

# VD 364 Speech Recognition Kit

Jetzt mit  
"Continuous-  
Listening"-  
Technologie!



**100% Sprachkontrolle!**

## **Kit Inhalt:**

- VD 364 Modul
- Mikrofonkapsel (Omnidirektional Electret)
- Lautsprecher (ca. 6 cm Ø, 8 Ω)
- Mikrotaster (4 Stk.)
- Passive Bauteile zur Konfigurierung des Moduls
- Aufbauanleitung
- *Das Kit enthält alle benötigten Bauteile!*

## **Übersicht:**

- Mit VD 364 können bis zu 60 Kommandos trainiert werden
- Bis zu 3 „Continuous-Listening“ Wörter für kontinuierliche Spracherkennung können programmiert werden, von denen jedes den Zugang zu 5 nachfolgenden Kommandos freigibt
- *Deutsche Sprachprompts!*

## **Benötigte Werkzeuge und Zubehör:**

**Werkzeuge:** Spannungsquelle (4,5 - 5,25 V DC, 100mA Netzteil oder 3 x 1,5V Alkali Batterien mit Halter), Lötkolben, Multimeter

**Zubehör:** 2,54 mm Pfostenleisten, Lochrasterplatine, Schaltdraht

## IMPORTANT NOTICES

Sensory reserves the right to make changes to or to discontinue any product or service identified in this publication at any time without notice in order to improve design and supply the best possible product. Sensory does not assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Sensory product. Information contained herein is provided gratuitously and without liability to any user. Reasonable efforts have been made to verify the accuracy of this information but no guarantee whatsoever is given as to the accuracy or as to its applicability to particular uses. Applications described in this data sheet are for illustrative purposes only, and Sensory makes no warranties or representations that the VD series of products will be suitable for such applications. In every instance, it must be the responsibility of the user to determine the suitability of the products for each application. Sensory products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems.

Sensory conveys no license or title, either expressed or implied, under any patent, copyright, or mask work right to the VD series of products, and Sensory makes balance between recognition and synthesis no warranties or representations that the VD series of products are free from patent, copyright, or mask work right infringement, unless otherwise specified. Nothing contained herein shall be construed as a recommendation to use any product in violation of existing patents or other rights of third parties. The sale of any Sensory product is subject to all Sensory Terms and Conditions of Sales and Sales Policies.

### **Sensory Bestellnummerierung:**

<b>Artikelbezeichnung</b>	<b>Sensory Part Number</b>
VD 364 Speech Recognition Kit „English“	EEKVT3DSX
VD 364 Speech Recognition Kit „German“	EEKVT3DSG
VD 364 Modul „English“ (ohne Zubehör)	EPMVT3GSX
VD 364 Modul „German“ (ohne Zubehör)	EPMVT3GSG

**Dokument 80-181-3**

# VD 364

## **Schnellstart Anleitung**

### **Inhalt dieser Anleitung:**

1. *Einleitung*
2. *Features*
3. *Aufbau einer einfachen Anwendung*
4. *Anschlussbelegung und technische Daten*
5. *VD 364 Training*
6. *Erkennung von Wörtern*
7. *Löschen von Sprachmustern*
8. *Tipps für optimale Performance*
9. *Über Spracherkennung*
10. *Schaltbild des Moduls*
11. *Bestückungsliste*
12. *Weitere Möglichkeiten von VD 364*
13. *Andere Sensory Produkte*
14. *Hinweise und Garantiebedingungen*

### **1. Einleitung**

Diese Anleitung wird Ihnen die notwendigen Schritte erklären, um Ihr Produkt oder Ihre Anwendung mit Spracherkennung auszustatten. Zunächst werden wir uns darauf konzentrieren, Ihr Spracherkennungsmodul funktionsfähig aufzubauen. Später werden wir Tipps und Tricks diskutieren und weitere Informationen über Spracherkennungstechnologie von Sensory kennenlernen. Wenn Sie an detaillierten, technischen Informationen über VD 364 Module und Sensory's preisgekrönte Spracherkennungstechnologie interessiert sind, besuchen Sie Sensory's Webseite unter:

**[www.sensoryinc.com](http://www.sensoryinc.com)**.

### **2. Features**

- Sprecherabhängige und Continuous-Listening Spracherkennungstechnologie
- Minimale externe Beschaltung
- Schneller Aufbau
- Erkennt bis zu 60 Wörter oder Phrasen im Slave-Modus oder 15 im Stand-alone Modus (geteilt in 1, 2 oder 3 Sets)
- Über 99% Erkennungsgenauigkeit bei richtiger Anwendung
- Erkennung von Phrasen bis zu 2,5 Sekunden Länge
- Benutzerfreundliche Sprachausgabe
- Versionen mit deutscher und englischer Sprachausgabe erhältlich

### **3. Aufbau einer einfachen Anwendung**

Es gibt einige Punkte, die beachtet werden müssen, bevor wir mit dem Aufbau beginnen:

#### **AUFBAU**

Überlegen Sie sich, wie Sie das Modul einbauen wollen. Ob Sie das Modul z.B. in einem Gehäuse montieren wollen, hängt davon ab, wie viel zusätzliche Elektronik Sie noch für Ihre Anwendung hinzufügen müssen, und wie transportabel das Gerät sein muss.

- Eine mögliche Methode besteht darin, ein kleines Gehäuse zu benutzen, in dem Lautsprecher, Mikrofon, Taster und das Modul befestigt werden. Für die Verbindungen kann Schaltaht direkt auf die Oberseite (die den Steckverbindern gegenüberliegende Seite) des Moduls zu den anderen Bauteilen gelötet werden.
- Alternativ dazu kann ein Stück Lochrasterplatine oder Prototypen Board (ca. 5 x 10 cm) verwendet werden, auf das Pfostenleistenstreifen (2,54 mm Lochabstand) montiert werden, die das Modul aufnehmen. Die Lochrasterplatine kann auch dazu benutzt werden, die Taster zu montieren, genauso wie alle anderen Bauteile, die für die Anwendung benötigt werden. 2,5 mm Klinkenbuchsen und -stecker sind sehr praktisch, um Lautsprecher, Mikrofon und Spannungsversorgung mit dem Rest der Schaltung zu verbinden.

#### **SPANNUNGSVERSORGUNG**

Drei 1,5 V Batterien in einem Plastikhalter oder ein geregeltes Steckernetzteil können als Spannungsversorgung benutzt werden. Ein Schalter für die Betriebsspannung kann die Lebenszeit der Batterien verlängern, indem er ein Ausschalten des Moduls ermöglicht, wenn es nicht benutzt wird. Eine zusätzliche Diode (z.B. 1N4001) in Reihe mit der Spannungsversorgung schützt die Schaltung, falls die Batterien mit der falschen Polarität eingesetzt werden sollten.

#### **AUSGÄNGE**

- Überlegen Sie sich, welche Arten von Last Sie mit den Ausgänge betreiben möchten. Die meisten Lastarten (LEDs, Motoren, Relais usw.) benötigen einen zusätzlichen Ausgangstreiber. Die Beschreibung solcher Schaltungen ist nicht Gegenstand dieser Anleitung, aber ein guter Platz um nachzuschauen sind z.B. Datenbücher, Application-Notes und die Webseiten von führenden Halbleiterherstellern.
- Beachten Sie, dass die Ausgänge nur für eine Sekunde auf High schalten. Wenn Sie möchten, dass die Ausgänge High bleiben, müssen Sie Ihren Ausgangstreiber mit einer zusätzlichen Schaltstufe (Flip-Flop) versehen. Die Ausgänge schalten ebenfalls kurz auf High während der Einschaltinitialisierung. Überlegen Sie sich, wie das ihre Anwendung beeinflusst.

### **Limited Warranty**

The VD 364 Speech Recognition Kit is warranted against defects and workmanship for a period of 90 days from the date of product purchase. Sensory, Inc. will, at its option, either repair or replace a product that proves to be defective either upon receipt or through normal usage. If a Sensory Speech Recognition Kit product has been obsoleted or is no longer in production and deemed non-repairable, Sensory will, at its option, provide an equivalent product or system for a nominal fee.

Sensory, Inc. warrants this Speech Recognition Kit product, when properly installed and used, will execute its programmed instructions. However, Sensory, Inc. does not warrant that the operation of the Product, its firmware and software will be uninterrupted or totally error free. The Product must be returned to Sensory, Inc. for warranty service within the warranty period to the following address: Sensory, Inc., 521 E. Weddell Drive, Sunnyvale, CA 94089-2164. The Buyer will pay all shipping and other charges or assessments for the return of the Product to Sensory, Inc.

#### **LIMITATION OF WARRANTY**

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from maintenance performed by anyone other than Sensory, Inc., modifications made by Buyer or any third party, Buyer supplied software or interfacing, misuse, abuse, accident, mishandling, operation outside the environmental specifications for the Product, or improper setup or maintenance.

