

von Roman Haussener

Bauanleitung Digitizer

Der Sound Grabber

Der C 64 wird zum Sprachgenie. Einfach und problemlos lassen sich mit unserer Bauanleitung Klänge und Sprache digitalisieren und mit dem C 64 wiedergeben. Ca. 20 Mark kostet ein solcher Digitizer.

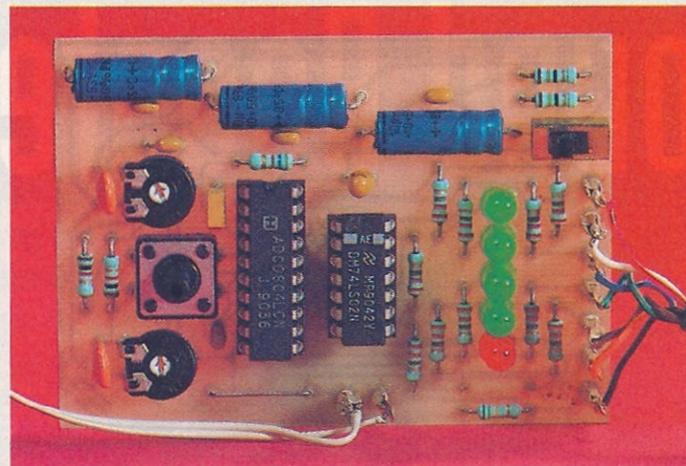
Digitalisierte Sounds werden immer häufiger in kommerzieller Software eingesetzt. Bei Turrigan z. B. wird man zuerst von einer tiefen Stimme begrüßt. Solche Effekte lassen sich nur schwer programmieren. Einfacher ist es, sie zu digitalisieren und anschließend als Bytefolge im Speicher abzulegen. Auch der C64 läßt sich mit geeigneter Hardware überreden, diese Sounds in sein RAM aufzunehmen.

Unsere Bauanleitung beschreibt einen 4-Bit-Digitizer mit dem Sie in Zukunft selbst jeden Sound digitalisieren und abrufbereit auf Diskette speichern können. Obwohl mittlerweile in der Audio-Technik fast nur noch 16-Bit-Wandler eingesetzt werden, lassen sich auch schon bei einer Auflösung von nur 4 Bit erstaunlich gute Effekte erzeugen.

Das Herz der Schaltung bildet der schnelle und preiswerte 8-Bit-A/D-Wandler ADC 0804. Dieser erlaubt eine Abtastrate von bis zu 100 kHz. Von den 8 Bit werden aber nur 4 genutzt, um Speicherplatz zu sparen. Die damit digitalisierten Sounds können sich aber gut hören lassen.

Die dazugehörige Software gestattet, den Speicherplatz für den Sound freizulegen. Bei der Wiedergabe lassen sich eine Reihe von Parametern bestimmen.

Doch vor dem ersten Sample ist die Schaltung aufzubauen.



Der fertige 4-Bit-Digitizer erlaubt Sound Sampling auf dem C64

Zum Nachbau

Zuerst muß die Platine geätzt und gebohrt werden. Bei der Bestückung beginnen Sie mit den niedrigen Bauteilen, um sich dann langsam zu den höheren vorzuar-

