

SKRIPSI

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK
PENGISIAN PULSA ELEKTRIK PASCA BAYAR DARI
DISTRO KE COUNTER DENGAN MENGGUNAKAN PC**

SERVER



Disusun Oleh :

FITRA NURUL HIDAYAT

NIM: 05.122.50/P

**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2008**

ଶ୍ରୀମତୀ

ପାତ୍ରିନ୍ଦୁ କଣ୍ଠରେ ଅନୁଭବ କରିବା
ଏହାରେ ଲେଖିବାର ପାଇଁ ଆଜିର
ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚମାତ୍ର ଏକାକିବାଦୀ
କମ୍ପେଲିବେଳ ଲକ୍ଷ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତନରେ

ବ୍ୟାକ୍ ଗୁରୁ କଣ୍ଠରେ

ବ୍ୟାକ୍ ପାଇଁ ପାଇଁ
ପାଇଁ ପାଇଁ

ଶ୍ରୀମତୀ

କାଳିରେ କମ୍ପେଲିବେଳ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଆଜିର
ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚମାତ୍ର ଏକାକିବାଦୀ ଏକାକିବାଦୀ
କମ୍ପେଲିବେଳ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ଆଜିର ମଧ୍ୟରେ

ଶ୍ରୀମତୀ

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT UNTUK PENGISIAN PULSA ELEKTRIK PASCA BAYAR DARI DISTRO KE COUNTER DENGAN MENGGUNAKAN PC SERVER

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)*

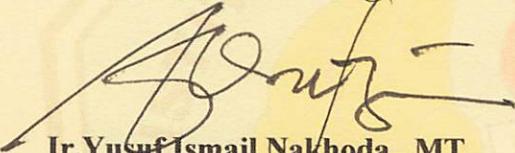
Disusun Oleh :

FITRA NURUL HIDAYAT

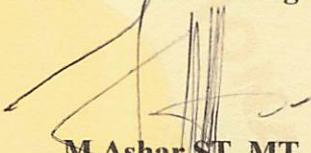
NIM : 05.122.50/P

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda., MT
NIP. Y . 101 880 0189

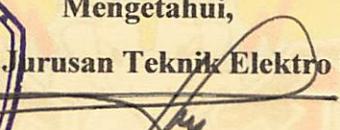
Dosen Pembimbing II


M. Ashar ST, MT
NIP. Y . 103 050 0408



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1


Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP.Y 1039500274

**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2008**



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Fitra Nurul Hidayat
NIM : 0512250P
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa
Elektrik Pasca Bayar Dari Distro Ke Counter Dengan Menggunakan
Pc Server

Dipertahankan dihadapan Team Penguji Skripsi Jenjang Strata (S-1) pada :

Hari : RABU

Tanggal : 24 September 2008

Dengan nilai : 82,25 (A) *Bey*

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Mochtar Asroni, MSME)

Sekretaris

(Ir. F. Yudi limpraptono, MT)

Anggota Penguji

Pertama

Ikomang Soma Wirata, ST, MT
(I komang Soma wirata, ST, MT)

Kedua

M. Ibrahim Ashari
(M. Ibrahim Ashari, ST, MT)

ABSTRAK

Sistem pengisian pulsa saat ini masih banyak mempergunakan sistem prabayar, yaitu dengan membayar sejumlah uang kemudian baru kita bisa berlangganan seperti kita menabung yang kemudian kita bisa mengambil pulsa sesuai dengan yang kita inginkan.Pada makalah ini telah direalisasikan sebuah sistem pengisian pulsa elektrik pasca bayar berbasis *PC server*.Untuk merealisasikan pengisian pengisian pulsa elektrik menggunakan sebuah *PC server*, dimana *PC server* ini digunakan sebagai penyimpanan data dan sekaligus pengkonversi data *SMS* dari *HP* dengan menggunakan komunikasi serial. Sistem pengisian pulsa elektrik pasca bayar ini nantinya dapat memesan pulsa tanpa harus membayar sejumlah uang terlebih dahulu.Karena itu dibuat suatu halaman data pelanggan yang berupa nama, jenis *SIM*, no *SIM* saldo dan juga ada halaman data *SMS* pelanggan yang berupa no *HP*,isi *SMS*, tanggal waktu *SMS* dan nama pelanggan.Dari halaman-halaman tersebut dapat di cetak melalui mesin printer.