#### **LIMITATION OF LIABILITY**

Sensory's liability shall be limited to the repair or replacement of defective products in accordance with the VD Speech Recognition Kit Limited Warranty. Sensory shall not be liable for any incidental, special or consequential damages for breach of any warranty, expressed or implied, directly or indirectly arising out of Sensory's sale of merchandise, including any failure to deliver any merchandise, or arising out of customer's installation or use, whether proper or improper, of the product, separately or in combination with other equipment, or from any other cause. Products sold by Sensory are not authorized for use as critical components in life support devices or systems.

#### **EXCLUSIVE REMEDIES**

The remedies provided herein are Sensory's sole liability and Buyer's sole and exclusive remedies for breach of warranty. Sensory shall not be liable for any special, incidental, consequential, direct or indirect damages, whether based on contract, tort, or any legal theory. The foregoing warranty is in lieu of any and all other warranties, whether express, implied, or statutory, including but not limited to warranties of merchantability and suitability for a particular purpose.

## 14. Wichtige Hinweise und Garantiebedingungen

### ACHTUNG

Dieses Kit ist für Benutzer mit Erfahrung im Aufbau elektronischer Schaltungen entworfen worden. Wie bei jedem Bausatz muss der Aufbau mit Sorgfalt erfolgen, und alle Verbindungen sollen zweimal auf ordentliche Lötstellen, Sauberkeit und Sicherheit geprüft werden, bevor die Versorgungsspannung angeschlossen wird.

### GARANTIE

Sensory übernimmt keine Gewährleistung dafür, in welcher Form auch immer, dass das VD 364 für einen bestimmten Einsatzzweck geeignet ist. Die Eignung für einen geplanten Einsatz unterliegt der Beurteilung des Benutzers aufgrund eigener Kenntnisse und Erfahrungen. Unter keinen Umständen dürfen Sensory Produkte in Geräten oder Systemen eingesetzt werden, die zur Unterstützung oder Erhaltung lebenswichtiger Funktionen dienen.

Nachfolgend sind die Garantiebedingungen von Sensory im englischen Originalwortlaut aufgeführt. Darüber hinausgehende Garantieleistungen außerhalb der Vereinigten Staaten von Amerika unterliegen den lokalen, gesetzlichen Bestimmungen.

Das VD 364 Modul kann im Stand-alone Modus 15 Wörter erkennen, hat aber nur acht Ausgänge. Deshalb ist für Anwendungen, wo mehr als acht Wörter erkannt werden müssen, ein zusätzlicher Decoder an den Ausgängen erforderlich. Das Format der Ausgänge ist beschrieben in Kapitel 6 „Erkennung von Wörtern“.

### SYSTEM DESIGN

- Wenn das Modul in Verbindung mit anderen, getakteten Baugruppen (Schaltregler, LCD-Treiber usw.) betrieben wird, muss besondere Sorgfalt darauf verwendet werden, dass diese Signale nicht in die Audioschaltung des VD 364 eingekoppelt werden.
- Bei vorschriftsmäßigem Aufbau erfüllt das VD 364 Modul die CE Anforderungen für elektromagnetische Abstrahlung und Unempfindlichkeit. Um die Emissionen zu minimieren, müssen die Anschlussleitungen des Lautsprechers kürzer als 6 cm sein. Weiterhin müssen die Anschlussleitungen für Lautsprecher und Spannungsversorgung auf gegenüberliegenden Seiten des Moduls geführt werden.

### MIKROFON

Für die meisten Anwendungen reicht ein preiswertes, onmidirektionales Electret-Kondensatormikrofon mit einer minimalen Empfindlichkeit von -60dB aus. Für manche Anwendungen kann ein Richtmikrofon besser geeignet sein, wenn das Signal aus einer anderen Richtung kommt als störende Umgebungsgeräusche. Weil ein Richtmikrofon aber einen Frequenzgang besitzt, der vom Abstand der Geräuschquelle abhängig ist, müssen solche Mikrofone mit Vorsicht eingesetzt werden. Für die beste Performance sollten Spracherkennungsprodukte in ruhiger Umgebung und mit geringem Abstand zwischen Mikrofon und Mund des Sprechers benutzt werden.

Wichtige mechanische Gesichtspunkte für die Montage des Mikrofons:

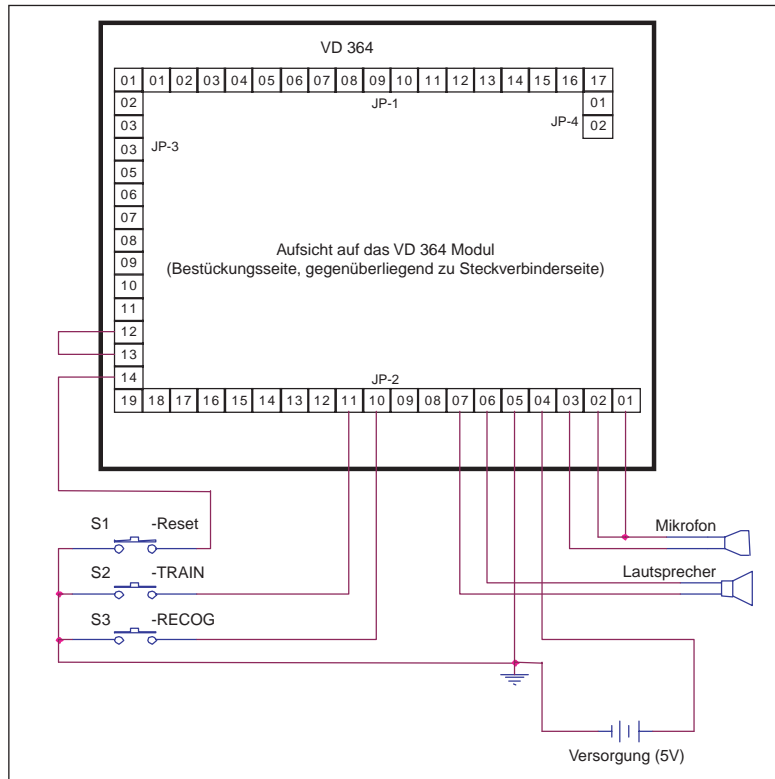
- ERSTENS: In einem Gehäuse soll das Mikrofonelement so nah wie möglich an der Gehäuseoberfläche montiert werden, und es muß ringsum vom Gehäuse gehalten werden. Es darf kein Luftraum zwischen Mikrofonelement und Gehäuse vorhanden sein. Solch ein Luftraum kann zu akustischer Resonanz führen, welche die Erkennungsgenauigkeit reduziert.
- ZWEITENS: Im Bereich vor dem Mikrofonelement dürfen sich keine Hindernisse befinden, um die Erkennung nicht zu beeinflussen. Generell sollte der Gehäuseausschnitt für das Mikrofon mindestens 5 mm Durchmesser haben. Falls es notwendig sein sollte, dass sich Plastikteile vor dem Mikrofon befinden müssen, sollten diese möglichst nicht dicker als 0,7 mm sein.
- DRITTENS: Das Mikrofon soll nach Möglichkeit akustisch isoliert im Gehäuse montiert werden. Das lässt sich erreichen, indem das Mikrofonelement seitlich mit einem weichem Material wie Gummi oder Schaumstoff umgeben wird. Die Montage mit einem flexiblen, nicht aushärtenden Kleber ist eine andere Möglichkeit. Der Grund dafür ist, zu verhindern, dass Geräusche, die durch die Handhabung des Gerätes entstehen (z. B. Kratzen, Knarren oder Knacken) in das Mikrofon übertragen werden. Solche störenden Geräusche reduzieren die Erkennungsgenauigkeit.

## MODUSAUSWAHL

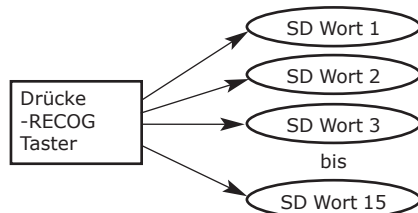
Es gibt zwei Hauptkonfigurationen für das VD 364 Modul, die in Abhängigkeit davon ausgewählt werden können, wie die Spracherkennung mit Ihrer Anwendung zusammenarbeitet. Das ist zum einen der sprecherabhängige Modus und zweitens der Continuous-Listening Modus. Es gibt zwei Typen des Continuous-Listening Modus: Einzelwort und Multiwort. Die nachfolgenden Schaltpläne zeigen, wie das Modul für jeden der drei Modi konfiguriert werden muß. Die Bedienungsanleitungen können in den Kapiteln 4, 5 und 6 dieser Anleitung gefunden werden.