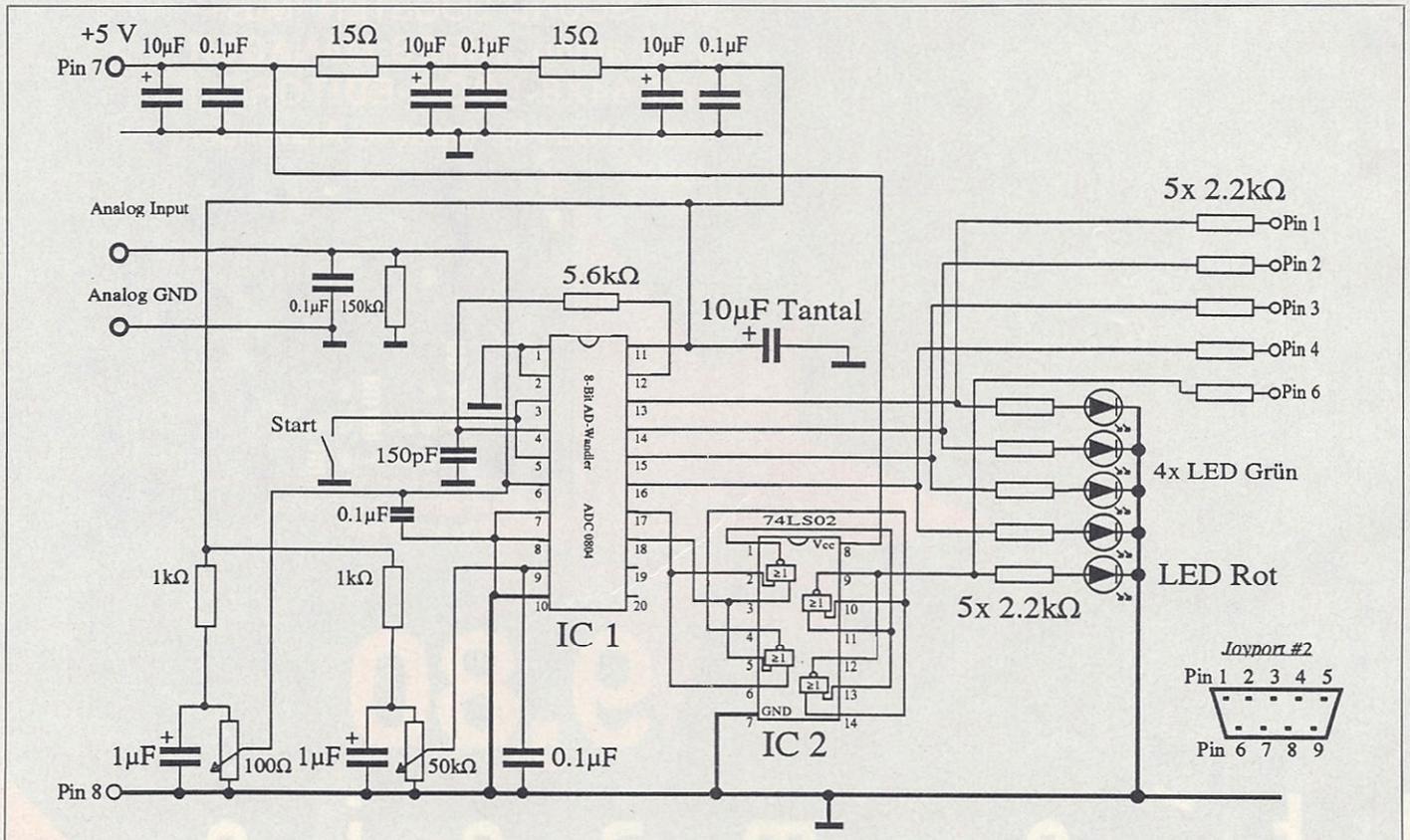
beiten. Die ICs sollten gesockelt werden.

Vor dem ersten Einschalten empfiehlt es sich die Platine sorgfältig auf Fehler untersuchen. Ist alles in Ordnung, kommt der Augenblick der Wahrheit: der erste

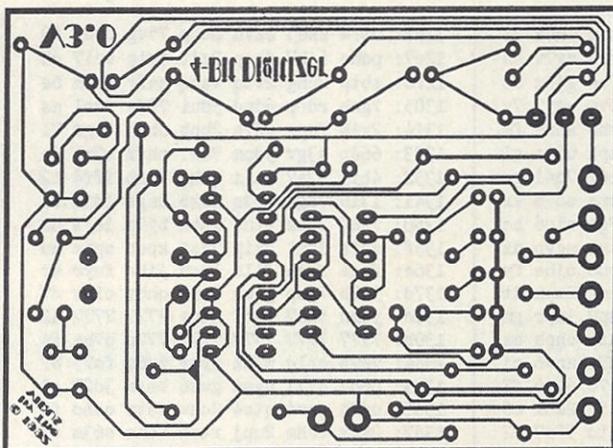
Test. Dazu werden die Anschlüsse über ein Joystickkabel mit dem Computer verbunden. Die Software wird noch nicht geladen. Nach Einschalten des C64 wird auch der Digitizer mit dem Schiebeschalter mit Strom versorgt, danach ist zum Start des A/D-Wandlers die Taste auf der Platine zu drücken, sie bewirkt einen sicheren Start des Wandlers. Der Chip ist normalerweise dafür ausgelegt, durch den Computer aktiviert zu werden, da aber am Joystick-Port zu wenig Leitungen frei sind, muß der Start manuell erfolgen. Danach arbeitet der Wandler kontinuierlich weiter, da er sich selbst triggert.

