wird als Parameter jeweilig eine EIN- und AUS-Schaltzeit übertragen. Die Schaltprogramme sind dem Objekt fest zugeordnet und können aus mehreren EIN/AUS-Schaltzeiten bestehen (14 Schaltzeitpaare). Ebenso besteht die Möglichkeit, die wochentagsabhängige Freigabe von Schaltprogrammen zu verändern und Schaltzeitpaare zu löschen.

➤ **EIN/AUS-Schaltbefehle**

Mit diesen Schaltbefehlen wird das adressierte Relais EIN- bzw. AUS geschaltet.

➤ **Wischer-Schaltbefehl**

Mit diesem Befehl kann ein Relais zeitlich begrenzt eingeschaltet werden. Die Einschaltdauer wird als Parameter übertragen. Die Abschaltung erfolgt automatisch im Empfänger.

➤ **Zyklisches Schalten**

Mit Empfang dieses Befehls führt das adressierte Relais eine zyklische (periodische) Schalthandlung durch. Als Parameter werden dabei z.B. Schaltzyklusdauer in Vielfachen von Minuten und Anzahl der Schaltzyklen übertragen.

- **Schaltbefehl AUS + Schaltprogrammssperrung**
Dieser Befehl dient dazu, alle adressierten Objekte auszuschalten und die dazugehörigen Schaltprogramme zu sperren.
- **Deaktivierung des Empfängers (OUT of Service)**
Mit diesem Kommando können Empfänger gesperrt werden, d.h. sie reagieren nicht mehr auf eintreffende Fernschalt- und Fernparametrierbefehle. Ebenso werden alle laufenden Schaltprogramme gesperrt und alle Relais in die AUS-Position geschaltet. Nur durch das spezielle Kommando „IN Service“ kann der Empfänger wieder aktiviert werden.
- **Aktivierung des Empfängers (IN Service)**
Mit diesem Kommando können gesperrte Empfänger wieder freigegeben werden.
- **Testkommando**
Dieser Befehl dient zu Prüfzwecken. Dabei wird im Empfänger lediglich der Testzähler um eins erhöht. Durch Auslesen des Empfängerstatus vor Ort kann überprüft werden, ob das Telegramm richtig empfangen wurde.

11.2. Semagyr Doppelplatzsperre

Bei den Semagyr – Telegrammsystemen besteht die Möglichkeit Rundsteuertelegramme zu verwerfen, die das gleiche Relais ein und wieder ausschalten würden. Bei diesen Telegrammsystemen ist nach dem Vorwahlbereich immer ein ungerader Impuls der Einschaltimpuls und der folgende Impuls der Ausschaltimpuls. Der Empfänger wartet nach dem Empfang des Einschaltimpulses, ob auch der Ausschaltimpuls empfangen wird. Wenn ja, wird das Relais nicht geschaltet.

11.3. DECABIT

DECABIT ist ein Telegrammsystem mit einer festen Kodierung. Das Telegramm besteht aus einem Startimpuls und 10 Telegrammimpulsen ohne Pausen. Jeder Impuls ist 600 ms lang. Gesendet werden immer genau 5 von 10 Impulsen. Aus – Befehle haben die inverse Kodierung wie Ein – Befehle. Es stehen genau 128 Befehle zur Verfügung.

Folgende Besonderheiten wurden implementiert:

- Decabit eingeschachtelt in K22 (Zellweger 180)
Beim Zellweger 180 Telegramm sind die einzelnen Impulse 7500 ms lang. An Stelle eines solchen Impulses wird ein komplettes Decabit Telegramm gesendet.
- Sammelbefehle
Bestimmte Decabit Kommandos werden als Sammelbefehle genutzt die 5, 10 oder 15 der Decabit Einzelobjekte gleichzeitig schalten
- Kombinationswahlbefehle (Doppeldecabit)
Zwei unmittelbar aufeinander folgende Decabit – Telegramme gehören zusammen. Bestimmte Decabit Adressen werden dabei als erster Befehl (Vorwahl) in einer solchen Kombination reserviert und nicht für Einzelkommandos verwendet. Der zweite Befehl wird dann als Ausführbefehl zur Vorwahl interpretiert.