### 1. Sprecherabhängige (SD, engl. für Speaker-Dependent) Konfiguration

Bild 1



#### SD Funktionsweise:



## 12. WEITERE MÖGLICHKEITEN VON VD 364

VD 364 verfügt über weitere Möglichkeiten, die speziell für die Integration in bestehende Systeme entwickelt wurden. Bitte beachten Sie, dass eine benutzerdefinierte Sprachausgabe derzeit nicht von VD 364 unterstützt wird. Für kundenspezifische Entwicklungen setzen Sie sich bitte mit Sensory in Verbindung. VD 364 ist für preisgünstige Produkte mit hohen Stückzahlen als Singlechip 64-Pin 10 x 10 mm TQFP-IC oder als Die-Chip verfügbar. Das komplette Datenbuch, das ausführliche, technische Spezifikationen einschließlich Informationen zur Programmierung und zum Einsatz des VD 364 als Spracherkennungsprozessor im Slave-Modus enthält, finden sie auf Sensory's Webseite:

[www.sensoryinc.com](http://www.sensoryinc.com).

## 13. ANDERE SENSORY PRODUKTE

### DIE „INTERACTIVE SPEECH“ PRODUKT LINIE

Die „Interactive Speech“ Linie von ICs und Software wurde entwickelt, um durch fortschrittliche Spracherkennung und Audiotechnologie „Leben in Produkte“ zu bringen. Zum Einsatz kommen diese Produkte z.B. in Telefonen und preissensiblen Konsumgeräten, zur Automatisierung im Gebäude- und Wohnbereich, in der Kommunikationselektronik, in Fernbedienungen und Geräten zur persönlichen Sicherheit. Die Produktlinie enthält die preisgekrönte RSC-Serie universeller Mikrocontroller sowie eine Reihe einfach zu integrierender ICs, die pinkonfigurierbar oder von einem externen Mikrocontroller gesteuert werden können. Sensory's Software-Technologie läuft auf verschiedenen Mikrocontrollern and DSP's.

### RSC MIKROCONTROLLER

Die RSC-Mikrocontrollerfamilie (RSC-164, RSC-200/264T, and RSC-300/364) besteht aus preiswerten 8-Bit Mikrocontrollern, die für die Anwendung in der Konsumelektronik entwickelt wurden. Alle Mitglieder der RSC-Familie sind vollintegriert und enthalten einen Sprachprozessor, A/D, D/A, ROM (außer RSC-200/300), und RAM auf dem Chip. Die RSC-200/264T und RSC-300/364 enthalten auch einen Vorverstärker on-Chip. Die RSC-Mikrocontrollerfamilie deckt den ganzen Bereich von Sprach- und Audiofunktionen ab, einschließlich Spracherkennung, Sprechererkennung, Sprach- und Musiksynthese und Sprachaufnahme und -wiedergabe.



# 11. Bestückungsliste für VD 364

Pos.	Menge	Bauteil-Beschreibung	Bezeichnung
1	1	Platine, VD 364 PCB	-
2	1	EPROM, VD 364, English oder German	U2*
3	1	RSC-300 bzw. VD 364 TQFP-IC	U1*
4	2	Widerstand, 100 kΩ	R6*, R7*, R12
5	1	Widerstand, 10 Ω	R19
6	2	Widerstand, 1 kΩ	R4, R16
7	2	Widerstand, 100 Ω	R8, R9
8	1	Widerstand, 2,7 kΩ	R1
9	1	Widerstand, 4,7 kΩ	R11
10	2	Widerstand, 47 kΩ	R15, R18
11	1	Widerstand, 220 kΩ	R2
12	2	Widerstand, 300 kΩ	R14, R17
13	1	Widerstand, 0 Ω	R5*, R10*
14	1	Widerstand, 47 Ω	R3
15	1	Widerstand, 1,2 MΩ	R13
16	1	Kondensator, 27 pF / 50 V	C11
17	1	Kondensator, 100 pF / 50 V	C20
18	1	Kondensator, 1 µF / 16 V	C16
19	5	Kondensator, 100 µF / 6,3 V	C5, C8, C15, C17, C19
20	9	Kondensator, 0,1 µF / 50 V	C1, C3, C9, C10, C12, C13, C14, C21, C22
21	1	Kondensator, 0,01 µF / 50 V	C6
22	1	Kondensator, 220 pF / 50 V	C4
23	1	Kondensator, 0,022 µF / 50 V	C7
24	1	Kondensator, 4700 pF / 100 V	C2
25	1	Kondensator, 1000 pF / 50 V	C18
26	1	24LC65T/SM	U3
27	1	LM386M-1	U4
28	1	Pfostenverbinder, 17 Pin female	JP1
29	1	Pfostenverbinder, 19 Pin female	JP2
30	1	Pfostenverbinder, 14 Pin female	JP3
31	1	Pfostenverbinder, 2 Pin female	JP4
32	1	Quarz, 14,318 MHz	Y1

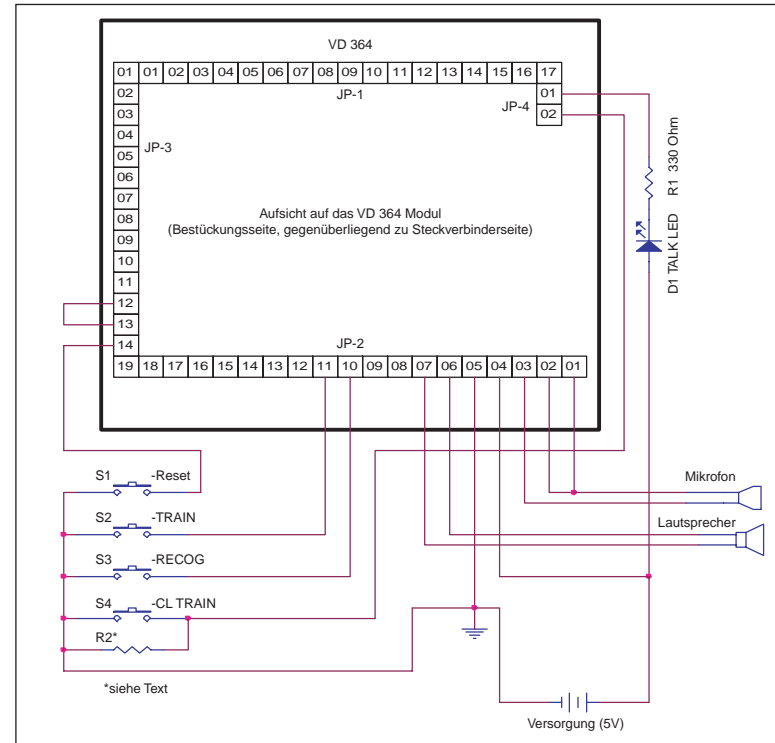
\* Alternative Bestückung: Das VD 364 IC „German“ bzw. „English“ beinhaltet den EPROM Code im internen MASK-ROM. Bei Modulen, die mit einem RSC300 und einem EPROM VD 364 bestückt sind, entfallen R7 und R10. Bei Modulen, die mit einem VD 364 IC bestückt sind, entfallen U2, R5 und R6.

# 2. Continuous-Listening (CL) Modus Konfiguration

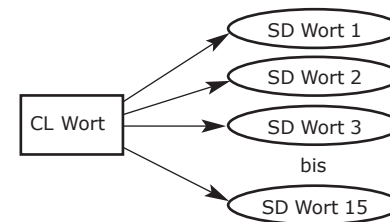
Es gibt 2 verschiedene Konfigurationen für der CL Modus:

## Einzelwort CL Konfiguration

Bild 2

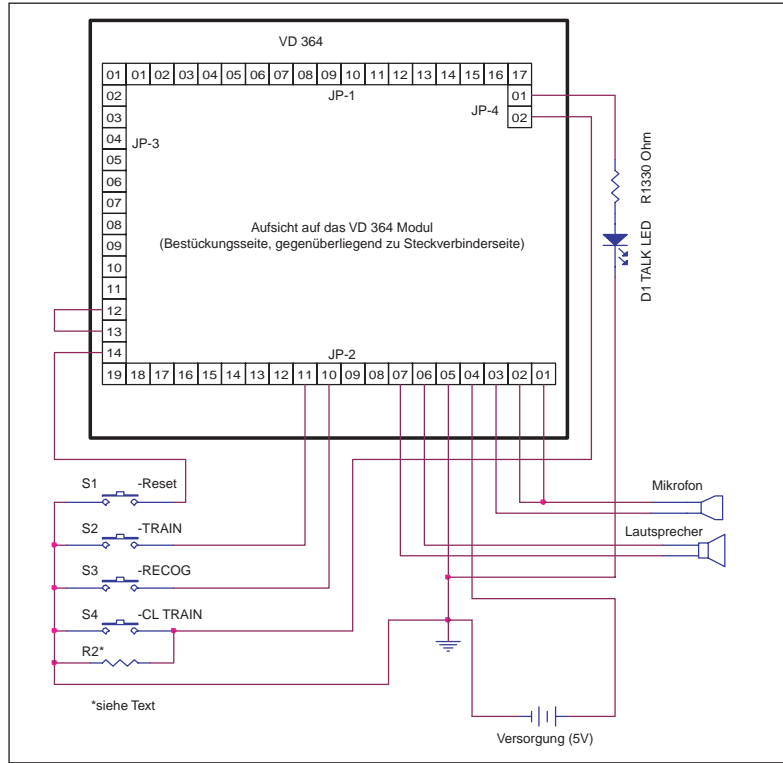


## Einzelwort CL Funktionsweise:

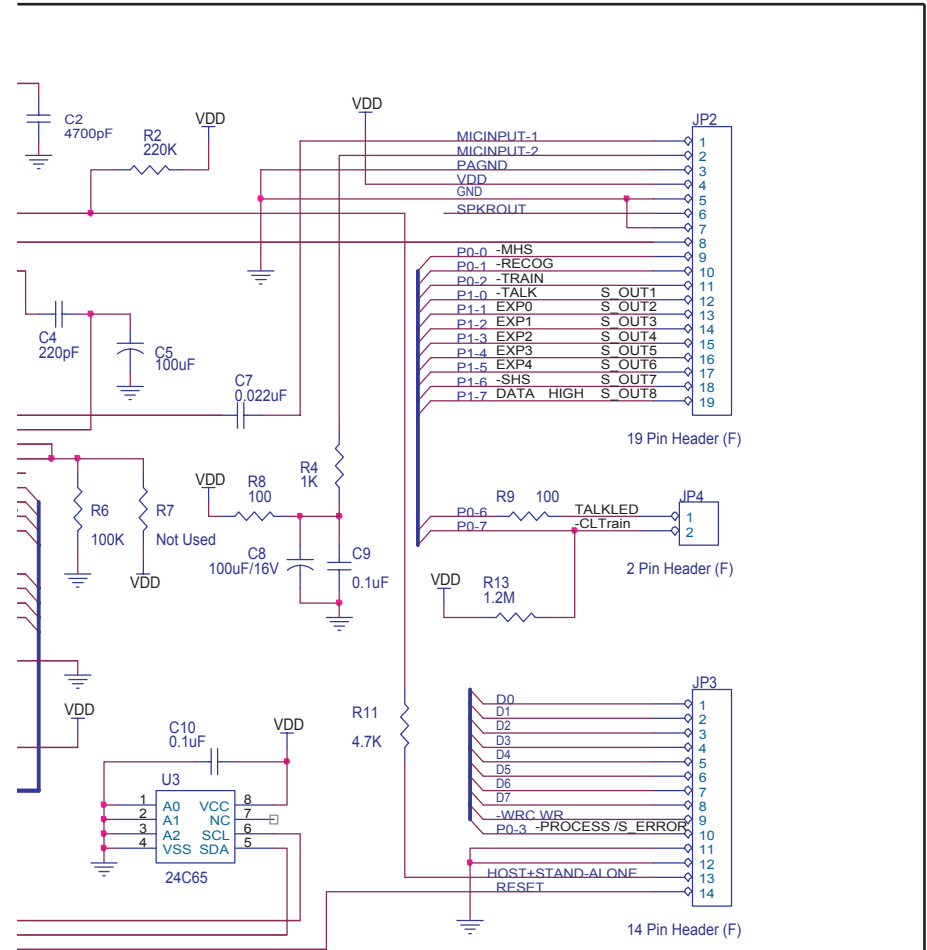
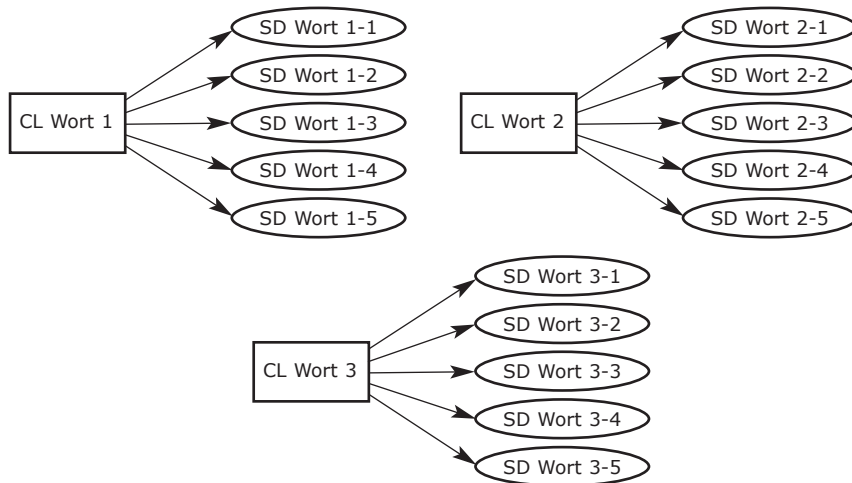


# Multiwort CL Konfiguration

Bild 3

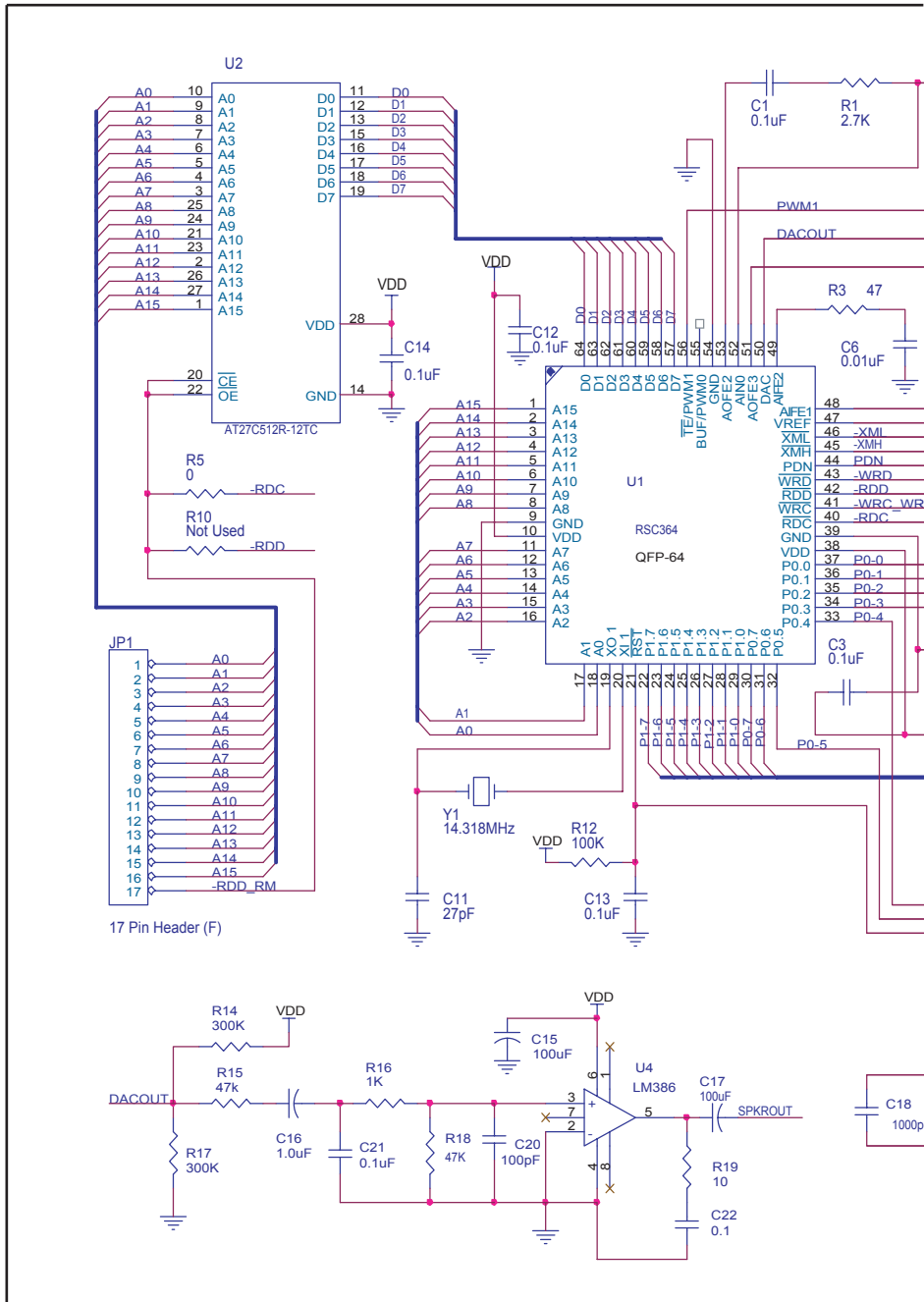


## Multiwort CL Funktionsweise:



<b>Sensory, Inc.</b>		
Title	VD 364	
Size A	Document Number 70-0049	Rev A
Date: Tuesday, March 07, 2000	Sheet 1 of 1	

