

SIEMENS

TC35

TC37



Hardver Interfész Leírás

Általános megjegyzés

A termék nem használható olyan életfunkciókat segítő orvosi műszerekkel, tartozékokkal, berendezésekkel, vagy rendszerekkel, ahol a termék hibás működése előreláthatóan személyi sérülést okozhat. Azok a Siemens Rt. vásárlók, akik ennek ellenére a terméket ilyen jellegű rendszerek összeállításához használják, illetve értékesítik, maguk vállalják a felelősséget tevékenységükért, és kötelesek az illegális használatból és viszonteladásból eredő kárt megtéríteni.

A terméket magában foglaló alkalmazások megtervezése a használati útmutatóban található technikai specifikációk szigorú figyelembevételével kell, hogy történjen. Amennyiben az összeállított rendszer nem felel meg a vonatkozó összes követelménynek, úgy hibás működés léphet fel, illetve komoly eltérések adódhatnak az eredményekben.

Továbbá figyelembe kell venni a mobilrendszerek - beleértve a GSM termékeket is - használatával kapcsolatos összes biztonsági előírást, amelyek egyúttal cellarendszerű telefonokra is érvényesek.

Az előzetes bejelentés nélküli változtatás joga fenntartva.

Copyright

Ez egy eredeti Siemens termék, melyet amerikai, európai és más szabadalmak védenek.

Tilos a dokumentum külön engedély nélküli másolása, mások számára kiszolgáltatása, a dokumentum tartalmának teljes vagy részleges tartalmának közlése. A jogsértők kötelesek az általuk okozott kárt megtéríteni. Szabadalom elnyerése vagy egy típus modell, utility design regisztrációja esetén, minden jog fenntartva.

Copyright © Siemens Rt. 2001

Tartalomjegyzék

1.0	Bevezetés	9
1.1	Kifejezések és rövidítések	9
1.2	Szabványok	12
2.0	A funkciók áttekintése	13
2.1	A TC35 / TC37 főbb jellemzői	14
2.2	A TC35 blokkvázlata	16
2.3	A TC37 blokkvázlata	17
2.4	A GSM alapsávú processzor	18
2.4.1	A GSM alapsávú processzor jellemzői	18
3.0	A felhasználói interfész	19
3.1	Működési üzemmódok	20
3.2	Tápforrás	21
3.2.1	A teljesítmény veszteségek minimalizálása	21
3.2.2	Akkumulátor	23
3.2.2.1	Töltési technikák	24
3.2.2.2	A töltővel szemben támasztott követelmények	25
3.2.2.3	Működési módok a töltési folyamat közben	26
3.3	Be- és kikapcsolás	28
3.3.1	A GSM mobileszköz bekapcsolása	28
3.3.1.1	A GSM mobileszköz indítása a Gyújtás (IGT) vezeték segítségével	28
3.3.1.2	A Gyújtás (ignition) folyamatának időzítése	29
3.3.1.3	A GSM mobileszköz bekapcsolása a POWER vezeték segítségével	29
3.3.1.4	A GSM mobileszköz bekapcsolása az RTC segítségével (Alarm mód)	30
3.3.2	A GSM mobileszköz "felébresztése" (wake up)	30
3.3.3	A GSM mobileszköz kikapcsolása	31
3.3.3.1	A GSM kikapcsolása AT parancs segítségével	31
3.3.3.2	Kikapcsolás kényszerhelyzetben (a $\overline{PD}$ tű segítségével)	32
3.3.4	Az állapotátmenetek összefoglalása	33
3.4	RTC backup	34
3.5	Soros interfész	36
3.6	Audio interfész	37
3.6.1	Beszédfeldolgozás	38
3.7	SIM interfész	38

Tartalomjegyzék

3.7.1	Firmware frissítés a SIM-interfészen.....	38
3.8	Vezérlő jelek	39
3.8.1	Bemenetek	39
3.8.2	Kimenetek	39
3.8.2.1	Szinkronizációs jelek.....	39
3.8.2.2	A SYNC láb alkalmazása az állapotjelző LED vezérléséhez	40
3.8.2.3	A $\overline{\text{RINGO}}$ vezeték viselkedése	41
3.9	Tűskekiosztás	43
4.0	Rádió interfész.....	46
4.1	Vevő.....	46
4.2	Adó.....	46
4.3	Antenna interfész (antenna referencia pont - ARP)	47
4.3.1	Az antenna csatlakoztatása	47
4.3.2	Az antenna portok és csatlakozók jellemzése	48
5.0	Fizikai jellemzők	49
5.1	A TC35 és a TC37 perspektivikus ábrázolása szétbontott állapotban és a nyomtatott áramköri lapok.....	49
5.2	A TC35 és a TC37 mechanikai jellemzői.....	50
5.3	A TC35/TC37 rögzítése a felhasználói platformon	53
5.3.1	A TC35 rögzítése	53
5.3.2	A TC37 rögzítése	54
5.3.3	Címkék elhelyezése a TC35/TC37 modulon.....	55
5.4	A ZIF csatlakozó	57
5.4.1	A ZIF csatlakozó mechanikai jellemzői	58
5.5	Antenna elrendezés	59
5.5.1	A TC35 GSC antenna csatlakozója	59
5.5.2	Más gyártóktól származó antenna kábelek alkalmazása.....	62
5.5.3	A TC37 modul antenna csatlakozó felülete és koaxiális csatlakozója	62
6.0	Elektromos, hőmérsékleti és rádió tulajdonságok	64
6.1	A maximális névleges értékek	64
6.2	Működési feltételek	64
6.3	Hőmérsékleti körülmények.....	64
6.4	Tápforrás névleges teljesítménye	65
6.4.1	A feszültségesés definiálása.....	65

Tartalomjegyzék

6.4.2	Jellemző áramerősség és a teljesítmény-szabályozási szintgörbék.....	66
6.4.3	A csúcsáram értéke a terhelési illesztetlenség függvényében....	68
6.4.4	Az antennaillesztésre vonatkozó jellemző csúcsáram értékek ...	69
6.5	Digitális be-/kimenetek.....	69
6.6	A beszédsávú rész elektronikai jellemzői	70
6.6.1	Az audio paraméterek beállítása AT parancsok segítségével	70
6.6.2	Az audio módok jellemzői	71
6.6.3	Vétel a hangfrekvencia sávban	72
6.6.4	Adás a hangfrekvencia sávban	73
6.7	A rádiós interfész	74
6.8	Elektrosztatikus kisülés.....	75
7.0	Referencia engedélyezés.....	76
7.1	A referencia berendezés.....	76
7.2	CE megfelelés.....	77
7.3	G.C.F megfelelés.....	77
8.0	FÜGGELÉK: Kiegészítő tartozékok listája a TC35 és TC37 modulhoz	78
8.1	Az AMP kapcsoló-csatlakozó részletes bemutatása	78

Táblázatok

2.1 Táblázat: A TC35/TC37 főbb jellemzői	14
3.1 Táblázat: A különböző működési üzemmódok áttekintése	20
3.2 Táblázat: A ZIF csatlakozónak a tápforrás számára fenntartott tűi.....	21
3.3 Táblázat: Csak-Töltés üzemmódban elérhető AT parancsok	27
3.4 Táblázat: Alarm üzemmódban hozzáférhető AT parancsok	30
3.5 Táblázat: „Felébredési esemény” (Wake up).....	31
3.6 Táblázat: TC35/TC37 állapot átmenetei	33
3.7 Táblázat: A SIM interfész jele	38
3.8 Táblázat: A TC35/TC37 modul bemeneti vezérlő jelei.....	39
3.9 Táblázat: TC35 szinkronizációs jel (ha a SYNC láb 0 módra van állítva az AT^SSYNC segítségével).....	39
3.10 Táblázat: A LED lehetséges módjai és az azokhoz kapcsolódó funkciók	40
3.11 Táblázat: TC35 csengetés jel	42
3.12 Táblázat: Tüskekiosztás	43
4.1 Táblázat: Reflexiók csillapítás.....	47
4.2 Táblázat: Jelek a GSC Jack-en	48
4.3 Táblázat: Jelek az antenna csatlakozófelületen/koaxiális csatlakozón.....	48
5.1 Táblázat: A ZIF csatlakozó mechanikai és elektronikai jellemzői	57
5.2 Táblázat: A GSC antenna csatlakozó jellemzői és teljesítménye	59
5.3 Táblázat: A GSC csatlakozóra vonatkozó igénybevételi értékek.....	61
5.4 Táblázat: Az antenna berendezés megrendelésével kapcsolatos információk (AMP Tyco Electronics)	63
6.1 Táblázat: A paraméterek maximális névleges értéke	64
6.2 Táblázat: Működési feltételek	64
6.3 Táblázat: Hőmérsékleti körülmények	64
6.4 Táblázat: Tápforrás névleges teljesítménye	65
6.5 Táblázat: teljesítmény-szabályozási szintek GSM 900, teljesítményszint: 4 ..	67
6.6 Táblázat: Teljesítmény-szabályozási szintek DCS 1800, teljesítményszint: 1	67
6.7 Táblázat: GSM 900, teljesítményszint = 5	69
6.8 Táblázat: DCS 1800, teljesítményszint = 0	69
6.9 Táblázat: Digitális be-/kimenetek	69
6.10 Táblázat: Az AT parancsokkal elérhető audio paraméterek	70
6.11 Táblázat: A hangfrekvencia sáv jellemzői.....	71
6.12 Táblázat: Vétel a hangfrekvencia sávban.....	72
6.13 Táblázat: Adás a hangfrekvencia sávban.....	73
6.14 Táblázat: A rádiós interfész	74
6.15 Táblázat: A mért elektromos értékek	75

Táblázatok

8.1 Táblázat: Tartozékok	78
--------------------------------	----

Ábrajegyzék

2.1 ábra: A TC35 blokkvázla.....	16
2.2 ábra: A TC37 blokkvázlata.....	17
3.1 ábra: A felhasználói mobil eszköz blokkvázlata.....	19
3.2 ábra: A tápforrásra vonatkozó megszorítások az átviteli burst-ökkel kapcsolatban.....	22
3.3 ábra: Akkumulátor.....	23
3.4 ábra: Gyorstöltés.....	24
3.5 ábra: Bekapcsolás $\overline{\text{IGT}}$ jellel.....	28
3.6 ábra: A bekapcsolás folyamatának időzítése.....	29
3.7 ábra: A GSM mobil eszköz kikapcsolása a $\overline{\text{PD}}$ jel segítségével.....	32
3.8 ábra: RTC tápellátása kondenzátorról (példa).....	34
3.9 ábra: RTC tápellátása akkumulátorról (példa).....	34
3.10 ábra: RTC tápellátása telepről (példa).....	35
3.11 ábra: Az RS232 soros interfész.....	36
3.12 ábra: Audio blokkvázlat.....	37
3.13 ábra: TC35 kimenet vezérlő jele.....	40
3.14 ábra: LED áramkör (példa).....	41
3.15 ábra: Bejövő hanghívás.....	41
3.16 ábra: Bejövő adathívás.....	42
4.1 ábra: Antenna csatlakozó áramkör a TC35 modulon.....	47
4.2 ábra: Antenna csatlakozó áramkör a TC37 modulon.....	47
5.1 ábra: A TC35 és a TC37 perspektivikus ábrázolása szétbontott állapotban.....	49
5.2 ábra: TC35 / TC37 - az RF rész.....	50
5.3 ábra: A TC35 mechanikai jellemzői.....	51
5.4 ábra: A TC37 mechanikai jellemzői.....	52
5.5 ábra: A TC35 rögzítése (példa).....	53
5.6 ábra: A TC37 rögzítése (példa).....	54
5.7 ábra: Címkék elhelyezése.....	55
5.8 ábra: A címke jellemzői.....	55
5.9 ábra: A TC35 címke tartalma.....	56
5.10 ábra: Az FFC kábel csatlakoztatása a ZIF csatlakozóhoz.....	57
5.11 ábra: A ZIF csatlakozó mechanikai jellemzői.....	58
5.12 ábra: A ZIF csatlakozó NYÁK-ja.....	58
5.13 ábra: A Murata GSC csatlakozó mechanikai jellemzői (mm-ben).....	60
5.14 ábra: A csatlakozóra kifejtendő maximális mechanikai igénybevétel.....	61
5.15 ábra: A Murata által ajánlott célszerszám használata.....	61

Ábrajegyzék

5.16 ábra: A koax csatlakozó és az antenna csatlakozó felület méretei és elhelyezkedése a TC37 modulon.....	62
6.1 ábra: Jellemző áramerősség (csúcs) és teljesítmény-szabályozási szintgörbék.....	66
6.2 ábra: Jellemző áramerősség (átlag) és teljesítmény-szabályozási szintgörbék	66
6.3 ábra: A GSM 900-ra jellemző áramfogyasztási görbe (teljesítmény szint = 5) .	68
6.4 ábra: A DCS 1800-ra jellemző áramfogyasztási görbe, teljesítmény szint = 5 .	68
6.5 ábra: Az audio paraméterek AT parancsokkal történő programozásának modellje.....	70
6.6 ábra: Az audio bemenetek szerkezete.....	73
7.1 ábra: Referencia-konfiguráció az Engedélyezéshez.....	76

1.0 Bevezetés

Ez a dokumentum az alábbi Siemens GSM mobileszközök hardver interfészének leírását tartalmazza:

- TC35
- TC37

Mivel a TC35-höz és a TC37-hez, kialakításukból adódóan számos különböző felhasználói platform csatlakoztatható, az összes működési egység részletes bemutatásra kerül. Ez a dokumentáció egy olyan útmutatóként szolgál, amely minden szükséges információt tartalmaz egy a TC35 vagy TC37 modul felhasználásával épített mobilrendszer megtervezéséhez és beállításához. A dokumentáció gyors elérést biztosít a szükséges interfész specifikációkhoz, valamint elektronikai és mechanikai jellemzőkhöz, és nem utolsósorban tartalmazza mindazon követelményeket, amiket figyelembe kell venni a modul további bővítése során.

A TC35 és a TC37 multifunkciós GSM mobileszközök, melyek funkciójukat, fizikai jellemzőiket, teljesítményüket tekintve azonosak. Különbséget kizárólag a megjelenés és az antenna csatlakozók elhelyezése jelent. A TC35 koaxiális GSC csatlakozóval, míg a TC37 koaxiális kapcsoló-csatlakozóval és egy antenna csatlakozó felülettel rendelkezik. A két csatlakozó típus részletesebb bemutatására egy külön fejezetben kerül majd sor.

1.1 Kifejezések és rövidítések

Rövidítés	Angol kifejezés	Magyar megfelelő
ADC	Analog-to-Digital Converter	AD konverter
AFC	Automatic Frequency Correction	Automatikus Frekvencia Korrekció
AGC	Automatic Gain Control	Automatikus Erősítés Vezérlés
ARP	Antenna Reference Point	Antenna Referencia Pont
ASIC	Application Specific Integrated Circuit	Alkalmazás Specifikus Integrált Áramkör
ATC	AT Cellular	AT Cellular
BiCMOS	Bipolar CMOS	Bipoláris CMOS
BTS	Base Transceiver Station	Bázisállomás
CB	Cell Broadcast	Cellakörözvény
CODEC	Coder-Decoder	Kódoló/Dekódoló (Kodek)
CPU	Central Processing Unit	CPU
CTR 31	Common Technical Regulation	CTR 31 Technikai Szabályozás
CTR 32	Common Technical Regulation	CTR 32 Technikai Szabályozás
DAI	Digital Analog Interface	DAI digitális/analóg interfész
dBm0	digital level, 3.14dBm0 corresponds to full scale, see ITU G.711, A-law	digitális szint, 3.14 dBm0 teljes skálának megfelelő, lásd ITU G.711, A law
DCE	Data Circuit terminating Equipment	Hálózati végponti berendezés
DSB	Development Support Box	Fejlesztői csomag
DSP	Digital Signal Processor	Digitális jelfeldolgozó processzor
DSR	Data Set Ready	Adatkészülék kész
DTR	Data Terminal Ready	Adatterminál kész
DTX	Discontinuous Transmission	Szakaszos átvitel
EFR	Enhanced Full Rate	Enhanced Full Rate
EGSM	Enhanced GSM	Bővített GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility	Elektromágneses kompatibilitás
ESD	Electrostatic Discharge	Elektrosztatikus kisülés

ETS	European Telecommunication Standard	Európai Telekommunikációs Szabvány
FDMA	Frequency Division Multiple Access	Frekvenciaosztásos multiplex elérés
FFS	For further studies	További tanulmányozáshoz
FR	Full rate	Teljes sebesség
GaAs	Gallium Arsenide	Gallium Arzenid
G.C.F.	GSM Conformity Forum	GSM Megfelelőségi Fórum
GFSK	Gaussian Frequency Shift Keying	Gauss frekvenciaeltolásos billentyűzés
GSM	Global Standard for Mobile Communication	Globális Szabvány a Mobil Kommunikációhoz
HF	Hands-free	Kihangosító
HR	Half rate	Félsebesség
HW	Hardware	Hardver
IC	Integrated Circuit	Integrált Áramkör
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Elektronikai és Elektrotechnikai Mérnökök Intézete
IF	Intermediate Frequency	Közepes frekvencia
IMEI	International Mobile Equipment Identifier	Nemzetközi Mobileszköz Azonosító
I/O	Input/ Output	Bemenet/Kimenet
IGT	Ignition	Gyújtás
ISO	International Standards Organization	Nemzetközi Szabvány Szervezet
ITU	International Telecommunications Union	Nemzetközi Telekommunikációs Unió
kbps	kbits per second	kbit/s
Li/Ion	Lithium-Ion	Lítium-Ion
LNA	Low Noise Amplifier	Alacsony Zajszintű Erősítő
LPC	Linear Prediction Coding	Lineáris előbecsléses kódolás
LVD	Low voltage Directive	Alacsony feszültség szabvány
Mbps	Mbits per second	Mbit/s
CU	Microcomputer Unit	Mikroszámítógép egység
MMI	Machine Machine Interface	Eszköz-eszköz interfész
MO	Mobile Originated	Mobil kezdeményezésű
MS	Mobile Station	Mobil állomás
MT	Mobile Terminated	Mobil végcélú
NTC	Negative Temperature Coefficient	Negatív hőmérsékleti együttható
PA	Power Amplifier	Teljesítményerősítő
PCB	Printed Circuit Board	Nyomtatott áramköri lap
PCM	Pulse Code Modulation	Impulzus kód moduláció
PCS	Personal Communication System	Személyi kommunikációs rendszer
PD	Power Down	Kikapcsolás
PDU	Protocol Data Unit	Protokoll Adataegység
PGC	Programmable Gain-Controlled Amplifier	Programozható erősítő
PLL	Phase Locked Loop	Fáziszárt hurok
R&TTE	Radio and Telecommunication Terminal Equipment	Rádiós és telekommunikációs végberendezés

RAM	Random Access Memory	Véletlen hozzáférésű memória
RF	Radio frequency	Rádió frekvencia
RI	Ring Indication	Csengetésjelzés
ROM	Read -Only Memory	Csak olvasható memória
RPE/LTP	Regular-Pulse Excited LPC with a Long-Term Predictor	Szabályos impulzusokkal működő LPC hosszútávú előbecslővel
RSSI	Radio Signal Strength Indicator	Rádió jel erősség mérő
Rx	Receive direction	Vételi irány
SAW	Surface Acoustical Wave Filter	Felületi hullámszűrő
SIM	Subscriber Identification Module	Előfizetői Azonosító Modul
SMS	Short Message Service	Rövid szöveges üzenet
SRAM	Static Random Access Memory	Statikus véletlen hozzáférésű memória
SW	Software	Szoftver
TBR	Technical Based Regulation	Kísérleti alapú szabályozás
TBD	To Be Defined	Meghatározandó
TC35	Short for TC35 GSM Engine	A TC35 GSM mobileszköz rövidítése
TC35T	Short for TC35 Terminal	A TC35 Terminal rövidítése
TDD	Time Division Duplex	Időosztásos duplex (kétirányú)
TDMA	Time Division Multiple Access	Időosztásos többszörös elérés
Tx	Transmit direction	Átviteli irány
UART	Universal Asynchronous Receiver and Transmitter	Általános aszinkron vevő és adó
VCO	Voltage Controlled Oscillator	Feszültség vezérelt oszcillátor
VAD	Voice Activity Detection	Hangdetektálás
ZIF	Zero Insertion Force	Nulla csatlakoztatási erő

1.2 Szabványok

A dokumentum tárgyát képező Siemens termék megfelel az alábbi irányelveknek és szabványoknak:

Irányelvek

99/05/EC	Rádióberendezések és távközlési végberendezések, valamint megfelelőségük kölcsönös elismerése
89/336/EC	Elektromágneses összeférhetőség
73/23/EC	Kisfeszültségű villamos termékek

Típusengedélyezési szabványok

ETS 300 607-1	Digitális, cellás távközlőrendszer (2+ fázis) (GSM). A mobil állomás (MS) megfelelőségi előírása. 1. rész: Megfelelőségi előírás (GSM 11.10-1, 8.1.1. változat, 1999)
EN 301 419-1	Digitális, cellás távközlőrendszer (2. fázis). A mobil kommunikáció globális rendszerének (GSM) csatlakoztatási követelményei. 1. rész: Mobil állomások a GSM 900 és a DCS 1800 sávban. Hozzáférs (GSM 13.01, 4.1.1. változat)
ETS 300 342-1	Rádióberendezések és -rendszerek (RES). Az európai, digitális, cellás távközlőrendszer elektromágneses összeférhetősége (EMC) (GSM 900 MHz és DCS 1800 MHz) 1. rész: Mobil és hordozható rádió- és segédberendezések
EN 60950	Információtechnikai berendezések villamos biztonsága
ES 59005/ANSI C95.1	Considerations for evaluation of human exposure to Electromagnetic Fields (EMFs) from Mobile Telecommunication Equipment (MTE) in the frequency range 30MHz-6GHz (relevant for applications)

Minőségi követelmények

IEC 60068	Környezetállósági vizsgálatok
DIN EN	IP-kódok

2.0 A funkciók áttekintése

A TC35 és a TC37 GSM mobiltelefonok a GSM 900 MHz és a GSM 1800 MHz frekvenciasávon működnek. Mivel a modulok tervezésénél fontos szerepet játszott a rádiófrekvenciás hang-, illetve adattovábbítás könnyű megvalósíthatósága, így a TC35 és a TC37 mobiltelefonokat számos GSM felhasználói berendezéssel lehet egybeépíteni. A TC35 és a TC37 kiválóan alkalmas mobilrendszerek minimális erőfeszítéssel történő megtervezésére és összeállítására.

A modulok magukban foglalják a teljes RF részt, a GSM protokoll pedig független a GSM alap sávszélességű processzortól. A GSM modul egy egyszerű 40-pólusú ZIF csatlakozóval rendelkezik, amelyen keresztül a mobiltelefonhoz csatlakozik. Ez a ZIF csatlakozó egyaránt szolgál interfészként a vezérlő adatok, audio jelek, valamint a tápforrás vezetékei számára.

A mobiltelefon jelentő az ember és az eszköz közötti interfészt (MMI). Kommunikáció a GSM mobiltelefonnal egy soros interfészen keresztül lehetséges (RS232).

2.1 A TC35 / TC37 főbb jellemzői

Táblázat 2.1: A TC35/TC37 főbb jellemzői

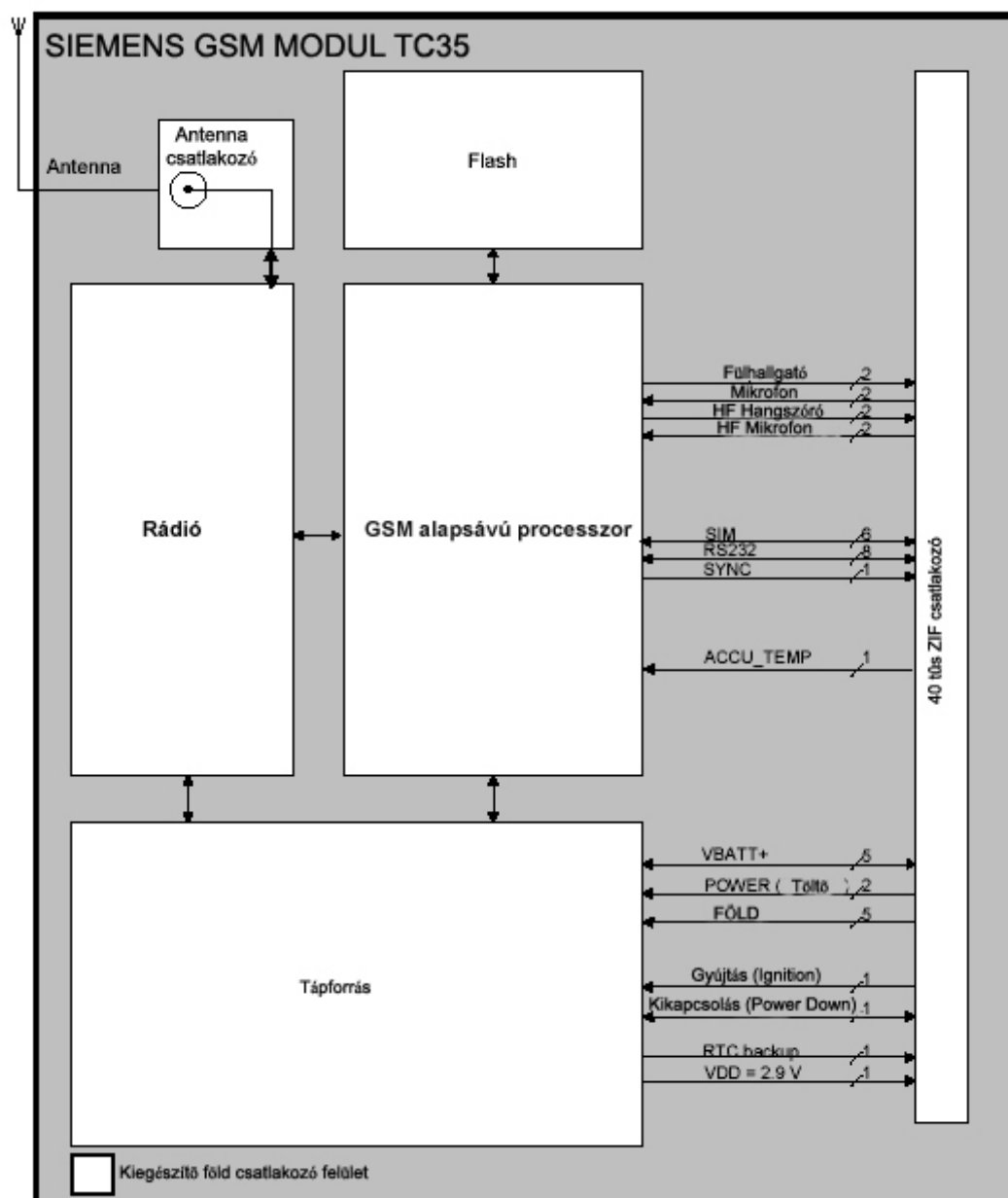
Jellemző	Megvalósítás
Átvitel	Hang, Adat, SMS, Fax
Tápforrás	Önálló feszültségforrás 3,3 V ... 5,5 V Részletes információ: 6.4. Tápforrás névleges teljesítménye c. fejezet.
Frekvenciasávok	Kétsávú EGSM900 és GSM1800 (GSM Phase 2+)
GSM osztály	Kisméretű mobil állomás (MS)
Adó teljesítmény	Class 4 (2 W) EGSM900 esetén Class 1 (1 W) GSM1800 esetén
SIM kártya olvasó	Külső - interfész csatlakozón keresztül csatlakoztatva Megjegyzés: A SIM kártya olvasó NEM része a GSM eszköznek
Antenna elrendezés	50 Ω -os antenna interfész. Csatlakozók a GSM eszköz típusától függően: TC35: GSC koaxiális csatlakozó TC37: koaxiális kapcsoló-csatlakozó az AMP-től vagy az antenna csatlakozó felületen
Hőmérséklet tartomány	Normális működés: -20 °C és +55 °C között Korlátozott működés: +55 °C és +70 °C között; -20 °C és -25 °C között Tárolás: -40 °C és +85 °C között
Áramfelvétel (jellemző)	A működés módjától függően: BESZÉD (TALK) üzemmód (csúcs): EGSM 900/1800: 1,8 A BESZÉD (TALK) üzemmód: EGSM 900/1800: 300 mA / 270 mA KÉSZENLÉTI (IDLE) állapot: EGSM 900/1800: 10 mA / 10 mA PIHENŐ (SLEEP) mód: 3 mA Kikapcsolás (Power Down) mód : 50 μ A
Beszéd kódoló/dekódoló:	Háromféle sebességű kodek: HR (ETS 06.20) FR (ETS 06.10) EFR (ETS 06.50 / 06.60 / 06.80)
SMS	MT, MO, CB, Szöveg és PDU mód
Adatátviteli sebesség:	2,4, 4,8, 9,6, 14,4 kbps, nem transzparens
FAX	3-as csoport: Osztály 1, Osztály 2
Audió interfész	Analóg hang/jel: Mikrofon Fülhallgató Kihangosító (visszhang- és zajelnyomással)