12. LED – Anzeige und Funktionstest

12.1. LED Anzeige

Der LCR 600 ist mit einer grünen und einer gelben Leuchtdiode ausgestattet, die Funktion und Status des Empfängers wie folgt anzeigen:

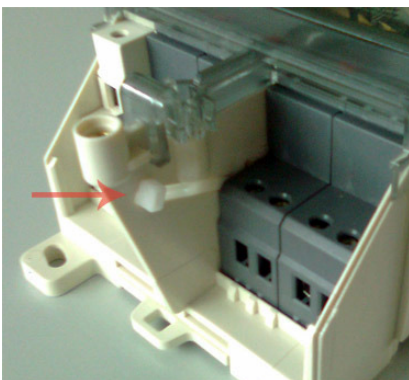
Grüne LED:

- Blinkrythmus 0.2s EIN / 1.8s AUS: normale Funktion ohne TF-Signal
- Blinkrythmus 0.5s EIN / 0.5s AUS: Abarbeitung eines zyklischen Schaltbefehls
- Während des Empfangs eines Telegramms geht die grüne Leuchtdiode auf Dauerlicht.

Gelbe LED:

- Anzeige der Impulse während eines Telegramms
- Out of Service (parametrierbar)
- Erkannte Netzfrequenzunterschreitung (parametrierbar)
- Senderausfall (parametrierbar)

12.2. Funktionstest



Das Testen des Empfängers (mit Ausnahme seines analogen Eingangsteils) kann über den Prüftaster erfolgen. Über den Prüftaster kann auch die Programmiersperre aufgehoben werden, wenn sie parametrierbar wurde. Der Prüftaster befindet sich unter dem Klemmendeckel, rechts am Steg zwischen den beiden Relaisblöcken.

Die Prüfung erfolgt über eine vorgegebene Tabelle für den Prüfablauf. Bei aktivierter Programmiersperre kann die Prüfung nur Schritt für Schritt

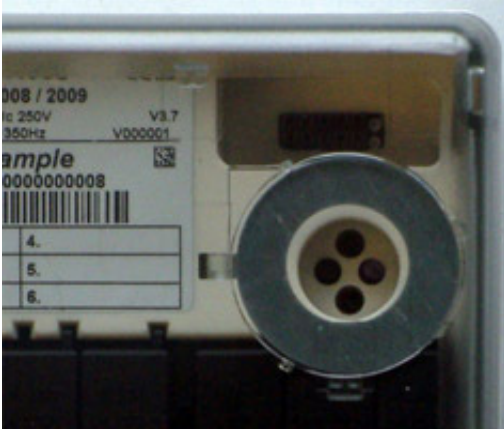
durch einzelnes kurzes Drücken (> 20 ms, < 2 S) des Prüftasters im Sekundenabstand erfolgen. Ohne Programmiersperre kann der Prüftaster gedrückt gehalten werden, um den Prüfablauf gemäß der Prüftabelle durchlaufen zu lassen. Die Prüftabelle kann individuell festgelegt werden.



13. Parametrierung und Firmware Update

Parametrierung

Die Parametrierung erfolgt über die Microsoft Windows ® basierte Software LCRSet3. Dieses Parametrierprogramm wird in einem separaten Dokument beschrieben.



Die Parametrierung des Empfängers kann über die elektrische oder über die optische Schnittstelle erfolgen. Da die optische Schnittstelle immer zugänglich ist, besteht die Möglichkeit per Parametrierung die gesamte Kommunikation über die Schnittstellen (Kommunikationssperre) oder Schreibzugriffe auf den Empfänger, also die Programmierung zu sperren (Programmiersperre). Die Sperre kann in beiden Fällen durch langes Drücken (mindestens 2 s) des Prüftasters aufgehoben werden. Danach ist für 5 Minuten die Kommunikation bzw. die Parametrierung des Empfängers möglich.

Die Verbindung der elektrischen Schnittstelle zum PC erfolgt über einen USB Adapter. Über diesen Adapter kann auch die Stromversorgung des Empfängers erfolgen, der Empfänger muss daher zum Parametrieren nicht ans Netz angeschlossen werden.



Firmware Update

Ein Firmware Update kann mit Hilfe eines speziellen Programmieradapters über die elektrische Schnittstelle durchgeführt werden. Hierfür wird ein spezielles Tool zur Verfügung gestellt.

14. Mechanische Ausführung

14.1. LCR600

Das Gehäuse des Rundsteuerempfängers LCR600 ist nach der DIN Norm 43861 Teil 2 für die Montage auf Zählertafel oder Zählerklemmendeckel verwendbar. Das Material für alle Gehäuseteile besteht aus schwerentflammbarem und selbstlöschendem Kunststoff.

