

Überwacht, meldet und steuert Geräte ...



... in der Laube ...



... im Gewächshaus ...



... und in der Ferienwohnung oder an anderen Orten.

Melden und Schalten per SMS – GSM-Status- und -Schaltmodul

Wer sich auf große Entfernungen über den Zustand eines elektrischen Melders informieren lassen oder ein Gerät ein- oder ausschalten möchte, stößt mit einfachen Funksystemen sehr schnell an räumliche Grenzen. Für das GSM-Status-/-Schaltmodul sind Entfernungen kein Problem, da die Kommunikation durch Übermittlung der Daten per SMS durchgeführt wird und man somit bereits mit einem einfachen Handy die beiden Relaisausgänge des GSM-Status-/-Schaltmoduls schalten bzw. über den Zustand zweier Meldeeingänge informiert werden kann.

Überwachen und Schalten über beliebige Entfernungen

Die Vorteile, die das Mobilfunknetz bringt, sind unbestreitbar: Abgesehen von großen Meeren und Ozeanen sowie unbewohnten Gebieten nahezu flächendeckend verfügbar, liegt es nahe, diese Infrastruktur auch zu mehr als zum Telefonieren und Surfen zu nutzen. Weltweit allgegenwärtig ist auch das charakteristische SMS-Empfangssignal; die SMS ist das Mittel,

um jederzeit kurze Nachrichten übermittelt zu bekommen. Da bietet es sich an, dieses Medium auch für weitere Aufgaben, etwa zur Überwachung oder zum Fernsteuern zu benutzen. Jedes der in Handys verwendeten GSM-Sende-/-Empfangsmodule verfügt über eigene Intelligenz und kann über Standard-Schnittstellen nach außen kommunizieren. Dies machten sich Techniker schon bald nach dem Erscheinen von Handys zunutze, und viele professionelle und Amateurlösungen, integriert in die anwendungsbezogene Peripherie, überwachen Alarm- und Brandmeldeanlagen, fernab gelegene Gebäude, Maschinen, Anlagen, Boote und Fahrzeuge. Zu Anfang waren GSM-Module noch knapp und teuer, heute sind diese sehr preiswert zu haben, zumal man sich im Hobbybereich gern der zahlreich vorhandenen ausgemusterten Handys bedient. Und dank der modernen Mikrocontrollertechnik ist es für Programmierkundige ein Leichtes, die oben erwähnten Aufgaben zu realisieren.

Unsere Lösung ist als einfach durch jedermann anwendbare Komplettlösung konzipiert, die 2 Meldekontakte überwacht, bei Auslösen dieser Kontakte wird eine SMS an vorprogrammierte Nummern verschickt. Auf der anderen Seite kann das GSM-SSM auch entsprechend formatierte SMS empfangen. Der das Gerät steuernde Mikroprozessor dekodiert diese und schaltet entsprechend der vorgegebenen Aufgabe 2 Schaltausgänge. Dies kann einmalig erfolgen, aber

Versorgungsspannung:	12 V _{DC}
Stromaufnahme:	max. 1 A
Schutzart:	IP 20
Schnittstellen:	2 Meldeeingänge für potentialfreie Kontakte 2 Relaischaltkontakte
Lager- und Betriebstemperatur:	0–40°C
Eingänge:	
Klemmbereich der Eingangsklemmen:	0,25–1,5 mm ²
Maximale Leitungslänge:	3 m
Ausgänge:	
Klemmbereich der Ausgangsklemmen:	0,25–1,5 mm ²
Maximale Leitungslänge:	3 m
Schaltleistung (Relais):	max. 15 W
Schaltstrom (Relais):	max. 5 A
Nennspannung (Relais):	30 V
Lebensdauer (Relais):	5x 10 ⁶ Schaltspiele
Abmessungen (B x H x T):	150 x 81 x 38 mm (ohne Antenne)