Kata Kunci : *PC server, HP, SMS, Printer.*

KATA PENGANTAR

Atas Berkat Rahmat Allah Yang Maha Kuasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul:

**“Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar
Dari Distro Ke Counter Dengan Menggunakan Pc Server”**

Pembuatan Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata-1 di Institut Teknologi Nasional Malang. Laporan Skripsi ini merupakan tanggung jawab tertulis atas ilmu pengetahuan yang didapat selama penyusun mengikuti kuliah.

Atas terselesaiannya Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
- Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
- Bapak Ir. Yudi Limpraptono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S1 / Elektronika.
- Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda., MT dan Bapak M Ashar ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta ilmu-ilmu yang sangat berharga sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
- Teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan.

Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan Skripsi ini penyusun membuat kesalahan secara tidak sengaja dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAKSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TEORI DASAR	5
2.1. Jaringan GSM	5
2.2. SMS	12
2.2.1. PDU	13
2.2.2. PDU Untuk Kirim SMS ke SMS-Centre.....	13
2.2.3 Menggabungkan kedelapan header	19
2.3. Database.....	21
2.4. Nokia 5110.....	22
2.5. Max 232	24
2.6. Printer.....	28
BAB III PERANCANGAN ALAT	29
3.1. Pendahuluan	29
3.2. Perancangan Perangkat Keras	29
3.2.1. Cara Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan	30
3.2.2. Fungsi Komponen dari Rangkaian Sistem	31
3.3. Perencanaan Rangkaian	32

3.3.1. Penyemat (pin) HP nokia 5110.....	32
3.3.2. Antarmuka Serial RS-232	33
3.4. Perencanaan Perangkat Lunak.....	34
3.4.1. Proses Registrasi.....	34
3.4.2. Pengiriman SMS.....	35
3.4.2. Proses Mencetak Data	35
3.4. Flowchart Keseluruhan Program	36
BAB IV PENGUJIAN ALAT	39
4.1. Pengujian Alat	39
4.1.1. Tujuan	39
4.2. Pengujian Hadware	40
4.2.1. Komponen yang digunakan	40
4.2.2. Pengujian	40
4.3. Pengujian Software	42
4.3.1. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	42
4.3.2. Program Server	42
BAB V PENUTUP	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

2-1. Layout standart dari jaringan <i>GSM</i>	6
2-2. Arsitektur jaringan <i>GSM</i>	9
2-3. Arsitektur infrastuktur jaringan.....	11
2-4. Pin Nokia 5110	23
2-5. IC MAX 232	25
2-6. 1 byte of Async Data.....	25
2-7. Konektor DB-9	26
3-1. Diagram Blok Secara Keseluruhan	30
3-2. Pin Nokia 5110	32
3-3. Rangkaian RS-232	34
3-4. pengiriman <i>SMS</i>	35
3-5. Proses cetak data.....	35
3-6. <i>Flowcart</i> Keseluruhan Program.....	36
4-1. Foto alat keseluruhan	40
4-2. Menu password	42
4-3. Add customer.....	43
4-4. Menu view customer	44
4-5. Menu lihat SMS	45
4-6. Menu status connect	45
4-7. Menu utama status connect.....	46
4-8. Pegujian penyimpan data sisa saldo.....	47
4-9. Pegujian penyimpan data SMS	47

DAFTAR TABEL

2-1. Jangka waktu validitas <i>SMS</i>	17
2-2. Tabel skema karakter 7 bit.....	20
2-3. Parameter dari HP NOKIA 5110.....	23
2-4. Fungsi Pin RS-232 dalam DB-9	26
3-1. Konfigurasi Pin IC MAX232.....	33
4-1. Hasil pengukuran output <i>RS 232</i>	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dibidang elektronika sekarang ini sangat pesatnya, sehingga dalam pengaplikasiannya dapat menciptakan berbagai peralatan yang mampu mendukung kinerja manusia dalam kehidupan sehari-hari. Yang menjadi tolak ukur keberhasilan pengaplikasian perangkat elektronika tersebut adalah seberapa besar manfaat yang dapat dirasakan atau dicapai dari penciptaan peralatan tersebut. Salah satu contoh member pengisian pulsa elektrik pasca bayar.