Interfészek	RS232 (2.65 V CMOS szint) kétirányú vezérlő/adatbusz AT parancsokkal
Támogatott SIM kártya	3 V/1,8 V (Megjegyzés: az 1,8 V külön tesztelése és érvényesítése szükséges a GSM 11.10 szerint)
Telefonkönyv	Kialakítás a SIM-en keresztül
Reset	Reset: AT parancsok vagy a Kikapcsolás jel segítségével
Választható adatátviteli sebesség	300 bps ... 115 kbps (AT interfész)
Automatikus átviteli sebesség	1,2 kbps ... 115 kbps (AT interface)
A firmware letöltése	az RS232 interfészen vagy a SIM interfészen keresztül
Rendszer óra jel	Elérhető (órajel frekvencia 32,768 kHz)
Időzítő funkció	AT parancsok segítségével programozható
Méret	Méret: 54.5 x 36 x 6.75 mm
Tömeg:	kb. 18 g

2.2 A TC35 blokkvázlata

A 2.1-es ábra a TC35 modul blokkvázlatát tartalmazza, valamint bemutatja a főbb funkciókat ellátó elemeket:

- GSM alapsávú processzor
- GSM rádió
- Tápforrás (ASIC)
- Flash memória
- ZIF csatlakozó
- Antenna interfész: Koaxiális GSC típusú csatlakozó

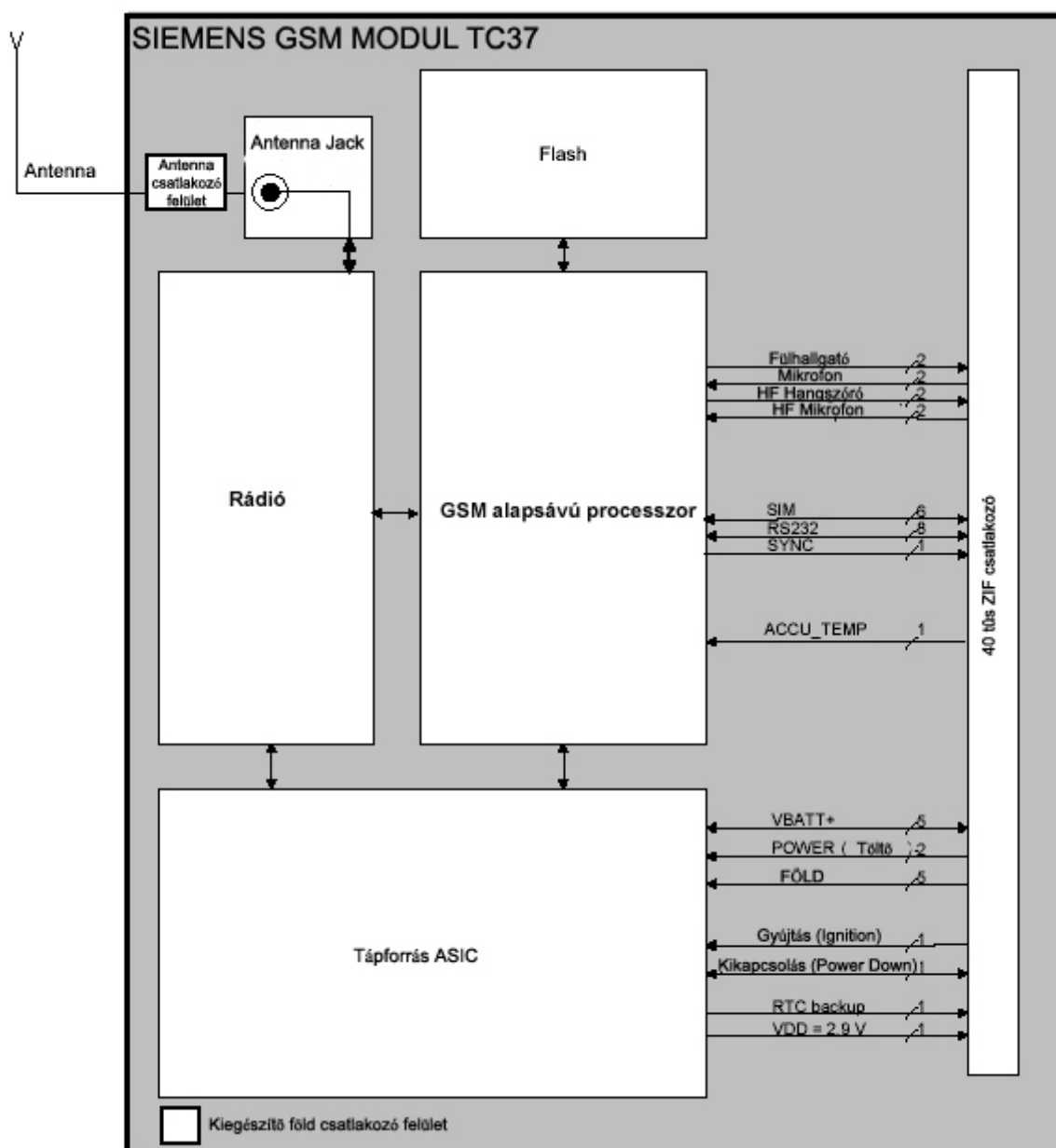


2.1 ábra: A TC35 blokkvázla

2.3 A TC37 blokkvázlata

Az 2.2 ábra a TC37 modul blokkvázlatát tartalmazza, valamint bemutatja a főbb funkciókat ellátó elemeket:

- GSM alapsávú processzor
- GSM rádió
- Tápforrás (ASIC)
- Flash memória
- ZIF csatlakozó
- Antenna interfész: Koaxiális kapcsoló-csatlakozó és antenna csatlakozó felület (alternatív használat)



2.2 ábra: A TC37 blokkvázlata

2.4 A GSM alapsávú processzor

A GSM mobileszköz alapsávú processzora dolgozza fel az audio jeleket és az adatokat. Az alkalmazási interfészt és a teljes GSM protokoll stack-et egy belső szoftver működteti. A mobil készülék felé egy UART tölti be az interfész szerepét.

A GSM alapsávú processzor egy kevert jel feldolgozására alkalmas alap sáv szélességű önálló IC, amely a mobiltelefonia összes analóg és digitális funkcióját tartalmazza. A processzor tervezése a GSM/PCS rendszer előfizetői piac folyamatosan növekvő igényeinek megfelelően történt, így a processzor FR, HR és EFR beszéd kódolására és dekódolására, valamint külső hardver alkalmazása nélküli csatorna-kódolásra is alkalmas.

A processzor nagyfokú integráltsága csökkenti az összeállítandó rendszer bonyolultságát, a felhasználandó elemek számát és az alaplap méretét. Az RF megoldással történő kombináció egy teljes, két chip-es GSM rendszert eredményez, ami rendkívül kompakt megvalósítást, alacsony energiafogyasztást és gazdaságos működést tesz lehetővé. A rugalmas interfésznek köszönhetően az alapsáv vezérlő könnyedén beállítható számos RF architektúra vezérléséhez. Az alapsávú processzort egy C166 CPU és egy DSP processzormag működteti. Ezen nagyteljesítményű processzormagok és chipre integrált memóriák - TDMA időzítő modul és specifikus GSM perifériák - egyesítése egy lenyűgöző, egychip-es alapsávú processzort eredményez.

2.4.1 A GSM alapsávú processzor jellemzői

A GSM alapsávú processzor fontosabb elemei:

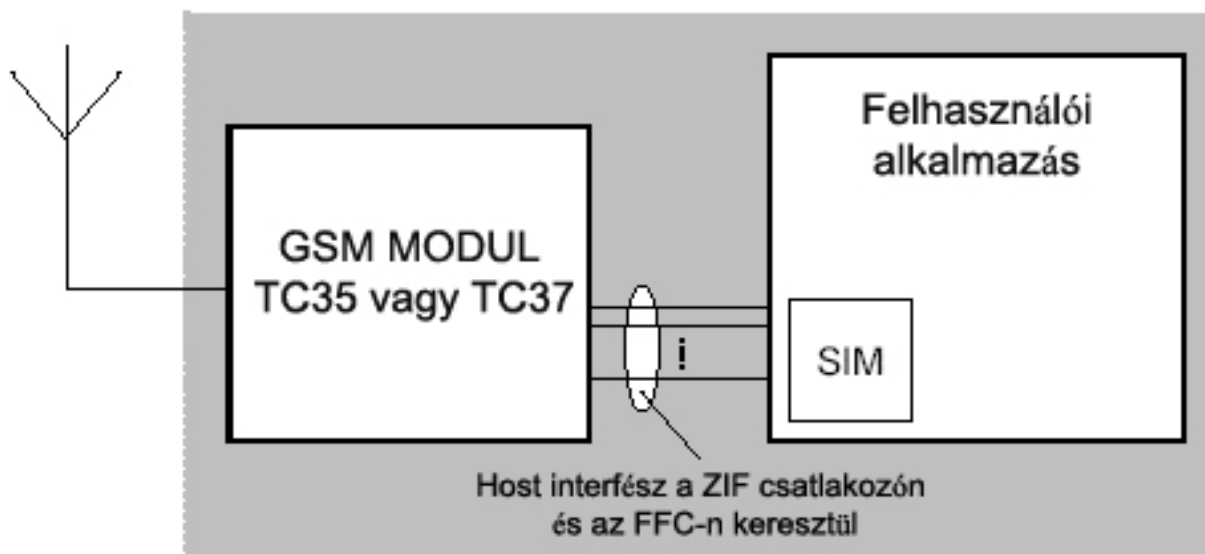
- C166 MCU processzor mag
- Digitális jelfeldolgozó mag
- Chipre integrált MCU Program ROM/SRAM, mely programként és adat RAM-ként egyaránt rugalmasan konfigurálható
- DSP Program ROM/RAM
- Programozható PLL rendszeróra jelgeneráláshoz
- GSM Timer Module időzítő modul, ami tehermentesíti az MCU-t a rádiócsatornás időzítéstől
- MCU és DSP időzítők
- Impulzusvivő moduláció kimenet az AFC (Automatikus Frekvencia Korrekció) számára
- Soros RF Kontrol interfész
- ISO 7816 kompatibilis SIM kártya interfész
- Digitális és analóg hangfrekvencia- és alapsáv szűrők pl. digitális-analóg illetve analóg-digitális konverterek
- RF energiatakarékos üzemmód funkciók
- Akkufeszültség mérése, az akkumulátor és környezete hőmérsékletének mérése, akkumulátor technológia
- GMSK modulátor
- Viterbi hardveres gyorsító
- A51/A52 titkosító egység
- Széleskörű statikus és dinamikus energiatakarékos üzemmód vezérlő

3.0 A felhasználói interfész

A GSM modul a host interfészen keresztül egy 40 tűs 0.5 mm osztásos ZIF csatlakozóval kapcsolódik a felhasználói platformhoz.

A host interfész több al-interfészt foglal magában. Az al-interfészek a további fejezetekben kerülnek részletes bemutatásra.

- Tápforrás és töltés
- Soros interfész
- Két audio interfész
- SIM interfész



3.1 ábra: A felhasználói mobilkészít blokkvázlata

A ZIF csatlakozó elektronikai és mechanikai jellemzőit a 5.4. *A ZIF csatlakozó* c. fejezet tartalmazza, míg a ZIF csatlakozók és a hozzátartozó kábelek megrendelésével kapcsolatos információk a 6.0. *Elektromos, hőmérsékleti és rádió tulajdonságok* c. fejezetben találhatók.

3.1 Működési üzemmódok

Az alábbi táblázat röviden összefoglalja azokat a különböző működési üzemmódokat, amelyekkel az elkövetkező fejezetekben találkozhatunk.

Táblázat 3.1: A különböző működési üzemmódok áttekintése

Kikapcsolás (Power Down)	Üzemifeszültség. Kizárólag az ASIC tápforrásnak egy feszültség-szabályozója aktív, s ez működteti az RTC-t. A szoftver inaktív állapotban van, az RS-232 interfészhez nincs hozzáférés.	
Normál működés	PIHENŐ (SLEEP) üzemmód	Energiatakarékos üzemmód, az AT+CFUN parancssal állítható be. A szoftver aktív állapotban van, de csökkentett üzemmódban működik. Ha a GSM mobilkészít KÉSZENLÉTI (IDLE) módban volt bejelentkezve a GSM hálózatra, akkor PIHENŐ (SLEEP) módban is bejelentkezett állapotban van és kereshető. Az AT parancsok nem használhatók.
	KÉSZENLÉTI (IDLE)	A szoftver aktív állapotban van. A GSM hálózatra bejelentkezve a BTS-sel történő keresés folyamatban van. A mobilkészít készen áll a küldésre és a fogadásra.
	BESZÉD (TALK)	Két előfizető/felhasználó közti kapcsolat folyamatban. Az energiafogyasztás függ a hálózatra vonatkozó egyéni beállításoktól, pl. DTX be/ki, FR/EFR/HR, hopping szekvencia, antenna.
Alarm mód	Mialatt a GSM mobilkészít Kikapcsolás (Power Down) üzemmódban van, az RTC figyelmeztető funkciója korlátozza a normál működést. A GSM mobilkészít nem jelentkezik be a GSM hálózatra. Csak korlátozott számú AT parancs hozzáférhető. Ha az alkalmazást akkumulátor látja el táppal: Alarm üzemmódban a töltési funkció nem hozzáférhető.	
Csak-Töltés (Charge-only)	Akkumulátorról működtetett alkalmazások korlátozott működése. Töltés engedélyezve, ha a mobilkészít nincs a GSM hálózatra csatlakozva. Csak korlátozott számú AT parancs hozzáférhető. A Csak-Töltés (Charge-only) üzemmód elindítására több lehetőség van: • Kikapcsolás (Power Down) üzemmódból: A mobilkészítnek az AT^SMSO parancs segítségével történő kikapcsolása után csatlakoztassa a töltőt a POWER vezetékhez • Normál üzemmódból: Csatlakoztassa a töltőt a POWER vezetékhez, majd adja ki az AT^SMSO parancsot.	
Töltő (Charge) üzemmód normál működés közben	Normál működés [PIHENŐ (SLEEP), KÉSZENLÉTI (IDLE), BESZÉD (TALK) üzemmód] és töltés párhuzamosan. A Töltő üzemmód Csak-Töltés üzemmódra vált át, ha a GSM mobilkészít a töltés befejeződése előtt kikapcsolásra kerül.	

A Táblázat 3.5 és a Táblázat 3.6 különböző lehetőségeket mutat be a GSM mobilkészít felébresztésére (wake up), valamint az egyik üzemmódról a másik üzemmódra történő áttérésre.

3.2 Tápforrás

A GSM modul áramellátását egy önálló, $V_{BATT+}=3,3\text{ V} \dots 5,5\text{ V}$ feszültségforrásnak kell biztosítania, amely kb. 2 A-es csúcsáramot szolgáltat az adó üzemmódban történő jeltovábbítás (uplink transmission) során (az uplink áramok pontos értékeit az RF rész tartalmazza). Az átviteli burst-ök feszültség-ingadozást okozhatnak a V_{BATT+} vezetéken.

A GSM mobil eszközt egy ASIC tápforrás látja el táppal. Az ASIC a következő feladatokat látja el:

- Lineáris feszültség-szabályozók segítségével stabilizálja a tápfeszültséget a GSM alapsávú processzor és a RF rész számára. Az RF teljesítményerősítő/végfok közvetlenül a V_{BATT+} tápforrásról működik.
- Vezérli a modul be-/kikapcsolási folyamatát.
- Egy, az alapsávú processzorba épített Watchdog logika szabályos időközönként jeleket küld az ASIC-nak, így az képes fenntartani a tápfeszültséget a TC35/TC37 összes eleme számára. Ha a Watchdog impulzusok nem a megfelelő ütemben érkeznek, akkor a modul kikapcsol.
- A VDD tün keresztül a külső felhasználásokat 2,9 V/70 mA szabályozott feszültséggel látja el.
- Figyeli a túl kicsi, illetve a túl nagy feszültségeket.

A ZIF csatlakozó tíz tűje a tápforrás (V_{BATT+}) és a föld (GND) csatlakoztatására szolgál.

Táblázat 3.2: A ZIF csatlakozónak a tápforrás számára fenntartott tűi

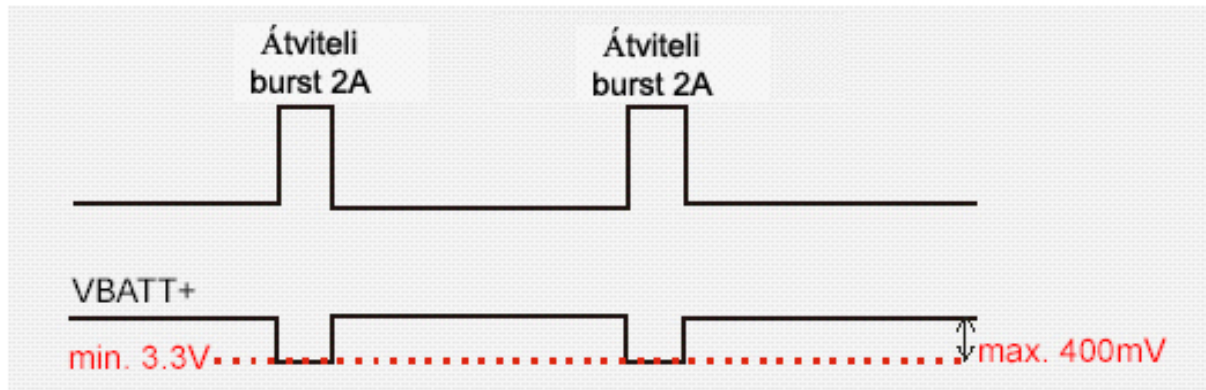
Jel neve	Tű	I/O	Leírás	Paraméter
V_{BATT+}	1-5	I/O	Pozitív működési feszültség	$3,3 \dots 5,5\text{ V}$, $I_{\max} \leq 2\text{ A}$ @ antenna reflexiós csillapítás $> 6\text{ dB}$ A működési feszültség minimális értéke még feszültség esés alkalmával sem csökkenhet $3,3\text{ V}$ alá.
GND	6-10	X	Föld	0 V
POWER	11-12	I	Pozitív töltési feszültség	$I_{\max} = 500\text{ mA}$ (külső forrás, pl. töltő szolgáltatja) $U = 5,5 \dots 8\text{ V}$ belső söntellenállás $R = 100\text{ k}\Omega$
VDDL	30	I/O	RTC puffereles (lásd a 3.3.1.4 fejezetet)	$U_{\text{OUT, max}} = V_{BATT+}$ $U_{\text{in}} = 2,0 \dots 4,8\text{ V}$ $R_i = 1\text{ k}\Omega$ $I_{\text{in, max}} = 30\text{ }\mu\text{A}$

3.2.1 A teljesítmény veszteségek minimalizálása

A tápforrás adott alkalmazáshoz történő kialakításánál érdemes külön figyelmet fordítani a teljesítmény veszteségekre. Ügyelni kell arra, hogy a TC35/TC37 modulon a V_{BATT+} bemeneti feszültség soha ne essen $3,3\text{ V}$ alá, még az átviteli burst-ök alatt sem. Lényeges az is, hogy az átviteli burst-ök alatt fellépő feszültségesés soha ne haladja meg a 400 mV -ot. Az említett határértékek túllépése esetén a TC35/TC37 kikapcsol. További részleteket a 6.4 fejezet tartalmaz.

Megjegyzés: A teljesítmény veszteség csökkentése érdekében a rendelkezésre álló legrövidebb FFC kábelt kell használni. Az alaplapon található tápforrás vezetékek ellenállását és az akkumulátor ellenállását is számításba kell venni.

Példa: A ZIF-FFC-ZIF csatlakozó (FFC 200 mm hosszú) 50 m Ω -os ellenállást okoz a V_{BATT+} vezetéken, és szintén 50 m Ω -ot a Föld vezetéken. Következésképp egy 2A-es átviteli burst 200 mV-os feszültségesést okoz. Ezen kívül akkumulátor esetében további veszteségekkel kell számolni az akkumulátorban található vezetékek miatt.



3.2 ábra: A tápforrásra vonatkozó megszorítások az átviteli burst-ökkel kapcsolatban

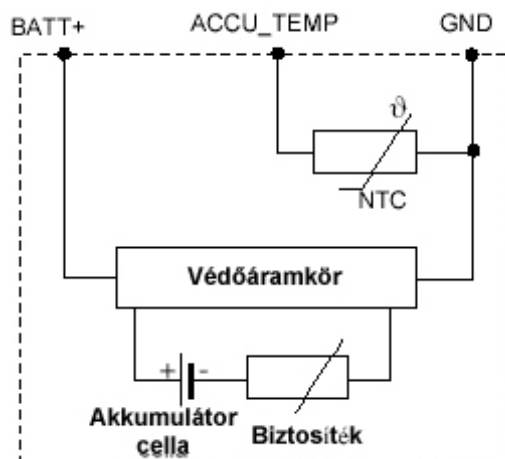
3.2.2 Akkumulátor

Néhány alkalmazás esetében akkumulátor használata szükséges. A TC35/37 tápellátása egy speciális Li-Ion akkumulátorról történik (3,8 V/0,85 Ah/maximális töltő feszültség:4,2 V).

A megbízható működés és a megfelelő töltés biztosítása érdekében a TC35/37 alkalmazáshoz felhasznált akkumulátornak a következő követelményeknek kell megfelelni:

- Az akkumulátornak rendelkeznie kell egy védőáramkörrel. Az akkumulátor túl magas vagy túl alacsony hőmérsékletének detektálásához az áramkörnek tartalmaznia kell egy NTC ellenállást az ACCU_TEMP és GND között. Az NTC jellemzői: 10 kΩ @ 25 °C, B=3370 Kelvin ±3%. Az NTC elengedhetetlen a megfelelő töltéshez, azaz a töltési ciklus nem indul el az NTC nélkül.
- A védőáramkörnek érzékelnie kell tudni a túlfeszültséget (a túltöltődés ellen), a túl alacsony feszültséget (túlmerítés) és a túl nagy áramerősséget. Az áramkörnek az impulzusszerű terhelésekre érzéketlennek kell lennie (lásd 3.2.4.1 fejezet).
- A TC35/TC37 modulon egy beépített mérő áramkör folyamatosan ellenőrzi a töltőfeszültséget. Túl alacsony feszültség esetén az áramkör leállítja a modult, és automatikusan elindítja a feltöltést a cella károsodásának elkerülése érdekében. BESZÉD (TALK) vagy KÉSZENLÉTI (IDLE) üzemmódban a feszültség megengedett alsó küszöbértéke tápegység specifikus, értékét meg kell becsülni a kívánt modellre vonatkozólag. Ezen küszöbértékek becslése során, a TC35/TC37 és a felhasználás áramkörének áramfogyasztását is figyelembe kell venni.
- Az akkumulátornak fizikai behatásokkal szemben érzéketlennek kell lennie, töltéskor és extrém hőmérsékleti körülmények között nem gyulladhat be, és nem fejleszthet gázokat (feszültség, áramerősség).

Az 3.3 ábra egy tipikus akkumulátor felépítésének kapcsolási rajza látható, amely tartalmazza a fent tárgyalt védelmi elemeket.



3.3 ábra: Akkumulátor

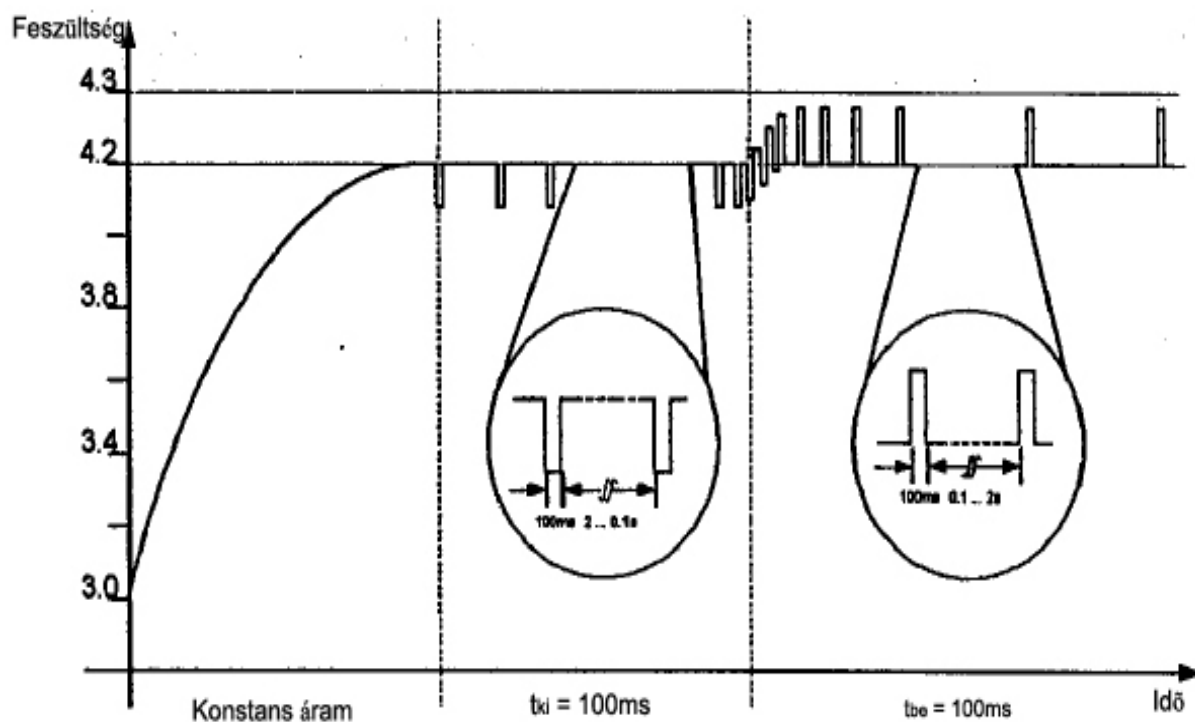
3.2.2.1 Töltési technikák

A töltési folyamat csak akkor végezhető el, ha a hőmérséklet 0°C és $+45^{\circ}\text{C}$ között van. A töltéshez kétféle módszer áll rendelkezésre: csepptöltés vagy processzor vezérelt gyorsöltés. Csepptöltés esetén a telep töltése 10 mA-nél kisebb áramerősséggel történik. Gyorsöltés esetében, melyet töltővel vagy egyéb külső forrás segítségével egyaránt elvégezhetünk, a töltés maximum 500 mA áramerősséggel történhet. Lásd Táblázat 6.3.

Természetesen a telep töltése a mobilkészítők működésének aktuális üzemmódjától függetlenül elvégezhető. Amennyiben a mobilkészítő PIHENŐ, KÉSZENLÉTI, BESZÉD üzemmódban van, úgy a töltés folyamata alatt a rendszer továbbra is zavartalanul működik (feltéve, ha elegendő a szolgáltatott feszültség). Ha Kikapcsolás (Power Down) üzemmód alatt történik a töltő csatlakoztatása, akkor a GSM mobilkészítő Csak-Töltés üzemmódba vált át.