Die Elektronik befindet sich auf einer Leiterplatte und ist in SMD-Technologie ausgeführt. Die Leiterplatte wird durch den Leiterplattenträger abgedeckt, wodurch man auch bei geöffnetem Empfängerdeckel einen Berührungsschutz hat.

Der Empfänger LCR600 wird mit bis zu 6 steckbaren Relais ausgerüstet, wobei die Zählweise 1-2-3-4-5-6 von links nach rechts erfolgt.

Der LCR600 kann in drei verschiedenen Schaltungsvarianten bezogen werden:

- 1-6 Relais als potentialfreie Wechsler (25 A) ausgeführt
- 1-4 Relais als potentialfreie Schließer (40 A) ausgeführt
- 1-2 Relais als potentialfreie Schließer (40 A) und 1-3 Relais als potentialfreie Wechsler (25 A) ausgeführt

Pro 25 A Relais stehen 3 Anschlussklemmen für Drähte bis zu einem Querschnitt von 2 x 2,5 mm² oder 1 x 4 mm² zur Verfügung.

Pro 40 A Relais stehen 2 Anschlussklemmen für Drähte bis zu einem Querschnitt von 2 x 2,5 mm² oder 1 x 6 mm² zur Verfügung.

Anschlussplan siehe Kapitel 16 (Seite 35)

14.2. LCR260/270

Die Gehäuse der Rundsteuerempfänger LCR260/270 sind für Lichtmaste ab 77mm (LCR260) und 95mm (LCR270) Innendurchmesser einsetzbar.

Die Gehäuse der Rundsteuerempfänger sind nach DIN 43628:2010 / DIN VDE 0660 Teil 505 gefertigt. Sie sind aus schlagfestem, wärmebeständigem, schwerentflammbarem und selbstlöschendem Kunststoff hergestellt. Sie können problemlos und umweltgerecht entsorgt werden. Die Schutzklasse II (schutzisoliert) und Schutzart IP54 oder IP55 wird eingehalten.

Der Lichtmastempfänger LCR260 im HSW 3010 Gehäuse ist in seiner konstruktiven Ausführung speziell für den Einbau in Lichtmasten zur Steuerung der Straßenbeleuchtung konzipiert. Transparentes Gehäuse in IP 54 aus hochwertigem PC (Polycarbonat); komplett vormontiert mit Anschlussleitung in verschiedenen Längen, mit Steckerleiste (gerade, versetzt) für vorhandene

Mechanische Ausführung

Klemmenkästen und mit von außen zu bedienendem Funktionstaster und Sichtfenster zur Erkennung der Relaisposition.

Der Lichtmastempfänger LCR270 im HSW 3020 Gehäuse ist ein vollständiger Kabelanschlusskasten für den Einbau in Lichtmasten mit Anschlussklemmen für Beleuchtungskabel bis 16 mm², sowie 2 DO1 (E14) Sicherungen bis 16A. Zum Anschluss der Abgangsleitungen ist eine separate Abgangsklemme vorhanden, die auch bei montiertem Rundsteuerempfänger frei zugänglich ist. Der Empfänger ist im robusten Gehäuse in IP 54/55 aus hochwertigem PC (Polycarbonat) montiert. Der Rundsteuerempfänger, mit Berührungsschutz, kann als kompletter Einsatz über eine Steckklemme demontiert werden. Aussparungen für die Relaisbetätigung, die RS 232 Schnittstelle, sowie den Funktionstaster sind vorhanden.

15. Technische Daten

LCR600, LCR260 und LCR 270

Anschlussdaten:	Netzspannung	230V +11% / -22%
	Netzfrequenz	50Hz -2% / +1%
	Leistungsverbrauch	< 2W / 10 VA kap.
	Stoßspannungsfestigkeit	8kV 1.2/50 gemäß DIN EN 61 000-4-5
Filterdaten:	Steuerfrequenzbereich	110 – 1600 Hz
	Selektion der Steuerfrequenz	per Parameter frei wählbar
	Funktionsspannung	$U_f \geq 0.5\%$
	Nichtfunktionsspannung	$U_{nf} \leq 0.3\% U_n$ oder gemäß Vereinbarung
	Maximale Steuerspannung	8-15 fache U_f (frequenzabhängig, funktionsspannungsabhängig)
Ausgangsschaltung:	Die Ruhelage der Relais- Kontakte ist bei Wechslern parametrierbar	
Mikroprozessor:	32 Bit, integrierter A/D Wandler	
Echtzeituhr (Option)	min. Überbrückungszeit mit Supercap	48 Stunden
	min. Überbrückungszeit mit Batterie	3 Jahre