# 10. VD 364 SCHALTPLAN



# 4. Anschlußbelegung und technische Daten

Pin#	Name	Beschreibung	I/O
------	------	--------------	-----

### JP1:

01~17	-	Unbenutzt - nicht beschalten	-
-------	---	------------------------------	---

### JP2:

01	MIC IN	Mikrofon Eingang	I
02	MIC BIAS	Mikrofon Bias (Electret-Mikrofon)	O
03	MIC RETURN	Analog GND. Um elektronisch bedingtes Rauschen zu minimieren, sollen analoge und digitale Masse nur direkt am VD 364 Modul verbunden werden.	-
04	+5V	5 Volt (+) Versorgungsspannung	I
05	GND	Masseanschluß	I
06	SPEAKER (+)	Lautsprecheranschluß (positiv)	O
07	SPEAKER (-)	Lautsprecheranschluß (intern mit GND verbunden)	O
08	DACOUT	Analog Ausgang (unverstärkt)	O
09	-MHS (P0.0)	Stand-alone Modus: unbenutzt Slave Modus: Serielles Interface Master Handshake (MHS)	- I
10	-RECOG (P0.1)	Stand-alone Modus: Erkennungsselektivität (siehe unten) Slave Modus: unbenutzt	I -
11	-TRAIN (P0.2)	Stand-alone Modus: Trainingsselektivität (siehe unten) Slave Modus: unbenutzt	I -
12	OUT1 (P1.0)	Stand-alone Modus: Ausgang 1 oder 9 (Active high) Slave Modus: Talk	O O
13	OUT2 (P1.1)	Stand-alone Modus: Ausgang 2 oder 10 (Active high) Slave Modus: Konfigurierbare I/O #0	O I/O
14	OUT3 (P1.2)	Stand-alone Modus: Ausgang 3 oder 11 (Active high) Slave Modus: Konfigurierbare I/O #1	O I/O
15	OUT4 (P1.3)	Stand-alone Modus: Ausgang 4 oder 12 (Active high) Slave Modus: Konfigurierbare I/O #2	O I/O
16	OUT5 (P1.4)	Stand-alone Modus: Ausgang 5 oder 13 (Active high) Slave Modus: Konfigurierbare I/O #3	O I/O
17	OUT6 (P1.5)	Stand-alone Modus: Ausgang 6 oder 14 (Active high) Slave Modus: Konfigurierbare I/O #4	O I/O
18	OUT7 / -SHS (P1.6)	Stand-alone Modus: Ausgang 7 oder 15 (Active high) Slave Modus: Serielles Interface Slave Handshake (SHS)	O I/O
19	OUT8 / -DATA (P1.7)	Stand-alone Modus: Ausgang 8 (Active high) Slave Modus: Serielles Interface Data (DATA)	O I/O

### JP3:

01~09	-	Unbenutzt - nicht beschalten.	-
10	ERROR/-PROCESS (P0.3)	Stand-alone Modus: Error LED Slave Modus: Low während der Kommandoverarbeitung	O O
11	GND	Masse	I
12	GND	Masse	I
13	MODUS	Slave/Stand-alone: Modus Auswahl	I
14	-RESET	Reset (Active low)	I

### JP4:

01	-TALK / CL CFG (P0.6)	Stand-alone Modus: TALK LED, Single-CL/Multi-CL Auswahl Slave Modus: unbenutzt	I/O -
02	-CL TRAIN (P0.7)	Stand-alone Modus: CL Trainingsselektivität (siehe unten) Slave Modus: unbenutzt	I -



## TRAININGS- AND ERKENNUNGS-SELEKTIVITÄT

Die -TRAIN, -CL TRAIN und -RECOG Pins kontrollieren die Selektivität und aktivieren das VD 364 Modul. Die Trainings- und Erkennungs-Selektivität werden bei jedem Einschalten des VD 364 Moduls und bei jedem Reset festgelegt. Die Beschaltungsmöglichkeiten der Pins und deren Auswirkungen zeigt die folgende Tabelle:

Pin Konfiguration	Selektivität
-TRAIN unbeschaltet	Tolerantes SD Training - Einfacher zu trainieren, akzeptiert mehr ähnlich klingende Wörter (weniger Zurückweisungen)
-TRAIN verbunden mit GND über einen 100kOhm Widerstand	Akkurates SD Training - Schwieriger zu trainieren, weist mehr ähnlich klingende Wörter zurück mit dem Ergebnis einer besseren Erkennungsgenauigkeit (weniger Vertauschungen)
-CL TRAIN verbunden mit GND über einen 47kOhm Widerstand	Tolerantes CL Training - Einfacher zu trainieren, akzeptiert mehr ähnlich klingende Wörter (weniger Zurückweisungen)
-CL TRAIN verbunden mit GND über einen 680kOhm Widerstand	Akkurates CL Training - Schwieriger zu trainieren, weist mehr ähnlich klingende Wörter zurück mit dem Ergebnis einer besseren Erkennungsgenauigkeit (weniger Vertauschungen)
-RECOG unbeschaltet	Tolerante SD und CL Erkennung - Akzeptiert mehr ähnlich klingende Wörter, kann aber mehr Vertauschungen bewirken (weniger Zurückweisungen).
-RECOG verbunden mit GND über einen 100kOhm Widerstand	Akkurate SD und CL Erkennung - Weist mehr ähnlich klingende Wörter zurück, könnte aber auch trainierte Wörter zurückweisen (weniger Vertauschungen).

Einige Anwendungen für Continuous-Listening erfordern maximale Genauigkeit und minimale Fehlerkennung. Diese Konfiguration ist geeignet für Anwendungen wie zum Beispiel Lichtschalter, wo eine Fehlerkennung mehr als eine kleine Unannehmlichkeit darstellen kann. Weiterhin hört das Modul in so einer Anwendung eine große Anzahl von Phrasen, die der Triggerphrase ähnlich sein können, so dass es viele Möglichkeiten für Fehlerkennungen gibt und eine hohe Genauigkeitsstufe wünschenswert ist. Die Konsequenz dieser hohen Genauigkeit ist eine relativ langsame Ansprechzeit.

Andere Anwendungen, z.B. Spiele, können manchmal Fehlerkennungen tolerieren, brauchen aber schnelle Ansprechzeit. Bei diesen Anwendungen wird auch die Häufigkeit der Triggerphrasen viel höher sein, so dass eine Fehlerkennung weniger gravierend ist.

Das Verhältnis zwischen Continuous-Listening Genauigkeit und Ansprechzeit wird eingestellt durch die Auswahl von R2. Für hohe Continuous-Listening Genauigkeit nehmen Sie für R2 einen 680kΩ Widerstand. Für schnelle Ansprechzeit wählen Sie einen 47kΩ Widerstand.

Die Schritte 1 bis 3 werden für jedes Wort während des Trainings wiederholt. VD 364 speichert einen Durchschnitt von zwei trainierten Sprachmustern für jedes Wort ab, um die Genauigkeit zu erhöhen. Bevor ein Sprachmuster in den Speicher übernommen wird, wird es mit bereits bestehenden Einträgen innerhalb des Sets verglichen. Der neue Kandidat wird nicht akzeptiert, wenn er zu ähnlich zu einem bereits bestehenden Wort ist (z.B. „Haus“ und „Maus“).

Genauso wie bei anderen Spracherkennungssystemen gibt es auch bei VD 364 zwei verschiedene Arten von Fehlern: Zurückweisungen (Fehler bei der Erkennung eines Wortes, das im Vokabular enthalten ist) und Vertauschungen (Erkennung eines anderen Wortes aus dem Vokabular oder irrtümliche Erkennung eines Wortes, das nicht Bestandteil des Vokabulars ist). Die Wichtigkeit beider Fehlertypen hängt vom Einsatzzweck ab. VD 364 erlaubt die Einstellung der Selektivität, um dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, den Schwerpunkt der Erkennung auf seine Anwendung anzupassen, und dadurch die Fehlerrate zu reduzieren. Wenn die Erkennungsselektivität auf Maximum gesetzt wird, minimiert VD 364 die Vertauschungsfehler, kann aber mehr Zurückweisungsfehler produzieren. Wenn die Trainingsselektivität auf ein Maximum gesetzt wird, minimiert VD 364 sowohl die Vertauschungs- als auch die Zurückweisungsfehler durch die Ablehnung von Wörtern, die zu ähnlich wie bereits trainierte Wörter klingen. Dies verbessert in der Regel die Erkennungsgenauigkeit. Die besten Einstellungen erreichen Sie durch Experimentieren in Ihrer jeweiligen Umgebung und mit der jeweiligen Anwendung.