A töltési ciklus akkor kezdődik, amikor töltőt a ZIF csatlakozó két POWER tűjéhez kapcsoljuk. A töltési folyamat csepptöltés módban indul attól függetlenül, hogy a telep teljesen vagy csak részlegesen lemerült állapotban volt-e. Amikor a tápfeszültség 60 percen belül eléri a 3,2 V-ot, a POWER ASIC bekapcsol, és működésbe hozza az alapsávú processzort.

Az alapsávú processzor elindítja a gyorsöltési folyamatot, amely ezután párhuzamosan fog előrehaladni a csepptöltési folyamattal. A gyorsöltés konstans áramerősséget biztosít egészen addig, amíg a telepfeszültség el nem éri a 4,2 V-ot. A 4,2 V feszültség érték elérése után a töltési folyamat változó töltés impulzusokkal folytatódik. Ahogy az a 3.4 ábrán is látszik, az impulzusciklusokat lecsökkentjük annak érdekében, hogy szabályozzuk a töltési folyamatot, és hogy a feszültség ne lépje túl a megengedett 4,2 V-ot. A gyorsöltés akkor fejeződik be, amikor az impulzus szélesség értéke a minimális 100 ms-ra csökken, és a töltési ciklus 2 percen belül már nem változik.



A töltési folyamat

3.4 ábra: Gyorsöltés

Amennyiben a telepfeszültség nem éri el a 3,2 V-ot 60 percen ($\pm 10\%$) belül, és így a processzor vezérelt töltés nem kezdődik el automatikusan, akkor a következő lehetőségek közül választhatunk:

- a) Az $\overline{\text{IGT}}$ vezeték aktiválása földeléssel. Ha közben a feszültség 3,0 V fölött van, akkor megkezdődik a GSM mobilkészítők szoftver vezérelt gyorsöltése.
- b) Ha a feszültség 3,0 V alatt van, akkor az $\overline{\text{IGT}}$ vezeték földelésének/söntölésének nem lesz hatása. Ekkor kizárólag a cseppöltés folytatódik. Mivel a cseppöltési folyamat sok időt igényel /több mint 60 percet/, ajánlatos manuálisan elindítani a szoftver vezérelt töltést. Ehhez le kell választani, majd gyorsan újra kell csatlakoztatni a töltőt.
- c) Ha nem teszünk semmit, akkor a cseppöltés folytatódik.

Megjegyzés: A töltőt NE csatlakoztassa a $V_{\text{BATT+}}$ -hoz. Csak a POWER bemenet használható töltésre. A tápforrás gyártójának garantálnia kell, hogy a fent leírt töltési eljárás nem károsítja a telepet. A további részleteket illetően forduljon az Application notes "Battery Pack", illetve a "Charging Battery Pack" részben foglalt információkhoz.

3.2.2.2 A töltővel szemben támasztott követelmények

A töltőnek az alábbi követelményeknek kell megfelelnie:

- a) Egyszerű adapter
Kimenő feszültség: 5,5 V ... 8 V
A töltőáram maximális értéke 500 mA
2,8 V-os kimenő feszültségnél az áramerősség nem haladhatja meg az 1 A-t
A csatlakoztatásnál illetve a csatlakoztatás megszüntetésénél esetlegesen fellépő feszültségtűskék maximális értéke 2 5V, maximális időtartama pedig 1ms lehet.
A csatlakozó kisméretű oldalán nem lehet kondenzátor (a feszültségtűskék elkerülése érdekében a töltési folyamat kezdetén)
- b) Kiegészítő követelmények az "a)" ponthoz szabályozott áramellátás biztosítására
Kimenő feszültség: 5,5 V ... 8 V
Maximális áramerősség: 500 mA
Az áram kikapcsolásakor a megengedett maximális csúcsfeszültség 12 V, ám a 10 V értéket nem haladhatja meg 1ms-nál hosszabb időtartamig
Áram ráadásakor maximálisan egy 1ms időtartamú 1,6A-es tűske engedhető meg

Megjegyzés: Töltés alatt kialakuló extrém hőmérsékleti körülmények detektálására alkalmazzon egy NTC-t (10 k Ω @ 25 °C, B=3370 Kelvin $\pm 3\%$) az ACCU_TEMP és GND között.

3.2.2.3 Működési módok a töltési folyamat közben

Töltés közben a GSM mobileszköz kétféle üzemmódban lehet: Töltés mód vagy Csak-Töltés mód.

	Az üzemmód aktiválása	Előnyök
Töltés mód	A töltő csatlakoztatása a POWER vezetékhez, miközben: - a GSM eszköz működik, pl. KÉSZENLÉTI (IDLE) vagy BESZÉD (TALK) üzemmód - a GSM eszköz PIHENŐ (SLEEP) üzemmódban van	- A telep feltöltése a GSM eszköz működése közben történik. A GSM eszköz be van jelentkezve a GSM hálózatra. - KÉSZENLÉTI (IDLE) vagy BESZÉD (TALK) üzemmódban az RS-232 hozzáférhető. A teljes AT parancskészlet használható. - PIHENŐ (SLEEP) üzemmódban az RS-232 nem hozzáférhető.
Csak-Töltés	A töltő csatlakoztatása a POWER vezetékhez, miközben: - Kikapcsolás (Power Down) módban (kikapcsolás: AT^SMSO) - Normál módban: Csatlakoztassa a töltőt a POWER-hez, majd AT^SMSO.	- A telep feltöltése úgy is lehetséges, hogy a GSM eszköz nincs bejelentkezve a hálózatra. - A töltés egyenletes a konstans áramfelvételnek köszönhetően. - Az AT interfész hozzáférhető. Az alább felsorolt parancsok alkalmazhatóak.

Ha a GSM eszköz Csak-Töltés (Charge-only) üzemmódban van, akkor az AT parancs interfész egy ún. "Automatikus Eredménykódot" (URC) ír ki:

^SYSSTART CHARGE-ONLY MODE

Ez az üzenet nem jelenik meg autobauding esetén (mivel a Csak-Töltés mód elindításánál hiányzik a DTE és a DCE közötti szinkronizáció). Ezért ajánlatos egy rögzített baud sebesség értéket kiválasztani a Csak-Töltés mód elindítását megelőzően.

Csak-Töltés üzemmódban a Táblázat 3.3-ban felsorolt AT parancsok állnak rendelkezésre. További információ az AT Parancskészlet című részben található.

Táblázat 3.3: Csak-Töltés üzemmódban elérhető AT parancsok

AT Parancs	Használat
AT+CALA	alarm idő beállítása
AT+CCLK	az RTC dátum és pontos idő beállítása
AT^SBC	A töltési folyamat figyelése Megjegyzés: a töltés ideje alatt a telep paraméterei nem hozzáférhetők. A telepfeszültség lekérdezéséhez le kell választani a töltőt. Ha a töltő kívülről van csatlakoztatva a rendszerhez, akkor a töltés folyamatával kapcsolatos adatok nem kerülnek át a modulra. Ekkor a parancs nem alkalmazható.
AT^SCTM	a GSM mobileszköz hőmérsékletét kérdezi le
AT^SMSO	a GSM mobileszköz leállítása

Ha Csak-Töltés üzemmódról Normál üzemmódra szeretne áttérni, akkor földelje le a Gyújtás (IGT) vezetéket. Ezt a műveletet a 3.3.1.1 fejezetben leírtak szerint kell elvégezni. Alarm üzemmódból a töltési folyamat nem érhető el közvetlenül, tehát a töltés még abban az esetben sem kezdődik el, ha a töltőt a POWER-hez csatlakoztatjuk. A 3.3.4 fejezet összefoglalja a különböző működési módok között történő áttérés lehetőségeit.

Amennyiben a host alkalmazás a SYNC tűt veszi igénybe az állapotjelző LED vezérlésére -ahogy az a 3.8.2.2 fejezetben bemutatásra kerül -, úgy a GSM eszköz Csak-Töltés üzemmódja alatt a LED kikapcsolt állapotban lesz.

3.3 Be- és kikapcsolás

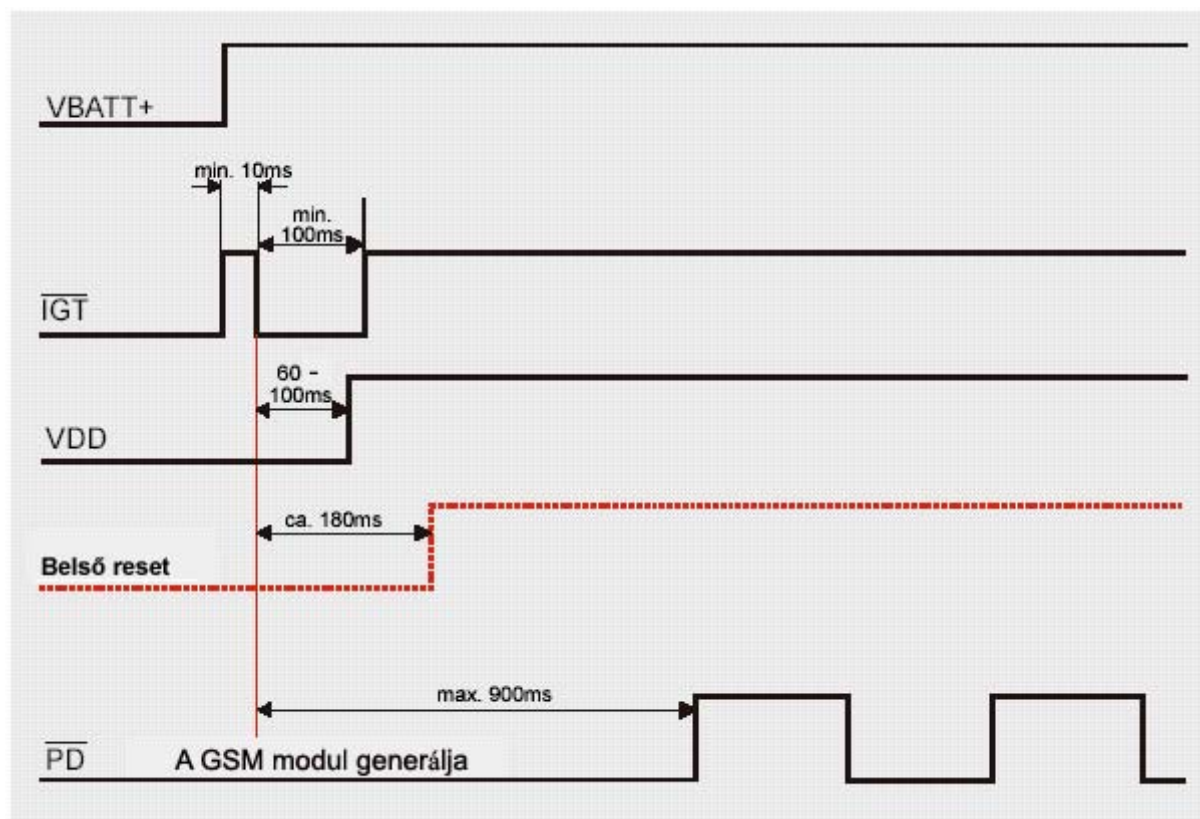
3.3.1 A GSM mobileszköz bekapcsolása

A TC35/TC37 modul többféle módon hozható működésbe, s ezek a módszerek kerülnek bemutatásra a következő fejezetekben:

- a Gyújtás ($\overline{\text{IGT}}$) vezeték segítségével: normál üzemmódú működés indul
- a POWER vezeték segítségével: töltési algoritmus indul
- RTC megszakítás segítségével: Alarm üzemmód indul

3.3.1.1 A GSM mobileszköz indítása a Gyújtás (IGT) vezeték segítségével

A TC35 GSM modul bekapcsolásához az $\overline{\text{IGT}}$ jelet legalább 100 ms időtartamig le kell földelni. Ezt egy nyitott draines/kollektoros megoldás segítségével kell végrehajtani azért, hogy ne folyjon áram ebbe a tűbe.



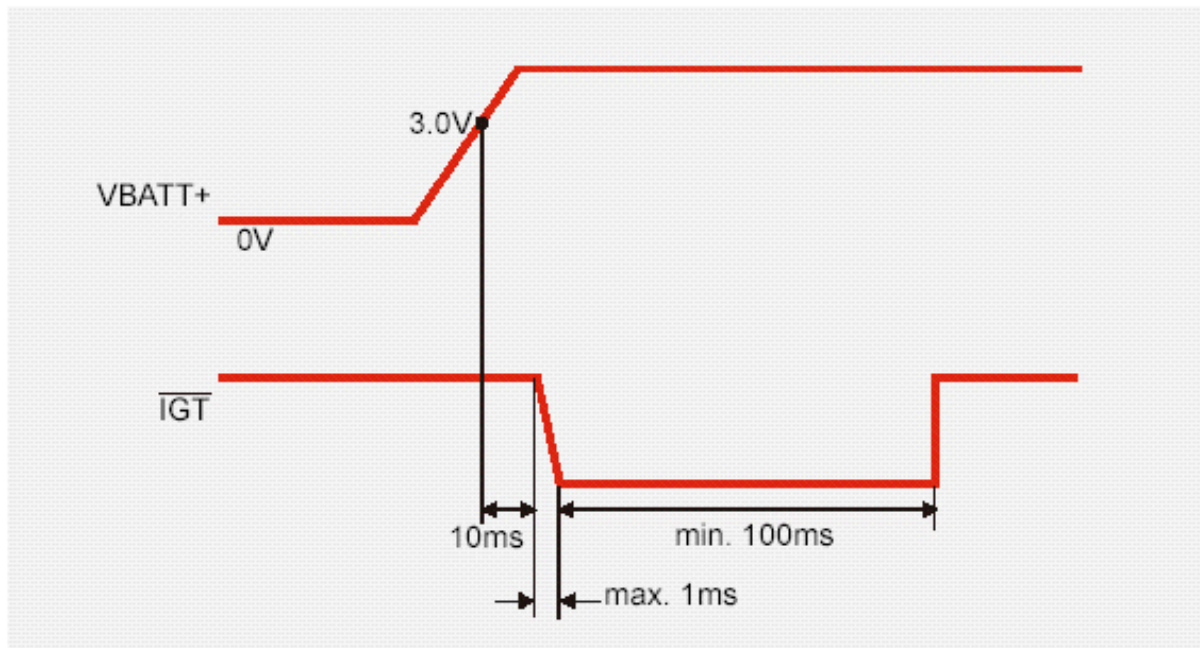
3.5 ábra: Bekapcsolás $\overline{\text{IGT}}$ jellel

Megjegyzés: Ha a GSM modulhoz egy töltő és egy telep csatlakozik, akkor az $\overline{\text{IGT}}$ jel időtartamának minimum 1 s-nak kell lennie.

3.3.1.2 A Gyújtás (ignition) folyamatának időzítése

A felhasználói platform tervezése során figyelembe kell venni a TC35 bekapcsolásának lépéseit.

- A Gyújtás ($\overline{\text{IGT}}$) vezeték nem lép működésbe, amíg a $V_{\text{BATT+}}$ meg nem haladja a 3,0 V értéket.
- 10ms-mal azután, hogy a $V_{\text{BATT+}}$ elérte a 3,0 V-ot, a Gyújtás (Ignition) vezeték logikai jelszintje alacsonyra állítható. A lemenő él időtartama nem haladhatja meg az 1ms-ot.
- Újabb 100ms szükséges a TC35 bekapcsolásához.
- A $V_{\text{BATT+}}$ nem eshet 3,0 V alá, amíg a Gyújtás (Ignition) vezeték ki van hajtva, különben a TC35 aktiválása nem lehetséges.



3.6 ábra: A bekapcsolás folyamatának időzítése

3.3.1.3 A GSM mobileszköz bekapcsolása a POWER vezeték segítségével

Ahogy azt a 3.2.2.1 és a 3.2.2.3 fejezetben láttuk, a töltő adapter a GSM eszköz aktuális üzemmódjától függetlenül csatlakoztatható (az Alarm mód kivételével).

Ha a GSM mobileszköz kikapcsolt állapota közben a töltőt csatlakoztatjuk a POWER vezetékhez, akkor kizárólag a töltési folyamat fog megindulni. A GSM mobileszköz korlátozott üzemmódban működik - Csak-Töltés üzemmód.

Csak-Töltés üzemmódban a GSM eszköz nincs bejelentkezve a hálózatra, és az RS-232 interfész is csak korlátozott mértékben hozzáférhető. Ha 60 percen belül a feszültség szint eléri a 3,2 V-os minimumértéket, akkor a töltési folyamat csepptöltésről szoftver vezérelt töltésre vált át. A normál szoftver üzemmód bekapcsolásához és a GSM hálózatra történő bejelentkezéshez az $\overline{\text{IGT}}$ vezeték aktiválása szükséges.

A Csak-Töltés üzemmód részletes leírását a 3.2.2.1 fejezet tartalmazza.

3.3.1.4 A GSM mobilkészítők bekapcsolása az RTC segítségével (Alarm mód)

Egy másik bekapcsolási lehetőség az RTC segítségével adódik. Az RTC-t az ASIC tápellátásnak egy külön feszültség szabályozója működteti. Az RTC figyelmeztető funkciót lát el, ami lehetővé teszi a GSM mobilkészítő "felébresztését" (wake up), miközben az nincs áram alatt. Ennek megakadályozása érdekében, hogy a GSM mobilkészítő szándékunk ellenére belépjen a GSM hálózatba, ez az eljárást korlátozott üzemi működést engedélyez - Alarm mód. Az Alarm üzemi módot nem szabad összetéveszteni a "felébresztési eseménnyel" (wake up) és az alarm hívással. Ezeket ugyanazon AT parancs segítségével lehet aktiválni mint az Alarm üzemi módot, azonban a rendszer kikapcsolása nélkül.

Az **AT+CALA** parancs segítségével beállíthatjuk az alarm időt. Az RTC megőrzi az alarm időt kikapcsolás után is. Ha az alarm a beállított időpontban bekövetkezett, akkor a GSM eszköz Alarm üzemi módba lép. Ezt a következő URC kód jelzi:

^SYSSTART ALARM MODE

Alarm módban csak korlátozott számú AT parancs hozzáférhető. További információk az *AT Parancskészlet* című részben találhatók.

Táblázat 3.4: Alarm üzemi módban hozzáférhető AT parancsok

AT Parancs	Használat
AT+CALA	Alarm idő beállítása
AT+CCLK	RTC dátum és pontos idő beállítása
AT+CCLK	Az RTC dátum és pontos idő beállítása
AT^SBC	Alarm módban csak az aktuális áramfelvétel, illetve a töltő csatlakoztatott, vagy nem csatlakoztatott állapota kérdezhető le. Az akkumulátor kapacitására mindig 0 értéket kapunk a tényleges aktuális feszültségtől függetlenül (u.i. a közvetlenül a cellán mért értékek nem kerülnek át a modulra).
AT^SCTM	A GSM mobilkészítő hőmérsékletét kérdezi le
AT^SMSO	A GSM mobilkészítő leállítása

Alarm üzemi módról teljes működésre (normál működési mód) történő váltáshoz az IGT vezetéket le kell földelni, amit a 3.3.1.1 fejezetben leírtak szerint kell megtenni. Amennyiben az alkalmazáshoz akkumulátor szolgáltatja az áramot, úgy figyelembe kell venni, hogy a töltési folyamat nem kezdődhet el, amíg a GSM eszköz Alarm üzemi módban van - azaz a töltés akkor sem indul meg, ha a töltőt a POWER-hez csatlakoztatjuk. A 3.3.4 fejezet összefoglalja a különböző működési módok között történő áttérés lehetőségeit.

Ha a host alkalmazás a SYNC tűt használja az állapotjelző LED vezérlésére - amint az a 3.8.2.2 fejezetben tárgyalásra kerül -, akkor Alarm üzemi mód esetén a LED kikapcsolt állapotban van (nem világít).

3.3.2 A GSM mobilkészítő "felébresztése" (wake up)

A következő táblázat összefoglalja azokat a módszereket, amelyek segítségével a GSM mobilkészítő PIHENŐ (SLEEP) vagy Kikapcsolás (Power Down) üzemi módból történő "felébresztése" megvalósítható.

Táblázat 3.5: „Felébredési esemény” (Wake up)

GSM mobil eszköz bejelentkezve a GSM hálózatra	
Felébredés módja	PIHENŐ (SLEEP) üzemmódból
Gyújtás (Ignition) vezeték	nincs jelentősége
RTS (Ilemenő él)	igen
URC kód	igen
Bejövő hívás	igen
Bejövő SMS - üzemmódtól függ, AT+CNMI	
AT+CNMI=0, 0 (=alapbeállítás, nincs jelzés SMS érkezése esetén)	nem
AT+CNMI=1, 1 (=URC kód megjelenítése SMS érkezése esetén)	igen
RTC alarm	igen

GSM mobil eszköz nincs bejelentkezve a GSM hálózatra	
Felébredés módja	Kikapcsolás (Power Down) üzemmódból
Gyújtás (Ignition) vezeték	igen (3.3.1.1 fejezet)
RTS (Ilemenő él)	nem
URC kód	nem
Bejövő hívás	nem
RTC alarm	igen, de így csak az Alarm mód érhető el felébresztéssel (3.3.1.4 fejezet)
Töltő csatlakoztatva a POWER-hez	igen, de így a felébresztés segítségével csak a Csak-Töltés mód érhető el (3.2.2.3 fejezet)

3.3.3 A GSM mobil eszköz kikapcsolása

A modul kikapcsolására két alternatíva lehetséges:

- Normális eljárás: Szoftver vezérelt kikapcsolás egy AT parancsnak az RS-232 interfészen keresztül történő küldésével. Lásd 3.3.3.1 fejezet.
- Kikapcsolás kényszerhelyzetben: Hardver segítségével a $\overline{PD}$ vezeték földre kapcsolásával = tápfeszültségek azonnali lekapcsolása. Kizárólag abban az esetben alkalmazható, ha a szoftver vezérelt kikapcsolás nem működik. Lásd 3.3.3.2 fejezet.

3.3.3.1 A GSM kikapcsolása AT parancs segítségével

A GSM mobil eszköz kikapcsolásának legjobb és legbiztonságosabb módja az **AT^SMS0** parancs alkalmazása. Ez az eljárás engedélyezi, hogy a GSM mobil eszköz kilépjen a hálózathoz, s így a szoftver biztonságos állapotba kerüljön, illetve, hogy az adatok mentése megtörténhessen a tápfeszültség leválasztása előtt.

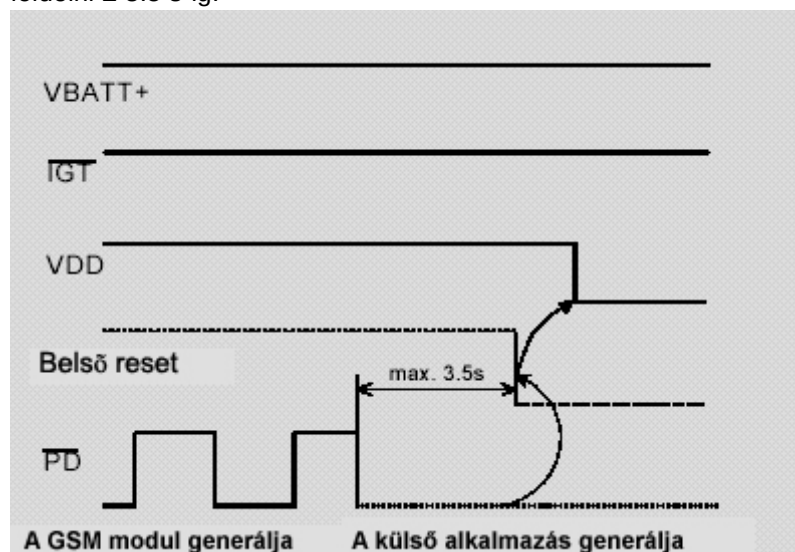
Amennyiben a modul Csak-Töltés üzemmódban van (nincs bejelentkezve a GSM hálózatra), akkor a kikapcsolás a feszültségnek a POWER vezetékéről történő lekapcsolásakor történik meg.

3.3.3.2 Kikapcsolás kényszerhelyzetben (a $\overline{PD}$ tű segítségével)

Figyelmeztetés: A $\overline{PD}$ tű alkalmazásával történő kikapcsolásra csak akkor kerüljön sor, ha valamilyen súlyos probléma miatt a szoftver több mint 5 másodpercig nem válaszol. Mivel ilyen esetben a tápellátás hirtelen szűnik meg a kikapcsolással, az összes olyan információt elveszítjük, amely tárolására a felejtő memóriában került sor.

Éppen ezért ezt az eljárást csak kényszerhelyzetben szabad alkalmazni - pl. ha a TC35 megfelelő módon történő leállítása nem lehetséges.

A $\overline{PD}$ jel a ZIF csatlakozón érkezik. A $\overline{PD}$ vezeték szabályozása érdekében ajánlatos nyitott drain-es/nyitott kollektoros megoldást alkalmazni. A GSM mobilkészíték leállításához a $\overline{PD}$ vezeték le kell földelni ≥ 3.5 s-ig.



Hogy működik mindez?

Folyamatosan V_{BATT+} feszültség a modulon.

A modul aktív, amíg a belső reset jelszintje magas.

A modul kikapcsol, ha a $\overline{PD}$ jelet leföldeljük, az alapsávú processzor megszakítja a Watchdog impulzusok küldését az ASIC-nek, s így a VDD vezeték jelszintje alacsony lesz.

3.7 ábra: A GSM mobilkészíték kikapcsolása a $\overline{PD}$ jel segítségével

3.3.4 Az állapotátmenetek összefoglalása

Az alábbi táblázat bemutatja a különböző üzemmódok közötti áttérés lehetőségeit (szürke oszlop: jelenlegi állapot, fehér oszlopok: az elérni kívánt állapot).

Táblázat 3.6: TC35/TC37 állapot átmenetei

Későbbi állapot »	Kikapcsolás (Power Down)	Normál mód **)	Csak-Töltés mód *)	Töltés normál módban *) **)	Alarm mód
Jelenlegi állapot					
Kikapcsolás (Power Down) mód töltő nélkül	-	IGT > 100 ms alacsony jelszint	Csatlakoztassa a töltőt a POWER-hez (POWER-nél magas jelszint)	Nincs közvetlen átmenet, átmenet a Csak-Töltés vagy a Normál módon keresztül	Felébredés Kikapcsolás (Power Down) módból (ha aktiválás: AT+CALA)
Kikapcsolás (Power Down) mód töltővel (a POWER vezetéken magas jelszint)	-	IGT (ha a tápfeszültség 3,0 V felett). Nincs automatikus átmenet. Átmenet: Kikapcsolás (Power Down) mód töltő nélkül	100 ms < IGT < 500 ms, alacsony jelszint	IGT > 1s, alacsony jelszint	Felébredés Kikapcsolás (Power Down) módból (ha aktiválás: AT+CALA)
Normál mód **)	AT^SMSO vagy kivételes esetben PD $\overline{\text{tű}}$ > 3,5 s alacsony jelszint	-	Nincs automatikus átmenet; átmenet a Kikapcsolás (Power Down)-on keresztül	Csatlakoztassa a töltőt a POWER-hez (POWER-nél magas jelszint)	AT+CALA majd AT^SMSO
Csak-Töltés mód *)	Válassza le a töltőt (POWER-nél alacsony jelszint) <u>vagy</u> AT^SMSO <u>vagy</u> kivételes esetben PD > 3,5 s alacsony jelszint	Nincs automatikus átmenet, átmenet a Normál módon keresztül	-	IGT > 1s, alacsony jelszint	Nincs közvetlen átmenet
Töltés normál módban *) **)	Csak-Töltés mód vagy kivételes esetben PD > 3,5 s, alacsony jelszint	Válassza le a töltőt a POWER-ről	AT^SMSO	-	Nincs közvetlen átmenet
Alarm mód	AT^SMSO <u>vagy</u> kivételes esetben PD > 3,5 s alacsony jelszint	IGT > 100 ms, alacsony jelszint	Nincs átmenet.	IGT > 100 ms, alacsony jelszint	-

*) a töltési módokkal kapcsolatban lásd a 3.2.2.1 fejezetet

***) a normál mód a BESZÉD (TALK), a KÉSZENLÉTI (IDLE) és a PIHENŐ (SLEEP) üzemmódot jelenti

3.4 RTC backup

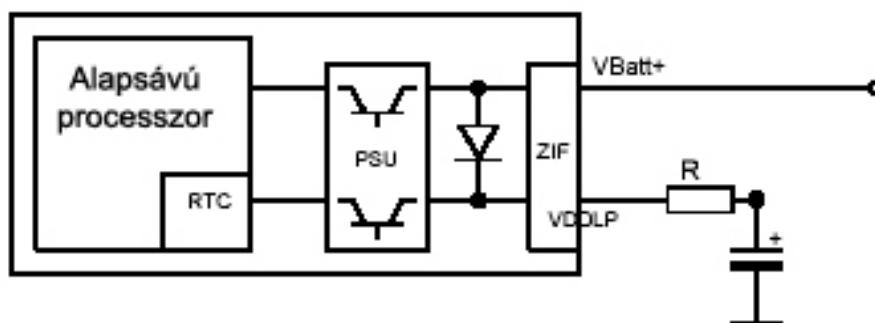
A TC35/TC37 belső rendszeróra jelét egy megfelelő feszültségszabályozó működteti, ami az ASIC tápforrás része. Ez a feszültségszabályozó a modul kikapcsolt állapotában is aktív marad. Egy alarm funkció segítségével a GSM mobilkészít "felébreszthető" (wake up) a GSM hálózatra történő belépés nélkül.