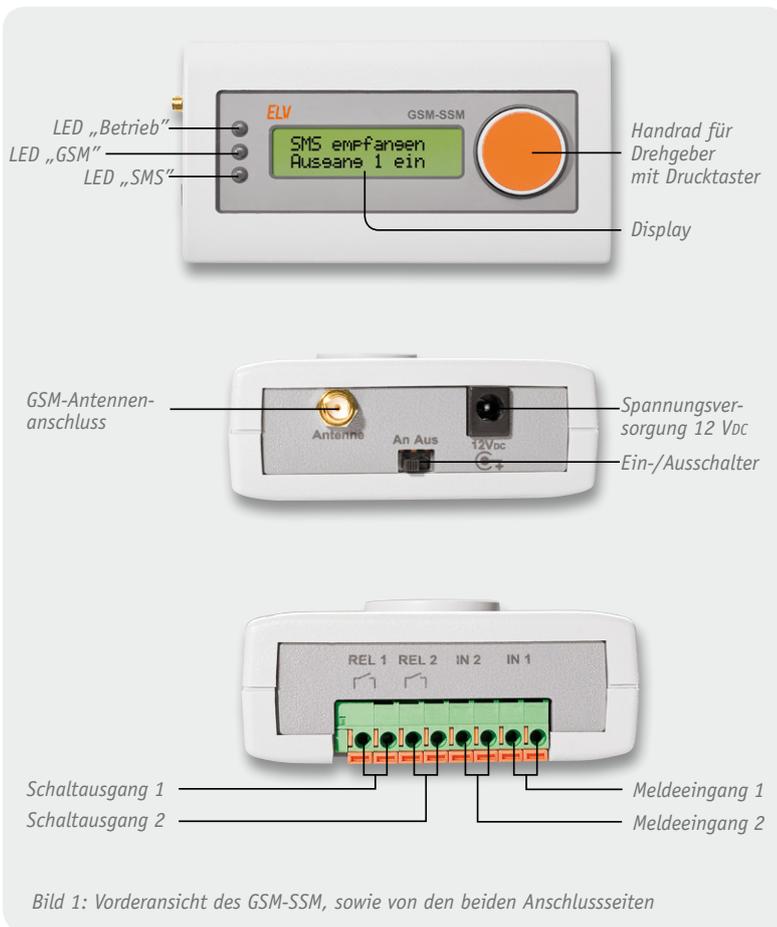


Bild 1: Vorderansicht des GSM-SSM, sowie von den beiden Anschlussseiten

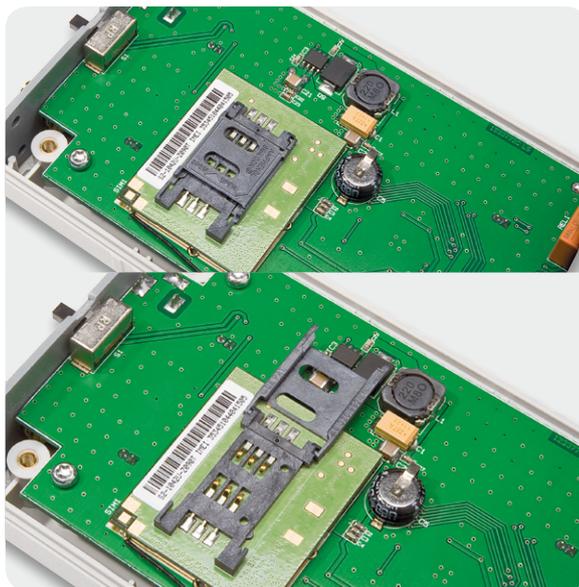


Bild 2: Der SIM-Kartenslot (oben: geschlossen, unten: offen)



Bild 3: Das GSM-SSM mit angeschlossener GSM-Antenne

auch in einem vorgegebenen Zeitintervall „Ein“ und danach „Aus“ usw. Da mitunter an abgelegenen Orten keine üppige Spannungsversorgung zur Verfügung steht (denkbar ist ja durchaus neben der Versorgung durch ein Netzgerät die aus einer kleinen Insel-Solaranlage oder allein durch eine Akkuanlage), wurde darauf geachtet, dass die Stromaufnahme, sofern das Gerät nicht selbst sendet, so gering wie möglich gehalten wird. Deshalb sind z. B. auch die Schaltrelais als bistabile Relais ausgeführt, so benötigen diese bei länger andauernden Schaltzuständen keinen Strom.