Selama ini dalam pengsian pulsa yang dilakukan conter lebih sering menggunakan manual, namun tidak menutup kemungkinan perangkat komputer untuk mengisi pulsa secara otomatis dalam waktu kapanpun dan pengisian tersebut disimpan dalam data base dan bisa dicetak. Dengan adanya penciptaan alat ini, maka secara otomatis akan mempermudah dalam mengisian pulsa bagi distro maupun counter .

Dengan komputer merupakan suatu alternatif terbaik. Pekerjaan yang semula dikerjakan oleh manusia secara manual dan konvensional kini dengan penciptaan alat tersebut dapat dilakukan secara mudah dan otomatisasi dalam proses pengontrolannya.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana merencanakan dan membuat alat pengisian pulsa elektrik dari distro ke counter, sistem pengisian pulsa pada pelanggan, model pelaporan informasi dari *PC*, Bagaimana komunikasi data dari *PC* ke pelanggan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama perkuliahan kedalam bentuk nyata, terutama pada sistem pembuatan alat pembuatan alat pengisian pulsa elektrik berbasis server dimana untuk mengetahui system pengisian pulsa, model pelaporan, dan komunikasi data.

1.4. Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan masalah tersebut dibatasi sebagai berikut :

- Penulis hanya mengangkat dan menjelaskan fungsi dari tiap blok rangkaian saja.
- Hanya menggunakan *HP NOKIA 5110*.
- Pembuatan program aplikasi *Visual Basic*.
- Hanya membahas pada distro ke counter saja.
- Hanya simulasi dengan menggunakan SMS

1.5. Metodologi

Untuk mencapai tujuan yang direncanakan dengan hasil optimal, maka dalam pengerjaannya laporan akhir ini dilakukan secara bertahap dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
2. Perancangan dan pembuatan alat
3. Pelaksanaan uji coba alat
4. Penyusunan Laporan Skripsi

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam proses penyelesaian penulisan dan pembuatan alat ini penulis melakukan dalam tahap-tahap yang sesederhana mungkin untuk mempermudah pemahaman dan penguasaan teori aplikasi peralatan ini secara praktis. Langkah awal proses terebut adalah studi kepustakaan serta penguasaan teori yang disusul dengan perancangan rangkaian. Selanjutnya diikuti dengan pembuatan laporan skripsi yang berupa buku merupakan akhir dari pembuatan skripsi. Langkah-langkah diatas dapat dibuat sistematika pembahasan dari buku ini menjadi lima bab, yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini berisi tentang hal-hal yang mendasari penulis mengangkat permasalahan yang antara lain:

- Latar belakang
- Rumusan Masalah
- Tujuan penulisan

- Batasan Masalah
- Metodologi
- Sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab II ini penulis mencoba mengangkat teori-teori dasar komponen sebagai penunjang dari permasalahan yang diambil.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas tentang perancangan alat baik perangkat keras maupun perangkat lunak, serta cara kerja blok diagram

BAB IV PENGUJIAN ALAT

Mencakup pembahasan tentang proses pengujian alat yang terdiri dari peralatan yang digunakan, langkah kerja dan analisa hasil pengujian

BAB V PENUTUP

Bab ini akan membahas kesimpulan dan saran yang diperoleh dari kekurangan dan kesalahan yang muncul pada pembuatan alat.