A belső rendszerórát a ZIF csatlakozó VDDL (30-as számú) tűjén keresztül egy külső kondenzátor, egy telep, vagy pedig egy akkumulátor is elláthatja táppal. A kondenzátor töltését a V_{BATT+} egy a modulban lévő diódán keresztül. Ha a feszültségellátást megszüntetjük a V_{BATT+} -nál, akkor az RTC-t a kondenzátor működteti. Ha a modul nincs feszültség alatt, akkor a puffereles időtartamát a kondenzátor mérete szabja meg. Például $C = 100 \mu F$ kapacitás esetén a dátum és a pontos idő puffereles 30 s-on keresztül lehetséges, azaz 30 s áll rendelkezésre a telep vagy az akkumulátor kicserélésére információvesztés nélkül.

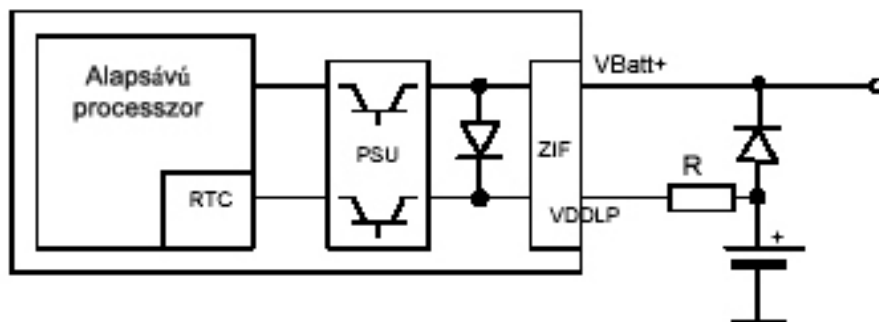
A dátum és a pontos idő beállítására az AT+CCLK, míg az alarm idő beállítására az AT+CALA parancs használható. További instrukciókat a 3.3.1.4 fejezet és az *AT Parancskészlet* tartalmaz.

A GSM alkalmazás tervezésénél ajánlatos egy soros ellenállás elhelyezése a VDDL vezetéken az üres kondenzátor bemenő áramának korlátozása érdekében.

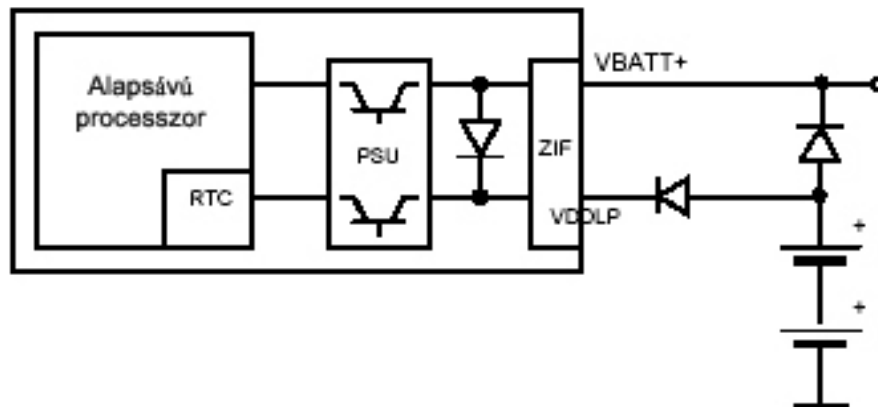
Az alábbi ábrák különböző mintakapcsolásokat mutatnak be. A VDDL-nél a feszültség 2 V és 5,5 V között lehet. A szükséges paramétereket a Táblázat 3.12 tartalmazza.



3.8 ábra: RTC tápellátása kondenzátorról (példa)



3.9 ábra: RTC tápellátása akkumulátorról (példa)



3.10 ábra: RTC tápellátása telepről (példa)

Megjegyzés: A 3.9 és a 3.10 ábrán a telepfeszültség $V_{BATTERY} \leq V_{BATT+}$ kell, hogy legyen. A VDDL feszültségnek ajánlatos a V_{BATT+} minimális feszültsége alatt lennie. Így biztosan nem az RTC backup telepen keresztül fog működni a modul. A 43. oldalon található Táblázat 3.12 további információkat tartalmaz.

3.5 Soros interfész

A TC35/TC37 modul része egy multifunkciós soros interfész, amelyet a GSM eszköz könnyű vezérlésére, valamint adatátvitel kezelésére terveztek. A modul CMOS szinten működik (2,65 V).

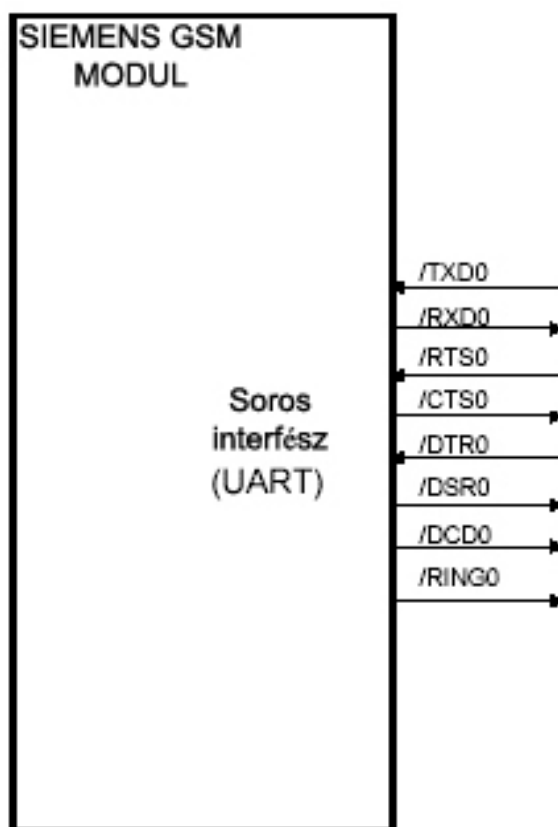
Megjegyzés: A GSM eszközt úgy kell csatlakoztatni, mint egy DCE-t:

TxD TC35 a TxD Alkalmazáshoz (TxD Application) csatlakoztatva

RxD TC35 a RxD Alkalmazáshoz (RxD Application) csatlakoztatva

A ZIF csatlakozón az összes RS232 jel alacsony aktív jelszintű.

A 13. ábrán egy áttekintés látható az adat interfész jelekről.



3.11 ábra: Az RS232 soros interfész

Az RS232-es interfész megvalósítása soros aszinkron adó és vevőként megfelel az ITU-T RS232 Interchange Circuits DCE-nek. Fix paraméterei: nyolc adatbit, egy stop bit, paritás nélkül. Az autobauding 1,2 kbps és 115 kbps között állítható, manuális beállításnál ez a 300 bps és 115 kbps tartomány. Az RTS0 / CTS0 jeleket használó hardver átvitelvezérlés és az adatáramlás XON/XOFF-on keresztül történő szoftveres vezérlése is támogatott.

Ezen kívül a $\overline{\text{DTR0}}$, $\overline{\text{DSR0}}$, $\overline{\text{DCD0}}$, $\overline{\text{RING0}}$ modem vezérlő jelek szintén elérhetőek. A $\overline{\text{RING0}}$ (csengetésjelző) modemvezérlő jel egy a mobileszközre érkező bejövő hívás jelzésére szolgál. Különböző működési módok között AT parancsok segítségével választhatunk.

*) A DTR jel lekérdezése másodpercenként csak egyszer történik meg a firmware-ből.

3.6 Audio interfész

Minden GSM mobilkészít két audio interfészt tartalmaz, amelyek egy analóg mikrofon bemenetet és egy analóg fülhallgató kimenetet foglalnak magukban (lásd a blokkdiagramot a lap alján).

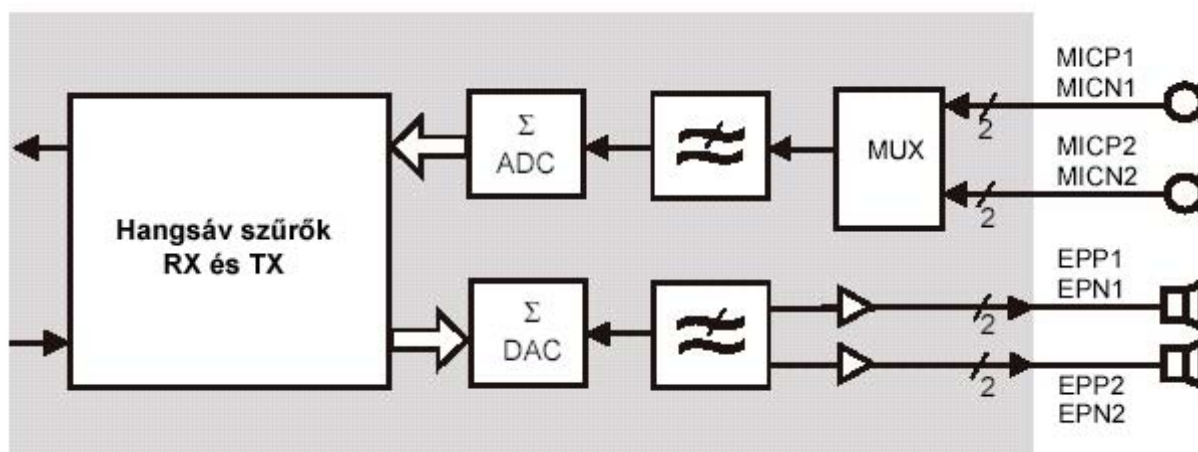
Ahhoz, hogy a GSM eszközt többféle felhasználáshoz is hozzá tudjuk illeszteni, a GSM eszközön hat audio mód érhető el. Ezek közül az **AT[^]SNFS** paranccsal tudunk választani. A hangfrekvenciás rész elektronikai jellemzői az audio módtól függően változnak. Például, az adás és a vétel erősítése, sidetone átvitel, zajelnyomás, stb. mind függenek a kiválasztott módtól, és AT parancsok segítségével állíthatók be (az 1-es mód kivételével).

Az audio interfészre vonatkozó specifikációk és az audio paraméterek áttekintése a 6.6 fejezetben, míg az AT parancsok használatának részletes leírása a "TC3x AT Parancskészlet" részben található. A Táblázat 6.10 összefoglalja a különböző audio módok jellemzőit és az egyes módok alkalmazása esetén szükséges paramétereket.

Az első audio interfész az 1-es (alapbeállítás), 4-es és az 5-ös audio módban működhet. A alapbeállítás konfigurációja a Votronic HH-SI-30.3/V1.1/0 kézibeszélőhöz lett optimalizálva, és ez a Siemens referencia konfiguráció típusengedélyezésénél is alkalmazásra került. Az 1-es audió mód fix paraméterekkel rendelkezik, azok értéke nem változtatható. 4-es audio módban az AT parancsok segítségével a Votronic kézibeszélőn kívül bármilyen más önálló kézibeszélő illesztése megvalósítható.

A második audio interfész speciálisan fülhallgató készülékek (headset) számára lett kialakítva, és a 2-es, 3-as és a 6-os audio módban használható. Kihangosító berendezés illesztéséhez/ csatlakoztatásához a Siemens Hordozható Autós Készletet kell használni és azt csatlakoztatni a második interfészhez.

Az összes mikrofon bemenet, valamint a fülhallgató és a fülhallgató készlet kimenet össze van hangolva. Elektret mikrofonokhoz szükséges tápforrás szintén be van építve. Ezt a tápforrást 1,2,3,4-es audio módokban lehet használni. Ha nincs rá szükség, akkor kondenzátorok segítségével le kell választani.



3.12 ábra: Audio blokkvázlat

3.6.1 Beszédfeldolgozás

A hangfrekvencia sávszűrő egy digitális, interpolációs aluláteresztő szűrőt tartalmaz a beérkező hangsáv jelek számára, valamint egy digitális decimáló aluláteresztő szűrőt a továbbítandó hangsáv jelek számára.

A hangsáv feldolgozásának folyamatában a hangsáv szűrése után a kapott 2 Mbit/s adatfolyam digitálisról analógra történő konvertálása, majd egy programozható erősítő résszel történő felerősítése következik. A kimenő jelet közvetlenül csatlakoztathatjuk a GSM modul fülhallgatójához, vagy egy külső kihangosító berendezés fülhallgatójához (egy I/O csatlakozón keresztül). Ellenkező irányban először egy programozható erősítő felerősíti a mikrofonból érkező bemeneti jelet. Az analóg jel digitálissá történő konverziója után egy 2 Mbit/s-os adatfolyam generálódik, majd ezután következik a hangsáv szűrése (decimálás).

Az eredményül kapott hangmintákat következő lépésként az alapsáv vezérlő DSP-jebe kerül az erősítés, sidetone, visszhang megszüntetés, zajelnyomás, stb. kiszámítása érdekében.

A GSM alapsávú processzoron FR, HR, EFR beszéd és csatornakódolás is történik, ami magában foglalja a hangdetektálást (VAD), a szakaszos átvitelt (DTX) és a digitális GMSK modulációt.

3.7 SIM interfész

Az alapsávú processzorba be van építve egy az ISO 7816-3 IC kártya szabványnak megfelelő SIM interfész. Ez a SIM interfész a host interfészhez van kötve (ZIF csatlakozó) annak érdekében, hogy alkalmazható legyen egy külső SIM kártyatartóhoz.

A ZIF csatlakozó 6 tűje a SIM interfész számára van fenntartva. Az ötvezetékes SIM interfész a GSM 11.11 szerint a CCIN lábbal lett kiegészítve. A CCIN láb annak detektálására szolgál, hogy a kártya be van-e helyezve a kártyatartóba. A CCIN jelszintje alapbeállításban alacsony (belső söntellenállás, kártya nincs behelyezve), a kártya behelyezett állapotában magas.

Szintén ezt a funkciót szolgálja egy megfelelő érintkezés kialakítása a kártyatartón. Példaképpen említhetjük a Molex Deutschland GmbH által szállított modellt, amelynek tesztelése a Siemens referencia konfigurációja szerint történt (a Molex rendelési száma 91228-0001). Lényeges, hogy a felhasználói alkalmazásnál a jelszint magas legyen, ha a kártya be van helyezve.

Táblázat 3.7: A SIM interfész jele

Jel	Leírás
CCRST	Chipkártya reset, az alapsávú processzor által
CCCLK	Chipkártya óra, különböző órajelek beállíthatóak az alapsávú processzorban
CCIO	Soros adatvonal, bemenet és kimenet
CCIN	Bemenet az alapsávú processzoron a SIM kártya detektálásához; ha működés közben eltávolítjuk a SIM kártyát, akkor az interfész azonnal leáll a SIM esetleges sérülésének elkerülése érdekében
CCVCC	SIM tápfeszültség
CCGND	Külön FÖLD összeköttetés a SIM kártya számára az EMC érdekében

3.7.1 Firmware frissítés a SIM-interfészen

A Siemens GSM mobileszközök két alternatívát kínálnak a firmware fejlesztésére. A szoftvernek a modulba történő letöltéséhez a SIM interfész, illetve a ZIF csatlakozó RS232 interfésze (amennyiben az rendelkezésre áll a felhasználói berendezésen) egyaránt használható. A SIM interfészt alkalmazó esetben szükség van egy B35 BootBox nevű speciális adapterre. További részletek és a rendeléssel kapcsolatos információk megtalálhatóak a <http://www.siemens.com/wm> internetes oldalon.

3.8 Vezérlő jelek

Az alábbi vezérlő jelek állnak rendelkezésre (2,65 V CMOS szint).

3.8.1 Bemenetek

Táblázat 3.8: A TC35/TC37 modul bemeneti vezérlő jelei

Funkció	Tű	Állapot	Jellemzés
Gyújtás (IGT)	IGT	=lemerő él	a GSM mobiltelefon bekapcsolása
		=1	nem történik semmi
		Aktív alacsony > 100 ms (Nyitott drain-es/kollektoros megoldás szükséges a mobiltelefonnál) Megjegyzés: Ha telep vagy akkumulátor csatlakozik a felhasználói berendezéshez, akkor az IGT jel időtartama nem lehet kisebb, mint 1 s.	
Kikapcsolás (Power Down)	PD	=0	a GSM mobiltelefon kikapcsolása
		=1	nem történik semmi
		Aktív alacsony ≥ 3.5 s (nyitott drain-es/open kollektoros megoldás szükséges a mobiltelefonnál). A PD jelnél a GSM mobiltelefon watchdog jelét foghatjuk (lásd Táblázat 3.12)	

3.8.2 Kimenetek

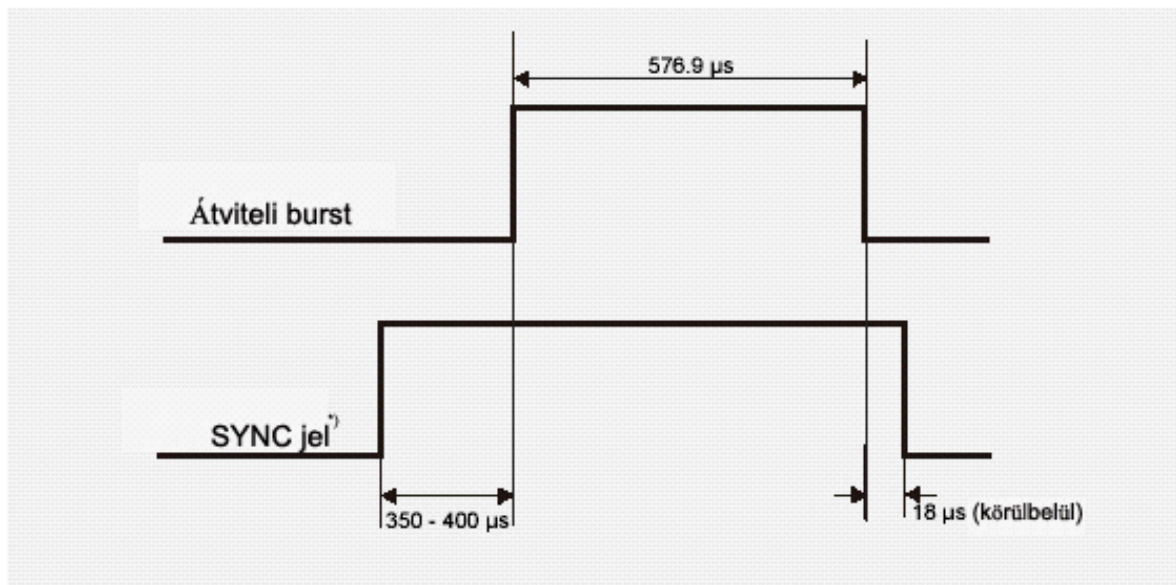
3.8.2.1 Szinkronizációs jelek

A szinkronizációs jel jelzi az átviteli burst alatt fellépő növekvő energiafogyasztást. A jelet a SYNC tű generálja (32-es tű). Ez a tű kétféle jelet szolgáltat, s ez a két jel két különböző működési módhoz van hozzá rendelve. Ezek közül az **AT^SSYNC** parancs segítségével lehet választani (Q vagy 1 mód). A részletek az *“AT Parancskészlet”* című részben találhatók.

A szinkronizációs jel generálásához a tű konfigurációját Q módra kell állítani (= alapbeállítás). Ez a beállítás abban az esetben javasolt, ha azt szeretné, hogy az Ön alkalmazása használja a szinkronizációs jelet az áramellátás jobb vezérlése érdekében. Az architektúrát úgy kell felépíteni, hogy a TC35-ös jobb áramellátása érdekében felhasználhassa a beérkező szinkronizációs jelet. Ez elérhető az Ön alkalmazásához installált egyéb eszközök áramigényének csökkentésével. A szinkronizációs jel tulajdonságait az alábbi táblázat tartalmazza.

Táblázat 3.9: TC35 szinkronizációs jel (ha a SYNC láb 0 módra van állítva az AT^SSYNC segítségével)

Funkció	Tű	Állapot	Jellemzés
Szinkronizáció	SYNC	= 0	Nem történik semmi
		= 1	Megnövekedett áramfelvétel az átvitel alatt



3.13 ábra: TC35 kimenet vezérlő jele

A SYNC jelek hossza mindig egyenlő, függetlenül attól, hogy a burst adás vagy vétel során alakul ki.

3.8.2.2 A SYNC láb alkalmazása az állapotjelző LED vezérléséhez

A szinkronizációs jel generálásához hasonlóan a SYNC láb alkalmazható az állapot LED vezérléséhez is a felhasználói berendezésen.

Ezen szolgáltatás kihasználásához a SYNC lábat 1-es módba kell állítani az **AT[^]SSYNC** parancs segítségével. A részleteket lásd az "TC3x AT Parancskészlet" részben.

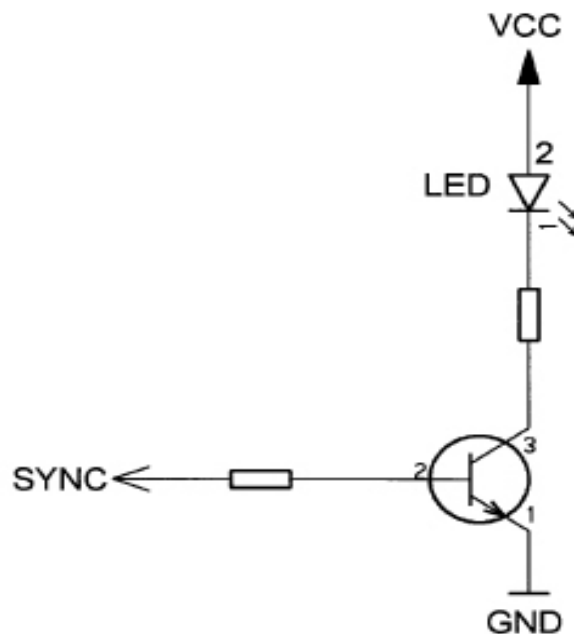
A SYNC lábról történő vezérlés során a LED a következő funkciók megjelenítésére képes:

Táblázat 3.10: A LED lehetséges módjai és az azokhoz kapcsolódó funkciók

LED üzemmód	Funkció
Kikapcsolva ^{*)}	TC35/37 kikapcsolva, PIHENŐ (SLEEP), Alarm vagy Csak-Töltés üzemmódban
600 ms Be / 600 ms Ki ^{*)}	SIM kártya nincs behelyezve, PIN nincs beírva, hálózatterezés folyamatban, felhasználó azonosítás folyamatban, hálózatra történő csatlakozás folyamatban
75 ms Be / 3 s Ki ^{*)}	Csatlakozva a hálózatra (vezérlő csatornák és felhasználói műveletek figyelése) Nincs folyamatban hívás
Bekapcsolva	A hívás típusától függően: <i>Hanghívás</i> : Kapcsolatban a másik féllel <i>Adathívás</i> : Kapcsolatban a másik féllel, vagy adattovábbítás a hívás kezdetén/végén

^{*)} LED kikapcsolva=SYNC lábon alacsony jelszint. LED bekapcsolva=lábon magas jelszint (ha a LED a 3.14 ábra szerint van csatlakoztatva)

A LED működtetéséhez egy puffer, pl. egy tranzisztor vagy egy kapu szükséges a felhasználói berendezésben. A 3.14 ábra egy lehetséges mintakapcsolást mutat be. A LED mód esetén az energiafogyasztás ugyanakkora, mint a szinkronizációs jel módban. A részleteket a Táblázat 3.12 tartalmazza (32-es számú tű).

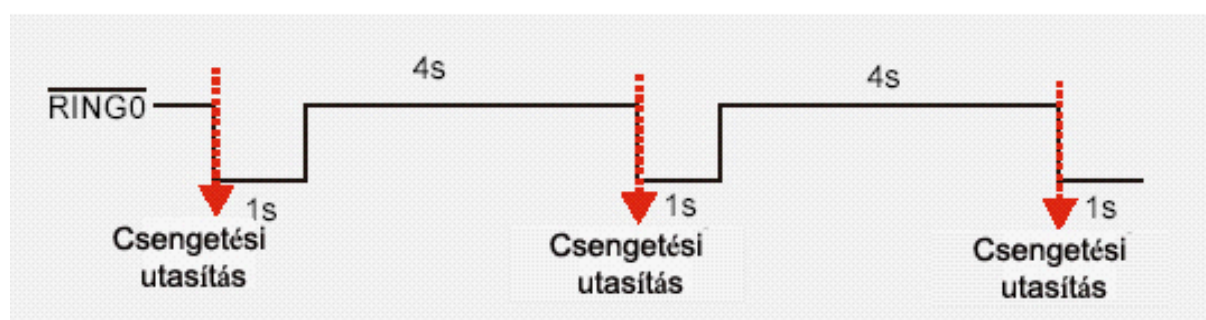


3.14 ábra: LED áramkör (példa)

3.8.2.3 A RING0 vezeték viselkedése

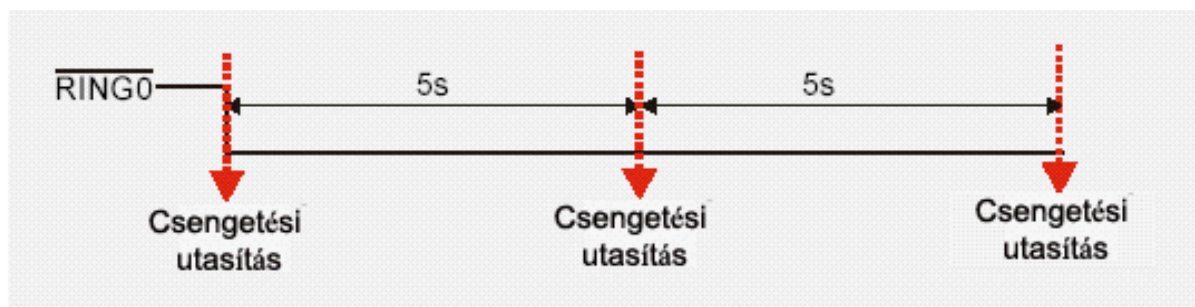
A $\overline{\text{RING0}}$ vezeték viselkedése függ a beérkező hívás típusától.

Hanghívás esetén a $\overline{\text{RING0}}$ vezeték jelszintje alacsony lesz 1 s időtartamig, majd magas 4 s időtartamig. Minden ötödik másodpercben csengetési utasítás (ring string) generálódik, és az RXD vezetéken keresztül továbbítódik. Hívásvárakoztató üzemmód esetében, ha egy hívás folyamatban van, és egy újabb hívás érkezik a kézibeszélőre vagy a kihangosítóra, akkor a $\overline{\text{RING0}}$ jel minden egyes lemenő élénél sípoló hangot hallunk, amely jelzi a várakoztatott hívást.