Im Gegensatz zur Nutzung eines Handys als Schaltgerät ist die Bedienung und Programmierung des GSM-SSM sehr komfortabel, denn sie erfolgt über ein Klartext-Menü, ein Display und nur ein Bedienelement. Ein Passwortschutz verhindert, dass ein unberechtigter Zugriff möglich ist. Somit hat man hier auch ein sehr sicheres Melde- und Schaltgerät, das auch dank einfacher Anschlusstechnik und sehr leistungsfähiger, potentialfreier Schaltausgänge recht universell einsetzbar ist.

Inbetriebnahme

Für den Betrieb des GSM-SSM (Bild 1) wird eine SIM-Karte mit deaktivierter PIN-Abfrage benötigt. Sollte die PIN-Abfrage noch aktiv sein, so ist diese mithilfe eines Handys zu deaktivieren. Bevor das Gerät auf der Rückseite geöffnet wird, um die SIM-Karte einzulegen, ist es zunächst von der Spannungsversorgung zu trennen, um das Gerät in einen spannungsfreien Zustand zu bekommen. Das Gerät darf nicht geöffnet werden, solange eine Spannungsversorgung angeschlossen ist. Anschließend können die 4 Schrauben auf der Geräterückseite mit einem Schraubendreher entfernt und das GSM-SSM geöffnet werden. Zum Öffnen des SIM-Kartenslots ist dessen Verriegelung entsprechend der aufgedruckten Markierung „Open“ zu lösen, der Kartenslot aufzuklappen und die SIM-Karte einzulegen (Bild 2). Anschließend wird der Kartenslot wieder geschlossen und verriegelt.

Nachdem die SIM-Karte nun eingelegt wurde, kann die Gehäuseschale wieder aufgesetzt und mit den 4 Schrauben befestigt werden.

Sollte die GSM-Antenne bisher nicht angeschlossen worden sein, ist diese im nächsten Schritt auf den entsprechenden SMA-Anschluss (Bild 3) aufzuschrauben, bis sie fest sitzt. Anschließend kann die Spannungsversorgung wieder angeschlossen und das GSM-SSM eingeschaltet werden.

Beim Einschalten macht das Gerät zunächst einen Displaytest (alle Segmente werden eingeschaltet), danach wird die Version angezeigt. Im Anschluss folgt die Aktivierung des GSM-Moduls (dabei leuchtet die blaue LED dauerhaft). Sollte keine SIM-Karte eingelegt sein, wird dieses auf dem Display angezeigt (ein Betrieb des GSM-SSM ohne SIM-Karte ist nicht möglich, auch lassen sich keine Einstellungen ohne SIM-Karte vornehmen).

Wurde die PIN-Abfrage der SIM-Karte nicht deaktiviert, so wird dieses ebenfalls auf dem Display angezeigt (wie bei fehlender SIM-Karte sind auch in diesem Fall keine Einstellungen am Gerät möglich).

Sollte die SIM-Karte vorhanden und die PIN-Abfrage

deaktiviert sein, geht das GSM-SSM in den normalen Anzeigemodus, in der der aktuelle Netzbetreiber, die Signalstärke, die Uhrzeit und die Zustände der Ein- und Ausgänge zyklisch angezeigt werden.

Gleichzeitig beginnt das GSM-Modul, sich beim Netzbetreiber anzumelden (die blaue LED blinkt in etwa im Sekundentakt auf). Während des Anmeldevorgangs wird im normalen Anzeigemodus für den Netzbetreiber der Text „Kein Netz“ angezeigt. Die Anmeldung beim Netzbetreiber kann einige Sekunden in Anspruch nehmen. Konnte sich das GSM-Modul erfolgreich beim Netzbetreiber anmelden, so wird dieses zum einen durch einen deutlich langsameren Takt der blauen LED (blinkt in etwa im 3-Sekunden-Takt auf) signalisiert, zum anderen werden nun in der Anzeige der Netzbetreiber und die Signalstärke wie vom Handy bekannt angezeigt.