## 9. Über Spracherkennung

VD 364 führt sprecherabhängige Erkennung diskreter Wörter durch Mustervergleich mit vorher trainierten Sprachmustern in Echtzeit durch. Die von VD 364 erzeugten Muster basieren auf einer digitalen Rekonstruktion der Sprachkommandos. Jedes Wort muß vorher trainiert werden, damit es erkannt werden kann. Während des Trainings erzeugt VD 364 ein Sprachmuster, das dem Klang der individuellen Stimme des Sprechers für jede einzelne Phrase entspricht, die erkannt werden soll. Die Sprachmuster werden in einem EEPROM abgelegt. Während der Erkennung wird ein neues Muster produziert, das mit den gespeicherten Mustern verglichen wird, um festzustellen, welches Wort gesprochen wurde. VD 364 beinhaltet integrierte Sprachrückmeldungen (Prompts) für Trainings- und WiedergabeprozEDUREN, die die Entwicklung anspruchsvoller, interaktiver Produkte bei minimalem Entwicklungsaufwand ermöglichen. Bei der Erkennung eines Wortes führt VD 364 die folgenden Aktionen aus:

1. Das Audio Signal (gesprochenes Wort) wird verstärkt und gefiltert. Anschließend wird das analoge Signal in digitale Werte umgewandelt.
2. VD 364 analysiert den Sprachsignalverlauf und erzeugt ein Muster von Informationen, die die signifikanten Sprachmerkmale repräsentieren.
3. VD 364 erhöht oder vermindert den Verstärkungsfaktor des eingebauten Vorverstärkers, um eine geeignete Signalqualität zu gewährleisten.
4. Das erzeugte Muster wird mit Hilfe eines neuronalen Netzwerks mit den vorher gespeicherten Sprachmustern verglichen. Eine kleine Zahl in Frage kommender Muster wird ausgewählt.
5. Die verbleibenden Muster werden weiterverarbeitet, um das eine Muster zu ermitteln, das am Besten dem unbekanntem Sprachmuster entspricht.
6. Wenn das ausgewählte Muster eine Übereinstimmung aufweist, die oberhalb eines vordefinierten Grenzwertes liegt, ordnet VD 364 das unbekannte Muster einem vorher trainierten Wort zu. Wenn zu keinem der vorher trainierten Wörter eine Übereinstimmung oberhalb des Grenzwertes festgestellt werden kann, wird ein spezieller Wert „Nichtübereinstimmung“ gewählt.

## TECHNISCHE DATEN

Absolute Maximalwerte:		Arbeitsbedingungen:	
Jeder Pin nach GND:	-0,1V bis +6,5V	V <sub>DD</sub> = 4,5 - 5,25V	
Leistungsaufnahme:	1 W	V <sub>SS</sub> = 0V	
Lagertemperatur (T <sub>s</sub> ):	-20°C bis +70°C	Betriebstemperatur (T <sub>o</sub> ):	-20°C bis +70°C

**Achtung:** Eine Beanspruchung des VD außerhalb der absoluten Maximalwerte kann dauerhafte Schäden verursachen. Dies sind Grenzwerte. Ein Betrieb außerhalb der Arbeitsbedingungen wird nicht empfohlen. Längerfristiger Betrieb außerhalb der Arbeitsbedingungen kann die Zuverlässigkeit und Lebensdauer einschränken.

## DC CHARAKTERISTIK

(T<sub>o</sub> = -20°C bis +70°C, V<sub>DD</sub> = 5V )

SYMBOL	PARAMETER	MIN	TYP	MAX	EINHEIT	TEST BEDINGUNG
V <sub>IL</sub>	Input Untere Spannung • MODUS, I/O Pins, -RESET	-0,1		0,75	V	
V <sub>IH</sub> (V <sub>DD</sub> >4.5)	Input Obere Spannung • MODUS, I/O pins, -RESET	3,0		V <sub>DD</sub> +0,3	V	
V <sub>OL</sub>	Ausgang Untere Spannung • I/O Pins	0,3		0,1·V <sub>DD</sub>	V	I <sub>OL</sub> = 2 mA
V <sub>OH</sub>	Ausgang Obere Spannung • I/O Pins	0,8·V <sub>DD</sub>	0,9·V <sub>DD</sub>		V	I <sub>OL</sub> = -2 mA
I <sub>IL</sub>	Logisch 0 Eingangsstrom		<1	10	µA	V <sub>SS</sub> <V <sub>PIN</sub> <V <sub>DD</sub>
I <sub>DD1</sub>	Versorgungsstrom, Betrieb		37	100	mA	Hi-Z Ausgang
I <sub>DD2</sub>	Versorgungsstrom, Ruhezustand		4	6	mA	Hi-Z Ausgang
R <sub>PU</sub>	Pull-up Widerstände, P0.0-P1.7	5; 80; Hi-Z	6,5; 200; Hi-Z		kΩ	Einstellbar durch Software

## 5. VD 364 Training

### SPRECHERABHÄNGIGER MODUS

Konfigurieren Sie das Modul für den sprecherabhängigen Modus (Bild 1). Wenn der -TRAIN Pin für mindestens 100 ms mit GND verbunden wird (z.B. durch Drücken des Tasters, der im Schaltplan mit „-TRAIN“ gekennzeichnet ist), beginnt das Training. Das VD 364 Modul wird sagen „Sagen Sie Wort x“, wobei x die Nummer des Wortes ist, das trainiert werden soll.

Ein trainiertes Wort oder eine Phrase muß kürzer als 2,5 Sekunden sein und darf keine Pausen länger als 0,5 Sekunden enthalten. Beispiel: der Name „Peter Müller“ ist eine akzeptable Phrase, solange zwischen beiden Wörtern keine längere Pause eingefügt wird. Das Training wird beendet, wenn:

- a) nach einem Prompt kein Wort gesprochen wird,
- b) einer der Taster während des Trainings ein zweites Mal gedrückt wird,
- c) drei Fehler in Folge während des Trainings aufgetreten sind, oder
- d) nachdem alle 15 Wörter trainiert sind.

Durch das Drücken des -TRAIN Tasters zu einem späteren Zeitpunkt wird das Training wieder aufgenommen. Neue Wörter können zu einem bereits trainierten Set hinzugefügt werden. Es können jederzeit neue Wörter hinzugefügt werden, bis zu einem Maximum von 15 Wörtern. Einzelne Wörter aus dem Set können nicht gelöscht oder überschrieben werden, aber das gesamte Set kann gelöscht werden (siehe Kapitel 7 „Löschen von Sprachmustern“). Nach dem Prompt „Sagen Sie Wort x“ sagt der Benutzer das Wort, welches trainiert werden soll. VD antwortet mit „Wiederholen Sie“. Der Benutzer wiederholt das Wort, und VD antwortet mit „Akzeptiert“, wenn das Wort erfolgreich trainiert wurde, anderenfalls wird es den Grund des Trainingsfehlers nennen. Wenn während des Trainings ein Fehler aufgetreten ist, wird eine der Fehlermeldungen „Sie haben zu früh gesprochen“, „Bitte sprechen Sie lauter“ usw. ausgegeben, und der Error-Pin wird für eine Sekunde auf High gehen. Der Benutzer hat drei Versuche, ein Wort zu trainieren, bevor VD das Training beendet mit der Meldung „Fehler beim Training - Training beendet“ und der Error-Pin für eine Sekunde auf High gesetzt wird.

Der Benutzer kann das Training jederzeit beenden, indem er den -TRAIN oder den -RECOG Taster drückt, indem er auf die Prompts nicht antwortet, oder nachdem alle 15 Wörter trainiert sind.