3.15 ábra: Bejövő hanghívás

Hasonlóképpen, adathívás esetén a $\overline{\text{RING0}}$ jelszintje alacsony lesz. Azonban a hanghívással ellentétben a vezeték jelszintje alacsony is marad. Minden ötödik másodpercben, a $\overline{\text{RING0}}$ lemenő élénél csengetési utasítás (ring string) generálódik és az RXD vezeték felé továbbítódik.



3.16 ábra: Bejövő adathívás

SMS érkezésének jelzése egy URC kóddal oldható meg, amely a RING vezetéken alacsony jelszintet generál, azonban mindössze 1 s időtartamig. Az AT+CNMI parancs segítségével beállítható, hogy a GSM modul küldjön, vagy ne küldjön URC-t SMS érkezésekor. SMS érkezésének esetére az URC-t az **AT+CNMI=1,1** parancs kiadásával aktiválhatjuk. További információk a "TC3x AT Parancskészlet" részben találhatók.

Táblázat 3.11: TC35 csengetés jel

Funkció	Tű	Állapot	Jellemzés
Csengetésjelzés	RING0	= 0	Bejövő hívás A mobil eszköz "felébredése" (wake up)
		= 1	Nem történik semmi

3.9 Tüskekiosztás

Az alább felsorolt feszültségértékek közvetlenül a TC35 modulon mérhetőek, és NEM vonatkoznak a modulhoz csatlakoztatott tartozékokra.

Táblázat 3.12: Tüskekiosztás

Funkció	Jel neve	Tüske száma	I/O	Jelszint	Megjegyzés
Áramellátás	V _{BATT+}	1 2 3 4 5	I/O	Bemenet V _{in} =3,3 V ... 5,5 V I _{max} ≤ 2,0 A, illesztési veszteség jobb, mint >6 dB (6.1 ábra és 6.2 ábra) I _{max} - Ez a láb csak az adás során a jel beérkezése és a továbbküldése közötti kialakuló időrés alatt magas (pl. BESZÉD mód: I _{max} 577 μs minden 4.616 ms-ban.) Ezek a lábak kimenetként csak töltésnél működnek	Használata kötelező 5 db, az áramellátást szolgáló tűskét párhuzamosan kell csatlakoztatni az akár 2 A-t is elérő csúcsáram miatt.
	GND (föld)	6 7 8 9 10	-	FÖLD (0V)	
Töltő	POWER	11 12	I	V _{in} =5,5 V ... 8 V adapter V _{in} =5,5 V ... 8 V stabilizált táp dugasza I _{min} =350 mA I _{max} =550 mA belső lehúzóellenállás (100 kΩ)	Használton kívüli esetben a lábat szabadon kell hagyni
Külső felhasználás feszültség ellátása	VDD	13	O	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmód V _{out} =2,9 V ± 3% @ 70 mA I _{max} =70 mA Kikapcsolás üzemmód: V _{out} =0 V	Használton kívüli esetben a lábat szabadon kell hagyni
Telep hőmérséklete	ACCU_TEMP	14	I/O	Külső NTC: R _{NTC} =10 kΩ @ 25 °C B=3370 Kelvin ± 3%, a FÖLD-höz kapcsolva KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmód: V _{out} ·MEAS(R _{NTC} =10 kΩ)=1,15 V Kikapcsolás (Power Down) üzemmód: V _{out} = 0 V (belső lehúzó)	Használton kívüli esetben a lábat szabadon kell hagyni, egyébként a külső NTC - amit a tápforrásba kell telepíteni - engedélyezi a töltési folyamatot és átviszi az információt a hőmérséklet értékekről
Gyújtás	IGT	15	I	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) Kikapcsolás (Power Down) üzemmód: V _{out} = 2,0 V R _{out} = 200 kΩ V _{low,max} = 0,45 V @ I _{out} = 10 mA jel: lemenő él és tartás t _{low} ideig	használata kötelező nyitott drain-es / kollektoros vagy egy egyszerű kapcsoló szükséges a láb lehúzásához bekapcsoláskor jel: alacsony szinten aktív

Funkció	Jel neve	Tüske száma	I/O	Jelszint	Megjegyzés
RS232	$\overline{\text{DSR0}}$	16	O	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmód: Kimenet: $R_{\text{out}} = 1 \text{ k}\Omega$ $V_{\text{out,low,max}} = 0,2 \text{ V} @ I = 0,1 \text{ mA}$ $V_{\text{out,high,min}} = 2,25 \text{ V} @ I = -0,1 \text{ mA}$ $V_{\text{out,high,max}} = 2,76 \text{ V}$ Bemenet: $R_i \geq 1 \text{ M}\Omega$ (1 kΩ soros ellenállás) $V_{\text{in,low,min}} = -0,3 \text{ V}$, $V_{\text{in,low,max}} = 0,5 \text{ V}$ $V_{\text{in,high,min}} = 1,95 \text{ V}$, $V_{\text{in,high,max}} = 3,3 \text{ V}$ Kikapcsolás (Power Down) üzemmód: - Jelszintek: alacsony aktív - Ügyeljen a visszatáplálás effektusra kikapcsolásnál	A felhasználói interfész AT parancsokkal vezérli a GSM mobileszközt. Használaton kívüli esetben a kimeneti lábat szabadon kell hagyni, a bemeneti lábakat pedig földelni kell 10 kΩ-on keresztül Hanghívás esetén a $\overline{\text{RING0}}$ alacsony aktív lesz 1s-ig, majd inaktív magas 4 s-ig (váltakozik). Bejövő adathívás esetén a $\overline{\text{RING0}}$ aktív alacsony jelszintű lesz, azonban nem fog átváltani inaktív magas jelszintre. Lásd 3.8.2.3 fejezet. A $\overline{\text{DCD0}}$ és a $\overline{\text{DTR0}}$ vezeték a GND-hez (Föld) és 2,65 V-hoz kapcsolva söntdiódán keresztül
	$\overline{\text{RING0}}$	17	O		
	$\overline{\text{RxD0}}$	18	O		
	$\overline{\text{TxD0}}$	19	I		
	$\overline{\text{CTS0}}$	20	O		
	$\overline{\text{RTS0}}$	21	I		
	$\overline{\text{DTR0}}$	22	I		
	$\overline{\text{DCD0}}$	23	O		
SIM	CCIN	24	I	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmód: SIM kapcsolat (aktív magas jelszint) $R_{\text{PD}} = 100 \text{ k}\Omega$ (belső lehúzás földre) $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ (soros ellenállás) $V_{\text{in,low,max}} = 0,4 \text{ V}$ $V_{\text{in,high,min}} = 2,15 \text{ V}$, $V_{\text{in,high,max}} = 3,3 \text{ V}$ Kikapcsolás (Power Down) üzemmód: ügyeljen a visszatáplálási effektusra	Az összes SIM interfész jel védve van az elektrosztatikus kisülésektől (GND szikraközök, valamint leföldelt és 2,9 V-hoz között söntdiódák segítségével). A kártya behelyezett állapota esetén a CCIN jelszintje magas kell, hogy legyen. Használaton kívüli esetben a CCVCC-hez kell kötni.
	CCRST	25	O	$R_i \sim 47 \Omega$ Külső C = 1 nF -nak CCGND-hez kötése szükséges. Ezt a kondenzátort a SIM kártya olvasó közelében kell elhelyezni.	Használata kötelező A jelszintek a GSM Rec. (2) szerint. Az FFC nem haladhatja meg a 200 mm-t, u.i. csak így felel meg a GSM Rec. 11.10-nek.
	CCIO	26	I/O	Kimenet: $R_i \sim 220 \Omega$ (soros ellenállás) $V_{\text{OL,max}} = 0,2 \text{ V} @ I = 0,1 \text{ mA-nél}$ $V_{\text{OH,min}} = 2,25 \text{ V} @ I = -0,1 \text{ mA-nél}$ $V_{\text{OH}} = 2,76 \text{ V}$ Bemenet: $R_i \sim 10 \text{ k}\Omega$ $V_{\text{IL,min}} = 0,3 \text{ V}$, $V_{\text{IL,max}} = 0,5 \text{ V}$ $V_{\text{IH,min}} = 1,95 \text{ V}$, $V_{\text{IH,max}} = 3,3 \text{ V}$	

Funkció	Jel neve	Tüske száma	I/O	Jelszint	Megjegyzés
SIM	CCLK	27	O	Kimenet: $R_i \sim 220 \Omega$ (soros ellenállás) $V_{OLmax} = 0,2 \text{ V}$ $I = 0,1 \text{ mA}$ -nél $V_{OHmin} = 2,25 \text{ V}$ $I = -0,1 \text{ mA}$ -nél $V_{OH} = 2,76 \text{ V}$	
	CCVCC	28	O	$CCVCC_{min} = 2,84 \text{ V}$ $CCVCC_{max} = 2,96 \text{ V}$ $I_{max} = 20 \text{ mA}$ Külső $C \geq 200 \text{ nF}$ -nak CCGND-hez kötése szükséges. Ezt a kondenzátort a SIM kártya olvasó közelében kell elhelyezni.	Használata kötelező.
	CCGND	29	O	Föld (0V)	Használata kötelező. A földelésre vonatkozóan lásd az Application Notes SIM interfésszel kapcsolatos részét.
RTC backup	VDDL	30	O I	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK)/ Kikapcsolás (Power Down) mód, ha V_{BATT+} csatlakoztatva: $V_{out} = V_{BATT+} - 0,6 \text{ V}$ $I_{out,max} = 100 \text{ mA}$ PD a V_{BATT+} leválasztása esetén: $V_{in} = 2,0 \dots 5,5 \text{ V}$ $I_{in,max} = 30 \mu\text{A}$ $t_{RTC,on} = 30 \text{ s} @ 100 \mu\text{F}$ (általában)	Használaton kívüli esetben a lábat szabadon kell hagyni. Lásd 3.3.3 fejezet.
Power Down Csak kényszer-helyzetben	$\overline{\text{PD}}$	31	I/O	KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmód: Bemenet: $R_i = 1 \text{ k}\Omega$ $V_{in,low,max} = 0,45 \text{ V}$ @ $I = 0,1 \text{ mA}$ bemenő jel ***I_____I**** aktív alacsony $\geq 3,5 \text{ s}$ Watchdog kimenet $R_{out} = 22 \text{ k}\Omega$ $V_{out,low} = 0,35 \text{ V}$ @ $0,01 \text{ mA}$ $V_{out,high} = 2,30 \text{ V}$ @ $-0,01 \text{ mA}$ $f_{out} = 0,5 \dots 2,0 \text{ Hz}$ Kikapcsoláskor: $R_i \sim 23 \text{ k}\Omega$	Használaton kívüli esetben a lábat szabadon kell hagyni. Nyitott drain/kollektor meghajtás vagy egyszerű kapcsolós földelés szükséges. A $\overline{\text{PD}}$ kikapcsolja a GSM mobileszközt. Egy, az IGT tűn érkező alacsony impulzus jel reset-eli a GSM mobileszközt és újraindítja a rendszert. Emellett a $\overline{\text{tű}}$ jelzi a Watchdog funkció működését.

4.0 Rádió interfész

A TC35 RF részének alapja egy adó SMARTi chip. Az adó egy heterodin vevő részből, egy felfelé keverő modulációs / hurkos adóból, egy RF PLL-ből és egy integrált IF szintézerből áll.

4.1 Vevő

Az RF vevő részének jellemzése:

- két alacsony zajszintű RF keverő kétnormás berendezésekhez
- programozható IF / alaphérfvenciás erősítő 2 dB-es lépésközzel
- kvadratúra IF demodulátor
- differenciális I és Q kimenetek
- programozható kimeneti DC szint
- automatikus DC offset-kompenzáció

Az antenna felől érkező jel a vevő oldalon először egy alacsony zajszintű programozható erősítőn (LNA) halad keresztül. Külső szűrés után a kétszeresen kiegyenlített RF jelnek egy közepes frekvenciájú jellé (IF) történő konverziója történik egy keverő segítségével. Az IF jel egy külső felületi hullámszűrőn halad át, ami egy durva csatornakiválasztást hajt végre. Ezután a jel a vevőáramkörbe érkezik, hogy ott egy digitálisan programozható erősítőn menjen keresztül. Végül a felerősített IF jelet egy IQ demodulátor alapsávra demodulálja. Az IQ demodulátor differenciális offset hibát okoz, amit azonban egy mintavevő-tartó áramkör kompenzál.

A kapott I és Q differenciális alapsáv jelek analógról digitálisra konvertálódnak, aminek eredményeképpen két, 6,5 Mbit/s-os adatfolyam jön létre.

4.2 Adó

Az RF adó részének jellemzése:

- Differenciális I és Q bemenetek
- IF kvadratúra modulátor
- Integrált IF szűrők és lefelé keverő
- Digitális 250 MHz-es fázis frekvencia detektor
- Programozható töltés pumpa áram és fázis detektor polaritás

A GSM alapsávú processzor által szolgáltatott digitális 10 bites I és Q alapsávú komponensek (modulált és 8-szorosan túlmintavételezett GMSK) párhuzamosan digitálisról analógra konvertálódnak. Az így kapott analóg differenciális alapsávú jel bekerül egy kvadratúra amplitúdó modulátor bemenetébe. Ezután a felfelé konvertáló következik. Ez felfelé konvertáló hurok konfiguráció konvertálja az IF jelet a kívánt rádiófrekvenciás jellé (900 vagy 1800 MHz). Végül a RF teljesítményerősítő egység (kétnormás) kellőképpen felerősíti a jelet. Az erősítő tetőszintjét szoftveresen 10 bites vezérlőérték végzi.

4.3 Antenna interfész (antenna referencia pont - ARP)

A TC35 és a TC37 nem igényel speciális antenna rendszereket a megfelelő működéshez. Minden RF interfésznek (antenna vagy csatlakozó felület) $50\ \Omega$ -os impedanciája van $SWR \leq 2$ mellett. A TC35/TC37 az antenna helytelen illesztése esetén is tovább működik, még maximális teljesítmény mellett is.

Táblázat 4.1: Reflexiós csillapítás

A GSM mobileszköz állapota	A GSM mobileszköz reflexiós csillapítása	Az alkalmazástól elvárt reflexiós csillapítás
vétel	8 dB min	10 dB min
adás	Nincs adat	10 dB min
KÉSZENLÉTI (IDLE)	5 dB max	Nincs adat

4.3.1 Az antenna csatlakoztatása

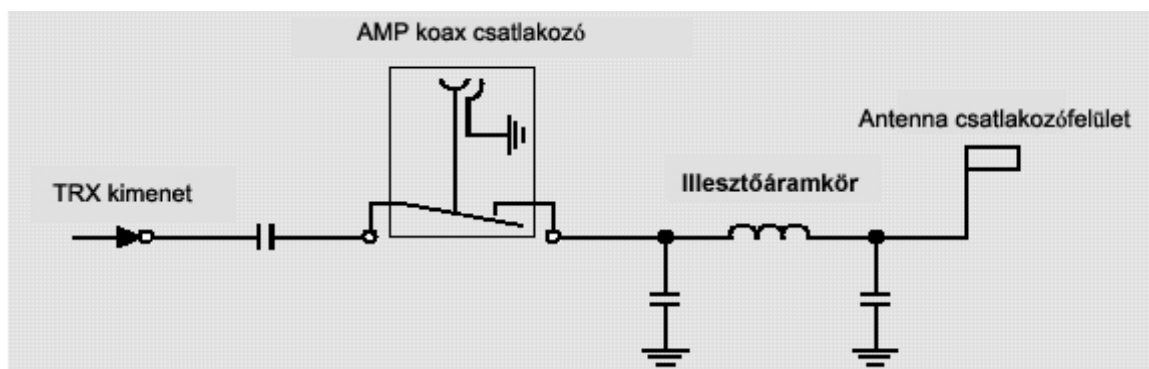
Annak érdekében, hogy a SIEMENS mobileszközök fizikai jellemzőiket tekintve is összekapcsolhatóak legyenek a különböző önálló felhasználói eszközökkel, a modulon számos RF interfész áll rendelkezésre külső vagy belső antenna csatlakoztatásához:

- A TC35-ön egy GSC csatlakozó (gyártó: Murata) található a NYÁK-on. Az antenna csatlakozó felület, bár rajta van az alaplapon, nincs csatlakoztatva.



4.1 ábra: Antenna csatlakozó áramkör a TC35 modulon

- A TC37 egyaránt rendelkezik egy aranybevonatú antenna csatlakozó felülettel, valamint egy kapcsoló koax csatlakozóval. A két megoldás alternatív módon alkalmazható: ha az antenna be van dugva a koax csatlakozóba, akkor a kapcsoló kinyílik, így leválasztja a csatlakozó felületet. Ellenkező esetben, mikor az antennát leválasztjuk a kapcsoló-csatlakozóról, a kapcsoló zár, s így aktiválja a csatlakozó felületet.



4.2 ábra: Antenna csatlakozó áramkör a TC37 modulon

4.3.2 Az antenna portok és csatlakozók jellemzése

Táblázat 4.2: Jelek a GSC Jack-en

Jel neve	Tű	I/O	Jellemzés	Paraméter
RF	Belső	I/O	RF bemenet és kimenet	$Z = 50 \Omega$
GND	Külső	X	Földelés	

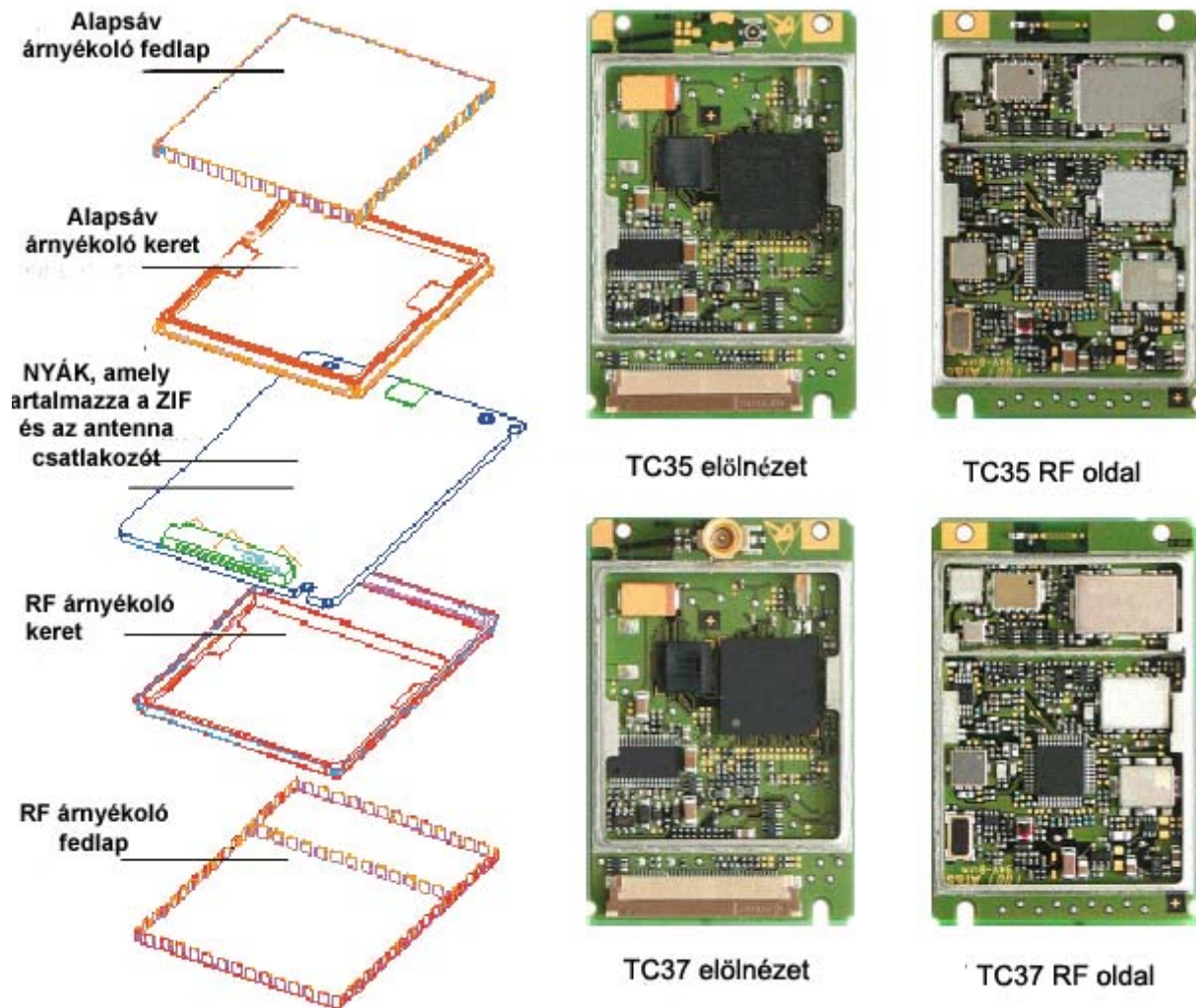
Táblázat 4.3: Jelek az antenna csatlakozófelületen/koaxiális csatlakozón

Jel neve	Tű	I/O	Jellemzés	Paraméter
RF	Csatlakozó-felület	I/O	RF be-/kimenet inaktíválható a Jack csatlakoztatott állapotában	
RF	Belső	I/O	RF bemenet és kimenet	$Z = 50 \Omega$
GND	Külső	X	Földelés	

5.0 Fizikai jellemzők

5.1 A TC35 és a TC37 perspektivikus ábrázolása szétbontott állapotban és a nyomtatott áramköri lapok

A 5.1 ábrán a TC35 és a TC37 NYÁK lapjai láthatóak. A szétbontott szerkezetrajzok mindkét modulra érvényesek.



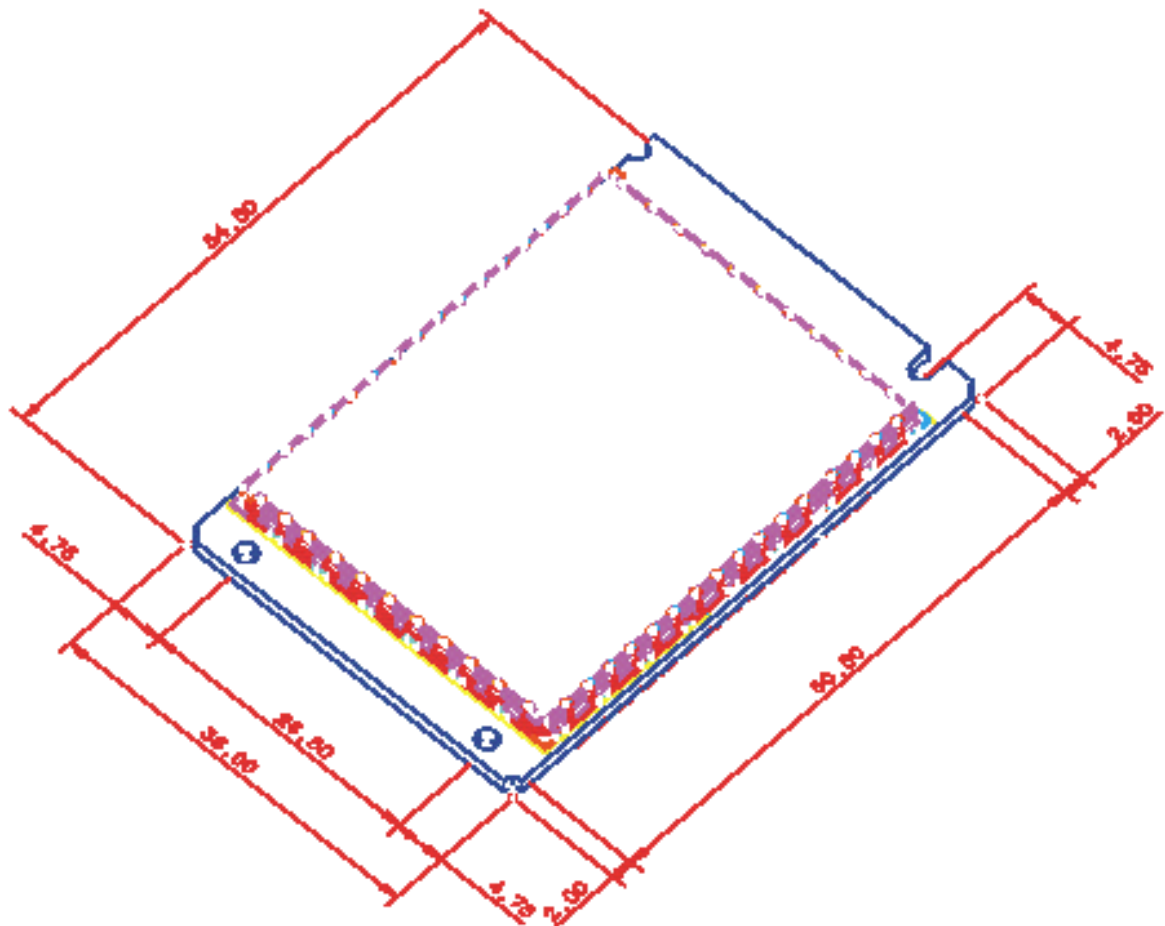
5.1 ábra: A TC35 és a TC37 perspektivikus ábrázolása szétbontott állapotban

5.2 A TC35 és a TC37 mechanikai jellemzői

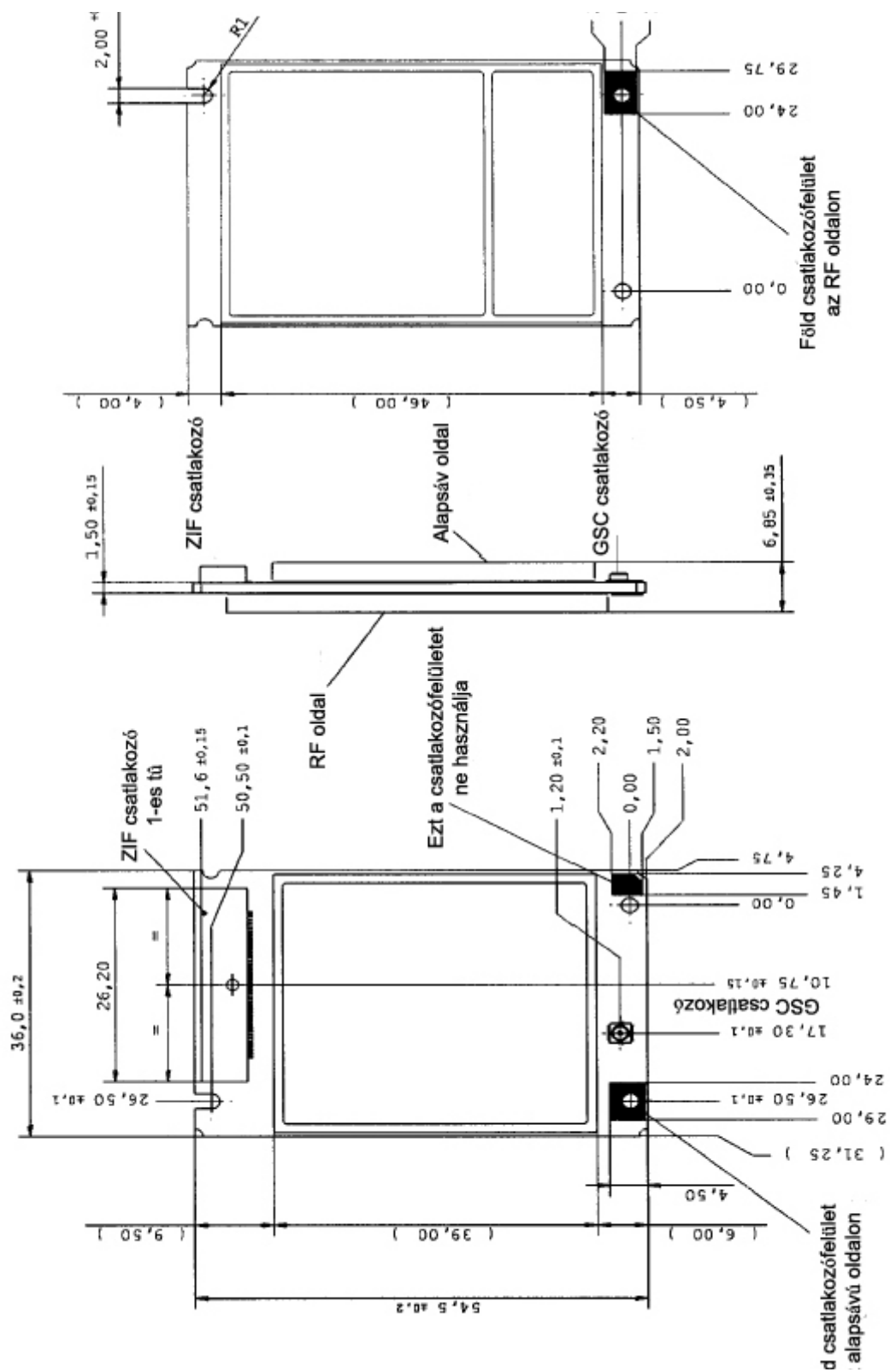
A 22. ábrán a TC35 és a TC37 RF része látható, valamint áttekintést nyújt az alaplap mechanikai jellemzőiről. További részleteket a 5.3 ábra tartalmaz.