Jetzt wird der Trimmer 2 bis zum Anschlag gedreht. Das Potentiometer besitzt nun einen definierten Wert von 50 kΩ. Jetzt sollte eine LED aufleuchten. Tut sich nichts, ist der Trimmer 1 zu verstellen. Ändert sich immer noch nichts, sollte sofort der C64 ausgeschaltet und die Platine genau auf Fehler überprüft werden.

Mit dem Trimmer 1 wird der Wandler justiert. Er sollte ohne Eingangssignal so eingestellt werden, daß die LEDs 1 bis 3 aufleuchten. Haben Sie diese Hürde genommen, arbeitet die Hardware einwandfrei. Mit dem Schiebeschalter S 1 wird der Digitizer von der Stromversorgung getrennt. Nun läßt sich auch die Tastatur wieder ordnungsgemäß bedienen. Durch den direkten Anschluß des Wandlers an die CIA im C64 werden nämlich einige Tasten blok-



Schaltplan des 4-Bit-Digitizers: Herz der Schaltung ist der ADC 0804



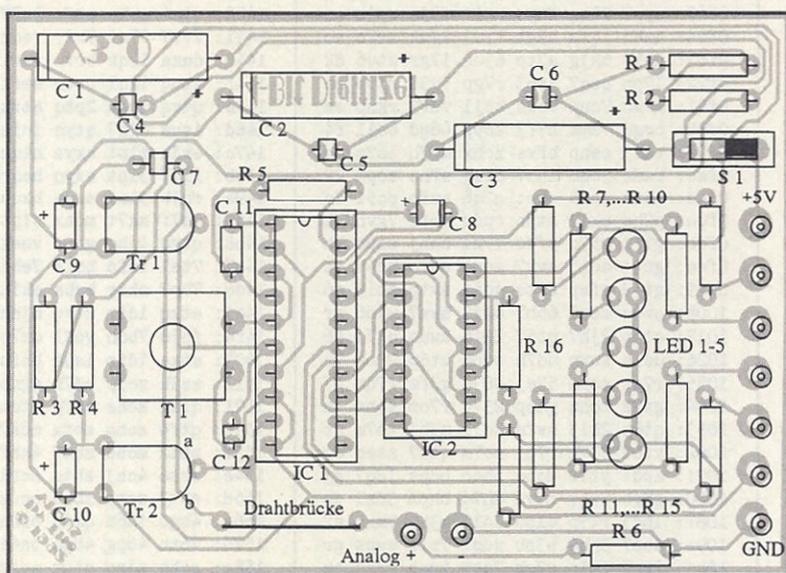
Das Layout ist wie immer seitenverkehrt zur Kontaktbelichtung abgedruckt

kiert. Deshalb ist bei der Bedienung der Software grundsätzlich der Digitizer auszuschalten.

Nach der erneuten Aktivierung des Wandlers muß aber immer die Taste auf der Platine zum Start des Umsetzers kurz gedrückt werden.

Die Software

Geben Sie das Listing mit dem MSE ein. Nach dem Speichern und Starten mit Run erscheint das Menü:



Der Bestückungsplan: über ein Joystick-Kabel wird der Digitizer an den Joystick-Port 2 angeschlossen

Taste Beschreibung
R Record: sampelt Musik ins RAM. Der Speicherbereich reicht von \$1700 bis \$ff00, jedes Byte wird in zwei Nibbles aufgeteilt. Man erreicht also 118784 Speichereinheiten. Mit 4 Bit gibt es 16 verschiedene Zustände, d.h. die Werte von 0 bis 15 in den jeweiligen Speichereinheiten. Die Aufnahme darf nicht unter \$1a sinken, da sich sonst der Computer aufhängt. Das kommt davon, daß die Routine mit dem NMI zusammenarbeitet. Die Aufnahme beginnt erst wenn

die Space-Taste gedrückt wurde. Mit RUN/STOP wird die Aufnahme abgebrochen.
P Play: Der Bereich, der im SAM-RANGE eingestellt ist, wird abgespielt. Die Abspielrate darf auch hier nicht unter \$1a eingestellt sein. Die Routine spielt endlos, bis sie mit RUN/STOP abgebrochen wird.
L Sample laden: Das Sample wird von Diskette ab der ersten Adresse des SAM-RANGE geladen.
S Sample speichern: Der SAM-RANGE-Bereich wird gespeichert.

achten, daß am Eingang des Digitalisierers kein Signal ist (kurzschließen). Die Rate darf nicht unter \$37 sein.
Cursor down Die Startadresse der Sampleanzeige am unteren Bildrand wird um 256 gesenkt.
Cursor right Die Startadresse der Sampleanzeige wird um 256 erhöht.
 , Der Stepwert wird um 4 reduziert.
 . Der Stepwert wird um 4 erhöht.
 1 Der Stepwert wird auf den Wert 1 eingestellt.
 2 Der Stepwert wird auf den Wert 256 eingestellt.