LCR600

Ausgangsdaten:	Relais	bistabil
	Anzahl der Relais	6 (25A), 4 (40A), auch kombinierbar 3 + 2
	Schaltnennspannung (U_c) Schaltnennstrom (I_c)	250V, 50Hz oder 60Hz 25/40A, p.f. = 1 Summenstrom
	80 A	
Relaiskontakt:	Anschlussgröße	für 2 x 2,5 mm ² oder 1 x 4 mm ² Drähte
Klimatische Belastbarkeit:	Betriebstemperatur	-20...+60°C
	Lagertemperatur	-30...+60°C
Schutzart:		IP 53

Technische Daten

Abmessungen: (L x B x H) 175 x 107 x 80 mm

Schnittstelle: Elektrisch/Optisch

LCR260

Ausgangsdaten: Relais bistabil
Anzahl der Relais 2
Schalt-nennspannung (Uc) 250V, 50Hz oder 60Hz
Schalt-nennstrom (Ic) 10A

Relaiskontakt: Anschlussgröße für 2 x 2,5 mm² oder
1 x 4 mm² Drähte

Lampenlasten bei Glühlampen bis 2500 W
Leuchtstofflampen parallelkompensiert bis 1300 W / 140 µF
Quecksilberdampf- oder Natriumdampf-
hochdrucklampen parallelkompensiert bis 2000 W / 140 µF

Klimatische Belastbarkeit: Betriebstemperatur -25...+60°C
Lagertemperatur -25...+60°C

Schutzart: IP 54

Abmessungen: (L x B x H) 158,5 x 71,5 x 48 mm
Montagedurchmesser ab Innendurchmesser 77 mm

Schnittstelle: Elektrisch

DALI Schnittstelle gemäß EN62386-102

1-10 V Schnittstelle gemäß IEC60929

Binärer Eingang Weitbereichseingang 85V bis 230V AC/DC
< 2mA bei 230V

LCR270

Ausgangsdaten: Relais bistabil
Anzahl der Relais 2
Schalt-nennspannung (Uc) 250V, 50Hz oder 60Hz
Schalt-nennstrom (Ic) 10A

Relaiskontakt: Anschlussgröße für 2 x 2,5 mm² oder
1 x 4 mm² Drähte

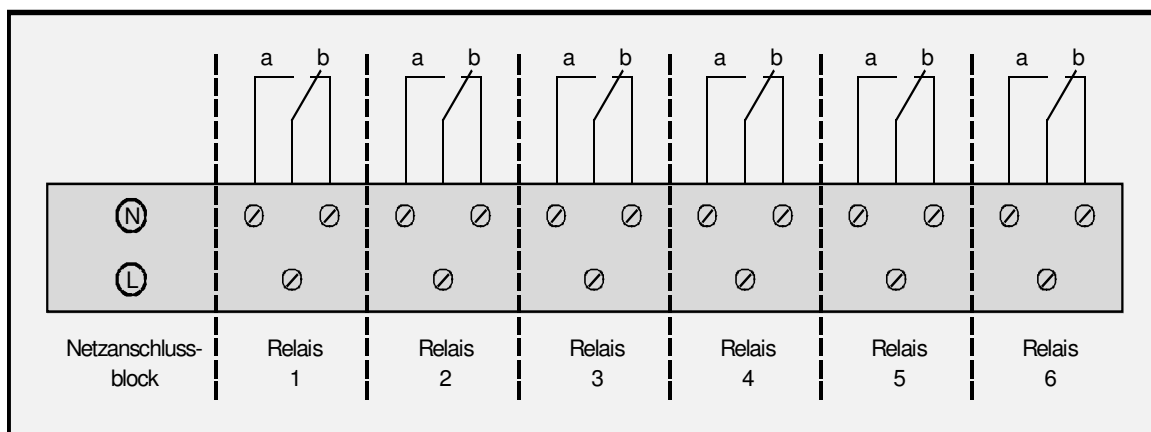
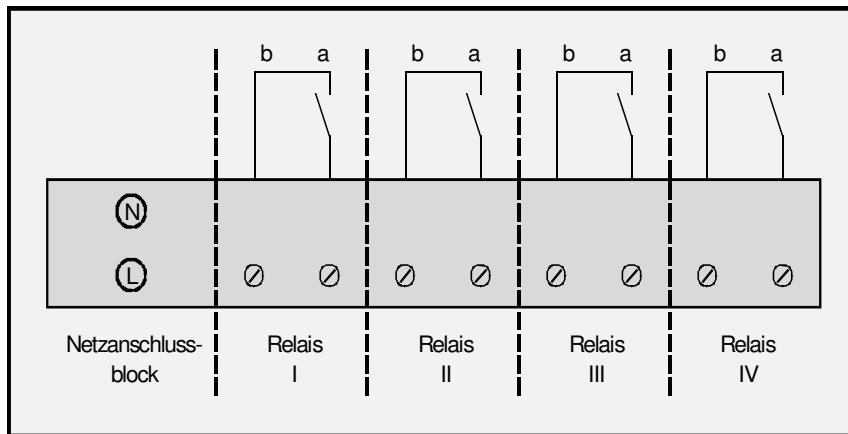
Lampenlasten bei Glühlampen bis 2500 W
Leuchtstofflampen parallelkompensiert bis 1300 W / 140 µF
Quecksilberdampf- oder Natriumdampf-