Bedienung

Die Bedienung des GSM-SSM erfolgt mithilfe eines Drehgebers mit Tasterfunktionalität (auf den Drehgeber drücken). Während des normalen Betriebes werden auf dem Display zunächst die wichtigsten Informationen (Netzbetreiber, Signalstärke, Uhrzeit und Zustände der Ein- und Ausgänge) zyklisch angezeigt. Nach einer einstellbaren Einschaltdauer verlischt die Anzeige auf dem Display, um den Energieverbrauch des Geräts gering zu halten. Ist die Anzeige abgeschaltet, führt der erste kurze Tastendruck bzw. das Drehen des Drehgebers zum Wiedereinschalten der Anzeige.

Wird nun erneut die Taste kurz gedrückt, fragt das GSM-SSM zunächst das eingestellte Passwort ab (Werkseinstellung 0000). Wird das Passwort mittels des Drehgebers durch abwechselndes Drehen und Drücken richtig eingegeben, gelangt man in das Einstellungs Menü des GSM-SSM. Wird das Passwort falsch eingegeben, springt die Anzeige zurück in den normalen Anzeigemodus. Ein Eingriff in die Einstellungen des GSM-SSM ist somit ohne Kenntnis des Passworts nicht möglich.

Sollte das Passwort einmal vergessen werden, kann es an eine vorher eingestellte Rufnummer gesendet werden. Hierzu ist die Taste während des normalen Anzeigemodus für mindestens 5 Sekunden zu drücken. Anschließend fragt das Gerät noch einmal ab, ob das Passwort wirklich gesendet werden soll oder nicht. Wird dieses mit „Ja“ bestätigt, sendet das GSM-SSM das Passwort an die eingestellte Rufnummer.

Menü

Innerhalb des Menüs des GSM-SSM lassen sich alle Einstellungen des Gerätes vornehmen. Diese werden im internen Speicher des Gerätes gespeichert und stehen auch nach einer Unterbrechung der Versorgungsspannung wieder zur Verfügung. Der Aufbau des Menüs ist im Bild 4 zusammengefasst. Folgende Einstellungen stehen im Gerätemenü zur Verfügung:

Passwort

Passwort ändern

Ändern des Passworts, welches benötigt wird, um in das Einstellungsmenü zu gelangen, bzw. welches in jeder SMS an das GSM-SSM mit angegeben werden muss.