Q Beenden des DIGI-MENUES: Mit SYS 3010 wird er wieder aufgerufen.

Funktion von Trimmer 2

Sehr kleine Eingangs-Spannungen lassen sich mit dem A/D-Wandler auch verstärken. Die Einstellung wird mit Tr 2 vorgenommen. Die Justage von Tr 2 beeinflusst aber die Grundeinstellung. Deshalb ist nach einer Veränderung des Verstärkungsfaktors ein erneuter Abgleich des Digitizers notwendig. Sonst wird der A/D-Wandler übersteuert. Verarbeitung der Daten in Assembler:

START

- LDA 56320 ;Auslesen vom Joystickport 2
- SEC ;Subtraktion vorbereiten
- SBC #96 ;Akkumulator um 96 vermindern
- CMP #16 ;Ist das Signal verzerrt?
- BCC OKAY ;Nein, dann weiter zu OKAY
- LDA #15 ;Ja, dann lade in Akku den Wert 15
- OKAY
- STA \$D418 ;Ausgeben auf dem SID mit dem Lautstärkeregister
- JMP START ;und das Ganze von vorne

Stückliste Digitizer		
Anzahl	Position	Bauteil
2	R1, R2	15 Ω
2	R3, R4	1 kΩ
1	R5	5,6 kΩ
1	R6	150 kΩ
10	R7-R16	220 Ω
1	Tr 1	Trimmer 100Ω
1	Tr 2	Trimmer 50 kΩ
3	C1, C2, C3	10 µF/10 V
5	C4-C7, C12	100 nF Keramik
1	C8	10 µF/6,3 V Tantal
2	C9, C10	1 µF/35 V Tantal
1	C11	47 pF Keramik
4	LED 1-4	LED grün
1	LED 5	LED rot
1	IC1	ADC 0804
1	IC2	74LS02
1	S1	Schiebeschalter
1	T1	Taster
9	—	Lötstifte
1	—	Klinkenstecker 3,5 mm
1	—	Joystickkabel

Das Listing bitte mit dem MSE abtippen

```

"-digi-menue- v3." 0801 17b3
-----
0801: aldl pa35 flxc b177 777k 2om4 ge
0810: wuip 7777 7777 aom4 wv52 2om4 ga
081f: wv52 2om4 wv52 2om4 wv52 2om4 a7
082e: wv52 2om4 t77b xjam t77b xjim eb
083d: epub 2n2n iddd txth 777o lhoj d7
084c: dppd fia7 to5z a7d1 qhaj 77d1 fc
085b: dchj 77d1 dghb adqo obpi uc7t b4
086a: 7npa ac7u 7mlj 7rtl c7az 7bd1 ew
0879: cdaz 7rtl bxaz 7bd1 b3az 7bd1 ep
0888: ccjj 7hdl a6jj 7bjl b3az 7x74 fq
0897: snip kp5c xoa3 gp5c xoa3 gp5c gp
08a6: xoa3 gp5c xoa3 gp5c xoa3 gp5c 7y
08b5: xoa3 gp5c xoa3 gp5c xoa3 fha7 dr
08c4: sykd rtra jmiy vhbv fdwe dha7 7f
08d3: eaar rhbb kdpe hrbe dact bsba dm
08e2: kalr 7uri jiju fh7e dca3 gp5c br
08f1: xoa3 gp5c xoa3 gp5c xoa3 gp5c cy
0900: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 77
090f: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 gp
    
```