Befoglaló méretek: $54,5 \pm 0,2 \times 36 \pm 0,2 \times 6,85 \pm 0,35$ mm (az antenna csatlakozó magassága nincs feltüntetve.)

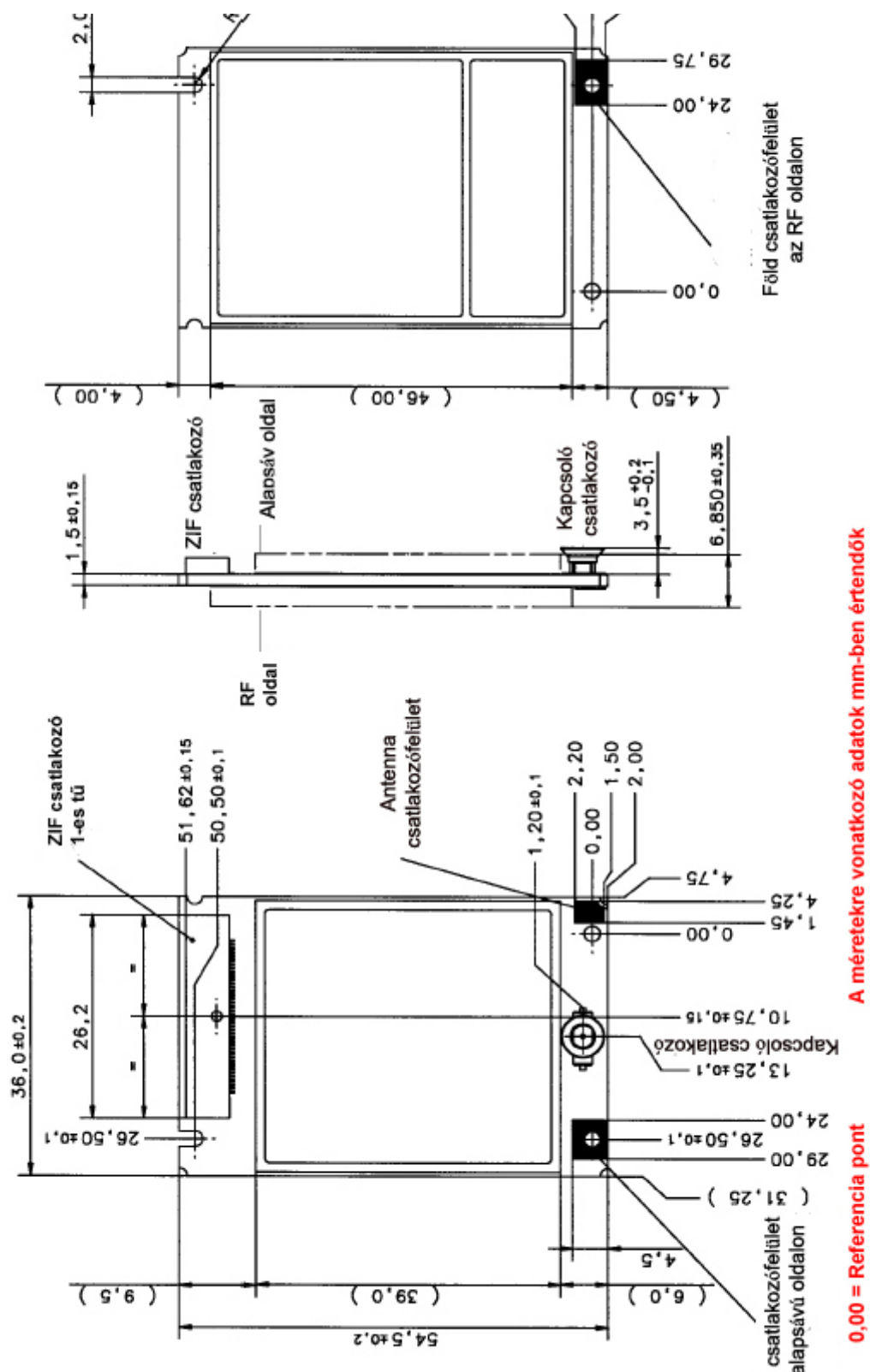
Tömeg: kb. 18 g



5.2 ábra: TC35 / TC37 - az RF rész



5.3 ábra: A TC35 mechanikai jellemzői



5.4 ábra: A TC37 mechanikai jellemzői

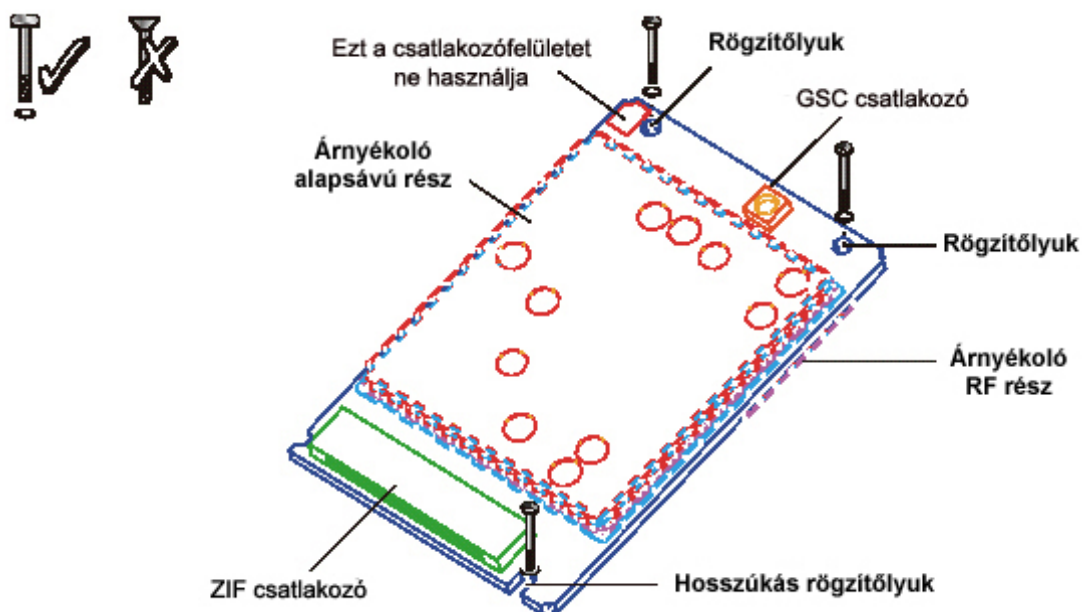
5.3 A TC35/TC37 rögzítése a felhasználói platformon

A mobilkészít megbízható működéséhez elengedhetetlen, hogy a GSM modul megfelelően legyen rögzítve a házhoz.

A TC35/TC37 három rögzítő lyukkal rendelkezik. A házhoz történő megfelelő rögzítés M1.6 vagy M1.8 csavarokkal és alkalmas alátétekkel történhet. A csavarfej maximális átmérője - az alátétet is beleszámítva - nem haladhatja meg a 4 mm-t.

Ügyeljünk arra, hogy a TC35/TC37 alaplapijának a házra történő rögzítése ne legyen túl szoros. Érdemes térköztartó gyűrűket alkalmazni a modul és a ház között. Térköztartó gyűrűk alkalmazásának mellőzése esetén ügyelni kell arra, hogy a befogadó eszköz elegendő rést biztosítson az RF rész számára.

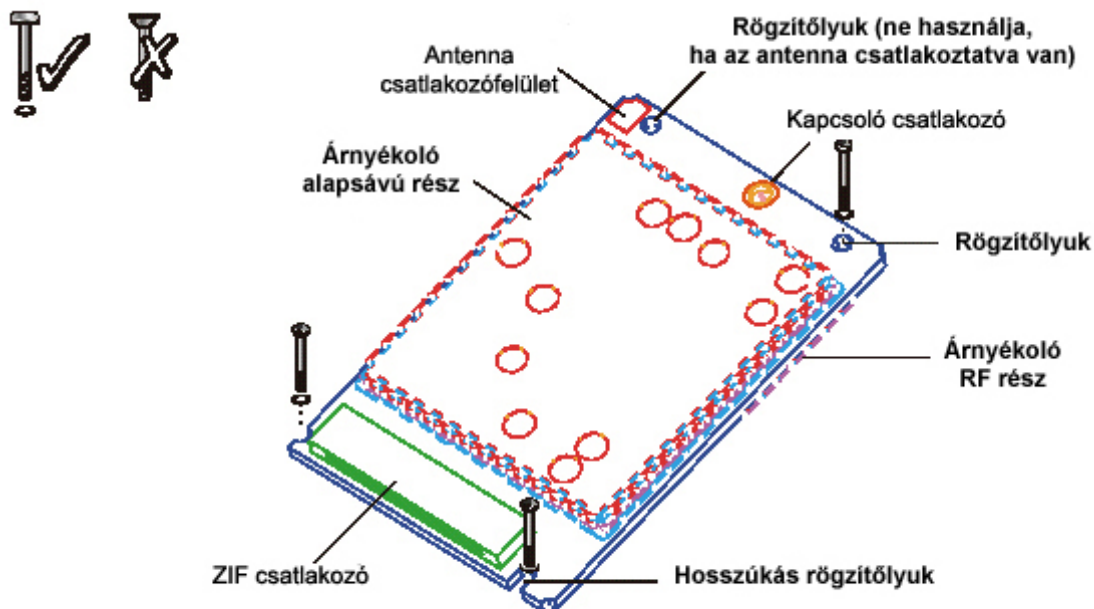
5.3.1 A TC35 rögzítése



5.5 ábra: A TC35 rögzítése (példa)

5.3.2 A TC37 rögzítése

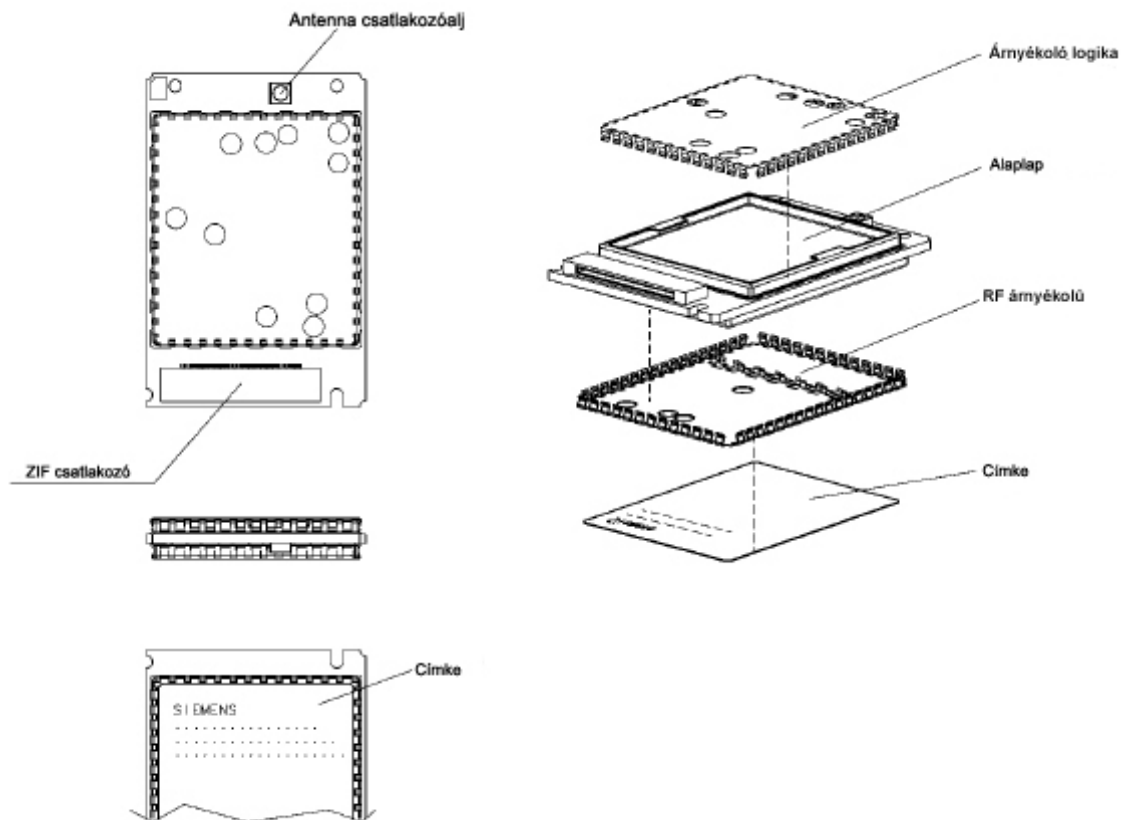
Figyelem: A TC37 antenna csatlakozó felülete igen közel helyezkedik el a rögzítő lyukhoz. Az antennának a csatlakozó felülethez történő illesztése során helyezzen egy, pl. nylonnal leszigetelt csavart a lyukba, vagy hagyja azt szabadon, miközben egy kapocs vagy szorítóbilincs segítségével rögzíti a TC37-et a házhoz.



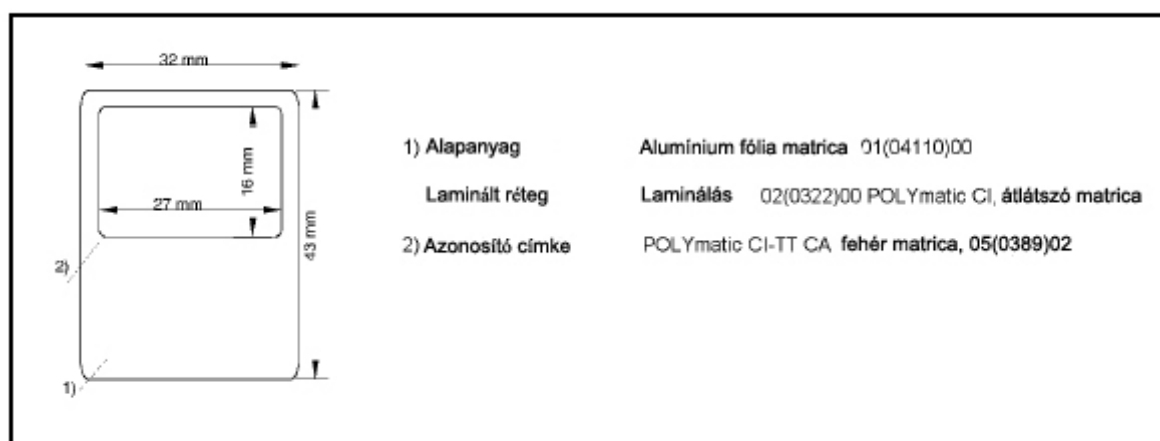
5.6 ábra: A TC37 rögzítése (példa)

5.3.3 Címkék elhelyezése a TC35/TC37 modulon

A termékcímke két, azonos tartalmú részből áll. A felső címkét a felhasználói eszközre lehet elhelyezni, míg a másik az RF rész védőburkolatán kap helyet - mindez jól látszik az alábbi ábrán.

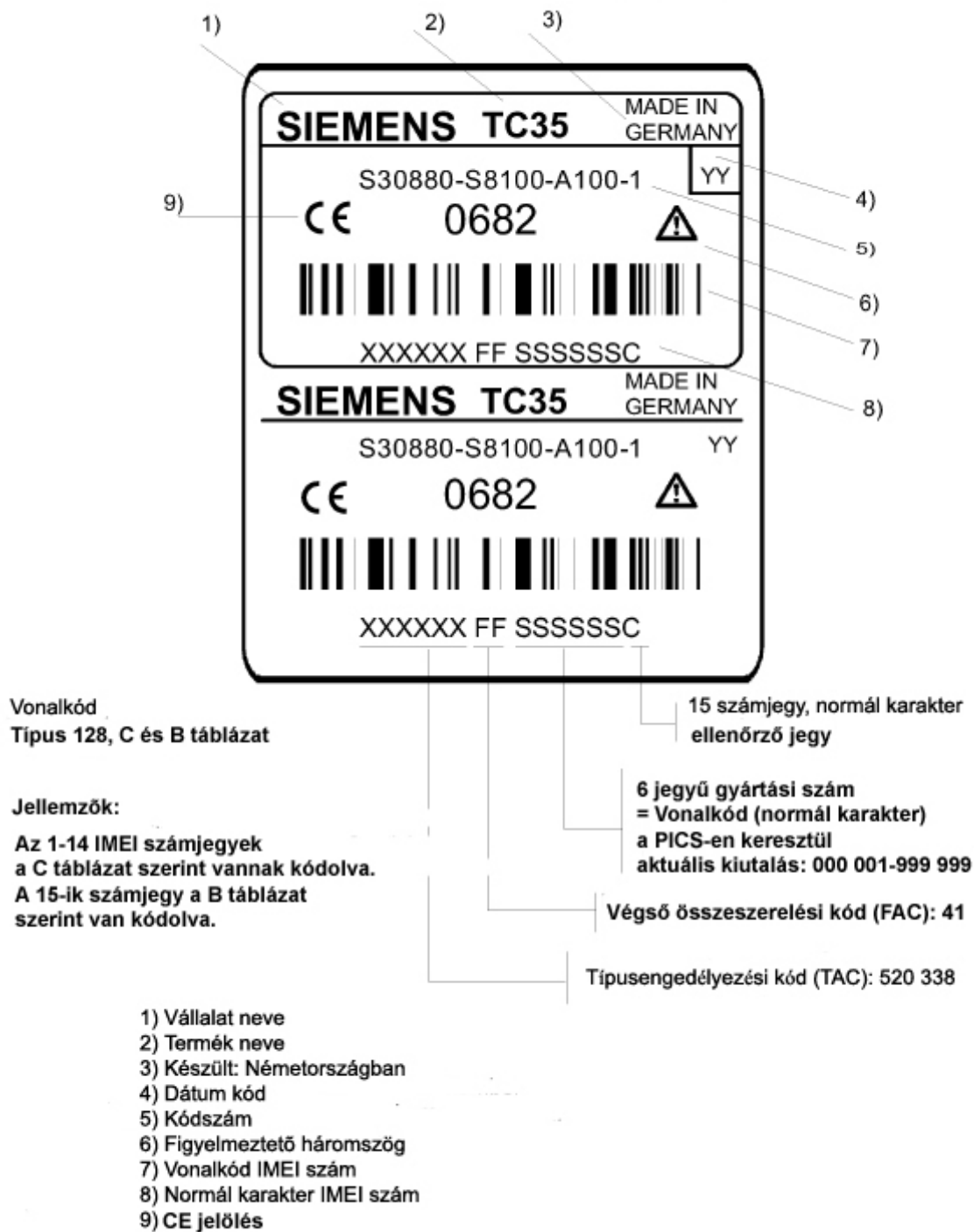


5.7 ábra: Címkék elhelyezése



5.8 ábra: A címke jellemzői

Alumíniumból készült címke 1 darab eltávolítható, fehér alapszínű, fekete betűs címkével

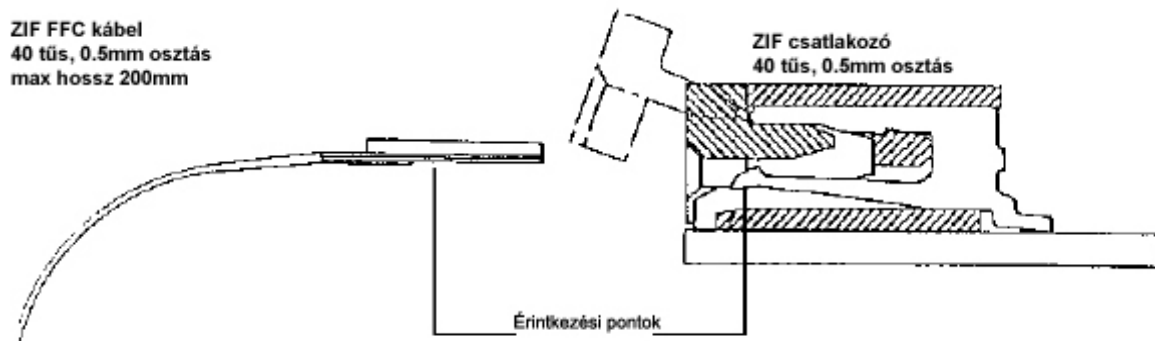


5.9 ábra: A TC35 címke tartalma

5.4 A ZIF csatlakozó

A 40-tűs ZIF csatlakozó és a flexibilis szalagkábel (FFC) a GSM mobil eszköznek a befogadó alkalmazáshoz történő csatlakoztatására használatos. Ez a fejezet a 40-tűs ZIF csatlakozó és az FFC szalagkábel kezelésével és alkalmazásával kapcsolatos instrukciókat tartalmazza.

A ZIF - nulla behelyezési erő igénylő - elrendezés a kábel egyszerű és könnyű csatlakoztatását és leválasztását teszi lehetővé oly módon, hogy speciális célszerszámok használatára nincs is szükség. Erőltetés, nyomás nélkül, egyszerűen csak dugja be az FFC kábelt a szabad csatlakozóhüvelybe. Ezután óvatosan zárja le a csatlakozóhüvely fedelét egészen addig, amíg a kábel érintkezőibe bele nem kapnak a csatlakozóhüvely érintkezői.

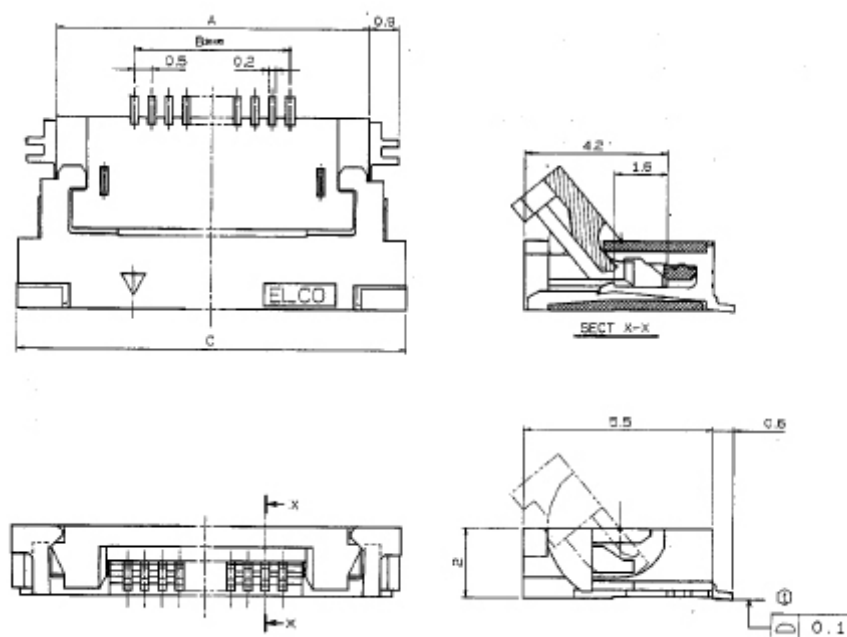


5.10 ábra: Az FFC kábel csatlakoztatása a ZIF csatlakozóhoz

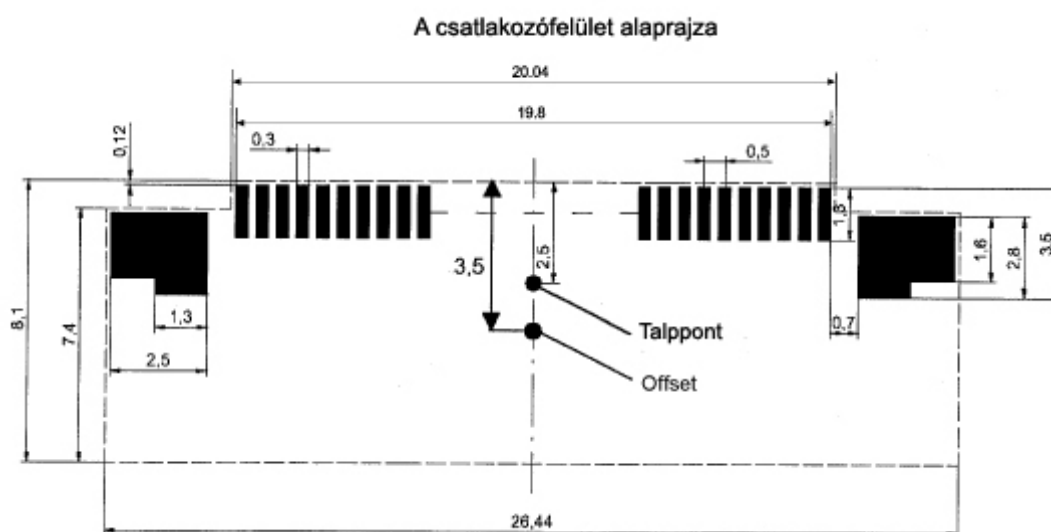
Táblázat 5.1: A ZIF csatlakozó mechanikai és elektronikai jellemzői

Paraméter	Specifikáció (40 tűs ZIF csatlakozó)
Érintkezők száma	40
Szállítási egység	2000 csatlakozó egy tekercsben
Feszültség	50 V
Áram névleges értéke	0,4 A max érintkezőnként
Ellenállás	0,05 Ω érintkezőnként
Szigetelő átütési feszültsége	200 V RMS min
Működési hőmérséklet	-40 °C ... +85 °C
Érintkező anyaga	Foszfor-bronz (ón-ólommal bevont)
Szigetelő anyag	PPS, természetes szín
Csúszó anyaga	PPS, természetes szín
FFC/FPC vastagság	0,3 mm $\pm$ 0,05 mm (0,012" $\pm$ 0,002")
Profil magasság	2,00 mm
Méret A	24
Méret B	19,5
Méret C	26,2
Csatlakoztatási ciklusok maximális száma	50
Kábel	FFC szalagkábel a SIM interfésztől max 200 mm

5.4.1 A ZIF csatlakozó mechanikai jellemzői



5.11 ábra: A ZIF csatlakozó mechanikai jellemzői



5.12 ábra: A ZIF csatlakozó NYÁK-ja

5.5 Antenna elrendezés

Ahogy azt már korábban tárgyaltuk, a TC35 és a TC37 közti különbséget az antenna különböző csatlakoztatási módjai jelentik. Ez a fejezet a két megoldás technikai részleteivel, illetve a megrendelésre vonatkozó információkkal foglalkozik.

5.5.1 A TC35 GSC antenna csatlakozója

A TC35 esetében egy GSC csatlakozó hozza létre a kapcsolatot az RF rész és a host alkalmazás között. Az alábbi táblázat tömör, összefoglalt formában tartalmazza a megrendelésre vonatkozó információkat, s így segítséget nyújt további részleteknek a gyártótól (Murata) történő megszerzésében, pl. <http://www.murata.com>.