### SCHLÜSSELPUNKTE FÜR EINE ERFOLGREICHE SPRACHERKENNUNG

- Der Aufbau, der für das Training der Sprachaufnahmen benutzt wird, soll der gleiche sein, der später zur Erkennung benutzt wird. Unterschiedliche Mikrofone, Mikrofongehäuse usw. werden die Erkennung nachteilig beeinflussen.
- Die Umgebungsbedingungen, in der die Aufnahmen gemacht werden, sollten den Bedingungen entsprechen, in denen das Endprodukt später benutzt wird.
  - a) Entfernung: die Entfernung zwischen Mikrofon und dem Mund des Sprechers soll bei der Aufnahme die gleiche sein, in der das Produkt später benutzt wird. Z.B. wird eine Puppe typischerweise in Armlänge gehalten, und die Sprachaufnahmen sollten auch dementsprechend durchgeführt werden.
  - b) Natürliche Aussprache: die trainierende Person soll mit normaler Stimme sprechen und soll nicht durch Nachahmung fremder Akzente oder durch unnatürliche Betonung anders klingen.
  - c) Körperliche Verfassung: die körperliche Verfassung sollte berücksichtigt werden. Wenn z.B. Aufnahmen für ein Sportgerät gemacht werden, ist es empfehlenswert, die Aufnahmen in körperlich angestrenghem Zustand zu machen.
  - d) Emotionale Verfassung: die emotionale Verfassung sollte berücksichtigt werden. Wird der Benutzer ein Gerät in Ruhe und Gelassenheit benutzen (z.B. einen Lichtschalter) oder aufgeregt und laut (z.B. ein Spielzeug)?
  - e) Umgebung/Hintergrundgeräusche: Umgebungsgeräusche müssen berücksichtigt werden. Idealerweise sollen Sprachaufnahmen in einer ähnlichen Umgebung gemacht werden, in welcher das Produkt später benutzt wird. Bei einem Produkt, das im Auto eingesetzt werden soll, ist es ratsam, das Training im fahrenden Auto vorzunehmen. Nichtsdestotrotz sollte das Umgebungsgeräusch möglichst leise sein. Das Sprachsignal muß sich gegenüber dem Hintergrundgeräusch deutlich abheben, und es sollten keine lauten, plötzlichen Geräusche während des Trainings auftreten. Sprachaufnahmen sollten nicht in einem schalldichten Raum gemacht werden. Solche Räume verursachen eine unnatürliche Stille während des Trainings, die nicht die Umgebungseigenschaften bei der späteren Benutzung des Gerätes widerspiegelt.

## 7. Löschen von Sprachmustern

Wenn die beiden Pins -TRAIN und -RECOG für mindestens 0,5 Sekunden auf GND gelegt werden, wird VD 364 alle trainierten Sprachmuster löschen. Das VD 364 Modul wird die Meldung „Der Speicher ist gelöscht“ ausgeben, der Error-Pin wird für 1 Sekunde auf High gelegt, und der Löschmodus wird verlassen. Einzelne Wörter oder Sets können nicht separat gelöscht werden.

## 8. Tipps für optimale Performance

Erfolgreiche Spracherkennung beginnt mit der sorgfältigen Auswahl von Wörtern für jedes Erkennungsset. Verschiedene Faktoren spielen bei der Auswahl der Wörter eine Rolle. Die Erkennungsgenauigkeit bei problematischen Sets kann meistens durch Ersatz eines oder mehrerer Wörter durch geeignete Synonyme erreicht werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt einige Beispiele. Je kleiner das Set, um so höher ist die Erkennungsgenauigkeit.

Das optimale Set besteht aus:	Vermeide Sets wie:	Strebe Sets an wie:
Unterschiedlich klingenden Wörtern	Aus, Haus, Haustelefon, Bürotelefon	Aus, Gebäude, Sprechanlage, Büro
Wörtern mit unterschiedlicher Silbenzahl	Birne, Kirsche, Kiwi	Apfel, Orange, Wassermelone

Die Mikrofonbeschaltung des VD 364 ist darauf ausgelegt, in kurzer Distanz (< 1m) zwischen Mikrofon und Mund des Sprechers optimale Ergebnisse zu liefern. Eine Spracherkennung über größere Entfernung ist möglich, aber dazu muss die Mikrofonempfindlichkeit erhöht werden. In diesem Fall wird die Benutzung in kurzer Distanz zu schlechteren Ergebnissen führen. Weiterhin wirkt sich die Raumakustik bei grosser Distanz besonders stark aus, so dass die Qualität der Erkennung insbesondere bei Räumen mit starkem Nachhall, Echos oder Nebengeräuschen unvorhersehbar wird. Um ausreichende Ergebnisse zu erzielen, ist es meistens notwendig, mit der Position und der Empfindlichkeit des Mikrofons und mit der Selektivität des Moduls zu experimentieren, bis die Erkennungsrate eine akzeptable Genauigkeit erreicht hat. Informationen zur Mikrofonbeschaltung des VD 364 sind auf Sensory's Webseite zu finden:

[www.sensoryinc.com](http://www.sensoryinc.com).

## BEISPIEL (SD):

Aktion:	Drücke -TRAIN Taster	Start Training
VD 364:	„Sagen Sie Wort eins“	Training erstes SD Wort („Start“)
Benutzer:	„Start“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer:	„Start“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
VD 364:	„Sagen Sie Wort zwei“	Training zweites SD Wort („Ausschalten“)
Benutzer:	„Ausschalten“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer:	„Ausschalten“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
VD 364:	„Sagen Sie Wort drei“	Training drittes SD Wort („Licht“)
Benutzer:	„Licht“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer:	„Licht“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
Aktion:	Drücke -TRAIN Taster	Training Stop

Anmerkung: VD 364 wird solange nach einem neuen, zu trainierenden Wort fragen, bis alle 15 Speicherplätze belegt sind. Um das Training vorzeitig zu beenden, drücken Sie erneut den -TRAIN Taster.

## EINZELWORT CONTINUOUS-LISTENING

Konfigurieren Sie das Modul entsprechend Bild 2 für den Einzelwort Continuous-Listening Modus. In diesem Modus gibt es separate Taster für das Training der sprecherabhängigen Wörter (-TRAIN Taster) und für das Continuous-Listening Wort (-CL TRAIN Taster). Nach dem Training des Continuous-Listening Wortes können bis zu 15 sprecherabhängige Kommandos trainiert werden. Ein weiterer Unterschied zum sprecherabhängigen Modus ist, dass der -TRAIN Taster während des Trainings der sprecherabhängigen Kommandos für jedes einzelne Wort gedrückt werden muß.

### BEISPIEL (EINZELWORT CL):

**Aktion:                    Drücke -CL TRAIN Taster                    Start CL Training**

VD 364:                    „Sagen Sie Wort eins“                    Training CL Wort („Kommando“)

Benutzer:                    „Kommando“  
 VD 364:                    „Wiederholen Sie“  
 Benutzer:                    „Kommando“  
 VD 364:                    „Akzeptiert“

**Aktion:                    Drücke -TRAIN Taster                    Start SD Training**

VD 364:                    „Sagen Sie Wort eins - eins“                    Training erstes SD Wort im Set („Start“)

Benutzer:                    „Start“  
 VD 364:                    „Wiederholen Sie“  
 Benutzer:                    „Start“  
 VD 364:                    „Akzeptiert“

**Aktion:                    Drücke -TRAIN Taster                    Fortfahren mit SD Training**

VD 364:                    „Sagen Sie Wort eins - zwei“                    Training zweites SD Wort im Set („Ausschalten“)

Benutzer:                    „Ausschalten“  
 VD 364:                    „Wiederholen Sie“  
 Benutzer:                    „Ausschalten“  
 VD 364:                    „Akzeptiert“

**Aktion:                    Drücke -TRAIN Taster                    Fortfahren mit SD Training**

VD 364:                    „Sagen Sie Wort eins - drei“                    Training drittes SD Wort im Set („Licht“)

Benutzer:                    „Licht“  
 VD 364:                    „Wiederholen Sie“  
 Benutzer:                    „Licht“  
 VD 364:                    „Akzeptiert“

## MULTIWORT CONTINUOUS-LISTENING MODUS

Der Multiwort Continuous-Listening Modus arbeitet in gleicher Weise wie der Einzelwort Continuous-Listening Modus mit dem Unterschied, dass das Modul gleichzeitig nach bis zu drei verschiedenen Wörtern hören kann. Das sprecherabhängige Wort, das auf ein Continuous-Listening Wort folgt, wird nur mit den Sprachmustern im zugehörigen Set verglichen. Wenn keine sprecherabhängigen Wörter trainiert wurden, bewirkt eine erfolgreiche Erkennung eines Continuous-Listening Wortes die gleiche Reaktion, als wenn das erste sprecherabhängige Wort aus dem zugehörigen Set erkannt wurde. Wenn zum Beispiel für Set B keine sprecherabhängigen Wörter trainiert wurden, gehen Out 2 und Out 4 auf High. Diese Funktion ist nützlich für Anwendungen, die nur bis zu drei Kommandos erfordern, oder wenn es mehrere Benutzer gibt, von denen jeder nur ein Kommando benötigt.

CL Wort	SD Wort	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	OUT7	OUT8
CL Wort A, SD Wort 01		A			A				
CL Wort A, SD Wort 02		A				A			
CL Wort A, SD Wort 03		A					A		
CL Wort A, SD Wort 04		A						A	
CL Wort A, SD Wort 05		A							A
CL Wort B, SD Wort 01			A		A				
CL Wort B, SD Wort 02			A			A			
CL Wort B, SD Wort 03			A				A		
CL Wort B, SD Wort 04			A					A	
CL Wort B, SD Wort 05			A						A
CL Wort C, SD Wort 01				A	A				
CL Wort C, SD Wort 02				A		A			
CL Wort C, SD Wort 03				A			A		
CL Wort C, SD Wort 04				A				A	
CL Wort C, SD Wort 05				A					A

*Anmerkung: „A“ bedeutet, daß der Ausgang „Active-high“ ist.*

## EINZELWORT CONTINUOUS-LISTENING MODUS

Nach dem Einschalten oder nach einem Reset prüft VD 364, ob es für den Continuous-Listening Modus konfiguriert wurde. Wenn Wörter trainiert wurden, fängt VD 364 sofort an, nach Continuous-Listening Wörtern zu hören. Durch Drücken des -RECOG Tasters nach dem Training gelangt man ebenfalls in diesen Modus.