091e: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 ga
 092d: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 cr
 093c: 7777 alw6 6666 6666 6666 6666 fe
 094b: 6666 6666 6666 6666 6666 6666 ct
 095a: 6666 6666 6666 6666 6666 6666 ce
 0969: 6666 6666 6666 6666 6666 5777 fw
 0978: 7777 7777 7777 7777 6666 657a cz
 0987: b77x 7d7a p7h7 c77p 7f7a 7717 du
 0996: b77x 7d7a 6666 677p 7f7a 7717 gl
 09a5: b77x 7d7a p7h7 c77p 7f7a 77o6 ob
 09b4: 666p 7777 7777 7777 777o 6666 fq
 09c3: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 d3
 09d2: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 dm
 09e1: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 75
 09f0: 7777 a666 6377 7777 7777 7777 ak
 09ff: 7c66 66x7 7777 7777 7777 7777 gq
 0a0e: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 g7
 0a1d: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 cq
 0a2c: 7777 7777 777o 6666 7777 7777 aj
 0a3b: 7777 7777 6666 5777 7777 7777 cr
 0a4a: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 ed
 0a59: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 au
 0a68: 7777 7777 7777 7777 7c66 66x7 7c
 0a77: 7777 7777 7777 777g 666p 7777 fi
 0a86: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 fh
 0a95: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 by
 0aa4: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 bj
 0ab3: 6666 5777 7777 7777 7777 a666 b5
 0ac2: 6377 7777 7777 7777 7777 7777 7c
 0ad1: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 74
 0ae0: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 7n
 0aef: 7777 77g6 666p 7777 7777 7777 d4
 0afe: 777o 6666 7777 7777 7777 7777 gh
 0b0d: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 cp
 0b1c: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 ca
 0b2b: 7777 7777 7777 a666 6377 7777 av
 0b3a: 7777 7777 7c66 66x7 7777 7777 ds
 0b49: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 at
 0b58: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 ae
 0b67: 7777 7777 7777 7777 777o 6666 et
 0b76: 7777 7777 7777 7777 6666 5777 f7
 0b85: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 bx
 0b94: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 bi
 0ba3: 7777 7777 7777 7777 7777 7777 dz
 0bb2: 7c66 66x7 7777 7777 7777 77az ek
 0bc1: vbq7 ajhk qtpm aca zb54 vb5p dl
 0bd0: 7mfh bca7 zk65 psfl anhi fc12 g6
 0bdf: t7zb zpri jpvt hrjg idvt zqjn 75
 0bee: jubz 7qro jjpe llyn fbpd dvl5 7g
 0bfd: tajd pqm7 jydu dujs atfp zam7 dt
 0c0c: taij ahbr huat 5trd tbpj 7sje b4
 0c1b: itvu dpjn h4bs uhad fd3c 7le7 gq
 0c2a: jgqz 7ibf hxxc 7chm tdpce ahe7 76
 0c39: jafd bvm7 tbpj ahbs hefz ztra fl
 0c48: icyt jnu7 drpj ahe7 tajd 6had de
 0c57: atfz ahbk tbpd vqjy higt btrd br
 0c66: tbpj ahe7 tbpj ahe7 tbpd llio dc
 0c75: hxyz ahe7 tacc jkzf f37j d7e4 ab
 0c84: rhfm 77z1 jtrf atw6 4afh fc7m 74
 0c93: avoj ahak avpj ahe7 taat ppjn ad
 0ca2: h4bz 7tza iuhd xqim j17u hqm7 ce
 0cb1: tbpe dpjt ht4j 7i7m tbbp zchm cx
 0cc0: rzpj 7se7 tafd 5pjd tait bsjp da
 0ccf: iqbp jcm7 tbpj ahe7 tbpj ahe7 7s
 0cde: tbpj ahe7 tagd bsje gjk7 2he7 ea
 0ced: jnpj 7tza jybz 7tza iuhd xqhm ev
 0cfd: atbz abha tbpd bqbj juui ihbd aq
 0d0b: iect rubi kibu enak taet 5chm a3
 0d1a: szpj 7tzt heie hnqd atfz ahbs g2
 0d29: jqbu 7nu7 dpfp 2he7 hugd hqiz fk
 0d38: t7r7 7777 c37o 6177 exwb 3kqn bc
 0d47: exwb 3kqn exwb 3kqn exw7 77eb fy
 0d56: dvtx ac1j 7jtt kgqj 7sea a5q7 bc
 0d65: apkb 7e04 ufdx zf7c udfx zfbc dg
 0d74: d7eq kjlb qtf4 2j17 qtgm 2jhy bg
 0d83: qtg4 zsep au3d qbrh sadj zu7m fw
 0d92: yda4 77z1 xdl1 rafp 7mfj jdr1 74
 0da1: ztid qjiw pt7v pxhb udxh j7kh cg
 0db0: lbtq uans udcx 2apb udch kuq7 fo
 0dbf: berz zohm dal7 6ki3 atpe pc4i bu
 0dce: دنب4 gki1 atpe pc4m gxfr 7v7o 76
 0ddd: udex kuui dfb4 fh7p 3vvt be17 fv
 0dec: k7gž zp7m dal7 6jni pwiz rede ef