Technische Daten

Klimatische Belastbarkeit:	hochdrucklampen parallelkompensiert	bis 2000 W / 140 µF
	Betriebstemperatur	-25...+60°C
	Lagertemperatur	-25...+60°C
Schutzart:		IP 54
Abmessungen:	(L x B x H)	333 x 82 x 79 mm
	Montagedurchmesser	ab Innendurchmesser 95 mm
Schnittstelle:	Elektrisch	
DALI Schnittstelle	gemäß	EN62386-102
1-10 V Schnittstelle	gemäß	IEC60929
Binärer Eingang	Weitbereichseingang	85V bis 230V AC/DC < 2mA bei 230V

16. Anschlussplan

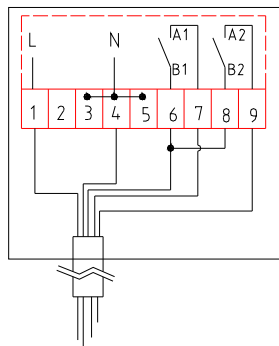
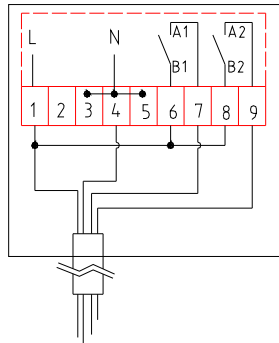
LCR600



Anschlussplan

LCR260

Schaltungbeispiele HSW 3010



Anschlussplan

Index

1 – 10 V Schnittstelle 22

Adressierung 10**Analog/Digital-Wandler** 6

Batterie 8

Brennzeitkalender 20, 21

DALI Schnittstelle 21

Datenbank 10

DECABIT 27

Dekoder 7**digitales Filter** 6

Dimmung 21

Doppelkommando 10

Doppelplatzsperre 27

Echtzeituhr 8, 20

Einschaltposition 10

Ereignisspeicher 23

Fernparametrierung 25**Firmware Update** 29

Firmwareversion 5

Funktionstelegramm 8, 10, 14, 15, 16, 18

Funktionstest 28

Hochpass-Filter 6**Install Boost** 11

LCR260 5, 30, 33

LCR270 5, 30, 33

LCR600 5, 30, 32

LCRSET3 9

Lernfunktion 18

Leuchtdiode 28

NEAB 12

Netzabschaltung 12

Netzfrequenzüberwachung 13

Netzwiederkehr 12

NEWI 12

Notlauffunktion 19

Parametrierung 9, 29

Prüftaster 9**Relaisnachführung** 11**Relaisverknüpfung** 10

Rundsteuerprotokolle 7

SAE 12

Schaltprogramm 17, 18

Schaltprogrammanwahl 25

Schaltprogrammsatz 18

Schaltuhr 17

Schaltverzögerung 10

Semagyr 27

Senderausfallerkennung 12

Serielle Schnittstelle 9

Smart Grid 4

Sommer-/Winterzeit-Umstellung 19

Anschlussplan

Steuereingang 22

Supercap 8

Telegrammspeicher 23

Uhr 8

VERSACOM 25

Wischer 15

Zeitsynchronisation 16, 25

Zyklisches Schalten 15