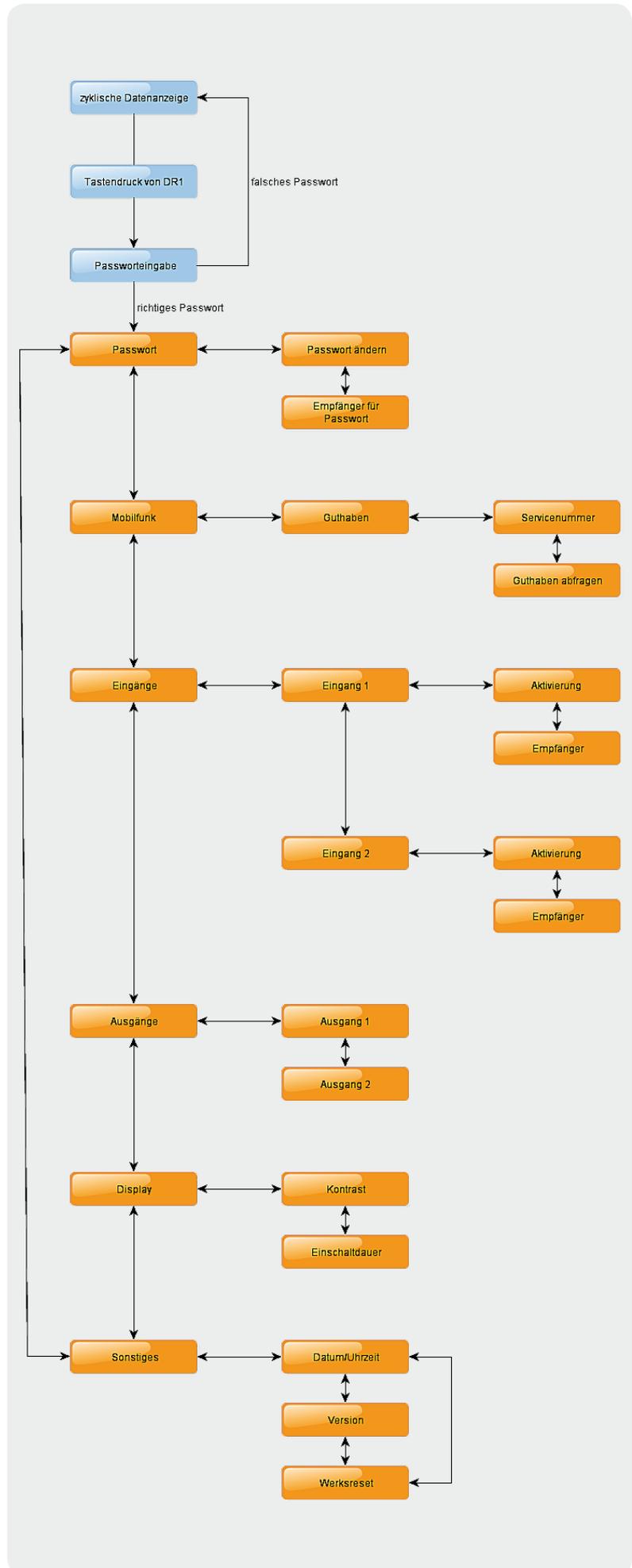


Bild 4: Der Menüaufbau des GSM-SSM

Hinweis:

Bevor das Passwort geändert wird, sollte eine Empfänger-Rufnummer eingestellt werden, an die das Passwort, falls es vergessen wurde, gesendet werden kann. Wird keine Rufnummer eingestellt und das Passwort vergessen, besteht keine Möglichkeit, an das Passwort heranzukommen!

Empfänger

Hier erfolgt die Einstellung der Rufnummer, an die das Passwort gesendet werden kann. Die Eingabe der Rufnummer erfolgt dabei stellenweise. Durch Drehen des Drehgebers wird die Nummer an der aktuell eingestellten Position verändert. Durch Betätigen des Tasters wechselt die Eingabe zur nächsten Position. Wird an der aktuell eingestellten Position ein Leerzeichen angewählt und diese Eingabe mit der Taste bestätigt, beendet dies die Eingabe und die eingegebene Rufnummer wird gespeichert. Die Rufnummer ist auf 20 Zeichen begrenzt, sodass die Eingabe nach der 20. Position automatisch beendet und die Rufnummer gespeichert wird.

Mobilfunk**Guthaben → Servicenummer**

Hier wird die Einstellung der Servicenummer zur Abfrage des Guthabens (die Nummer ist den Informationen des jeweiligen Netzbetreibers zu entnehmen) vorgenommen.

Guthaben → Guthaben abfragen

Dies ist die Abfrage des Kartenguthabens beim Netzbetreiber. Nach kurzer Wartezeit erscheint der vom Netzbetreiber zurückgegebene Guthabentext. Dieser kann mithilfe des Drehgebers durchgescrollt werden. Die Anzeige wird mit einem Tastendruck beendet.

Eingänge

Eingang 1 → Aktivierung bzw. Eingang 2 → Aktivierung
Hier erfolgt die Vorgabe, ob der jeweilige Eingang bei einer fallenden Signalfanke (Schließen des Kontakteingangs gegen Masse) eine SMS an die im Menüpunkt Empfänger eingestellte Rufnummer senden soll.

Eingang 1 → Empfänger bzw. Eingang 2 → Empfänger

In diesem Menüpunkt wird die Rufnummer eingestellt, die bei aktiviertem Eingang eine SMS empfangen soll. Die Eingabe der Rufnummer erfolgt dabei stellenweise. Durch Drehen des Drehgebers wird die Nummer an der aktuell eingestellten Position verändert. Durch Betätigen des Tasters wechselt die Eingabe zur nächsten Position. Wird an der aktuell eingestellten Position ein Leerzeichen angewählt und mit der Taste bestätigt, beendet dies die Eingabe und die eingegebene Rufnummer wird gespeichert. Die Rufnummer ist auf 20 Zeichen begrenzt, sodass die Eingabe nach der 20. Position automatisch beendet und die Rufnummer gespeichert wird.