0dfb: zxpа аymm khkr 7v7o uulq nhbx c3
 0e0a: a5tp sans udkh kuq7 berz zv7w ch
 0e19: dal7 6kxj b3pe pc4i afb4 gjhx bt
 0e28: pwkb 7dge uuna nhbx av5u vey7 7y
 0e37: k7gt x3xo dced gjh7 pvhb ahxm fm
 0e46: uuip 23cj ud7z dbe7 lhpq u64m gi
 0e55: jlfz dpu7 atpk 26y7 xc62 7q4i gr
 0e64: a7pk 164i lhp1 m6y7 tw6z zo7m ex
 0e73: qvcp 3hee 65vs zelm q7gb aio6 bq
 0e82: o7pj telm gdxh ahxm kchw nevp dx
 0e91: 7owh pcqd rahn mjhh dbu6 6jha fy
 0ea0: dca6 6ilp ye7m 77k7 the2 2mpn dt
 0eaf: sto7 mrpp 54p7 hbhs amp7 jdpr gm
 0eeb: a3if 7hmi 7bpy 7hfh bntp chph bx
 0eed: tapr ahxm uuip 23f5 ud7r anw6 cj
 0eod: uuip 2hrb t7fr aoo6 dc7o 6le6 f3
 0eob: uddb alo6 uepr ad66 ut57 2chl e6
 0efa: a3pj q64m gtfx zoho dbto 55a7 72
 0f09: uhfz znip dbqp zva7 uc62 ad6n ek
 0f18: apg4 776n atgz zoho yt6p 2d7k f7
 0f27: utf7 6s15 avh7 fsau a4f7 nc4i gw
 0f36: a7pj 4641 7dpl 664e rox7 fsej eg
 0f45: ayp7 7laq fhys hmiv f33c rpjb cx
 0f54: hmdb jqtm h3gt trrj ijuq zr7o a6
 0f63: dcio 6kxj a3tp 6ju4 1igr atw6 dk
 0f72: 17ph ozq7 3s63 r7gp 5y31 rj5p ea
 0f81: aowd 7onp 7owd bcjl vdf3 rknp ek
 0f90: bogd 7emm h7f3 s65p 46gd bcjl f4
 0f9f: 5nfp 7sanp bfvs xchx me7h zo7m 7c
 0fae: radn 3ohm is37 6r1g z7hz zopm 72
 0fbd: catt ac15 avhc g2q6 aufo pc5i da
 0fbc: p2ha cki3 at3n rpdm gpf2 7gvm bk
 0fdb: gftt y57o yfdo 77z1 nhj2 zopm bb
 0fea: gott ac15 avx7 msq6 aufo pc4m ae
 0ff9: gtf3 rfep ajtq qci4 avtp ac13 e6
 1008: avvs zoni 65h7 6ki3 avx7 ujo6 gr
 1017: qt5p 2jh7 qt57 2ki6 awdq ql7j e6
 1026: udlh zoxm ud7h zopm ut6p 2r06 7r
 1035: r7gz zopm 57ej s63m g3fz r7dm g7
 1044: gxfx zohm yt6p 237q r7oz zohm gx
 1053: qt6p 2ki3 avfs 3cjl m3hj zo7m at
 1062: yt67 237h r7cj zo7m qt67 zseq eg