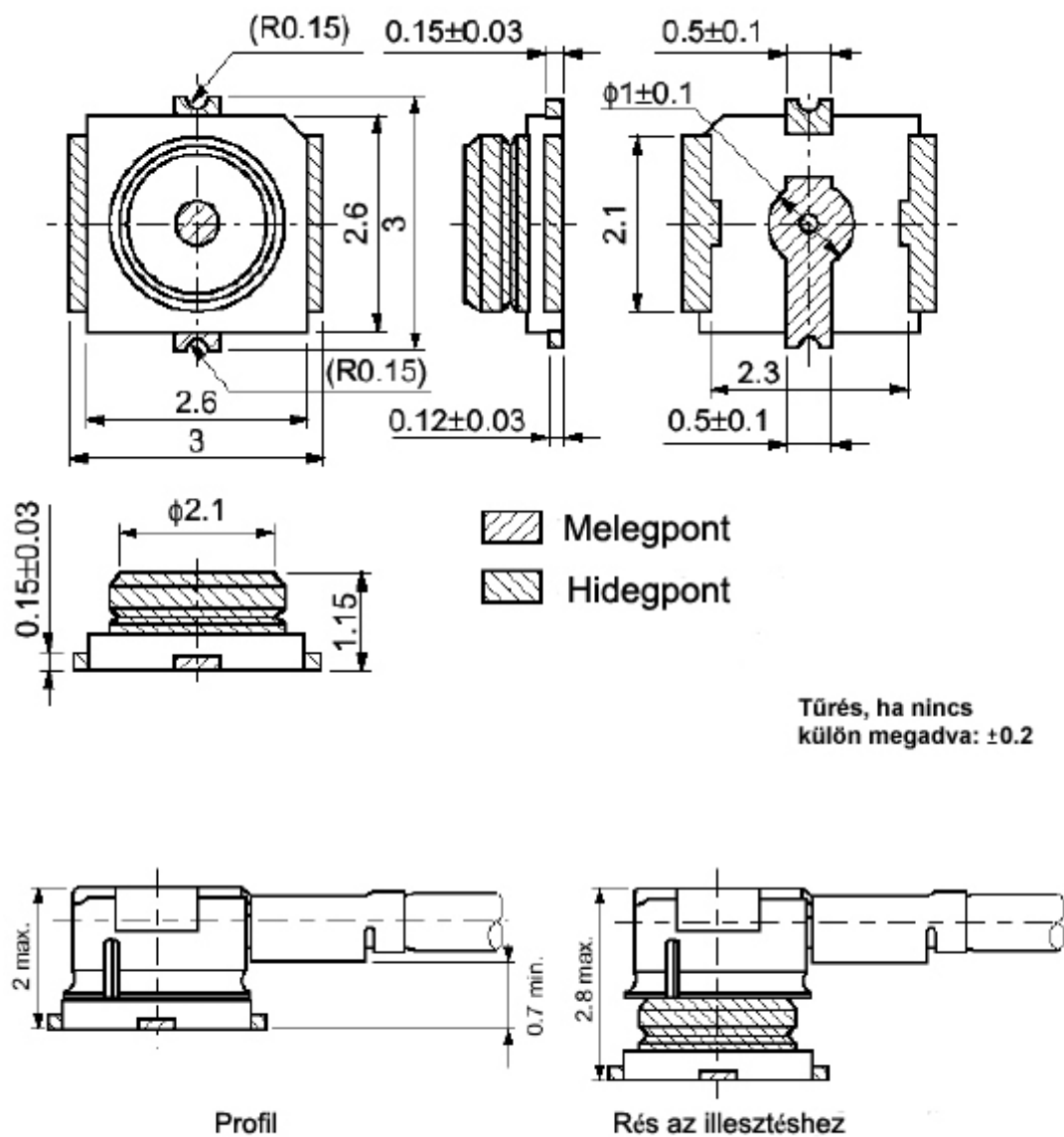
Jellemzés	MuRata alkatrész száma
Csatlakozódugó a TC35-re rögzítve	MM9329-2700
Adott kábel-típusnak megfelelő csatlakozódugaszok	
• derékszögű hajlékony kábel	MXTK88xxxx
• derékszögű hajlékony kábel	MXTK92xxxx
• derékszögű félmerev kábel	MXTK91xxxx

Az alábbi táblázat a fizikai jellemzőket és a megengedhető maximális mechanikai igénybevétel értékeit tartalmazza. Az antenna kábel biztonságos csatlakoztatásához és leválasztásához a Murata cég speciális csatlakoztató és leválasztó eszközök alkalmazását javasolja.

Táblázat 5.2: A GSC antenna csatlakozó jellemzői és teljesítménye

Jellemző	Specifikáció
Frekvencia tartomány	DC-től 6 G Hz-ig
VSWR	1,2 max. (DC és 3 G Hz között), 1,3 max. (3 GHz és 6 GHz között)
Névleges impedancia	50 Ω
Hőmérséklet tartomány	-40 °C-tól +90 °C-ig
Érintkező ellenállás	15 m Ω max.
Átütési feszültség	AC 300 V
Szigetelő ellenállás	500 M Ω min.
Anyag és bevonat	Anyag: Bevonat:
• Középső érintkező	Réz ötvözet Aranybevonat
• Külső érintkező	Réz ötvözet Ezüstbevonat
• Szigetelő	Műszaki műanyag Nincs

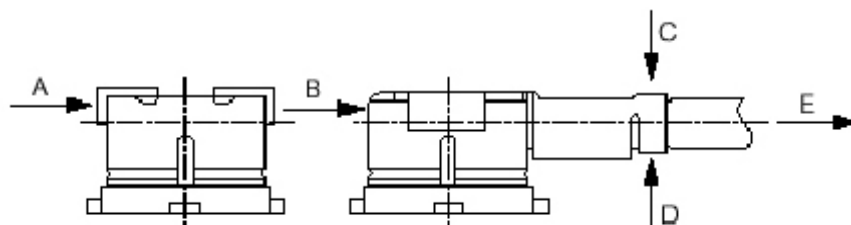
Megjegyzés: Egy leföldelt 27 nH-s tekercs plusz kisülés-védelmet biztosít az antenna csatlakozó számára. A tekercs károsodás elleni védelme érdekében tilos egyenfeszültséget kapcsolni az antenna áramkörre.



5.13 ábra: A Murata GSC csatlakozó mechanikai jellemzői (mm-ben)

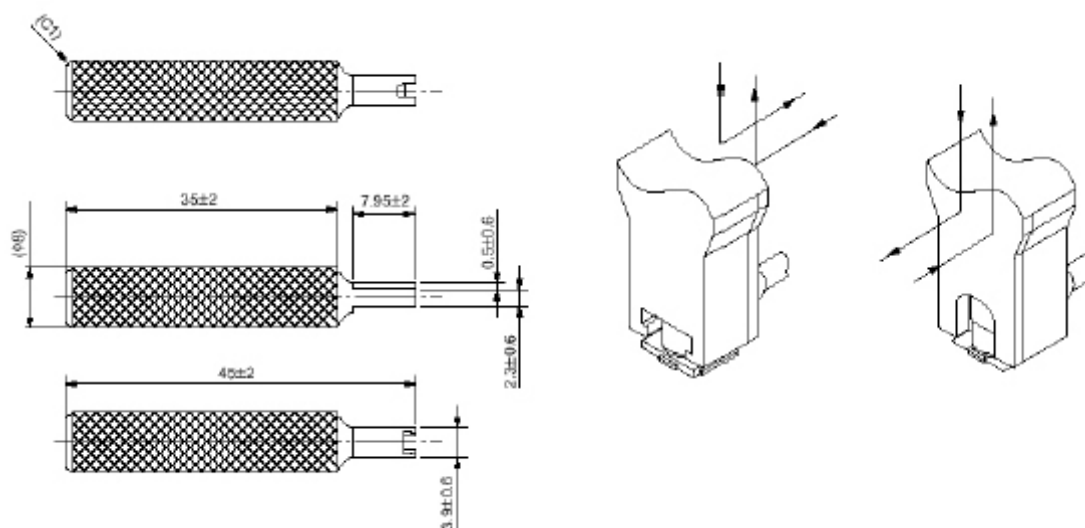
Táblázat 5.3: A GSC csatlakozóra vonatkozó igénybevételi értékek

Paraméter	Specifikáció
Csatlakozó tartóssága	100 csatlakoztatás/leválasztás ciklus alkalmas fogó segítségével max. 12 ciklus/perc sebességgel
Csatlakoztatási erő	30 Nmax
Leválasztási erő	3 N min, 30 N max
Csatlakoztatás szöge	max 15°
A csatlakozót érő mechanikai igénybevétel	A részleteket lásd az 5.14 ábrán
Ház:	A és B: 4,9 N max
Külső hüvely:	C: 2,94 N max és D: 1,96 N max
Kábel húzóerő:	E: 4,9 N max



5.14 ábra: A csatlakozóra kifejtendő maximális mechanikai igénybevétel

Az alábbi ábra a csatlakoztató/leválasztó célszerszám (Murata) megfelelő használatáról nyújt felvilágosítást.



5.15 ábra: A Murata által ajánlott célszerszám használata

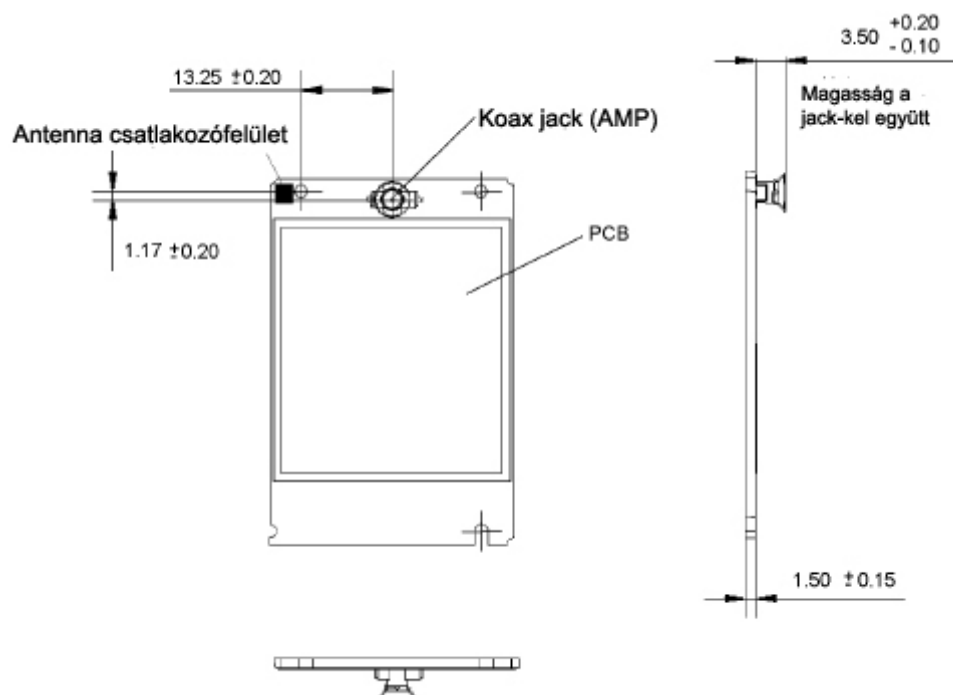
5.5.2 Más gyártóktól származó antenna kábelek alkalmazása

Egyéni elrendezés, illetve egyedi technikai feltételek esetén a Murata-féle helyett más típusú antenna berendezések használata is lehetséges.

Az antenna berendezés kiválasztásánál az elektromechanikai potenciál által támasztott követelmények figyelembe vétele is szükséges. A maximális teljesítmény elérése érdekében alapvető fontosságú, hogy a minimalizáljuk a különböző fémfelületek érintkezésénél fellépő delta vegyérték potenciált. Ezért az antenna kábel dugaszának anyaga kompatibilis kell, hogy legyen a GSM mobileszköz GSC csatlakozó aljzatával, azaz ugyanabba az elektromechanikai sorba kell tartoznia. A GSC csatlakozó anyagára vonatkozó információkat az 5.2 táblázat tartalmazza.

5.5.3 A TC37 modul antenna csatlakozó felülete és koaxiális csatlakozója

A TC37 egyaránt rendelkezik egy aranybevonatú antenna csatlakozó felülettel és egy kapcsoló koax csatlakozóval. A két megoldás alternatív módon alkalmazható, ahogy az a 4.3 fejezetben már tárgyalásra került.



5.16 ábra: A koax csatlakozó és az antenna csatlakozó felület méretei és elhelyezkedése a TC37 modulon

Koax kapcsoló-csatlakozó

A TC37 modulhoz használható koaxiális kapcsoló csatlakozót az AMP gyártja. A 5.4 és a 5.16 ábrán a csatlakozó fizikai jellemzői és a TC37 modulon való elhelyezkedése látható.

A szükséges kiegészítők, pl. kábelek, kábel csatlakozók, speciális fogók a Tyco Electronics-tól szerezhetők be. Ötletként szolgálhatnak a függelékben található AMP szerkezeti rajzok.

A részletes műszaki leírások és a fejlesztésekkel kapcsolatos információk az AMP Tyco Electronics honlapján, pl. a <http://www.amp.com> internetes oldalon érhetők el. A megfelelő kiegészítő eszközök kiválasztásához a Táblázat 5.4 nyújt segítséget:

Táblázat 5.4: Az antenna berendezés megrendelésével kapcsolatos információk (AMP Tyco Electronics)

AMP Tyco termék neve	AMP Tyco alkatrész szám
COAXION mobiltelefon sorozat, előlérintkezős kábel csatlakozódugó	619028-1

Az antenna csatlakozó felület

Az antenna csatlakozó felület pozícióját a TC37 modulon a 5.4 és a 5.16 ábra tartalmazza. Az antenna rögzítéséhez aranybevonatú érintkező-rugókat ajánlatos alkalmazni. A rögzítés kialakításához tilos forrasztást alkalmazni, mivel az kárt tehet az antenna csatlakozó felületben.

6.0 Elektromos, hőmérsékleti és rádió tulajdonságok

6.1 A maximális névleges értékek

A Táblázat 6.1 a TC35 és a TC37 maximális tápfeszültségének, illetve a digitális és analóg tűkön megjelenő maximális feszültség névleges értékeit tartalmazza. Ezen értékek túllépése a GSM mobilkészítők maradási károsodását okozza. Következésképpen a tápáram értékének korlátozása is szükséges. A tápforrás biztonsági szempontból a SELV-nek megfelel (az EN60950 definíciója szerint).

Táblázat 6.1: A paraméterek maximális névleges értéke

Paraméter	Min	Max	Egység
V_{BATT+} tápfeszültség	0	5,5	V
A tápforrás csúcsárama	0	4,0	A
A tápforrás effektív árama (egy TDMA keret alatt)	0	0,5	A
Feszültség digitális tűkön *)	-0,3	3,3	V
Feszültség analóg tűkön *)	-0,3	3,0	V
Tárolási hőmérséklet	-40	+85	°C

*) Kizárólag KÉSZENLÉTI (IDLE) / BESZÉD (TALK) üzemmódban érvényes. Kikapcsolás (Power Down) üzemmódban a névleges érték $\pm 0,25$ V.

6.2 Működési feltételek

Táblázat 6.2: Működési feltételek

Paraméter	Min	Átlag	Max	Egység
Külső hőmérséklet	-20	25	55	°C
V_{BATT+} tápfeszültség	3,3	4,2	5,5	V

6.3 Hőmérsékleti körülmények

Táblázat 6.3: Hőmérsékleti körülmények

Paraméter	Min	Átlag	Max	Egység
Külső hőmérséklet (a GSM 11.10-re vonatkozólag)	-20	25	55	°C
Korlátozott működés *)	-25-től -20-ig		55-től 70-ig	°C
Automatikus kikapcsolás			$\geq 70^{**}$	°C
Tárolási hőmérséklet	-40		+85	°C

*) A GSM eszköz továbbra is működik, ám a működésben rendellenességek léphetnek fel.

**) $V_{BATT+max} \leq 4.0$ V esetén korlátozott teljesítmény, $T_{amb\ max} = 70$ °C esetén PCL5 szükséges.

6.4 Tápforrás névleges teljesítménye

Táblázat 6.4: Tápforrás névleges teljesítménye

Paraméter	Jellemzés	Körülmények	Min	Átlag	Max	Egység
V_{BATT+}	Tápfeszültség	Referencia pont a V_{BATT+} csatlakozó felületen a feszültségnek a megadott min/max értékek között kell maradnia, még a feszültségesések és feszültségtüskék alatt is.	3,3	4,2	5,5	V
	Feszültségesés az átviteli burst alatt	Normális körülmények, teljesítményszabályozó $P_{out max}$ -on.			400	mV
	Feszültség ingadozás az átviteli burst alatt	Normális körülmények, teljesítményszabályozó $P_{out max}$ -on.	50 mV f <200 kHz-re 2 mV f <200 kHz-re			
I_{BATT+}	Átlagos tápáram	Kikapcsolás mód		50	100	μA
		PIHENŐ (SLEEP) mód		3	3,5	mA
		KÉSZENLÉTI (IDLE) mód GSM		10	20	mA
		BESZÉD (TALK) mód GSM		300	400	mA
	Tápáram csúcsértéke (577 μs átviteli időrés minden 4.6 ms-ban)	Teljesítményszabályozó $P_{out max}$ -on I_{max} @ antenna reflexió csillapítás = 6 dB	Lásd Táblázat 6.7 és Táblázat 6.8			mA
I_{CHARGE} *)	Gyorstöltés	Li-Ion akkumulátor	350		500	mA
	Cseptöltés				9.0	mA

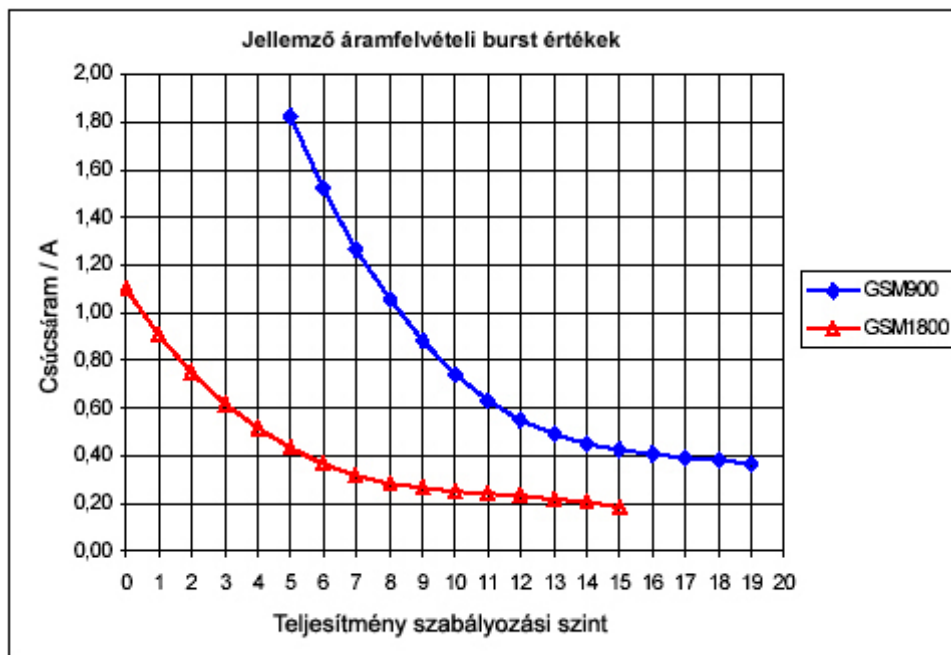
*) I_{CHARGE} (töltőáram) értékét nem a GSM mobileszköz, hanem a töltőegység korlátozza.

6.4.1 A feszültségesés definiálása

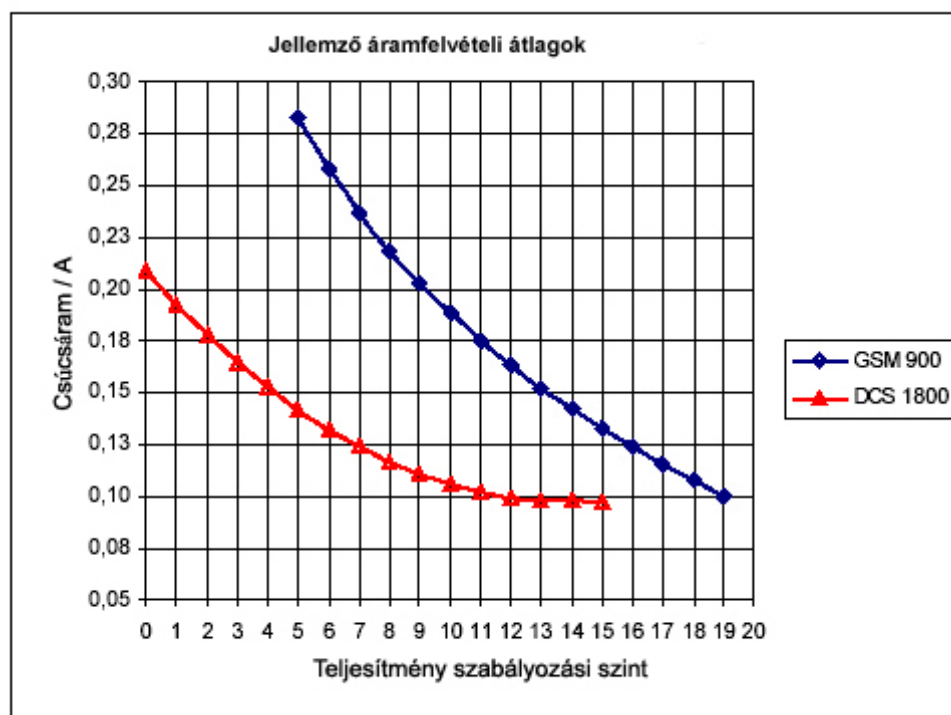
A 2 A-es áramcsúcsoknak köszönhetően a GSM átviteli burst-ök jelentős feszültség esést okozhatnak. További veszteségek adódhatnak a külső tápforrás vezetékének ellenállásából. Ahogy az a fenti táblázatból kiderül, a V_{BATT+} tápfeszültség soha nem eshet 3.3 V alá, míg a feszültség esés nem haladhatja meg a 400 mV értéket.

Az átviteli burst-ök által okozott feszültségesések minimalizálása érdekében a lehető legrövidebb FFC kábelt, és alacsony impedanciájú tápforrást kell alkalmazni.

6.4.2 Jellemző áramerősség és a teljesítmény-szabályozási szintgörbék



6.1 ábra: Jellemző áramerősség (csúcs) és teljesítmény-szabályozási szintgörbék



6.2 ábra: Jellemző áramerősség (átlag) és teljesítmény-szabályozási szintgörbék

Táblázat 6.5: Teljesítmény-szabályozási szintek GSM 900, teljesítményosztály: 4

Teljesítmény-szabályozási szint	Adó kimeneti teljesítménye	Tolerancia értékek a GSM 05.05 szerint	
	dBm	normál	extrém
5	33	+/- 2 dB	+/- 2.5 dB
6	31	+/- 3 dB	+/- 4 dB
7	29	+/- 3 dB	+/- 4 dB
8	27	+/- 3 dB	+/- 4 dB
9	25	+/- 3 dB	+/- 4 dB
10	23	+/- 3 dB	+/- 4 dB
11	21	+/- 3 dB	+/- 4 dB
12	19	+/- 3 dB	+/- 4 dB
13	17	+/- 3 dB	+/- 4 dB
14	15	+/- 3 dB	+/- 4 dB
15	13	+/- 3 dB	+/- 4 dB
16	11	+/- 5 dB	+/- 6 dB
17	9	+/- 5 dB	+/- 6 dB
18	7	+/- 5 dB	+/- 6 dB
19	5	+/- 5 dB	+/- 6 dB

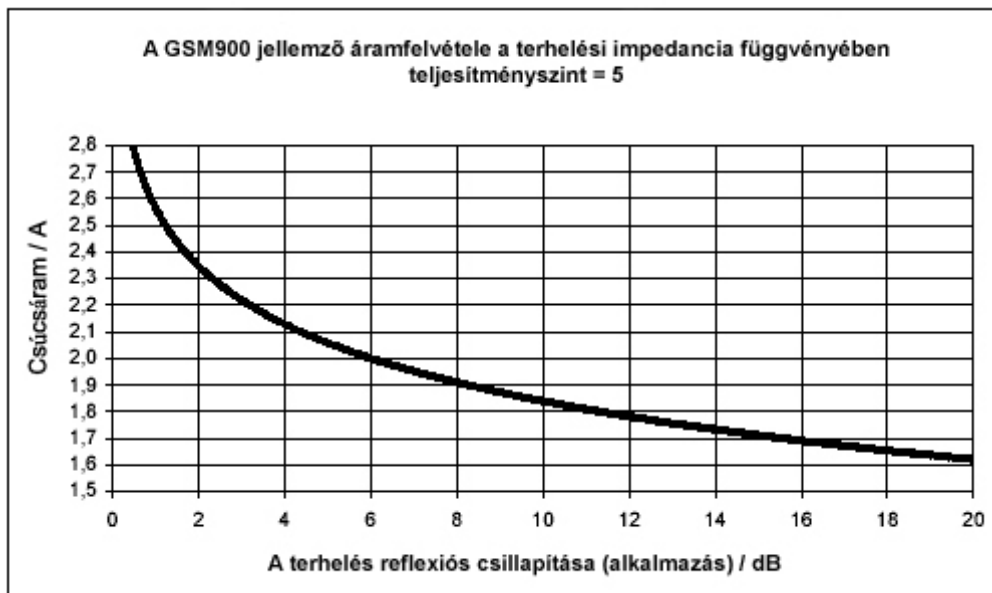
Táblázat 6.6: Teljesítmény-szabályozási szintek DCS 1800, teljesítményosztály: 1

Teljesítmény-szabályozási szint	Adó kimeneti teljesítménye	Tolerancia értékek a GSM 05.05 szerint	
	dBm	normál	extrém
0	30	+/- 2 dB	+/- 2.5 dB
1	28	+/- 3 dB	+/- 4 dB
2	26	+/- 3 dB	+/- 4 dB
3	24	+/- 3 dB	+/- 4 dB
4	22	+/- 3 dB	+/- 4 dB
5	20	+/- 3 dB	+/- 4 dB
6	18	+/- 3 dB	+/- 4 dB
7	16	+/- 3 dB	+/- 4 dB
8	14	+/- 3 dB	+/- 4 dB
9	12	+/- 4 dB	+/- 5 dB
10	10	+/- 4 dB	+/- 5 dB
11	8	+/- 4 dB	+/- 5 dB
12	6	+/- 4 dB	+/- 5 dB
13	4	+/- 4 dB	+/- 5 dB
14	2	+/- 5 dB	+/- 6 dB
15	0	+/- 5 dB	+/- 6 dB

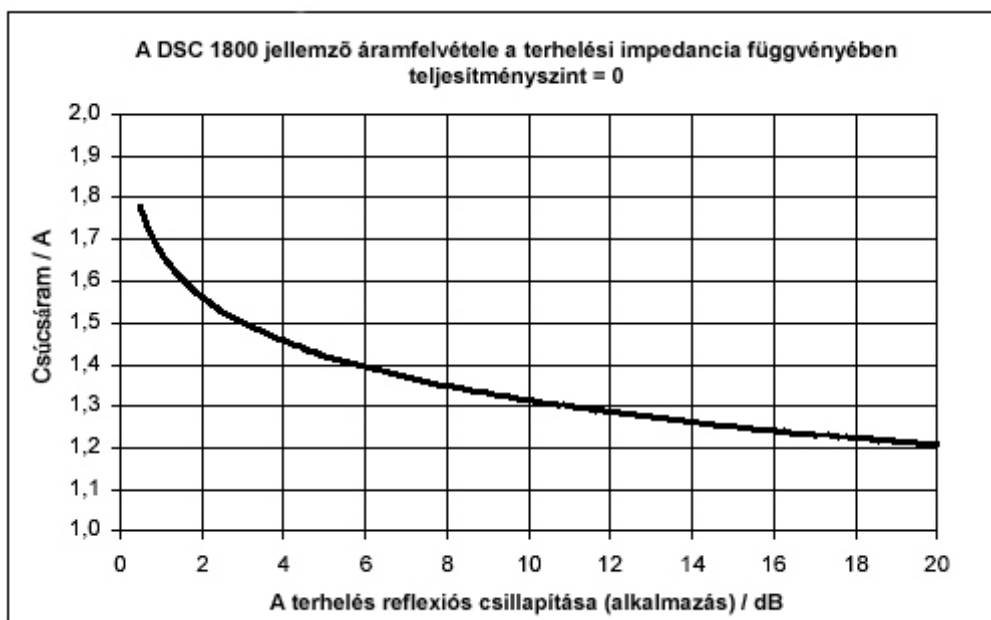
6.4.3 A csúcsáram értéke a terhelési illesztetlenség függvényében

Az alábbi ábrákon a csúcsáram jellemző értékei láthatóak a terhelési illesztetlenség függvényében egy átviteli burst alatt, miközben a teljesítmény-szabályzó maximális RF teljesítményre van állítva.