Ausgänge**Ausgang 1 bzw. Ausgang 2**

Diese Option ermöglicht das Schalten des jeweiligen Ausganges direkt am Gerät, z. B. zu Testzwecken.

Display**Kontrast**

Hier erfolgt die Einstellung des Displaykontrastes mit dem Drehgeber.

Einschaltdauer

Hier wird die eingestellt, wie lange das Display ohne Benutzung des Drehgebers oder der Taste noch eingeschaltet bleiben soll.

Sonstiges**Datum/Uhrzeit**

In diesem Menüpunkt ist die Einstellung des Datums und der Uhrzeit möglich. Damit wird die interne Echtzeituhr gestellt, die auch bei Ausfall der Spannungsversorgung aufgrund des verbauten Goldcaps eine gewisse Zeit weiterläuft.

FW-Version

Hier erfolgt die Anzeige der Firmware-Version des Gerätes.

Werksreset

Diese Option ermöglicht das Zurücksetzen des Geräts in den ursprünglichen Auslieferungszustand.

Hinweis:

Durch das Zurücksetzen auf Werkeinstellungen werden alle Einstellungen zurückgesetzt, dieses beinhaltet neben dem Passwort auch die Empfänger-Rufnummern der Eingänge.

Tabelle 1: SMS-Befehle

Einstellung	SMS-Befehl mit Parameter
Passwort ändern	#xxxx#001#neuesPasswort#
Guthaben abfragen	#xxxx#011#
Eingang 1 aktivieren	#xxxx#101#1#
Eingang 1 deaktivieren	#xxxx#101#0#
Eingang 2 aktivieren	#xxxx#102#1#
Eingang 2 deaktivieren	#xxxx#102#0#
Empfänger-Rufnummer für Eingang 1 ändern	#xxxx#111#neueEmpfängernummer#
Empfänger-Rufnummer für Eingang 2 ändern	#xxxx#112#neueEmpfängernummer#
Ausgang 1 dauerhaft einschalten	#xxxx#201#1#
Ausgang 1 dauerhaft ausschalten	#xxxx#201#0#
Ausgang 1 für nnn Sekunden einschalten, danach aus (nnn kann zwischen 001 und 999 liegen)	#xxxx#201#1#nnn#
Ausgang 1 für nnn Sekunden ausschalten, danach ein (nnn kann zwischen 001 und 999 liegen)	#xxxx#201#0#nnn#
Ausgang 2 dauerhaft einschalten	#xxxx#202#1#
Ausgang 2 dauerhaft ausschalten	#xxxx#202#0#
Ausgang 2 für nnn Sekunden einschalten, danach aus (nnn kann zwischen 001 und 999 liegen)	#xxxx#202#1#nnn#
Ausgang 2 für nnn Sekunden ausschalten, danach ein (nnn kann zwischen 001 und 999 liegen)	#xxxx#202#0#nnn#
GSM-SSM auf Werkseinstellungen zurücksetzen	#xxxx#999#

xxxx = aktuell eingestelltes Passwort

Die SMS-Kommunikation

Die Kommunikation mit dem GSM-SSM über den SMS-Dienst funktioniert über eine codierte Zeichenfolge. Jeder SMS-Befehl ist dabei nach dem folgenden Prinzip aufgebaut:

#Passwort#Befehl#Parameter_1#Parameter_2#

Das vierstellige Passwort ist jedem SMS-Befehl voranzustellen und dient dem Schutz gegen unbefugten Zugriff auf das GSM-SSM (Werkseinstellung: 0000). Eine Abschaltung der Passwortabfrage ist nicht möglich. Als folgende Parameter werden innerhalb der SMS der auszuführende Befehl und die jeweiligen Parameter übergeben, wobei sich die Anzahl der Parameter je nach Befehl unterscheidet (Tabelle 1).