 1071: awdt yt72 dca6 bhco bapa jdq7 gj
 1080: gpgb 7whw d7va dh7d bhpm 3dzl cp
 108f: lpf3 rt5p clpo 3di7 m3hr 7mxr a7
 109e: dcc7 3hb4 b3pb xdq7 7pib awps gr
 10ad: iq7r 2r1p 27cb 7spr ipna mpra cs
 10bc: z7jj r73m jpfz zp7m qtem 2kja cp
 10cb: avfp owj1 4di3 rtpv 7xp3 3dr1 am
 10da: qpk1 rr5p 7mfa ld5i jgh7 fsgb ey
 10e9: 6sdr yt7t uukq nng1 7ffu ne4m ao
 10f8: k7k5 r7dm k7kt xy7m ydwm 7eem 7p
 1107: j3kq p2ha qukq okjx b4tp acjx fy
 1116: b4ff heni bhga ikjy b33n r7dm 7x
 1125: kdkz zvpw 4d7x zvpw iq7r 2rh4 b7
 1134: z7jj zvhw catp acjy b5vu te2i cu
 1143: 7ffu tezl lpf3 rlnp avtp acjx gn
 1152: b5tp ccjw b4ff heni fkh7 2jh7 c3
 1161: qukq ojha qula nscd aufo bcmm au
 1170: jlfq pzhv pwiz rc3e zuxa ayai e2
 117f: txpm e64i d7pm e6y7 p6ub ayge bh
 118e: yd7o a4tm 6th3 renp b5r4 fngi ej
 119d: 7jb4 gjho pwkb 7dge udpb atw6 fa
 11ac: dcio 5xfi dbhc ir17 v7xn 3txm b2
 11bb: uuip 2rhq r7dj rddm j1ft yb7q go
 11ca: uuip zfc1 bvb4 fh7p 3vv6 zdi7 gt
 11d9: zk6z 26hq uyip 2rt4 hhtf x2xq en
 11e8: ydjm 7c97 ah11 3txm b7cn 3txm 72
 11f7: irda bsc0 bd7j r7dm qhaf aj17 ge
 1206: qve7 dxeб ffp7 abfp 6wem a5e7 db
 1215: thek zhhz sto7 mrpp 54pb xz7l bc
 1224: a37p bhbn 74pb 2hnp udpi zfhf ec
 1233: yhho pxeb aj5t fdt4 oxo1 tdgw by
 1242: 17vv 7dxa bxdp 3a27 eupj zo7m dg
 1251: ptaj zohm ptaz 7rdm bgjh 7r1m dm
 1260: lpif 7777 777j dldf 7fxp eksd gh
 126f: bxx7 trrj iie1 3y7r irnq e2sd f2
 127e: bjxp djho qtlm iypb z7an 174f bi
 128d: 7ovc 5cnp ajs7 e2a5 awh7 fseg au
 129c: bjqc oapa qtlm hsfu bjts oaha b3
 12ab: uu7j 2rhd 57cb 7spr isjq eahn dx
 12ba: quj7 zshf bh7j z7f3 gctv arhp cq
 12c9: r7aj ro3m ccjd rc3m etjn 3c54 dy