Beachten Sie, dass das Modul nur dann hört, wenn die TALK LED aufleuchtet. Benutzen Sie die LED als Indikator, bevor sie Kommandowörter sprechen, besonders, wenn Sie das Modul zum Erstenmal benutzen. Nach erfolgreicher Erkennung eines Continuous-Listening Wortes haben Sie 3 Sekunden Zeit, um ein nachfolgendes, sprecherabhängiges Kommando zu geben (sofern welche trainiert wurden). Wenn keine sprecherabhängigen Wörter trainiert wurden, bewirkt die erfolgreiche Erkennung des Continuous-Listening Wortes eine sofortige Aktivierung von Ausgangspin 1. Diese Funktion ist nützlich, wenn nur ein einzelnes Kommando erforderlich ist, so wie bei einem Lichtschalter. Beachten Sie, dass VD 364 nicht die vollen 3 Sekunden abwartet, wenn es nach einem Kommandowort eine entsprechende Pause erkannt hat. Die Spracherkennung beginnt dann sofort.

Wenn eine trainierte Abfolge von Wörtern (Continuous-Listening Wort + sprecherabhängiges Wort) erkannt wurde, wird der entsprechende Ausgangspin für 1 Sekunde auf High gehen.

Erkanntes Wort	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	OUT7	OUT8
CL + SD Wort 01	A							
CL + SD Wort 02		A						
CL + SD Wort 03			A					
CL + SD Wort 04				A				
CL + SD Wort 05					A			
CL + SD Wort 06						A		
CL + SD Wort 07							A	
CL + SD Wort 08								A
CL + SD Wort 09	A							A
CL + SD Wort 10		A						A
CL + SD Wort 11			A					A
CL + SD Wort 12				A				A
CL + SD Wort 13					A			A
CL + SD Wort 14						A		A
CL + SD Wort 15							A	A

**Anmerkung: „A“ bedeutet, daß der Ausgang „Active-high“ ist.**

## MULTIWORT CONTINUOUS-LISTENING

Konfigurieren Sie das Modul entsprechend Bild 3 für den Multiwort Continuous-Listening Modus. Die Vorgehensweise beim Training ist sehr ähnlich zum Einzelwort Continuous-Listening Modus, außer dass drei separate Continuous-Listening Wörter trainiert werden können. Nach dem Training jedes Continuous-Listening Wortes können bis zu fünf sprecherabhängige Wörter trainiert werden. Beachten Sie, dass jedes sprecherabhängige Set unmittelbar nach dem zugehörigen Continuous-Listening Wort trainiert werden muß. Sobald das nächste Continuous-Listening Wort trainiert wurde, gibt es keine Möglichkeit mehr, zurück zu gehen und das sprecherabhängige Set erneut zu trainieren, ohne den gesamten Speicher zu löschen. Wenn sie versuchen, zwei ähnlich klingende Continuous-Listening Wörter zu trainieren, erhalten Sie die Fehlermeldung „Ähnlich zu Wort x“. Während des sprecherabhängigen Trainings wird jedes Wort auf Ähnlichkeit mit anderen Wörtern im gleichen Set überprüft, aber nicht auf Ähnlichkeit mit anderen Wörtern in anderen Sets. Multiwort Continuous-Listening kann so verwendet werden, dass ein einzelner Benutzer mehrere Zugangswörter für unterschiedliche Funktionen hat, oder dass mehrere Benutzer jeweils ein eigenes Zugangswort und eigene, sprecherabhängige Kommandowörter haben.

### BEISPIEL (MULTI-WORT CL):

<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -CL TRAIN Taster</b>	<b>Start CL Training für Benutzer 1</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort eins“	Training erstes CL Wort („Licht“)
Benutzer 1:	„Licht“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer 1:	„Licht“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -TRAIN Taster</b>	<b>Start SD Training für Benutzer 1</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort eins - eins“	Training erstes SD Wort im ersten Set („Ein“)
Benutzer 1:	„Ein“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer 1:	„Ein“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -TRAIN Taster</b>	<b>Fortfahren mit SD Training für Benutzer 1</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort eins - zwei“	Training zweites SD Wort im ersten Set („Ausschalten“)
Benutzer 1:	„Ausschalten“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer 1:	„Ausschalten“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -CL TRAIN Taster</b>	<b>Start CL Training für Benutzer 2</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort zwei“	Training zweites CL Wort („Stereanlage“)
Benutzer 2:	„Stereanlage“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer 2:	„Stereanlage“	
VD 364:	„Akzeptiert“	

## BEISPIEL (MULTI-WORT CL) FORTSETZUNG:

<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -TRAIN Taster</b>	<b>Start SD Training für Benutzer 2</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort zwei - eins“	Training erstes SD Wort im zweiten Set („Start“)
Benutzer:	„Start“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer:	„Start“	
VD 364:	„Akzeptiert“	
<b>Aktion:</b>	<b>Drücke -TRAIN Taster</b>	<b>Fortfahren mit SD Training für Benutzer 2</b>
VD 364:	„Sagen Sie Wort zwei - zwei“	Training zweites SD Wort im zweiten Set („Auschalten“)
Benutzer:	„Auschalten“	
VD 364:	„Wiederholen Sie“	
Benutzer:	„Auschalten“	
VD 364:	„Akzeptiert“	

## 6. Erkennung von Wörtern

### SPRECHERABHÄNGIGER MODUS

Wenn der -RECOG Pin für mindestens 100 Millisekunden auf GND gezogen wird, beginnt die Erkennung. VD 364 wird sagen „Sagen Sie ein Wort“. Wird das darauffolgende Wort nicht erkannt, sagt VD 364: „Wort nicht erkannt“ und der Erkennungsmodus wird verlassen. Wenn das gesprochene Wort einem zuvor gespeicherten Sprachmuster gleicht, wird einer (oder zwei) der 8 Ausgangspins aktiviert (für ca. 1 Sekunde auf High gelegt), und VD 364 meldet die Nummer des erkannten Wortes. Bei Sets, die weniger als acht Wörter enthalten, können die Pins direkt zur Steuerung von Aktionen genutzt werden. Enthält das Set mehr als acht Wörter, müssen die Ausgänge decodiert werden. Das logische Format der Ausgänge zeigt die nachfolgende Tabelle.

Erkanntes Wort	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	OUT7	OUT8
SD Wort 01	A							
SD Wort 02		A						
SD Wort 03			A					
SD Wort 04				A				
SD Wort 05					A			
SD Wort 06						A		
SD Wort 07							A	
SD Wort 08								A
SD Wort 09	A							A
SD Wort 10		A						A
SD Wort 11			A					A
SD Wort 12				A				A
SD Wort 13					A			A
SD Wort 14						A		A
SD Wort 15							A	A

**Anmerkung:** „A“ bedeutet, daß der Ausgang „Active-high“ ist.

Bei einem Fehler während der Erkennung (außer für „Wort nicht erkannt“) wird eine Fehlermeldung „Sie haben zu früh gesprochen“, „Bitte sprechen Sie lauter“ usw. ausgegeben, und der Error-Pin wird für 1 Sekunde auf High gehen. Wird ein Wort aus irgendeinem Grund nicht erkannt, wird keiner der Pins aktiviert, und das entsprechende Sprachprompt wird ausgegeben. Der Error-Pin bleibt in diesem Fall inaktiv, weil dieser Effekt auch dann auftreten wird, wenn das gesprochene Wort gar nicht trainiert wurde, so dass im eigentlichen Sinn auch kein Fehler vorliegt.

Während der Erkennung von sprecherabhängigen Wörtern berücksichtigt VD 364 auch die Hintergrundgeräusche und gibt eine Warnmeldung aus, wenn die Geräusche zu laut für eine gute Erkennung sind. VD 364 funktioniert auch bei lauten Hintergrundgeräuschen gut (> 80dB), wenn es sich um gleichmäßige Geräusche handelt (z.B. Lüfter), aber es wird schon bei leiseren Hintergrundgeräuschen einen Fehler melden, wenn es sich um ungleichförmige Geräusche handelt (z.B. Radio oder Fernseher). Die besten Ergebnisse können in relativ leiser Umgebung erreicht werden.

Warnmeldungen erhalten Sie auch, wenn Wörter zu leise, zu laut oder zu schnell nach einem Prompt gesprochen wurden. Der Error-Pin geht auf High, wenn einer dieser Fälle auftritt.