Az optimális működés elérése érdekében a felhasználói alkalmazás reflexiós csillapítás értéke jobb kell, hogy legyen 10 dB-nél.



6.3 ábra: A GSM 900-ra jellemző áramfogyasztási görbe (teljesítmény szint = 5)



6.4 ábra: A DCS 1800-ra jellemző áramfogyasztási görbe, teljesítmény szint = 5

6.4.4 Az antennaillesztésre vonatkozó jellemző csúcsáram értékek

Maximális teljesítményszint esetén az átviteli burst-ök csúcsáramok kialakulását okozhatják. A 6.3 és a 6.4 ábra az áramerősség és a reflexió csillapítás értékeit tartalmazza.

Táblázat 6.7: GSM 900, teljesítményszint = 5

Átlag	Reflexió csillapítás	VSWR (közelítő adat)
1600 mA	20 dB	1,20
1800 mA	11 dB	1,75
2000 mA	6 dB ^{*)}	3,00
2300 mA	2,5 dB ^{**)}	9,00

Táblázat 6.8: DCS 1800, teljesítményszint = 0

Átlag	Reflexió csillapítás	VSWR (közelítő adat)
1200 mA	20 dB	1,20
1300 mA	11 dB	1,75
1400 mA	6 dB ^{*)}	3,00
1500 mA	2,5 dB ^{**)}	9,00

A kétnormás (dual band) antennára vonatkozó tipikus érték a VSWR < 2 tartományban van.

^{*)} helytelen illesztésű antenna - okozhatja pl. rossz szigetelő, vagy rosszul hangolt antenna

^{**)} például a GSC csatlakozónál fellépő rövidzárlat, vagy tönkrement antenna miatt

6.5 Digitális be-/kimenetek

Táblázat 6.9: Digitális be-/kimenetek

Paraméter	Jellemzés	Körülmények	Min	Átlag	Max ^{*)}	Egység
V _{IL}	Logikai 0 bemeneti szint				0,6	V
V _{IH}	Logikai 1 bemeneti szint		2,0	2,65	3,3	V
I _{in}	Bemeneti áram	V _{in} = 3 V			10	μA
		V _{in} = GND			-100	μA
V _{OL}	Logikai 0 kimeneti szint	I _{out} = 0,1 mA	0	0.20	0.40	V
V _{OH}	Logikai 1 kimeneti szint	I _{out} = -0,1 mA	2.30	2.45	2.76	V
R _{out}	Kimeneti ellenállás				1.1	kΩ
t _{OR}	Kimeneti felfutási idő	C _{LOAD} ≤ 10 p			100	ns
t _{OF}	Kimeneti lefutási idő				100	ns
t _{IR}	Megengedett bemeneti felfutási idő	C _{LOAD} ≤ 20 p			500	ns
t _{IF}	Megengedett bemeneti lefutási idő				500	ns

^{*)} A Max oszlopban felsorolt kimenő értékek maximális értékek, ezek nem alkalmazhatóak minden egyes tükére. Például a Kikapcsolás (Power Down) tű V_{OH} értéke nem haladhatja meg a 2,3 V-ot. A Táblázat 3.12 további részleteket tartalmaz.

6.6 A beszédsávú rész elektronikai jellemzői

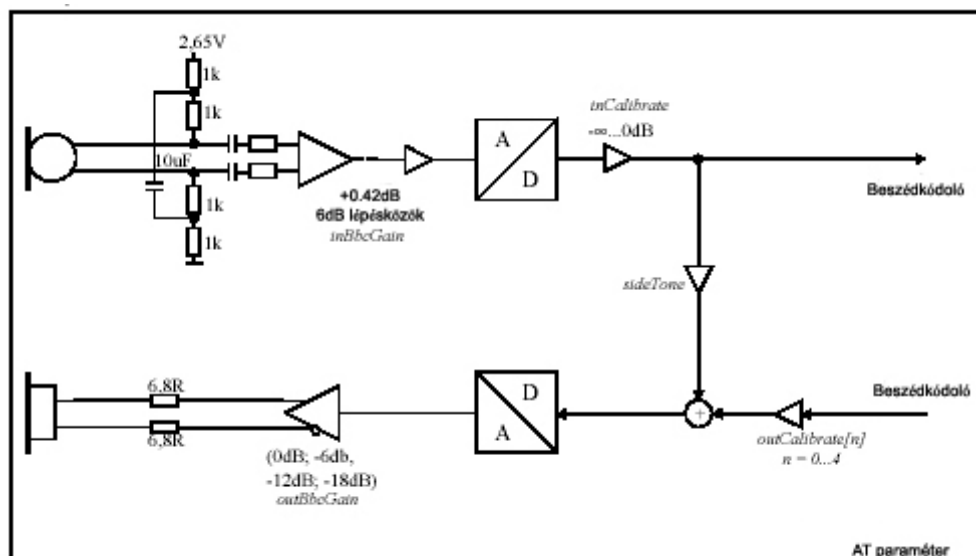
6.6.1 Az audio paraméterek beállítása AT parancsok segítségével

Az egyes audio módokban eltérő paraméter készlet beállítása szükséges. Az alábbi táblázatban felsorolt paraméterek a 2 - 6 audio módokhoz tartoznak. Az 1-es audio mód az alapbeállításokat tartalmazza; ezek megváltoztatására nincs lehetőség.

Táblázat 6.10: Az AT parancsokkal elérhető audio paraméterek

Paraméter	Mire hat?	Tartomány	Erősítés tartománya	Számítás
inBbcGain	Az alapsávú vezérlő MICP/MICN analóg erősítése az ADC előtt.	0...7	0...42 dB	6 dB lépésköz
inCalibrate	A bemeneti jel digitális csillapítása az ADC után.	0...32767	-∞...0 dB	20*log (inCalibrate/ 32768)
outBbcGain	Az alapsávú vezérlő EPP/EPN analóg kimenetének erősítése az ADC után.	0...3	0...-18 dB	6 dB lépésköz
outCalirate[n] n = 0...4	A kimeneti jel digitális csillapítása a beszéd dekódoló után, a DAC és a sideTone összegzése előtt, minden egyes [n] hangerőértékre.	0...32767	-∞...+6 dB	20*log (2*outCalibrate[n]/ 32768)
sideTone	A sideTone digitális csillapítása outBbcGain belülről korrigálja annak érdekében, hogy állandó, a kimenő hangerőtől független sideTone-t kapiunk.	0...32767	-∞...0 dB	20*log (sideTone/ 32768)

Az alábbi ábrán jól látható, hogy miként lehet a jel útját befolyásolni az AT paranccsal elérhető paraméterek változtatásával.



6.5 ábra: Az audio paraméterek AT parancsokkal történő programozásának modellje

6.6.2 Az audio módok jellemzői

A beszédsávú rész elektromos jellemzői függenek az **AT^SNFS** parancs segítségével állítható aktuális audio módtól.

Táblázat 6.11: A hangfrekvencia sáv jellemzői

Mód száma	1	2	3	4	5	6
AT^SNFS=						
Név	Alap-beállítás kézibeszélő	Alap kihangosító	Fülhallgató készlet (headset)	Felhasználói kézibeszélő	Egyszerű kodek 1	Egyszerű kodek 2
Cél	DSB M20T kézibeszélő vel	Siemens Hordozható Autós Készlet	Siemens Fülhallgató készlet	DSB és felhasználói kézibeszélő	Közvetlen hozzáférés a beszéd- kódolóhoz	Közvetlen hozzáférés a beszéd- kódolóhoz
Erősítés beállítása AT parancs segítségével	NEM	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN
MICPn/MICNn EPPn/EPNn	n=1	n=2	n=2	n=1	n=1	n=2
Táp	BE	BE	BE	BE	KI	KI
Sidetone	IGEN	NEM	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN
Hangerőszabályzó	NEM	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN
Limiter (vevő)	IGEN	IGEN	IGEN	IGEN	NEM	NEM
Kompresszor (vevő)	NEM	IGEN*)	NEM	NEM	NEM	NEM
AGC (adás)	NEM	NEM	IGEN	NEM	NEM	NEM
Visszhang szabályozás (adás)	Elnyomás	Törlés + Elnyomás	NEM	Elnyomás	NEM	NEM
Zajelnyomás	NEM	IGEN	IGEN	NEM	NEM	NEM
MIC bemeneti jel 0dBm0 @ 1024 Hz (alapbeállítású erősítés)	11,54 mV	91.9 mV	n/a AGC miatt	11,54 mV	308,5 mV	308,5 mV
EP kimeneti jel mV-ban eff. @ 0dBm0 1024 Hz, nincs terhelés (alapbeállítású erősítés)	397,5 mV	561,4 mV alapbeál- lítás @ max hangerő	288 mV alapbeál- lítás @ max	397,5 mV alapbeál- lítás @ max hangerő	931,8 mV 3,7 Vpp	931,8 mV 3,7 Vpp
@ 3.14 dBm0						
SideTone erősítés alapbeállításban	22 dB	n/a	n/a az AGC- nél	22 dB	-∞ dB	-∞ dB

A táblázatban szereplő összes érték csak előzetes jellegű.

*) A külső zajszint növekedésével az adaptív vételi hangerő növekszik

Megjegyzés: A hanglökésekre való tekintettel ügyelni kell arra, hogy a modul ne fogadjon hamis AT parancsokat, amelyek az erősítés növekedését idézhetik elő - ez nagy problémát okozhat például egy érzékeny mikrofon esetében. Éppen ezért egy védő áramkört kell beépíteni a mobilkészletbe.

6.6.3 Vétel a hangfrekvencia sávban

Az alábbi táblázatban szereplő értékek tesztelése 1 kHz-re és 0 dB erősítés fokozatra történt. Ettől eltérő esetben a frekvencia és az erősítés fokozatának értékét külön feltüntettük.

gs = 0dB audio mód = 5 EPP1-ről EPN1-re, 6 EPP2-ről EPN2-re, inBbcGain = 0,

in Calibrate = 32767, outBbcGain = 0, OutCalibrate = 16384, sideTone = 0

Táblázat 6.12: Vétel a hangfrekvencia sávban

Paraméter	Min	Átlag	Max	Egység	Teszt-körülmények / megjegyzések
Differenciálkimenet feszültség (csúcsból csúcsig)	3,33	3,7	4,07	V	EPPx-től EPNx-ig gs = 0 dB @ 3,14 dBm0
Differenciálkimenet erősítés beállítása (gs) 6 dB-es fokozatokkal (outBbcGain)	-18		0	dB	
Finombeállítás DSP-vel (outCalibrate)	-∞		0	dB	
Kimeneti differenciál DC offset hiba			100	mV	gs = 0 dB, outBbcGain = 0 és -6 dB
Differenciális kimeneti ellenállás	13	15		W	EPPx-től EPNx-ig
Erősítés pontossága			0.8	dB	Eltérések okai: VDD változása, hőmérsékletváltozás, igénybevétel
Csillapítás torzítás			1	dB	300...3900 Hz-re @ EPPx/EPNx (333 Hz) / @ EPPx/EPNx (3.66 kHz)
Sávon kívüli elnyomás	60			dB	f>4 kHz-re sávon belüli teszt jellel @1 kHz és 1 kHz RBW

gs = erősítés beállítás

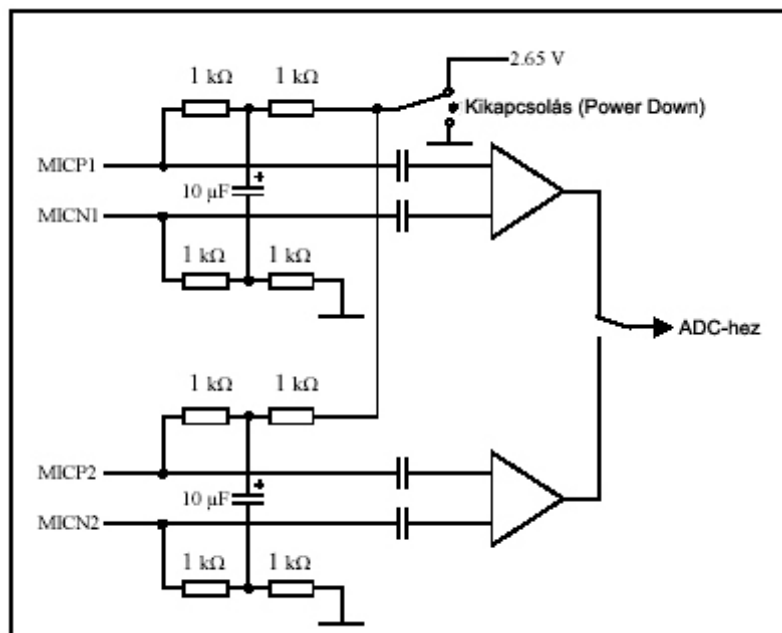
6.6.4 Adás a hangfrekvencia sávban

Az alábbi táblázatban szereplő értékek tesztelése 1 kHz-re és 0 dB erősítés fokozatra történt. Ettől eltérő esetben a frekvencia és az erősítés fokozatának értékét külön feltüntettük.

Audio mód = 5 MICP1-ről MICN1-re, 6 MICP2-ről MICN2-re, inBbcGain = 0,
in Calibrate = 32767, outBbcGain = 0, OutCalibrate = 16384, sideTone = 0

Táblázat 6.13: Adás a hangfrekvencia sávban

Paraméter	Min	Átlag	Max	Egység	Teszt-körülmények / megjegyzések
Bemeneti feszültség (csúcsból csúcsig) MICP1-től MICN1-ig és MICP2-től MICN2-ig			1,03	V	
Bemeneti erősítés 6 dB-es fokozatokkal (inBbcGain)	0		42	dB	
Finomskálázás DSP-vel (inCalibrate)	$-\infty$		0	dB	
Bemeneti impedancia		2.0		k Ω	
Mikrofon tápfeszültség BE Ri = 4 k Ω	2,57 2,17 1,77	2,65 2,25 1,85	2,73 2,33 1,93	V V V	nincs tápáram @ 100 μ A @ 200 μ A
Mikrofon tápfeszültség KI Ri = 4 k Ω		0		V	
Mikrofon tápfeszültség Kikapcsolás (Power Down) üzem módban					Lásd 6.6 ábra



6.6 ábra: Az audio bemenetek szerkezete

6.7 A rádiós interfész

Táblázat 6.14: A rádiós interfész

Paraméter		Min	Átlag	Max	Egység
Frekvencia tartomány	E-GSM 900	880		915	MHz
Uplink (MS → BTS)	GSM 1800	1710		1785	MHz
Frekvencia tartomány	E-GSM 900	925		960	MHz
Downlink (BTS → MS)	GSM 1800	1805		1880	MHz
RF teljesítmény @ ARP 50 Ω terheléssel	E-GSM 900	31	33		dBm
	GSM 1800	28	30		dBm
Vivők száma	E-GSM 900		174		
	GSM 1800		374		
Duplex osztás	E-GSM 900		45		MHz
	GSM 1800		95		MHz
Vivők közti frekvenciatávolság			200		kHz
Multiplex, Duplex	TDMA / FDMA, FDD				
Időrés TDMA keretenként			8		
Keretszélesség			4.615		ms
Időrés hossza			577		μs
Moduláció	GMSK				
Vevő bemeneti érzékenysége @ ARP	E-GSM 900	-104	-105		dBm
BER Osztály II < 2.4 %	GSM 1800	-102	-105		dBm

6.8 Elektrosztatikus kisülés

A GSM mobilkészítők általában nincs védve az elektrosztatikus kisülésektől (ESD), így óvintézkedésekre van szükség az ESD érzékeny elemek miatt. Fontos, hogy a TC35 vagy TC37 modult felhasználó bármely alkalmazás esetében a rendszer összeállítása, kezelése és működtetése során az eszközt óvjuk az elektrosztatikus kisülésektől.

Ezen felül az antenna port, a SIM interfész, az ACCU_TEMP port, a POWER port és az akkumulátor vezetékei szikraközökkel és söntdiódákkal vannak ellátva a túlfeszültség ellen. A fennmaradó portok esetében az ESD védelmet a GSM modult is tartalmazó felhasználói eszközön kell kialakítani.

A teszteredmények alapján a TC35 és a TC37 megfelel az EN 61000-4-2 szabványnak. A Siemens referencia-konfiguráció kialakításához felhasznált és ellenőrzött adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.

Táblázat 6.15: A mért elektromos értékek

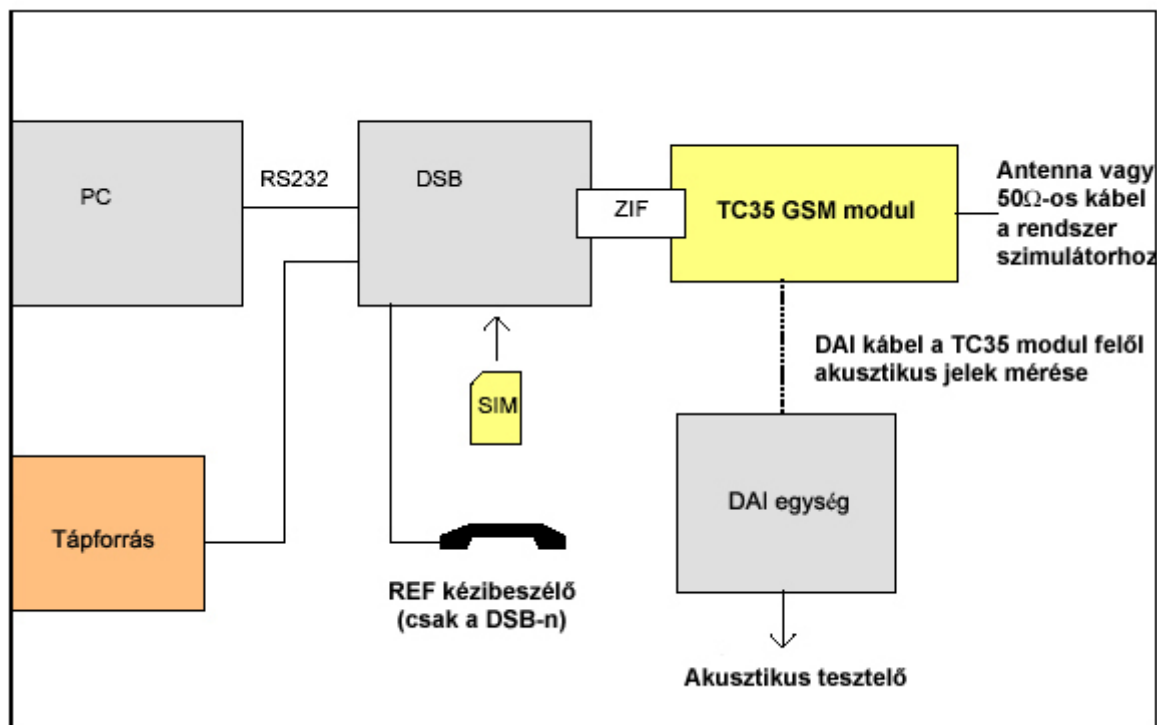
Tű száma	Jel neve	Kontakt kisülés (környezet)	Légkisülés (közvetlenül a TC35-re)
1 - 5	V _{BATT+}	>4 kV	8 kV
6 - 10	GND	>4 kV	8 kV
11 - 12	POWER	>4 kV	8 kV
13	VDD	>4 kV	1 kV
14	ACCU_TEMP	>4 kV	8 kV
15	IGT	>4 kV	1 kV
16 - 23	RS232 jelek	>4 kV	1 kV
24 - 29	SIM jelek	>4 kV	8 kV
30	VDDL	>4 kV	1 kV
31	PD	>4 kV	1 kV
32	SYNC	>4 kV	1 kV
33 - 40	Audio	>4 kV	1 kV
Antenna	RF GND	>4 kV	8 kV

Megjegyzés: A táblázatban felsorolt értékek az összeállított rendszer egyedi jellegétől függően változhatnak. Például nem mindegy, hogy a felhasználói platform le van-e földelve valamilyen külső eszközön keresztül - pl. számítógép -. Lásd 7.0. *Referencia engedélyezés* c. fejezet.

7.0 Referencia engedélyezés

7.1 A referencia berendezés

A Siemens TC35 és TC37 GSM mobileszközöknek a GSM Phase 2/2+ (CTR31, CTR32) követelményeit kielégítő referencia-konfigurációhoz történő felhasználásának engedélyezése megtörtént.



7.1 ábra: Referencia-konfiguráció az Engedélyezéshez

A "GSM végberendezés" névvel ellátott referencia-konfiguráció az alábbi elemeket tartalmazza:

- Siemens TC35 GSM mobileszköz vagy TC37 GSM mobileszköz
- Fejlesztői Csomag (DSB)
- SIM kártyaolvasó ráépítve a DSB-re
- Votronic szabványos kézibeszélő, típus: HH-V0-30.1
- PC (MMI - ember-eszköz interfész)

A TC35 és a TC37 számára egy IMEI számtartomány van fenntartva a referencia-konfiguráció engedélyezéséhez. Később ugyanez a számtartomány fog vonatkozni a TC35 vagy a TC37 GSM modult magukban foglaló felhasználói konfigurációk engedélyezésére is.

Az engedélyezett Siemens TC35 és TC37 konfigurációk az engedélyezési dokumentációban kerülnek nyilvántartásba. Egy bejegyzett konfiguráció továbbfejlesztése vagy módosítása további jóváhagyások megszerzéséhez kötött. Minden további jóváhagyási eljárás során be kell mutatni, mind a módosítások műszaki dokumentációját, mind módosítások teszt eredményeit. A tesztekhez használandó programokat a Siemens-szel egyeztetni kell.

7.2 CE megfelelés

A TC35 és a TC37 megfelel az alább felsorolt EU határozatok által támasztott követelményeknek. A TC35 és a TC37 a CE megfelelést jelölő címkével van ellátva.

- R&TTE Direktíva: 1999/5/EG
- LVD 73/23/EEC
- EMC megfelelés: Irányelv: 89/336/EEC

7.3 G.C.F megfelelés

A TC35 és a TC37 megfelel a GCF-CCV és a CCR, v. 3.4.1 minőségbiztosítási rendszer követelményeinek.

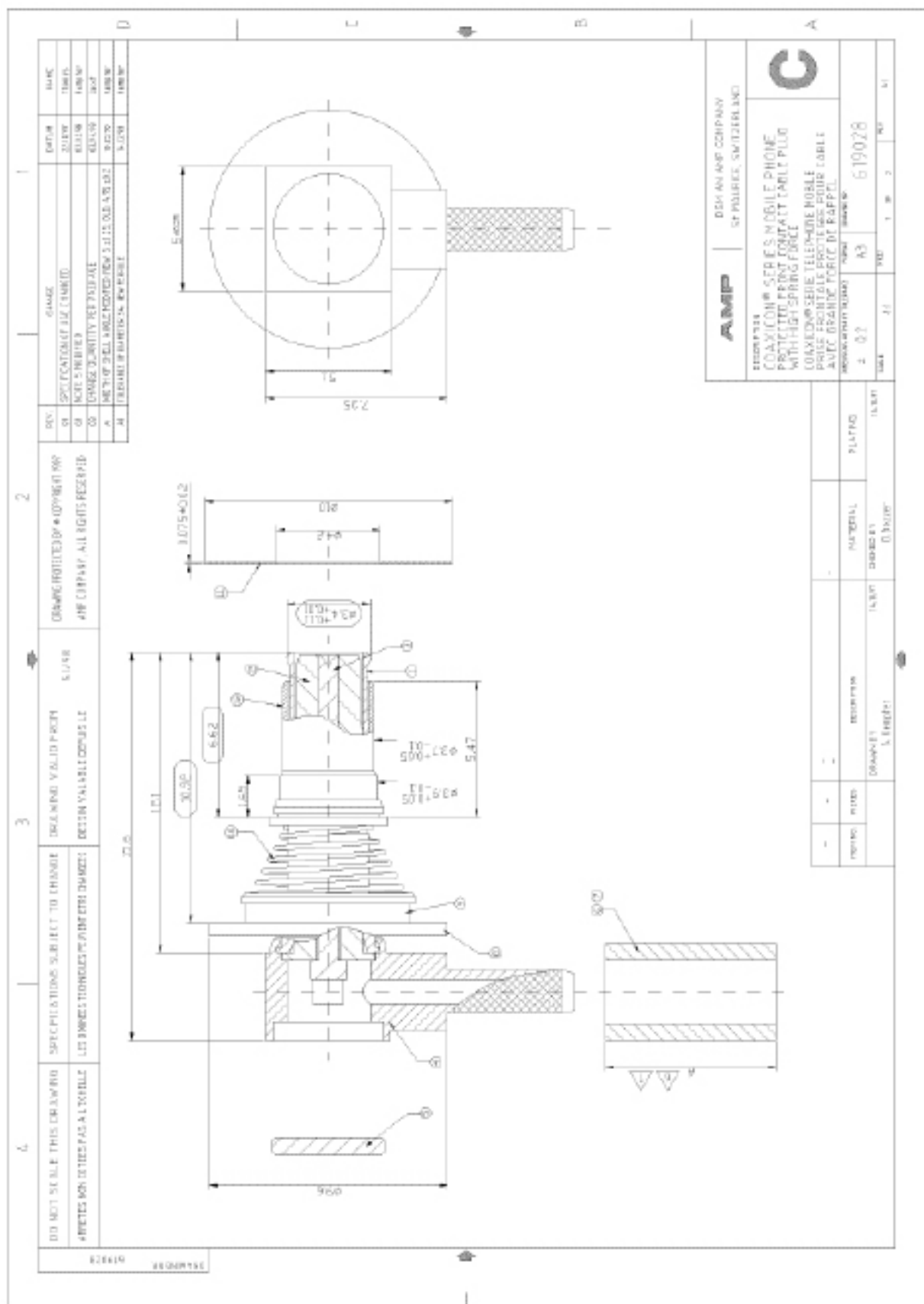
8.0 FÜGGELÉK: Kiegészítő tartozékok listája a TC35 és TC37 modulhoz

Táblázat 8.1: Tartozékok

Jellemzés	Beszállító	Alkatrész száma (beszállító)
Kártya tartó SIM Kilökös típusú	Molex	91228 91226
ZIF csatlakozó	AVX	04 6240 040 003 800
Szalagkábel a ZIF csatlakozóhoz (160 mm-es) (80 mm-es)	Axon	FFC 0.50 A 40 / 0160 K4.0-4.0-08.0-08.0SABB FFC 0.50 A 40 / 0080 K4.0-4.0-08.0-08.0SABB
GSC csatlakozó GSC kábel 50 mm GSC kábel 100 mm	MuRata	MM9329-2700 TB2 MXTK 88 TK 0500 MXTK 88 TK 1000
Kézibeszélő	Votronic	HH-SI-30.3/V1.1/0
Koax kapcsoló-csatlakozó (kizárólag a TC37-hez)	AMP / Tyco Electronics	619028-1
Siemens Hordozható Autós Készlet	Siemens	Siemens rendelési szám: L36880-N3015-A117
DSB35 Fejlesztői Csomag	Siemens	Siemens rendelési szám: L36880-N8101-A100-3
BB35 Bootbox	Siemens	Siemens rendelési szám: L36880-N8102-A100-1

8.1 Az AMP kapcsoló-csatlakozó részletes bemutatása

Az alábbi rajzok segítséget nyújtanak azoknak az alkalmas kiegészítő eszközöknek a kiválasztásában, amelyeket az AMP kapcsoló-csatlakozóhoz használunk a TC37 modulon. További információért forduljon területi értékesítőinkhez, vagy látogassa meg az AMP Tyco honlapját a <http://www.amp.com> internetes címen.



[illegible]