Beispiel „Passwort ändern“

Soll das Passwort z. B. von 0000 zu 1234 geändert werden, ist der folgende Befehl per SMS an das Gerät zu senden:

#0000#001#1234#

Beispiel „Guthaben abfragen“

Um das restliche Guthaben der im GSM-SSM befindlichen SIM-Karte abzufragen, ist dem Gerät folgender Befehl per SMS zu senden (eingestelltes Passwort: 0000):

#0000#011#

Das GSM-SSM sendet daraufhin eine Guthabenanfrage an den Netzbetreiber und schickt dessen Antwort per SMS an die anfragende Rufnummer zurück.

Hinweis:

Das in der Antwort-SMS angegebene Guthaben beinhaltet nicht die Kosten für die Antwort-SMS selbst.

Beispiel „Eingang 1 aktivieren“

Um den Meldeeingang 1 zu aktivieren bzw. „scharf“ zu schalten, ist dem Gerät folgender Befehl per SMS zu senden (eingestelltes Passwort: 0000):

#0000#101#1#

Beispiel „Empfänger-Rufnummer für Eingang 2 ändern“

Die Rufnummer, an die das GSM-SSM eine SMS sendet, wenn der Meldeeingang 2 geschlossen wird, soll auf

die Rufnummer 0123456789 geändert werden. Dieses kann mit folgendem SMS-Befehl durchgeführt werden (eingestelltes Passwort: 0000):

#0000#112#0123456789#

Beispiel „Ausgang 1 für 100 Sekunden einschalten“

Um den Ausgang 1 für 100 Sekunden einzuschalten, ist der folgende Befehl an das GSM-SSM zu senden (eingestelltes Passwort: 0000):

#0000#201#1#100#

Nach Ablauf der 100 Sekunden schaltet das GSM-SSM den Ausgang selbstständig wieder aus.

Beispiel „Werkseinstellungen zurücksetzen“

Um das GSM-SSM auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, ist der folgende Befehl an das Gerät zu senden (eingestelltes Passwort: 0000):

#0000#999#

Hinweis:

Durch das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen werden alle Einstellungen zurückgesetzt, dieses beinhaltet neben dem Passwort auch die Empfänger-Rufnummern der Eingänge.

Wichtige Hinweise zum Betrieb

- Bei der Nutzung der Meldeeingänge dürfen ausschließlich potentialfreie Schließerkontakte verwendet werden. Auf keinen Fall darf eine Spannung an die Eingänge angelegt werden.
- Die Nutzung des GSM-Netzes verursacht weitere Kosten, die den Unterlagen des jeweiligen Netzanbieters zu entnehmen sind.
- Um unnötige Kosten zu vermeiden, sollten die eingegebenen Rufnummern für die Meldeeingänge genau geprüft werden. Insbesondere gilt dies beim Übergang in andere Netze oder zwischen Ländern (Roaming).
- Bei aktivierten Meldeeingängen ist der entsprechende Eingang, nachdem eine SMS versendet wurde, sofort wieder „scharf“ geschaltet. Melder, die ihre Ausgänge nicht dauerhaft, sondern in einem Intervall schalten, sind daher ungeeignet, da sie zu einem zyklischen Senden von SMS führen würden, entsprechend dem Takt des Melders.
- Bei der Übermittlung einer SMS kann es je nach Netzanbieter und Netzauslastung zu Verzögerungen kommen.
- Geräte, die bei dauerhaftem Betrieb eine Gefahr darstellen können, sollten nur unter Angabe einer Schaltzeit eingeschaltet werden, da es aufgrund von Verzögerungen und Netzausfällen nicht sicher ist, dass die entsprechende SMS zum Ausschalten des Gerätes das GSM-SSM rechtzeitig erreicht.
- Das GSM-SSM nur im ausgeschalteten Zustand und mit abgetrennter Spannungsversorgung öffnen.
- Die GSM-Antenne nur im ausgeschalteten Zustand des Gerätes montieren bzw. demontieren.
- Das GSM-SSM darf nicht in kommerziellen Bereichen eingesetzt werden. Hierzu gehören die industrielle Steuerungstechnik, Zutrittssteuerung für sicherheitsrelevante Bereiche, Steuerung, Sicherung oder Überwachung von Tür- und Torbewegungen sowie Alarm- und Einbruchmeldeanlagen.

Im zweiten und abschließenden Teil kommen wir zur Schaltung des GSM-SSM und zum Aufbau des Gerätes.