BAB II

LANDASAN TEORI

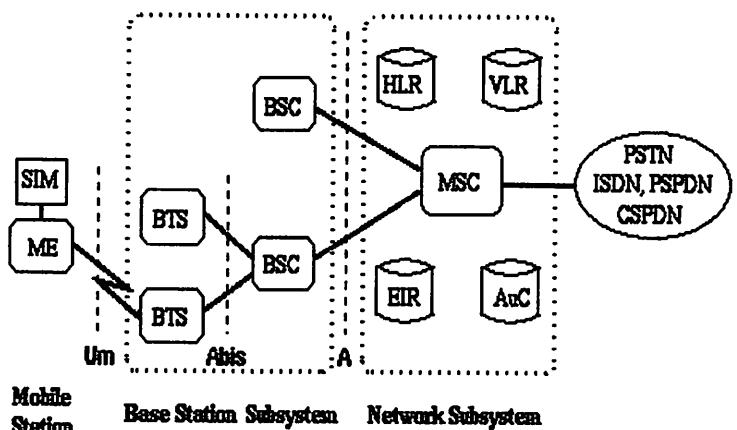
Landasan teori sangat membantu untuk dapat memahami suatu sistem. Landasan teori juga dapat digunakan sebagai acuan di dalam merencanakan suatu sistem. Dengan pertimbangan hal-hal tersebut, maka landasan teori merupakan bagian yang harus dipahami untuk pembahasan lebih lanjut. Dalam landasan teori ini akan dibahas teori dasar yang berhubungan dengan *jaringan GSM*, rangkaian dan komponen-komponen yang digunakan.

2.1. Jaringan GSM

Jaringan *GSM* digunakan sebagai telepon bergerak menghubungkan jarak yang begitu jauh untuk berkomunikasi. Langkah berikut yang logis adalah membawa kedua teknologi ini bersama-sama, memungkinkan untuk mengakses informasi yang tidak saja tidak tergantung pada sumber informasi, tetapi juga tidak tergantung pada lokasi di mana pengguna mengaksesnya.

Dalam ini dapat terjadi karena telekomunikasi bergerak seluler mempunyai berbagai perangkat/element yang ngerjain seluruh proses yang diperlukan dalam komunikasi/hubungan. Seluruh perangkat dan elemen ini diatur oleh sistem sehingga membentuk jaringan, yang sering kita sebut sebagai network.

Arsitektur jaringan *GSM* terdiri dari 3 komponen utama seperti pada gambar dibawah ini yakni:



SIM Subscriber Identity Module BSC Base Station Controller MSC Mobile services Switching Center
 ME Mobile Equipment HLR Home Location Register EIR Equipment Identity Register
 BTS Base Transceiver Station VLR Visitor Location Register AuC Authentication Center

Gambar 2-1. Layout standart dari jaringan GSM^[3]

1. *Mobile Station*

2. *Base Station Subsystem (BSS)*

3. *Network Subsystem (NSS)*

Entitas Mobile Station terdiri dari *Mobile Equipment (ME)* yakni perangkat keras & perangkat lunak untuk transmisi radio yang dikenal dengan istilah telepon seluler (ponsel) dan *Subscriber Identification Module (SIM)*. *Mobile equipment (ME)* secara unik diidentifikasi dalam format *International Mobile Equipment Identity (IMEI)*. *SIM card* berisi *International Mobile Subscriber Identity (IMSI)* yang digunakan untuk identifikasi pelanggan ke sistem, kunci rahasia (untuk autentifikasi) serta menyimpan informasi lainnya seperti *phone book* atau pesan *SMS*. *SIM card* dapat diproteksi dari penggunaan yang tidak terotorisasi dengan password atau *personal identity number (PIN)*.