12d8: utf4 zse3 6zvu hcop 75vp cwai f3
 12e7: pcho ijh7 dbqp 2cjt avtp wcl7 ch
 12f6: zbtp uchg 2vtq wchq zaff hcmr be
 1305: 7gnb rdfp 6dpd 3dui 7ffv fdrl as
 1314: 2xib 7spr ud7h 2bpb dbc5 thgd 71
 1323: 66dp a3gv ydpm 7bei pbfx t7r1 da
 1332: 4hi7 d7a7 utiz qokg boxb ifr4 b2
 1341: 1316 7agh ip3q gok6 bngf ld3m fe
 1350: 72n2 2eps qtc4 zhbz bjtp icjt bm
 135f: aufa 3dzl cxip 7dz5 kpud zpup au
 136e: fags rrju f41s luau jibs fuyr ar
 137d: jd7b 7jap gqcu fwkk onby oimv d7
 138c: yocm 5ba7 fqf7 qdea 7777 7777 d2
 139b: 7777 7777 7777 7777 7777 b7ha f4
 13aa: 7d7p crlg 7dz3 3yps 6y6q fs75 bf
 13b9: bodx qt71 uysa gws6 bmfa 3d27 gj
 13c8: ud7h zav4 qtc4 2chu zbtp ccho fs
 13d7: 2vtx echm 2upj rtdm 76nz s63m c7
 13e6: bwfh ajhg qtj4 achw zbfq 2tei bg
 13f5: a5fr qtei avfr otei 7vfr stei dy
 1404: drf6 pa4i dvf6 ta4i dzf6 ra4i ch
 1413: 65fp atdm 7khh zafp uf2h z7np 7p
 1422: qta4 ache zafe je77 7777 7777 bu
 1431: 7777 77e1 7bfr vedm epjh zpkt bl
 1440: daxa i2qk brvr vefi achh ajh7 dc
 144f: qtuq i2ql brvr xefi 7oh7 kjh7 af
 145e: qtva ikha 2ptq atfx ud7h zenp fi
 146d: isua ejh7 qtya icis brfr 5eem aj
 147c: exjh z1pt axya hkqs bpgc dean ft
 148b: flj7 3lpt exyq hcqr bpwc fe7n bc
 149a: fhjb 3lxt axya hkqs bplj z1pt fr
 14a9: md7f zk7t mdax z1pt utyq nzhi d5
 14b8: qtyq ijhg gevz veej ud75 77gp fd
 14c7: 7tel tsfd brfs 7ebi 65fs beeb 7x
 14d6: 7bp7 akir brbs ekis brbs glir f5
 14e5: etxq idir utvq hjho qzba ibvm ef
 14f4: fpjo 7boh yed1 qx7p zoqv alir et
 1503: atxa idir is3a hnhf bnt6 6chu ex
 1512: za3h ze5p ud7h zgnp ugjh z7np da
 1521: qta4 ache zbfp otdm aghh zb5p g6
 1530: qtf4 acho zbtx meh7 zbty 4chb bx
 153f: zbt2 meh7 zbt3 4chf zbt5 mchh bx
 154e: zbt6 4chj zbt7 mchl zbt4 4chb bl
 155d: zbt3 achp zbqb ocwz 76th 45hg ck
 156c: 4bgo ta6h q24p ozdn 6pe5 qcw4 bm
 157b: 76th 46pg 4bgo 5a4i 7zfr otdm d4
 158a: echh zjnp qtum acik zbfz ytdm d6
 1599: ewhh zkvp ud7h zjxt qta ijhe ee
 15a8: qta lkjy b5bs skcz b5bs uh77 f7
 15b7: dbu7 2liy qtvq hhec avrs rfcm 72
 15c6: j3kx jnme givu pe3e ghpg 7egn gs
 15d5: eljj zjxt yddm 7j41 7bfr vegn ge
 15e4: epjj zk7t yda4 7gei 7bfr vegn ci
 15f3: exjj zkpt yde4 7cme gffu ve4e dz
 1602: gjfu xezl 2x1t ymhu thbj r7d4 gv
 1611: 7cn5 qx7p zc2f 7sf5 blp7 xeq7 d7
 1620: bw5z zp7m qtbm 2kja avfp kmwi dt
 162f: zffp 4wlm awnz 77eb fbc7 clhb gp
 163e: th2x 17jj 1ied ujui 7dv7 2wop c4
 164d: 6nga queb fbc7 clhb th2x 17ii ec
 165c: a5u7 r7il awn6 a3bn ccjj z7n3 c3
 166b: edho 7fwf 7kh7 eype txa5 xoxm ez
 167a: z7e7 17w1 gxf4 77y7 ixid xmpv gt
 1689: isua dh7l bxpa k6mm h7fx zaf4 7n
 1698: uu7p 2che 2vt4 ochm 2vfp 2wmm gc
 16a7: 7gnb rdgp bjvp awax 4ep1 rddp ei
 16b6: 7jtp 6cnx zqfj leu7 7btp bk7m gs
 16c5: 2wxo wkh7 2p3n rxfi bbh7 ejho co
 16d4: qtlm hbpj aheh 2p7r thxz 17mq dc
 16e3: 7htp 5cn7 bjhp ehqz px7z r7il ak
 16f2: awn6 a54m 7cnc qzk7 ydhi 77ui cq
 1701: a5f3 7dtm ccjj dldf 7fxp djop fy
 1710: aw7a edhb th2x 17mm 7gnb rhbp a7
 171f: bss7 et7b 3xaz j75m g3f4 7bue b3
 172e: 7kfs 3cnp 7mfn tdrl w3kj d7e7 ej
 173d: 77vo 66y1 666r y666 es66 5kg6 fw
 174c: 63vo 663h zeu3 utgf 1777 677x fi
 175b: 777j r7de rbtp chph tawr anw6 fd
 176a: ud7b aoo6 dc7o 6jhh dbzo 6jko gk
 1779: dbko 6jhq pwiz rcle zxpа ayai ax
 1788: 7bfx 17q7 epjz dei7 tw6r atw6 dq
 1797: ykx7 hidp jcyz rba7 uo6z r717 fo
 17a6: xo6z s63m bwmb 7nwp ipva e6x7 gb