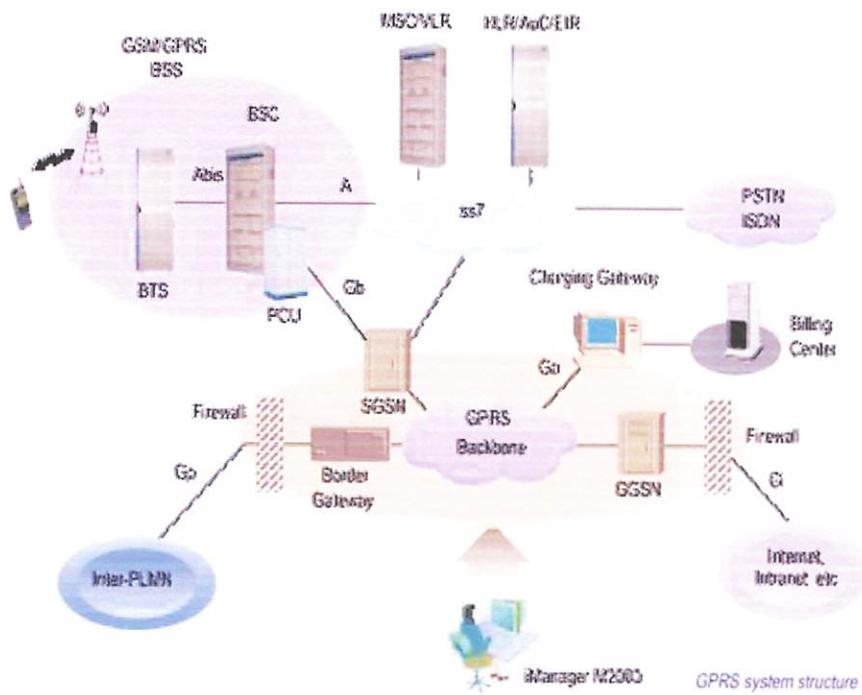
Base Station Subsystem (BSS) terdiri dari *Base Transceiver System (BTS)* dan *Base Station Controller (BSC)*. *Base Station Controllers (BSC)* mengontrol dan mengatur beberapa *BTS*. *BSC* adalah bagian inti (*intelligent/master*) dari sistem *BSS* yang menghubungkan antara *BTS* dengan *SSS* (seluruh data base *BTS* dan *TRAU* ada pada *BSC*). Pada Siemens Base Station antara *BSC* dan Network *SSS* perlu bantuan peralatan jaringan lain, berupa *Transcoding and Rate Adaptation Unit (TRAU)* melalui A-sub interface (interface *BSC-TRAU*) dan *A interface (interface MSC-TRAU)*. Adapun fungsi utama dari *BSC* adalah data base seluruh *network* elemen *BSS*, penyambungan kanal trafik, memproses pensinyalan, pengontrolan daya, menangani fungsi-fungsi operasi dan *maintenace* serta monitoring sistem. *BSC* bertanggung jawab untuk memelihara koneksi (hubungan radio) saat panggilan dan kepadatan lalulintas panggilan pada areanya dan meneruskannya ke *Network Subsystem*. *BSC* juga menangani setup radio-channel, *frequency hopping*, serta proses *handover*. *BTS* merupakan alat *transceivers radio (transmitter receiver radio)* pada suatu area didefinisikan sebagai sebuah *cell* dan menangani protokol radio-link dengan *Mobile Station* lewat Um interface yang juga dikenal dengan *air interface* (radio link).

Network Subsystem terdiri dari *Mobile Switching Centres (MSC)* dan beberapa database yang terhubung dengannya seperti *Home Location Register (HLR)*, *Visitor Location Register (VLR)*, *Authentication Center (AuC)* serta *Equipment Identity Register (EIR)*. *Mobile Switching Centers (MSC)* berfungsi untuk switching suatu panggilan telepon dari jaringan internal atau dari jaringan lain (eksternal), call routing untuk pelanggan yang melakukan roaming (roaming

subscriber), menyimpan informasi billing serta data base lain yang berisi informasi *subscriber ID (IMSI)*, nomor ponsel pelanggan, beberapa layanan atau larangan yang berkaitan dengan pelanggan, autentifikasi serta informasi lokasi pelanggan.

HLR dan *VLR* bersama dengan *MSC* mernyediakan call-routing dan fungsi roaming dari *GSM*. *HLR* berisi semua informasi administrasi dari setiap pelanggan yang tersambung pada jaringan *GSM*. *VLR* berisi informasi administrasi teripilih dari *HLR*, yang penting untuk control panggilan (call control) dan provisi dari layanan pelanggan, dan control posisi setiap ponsel pada area geografis. *Equipment Identity Register (EIR)* merupakan database yang berisi suatu daftar valid mobile equipment pada jaringan. Setiap mobile station diidentifikasi dengan *International Mobile Equipment Identity (IMEI)*. Pada kasus khusus sebuah *IMEI* ditandai/didaftarkan invalid bila ponsel dilaporkan dicuri/dirampas dari pemiliknya.

Authentication Center (AuC) merupakan database proteksi yang menyimpan salinan dari kunci rahasia (secret key) yang terdapat pada setiap *SIM card* pelanggan. Proteksi ini digunakan untuk autentifikasi dan enkripsi pada channel radio. *Entitas Operations and Maintenance Center (OMC)* tidak terlihat pada gambar 1 namun perannya cukup vital yakni memonitor operasionalnya jaringan dalam sistem serta melakukan fungsi konfigurasi remot.



Gambar 2-2. Arsitektur jaringan *GSM*^[3]

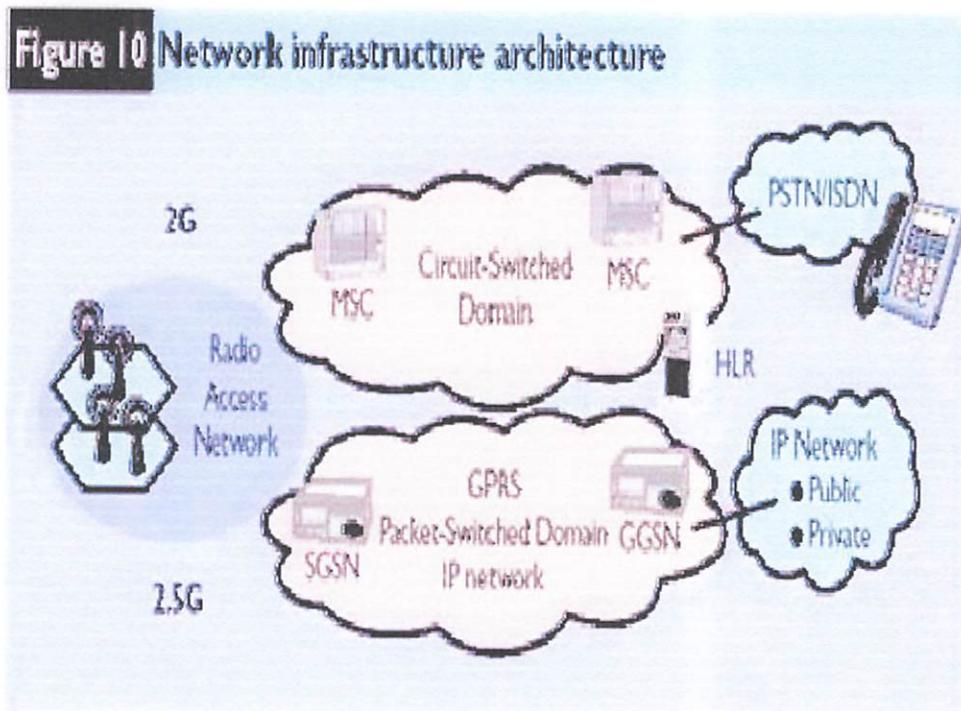
Setiap ponsel berkomunikasi dengan *BTS* terdekat yang menyediakan sejumlah channel yang dedicated disediakan untuk melayani beberapa ponsel pada saat yang bersamaan sekaligus (multiplexing). Setiap transmisi suara oleh suatu ponsel dilakukan melalui single dedicated channel. Saat pelanggan mengaktifkan ponselnya, pada waktu yang bersamaan pesan dikirimkan pada database pada *Network Subsystem* melalui *BTS*, *BSC* dan *MSC*. Informasi pada *SIM card* yang dikirim untuk dilakukan proses autentifikasi pada sisi *Network Subsystem* oleh *AuC database* dan bila telah mendapatkan otorisasi *MSC* akan mengirimkan akses ijin pada mobile station yang diikuti kode-kode jaringan pada layer *LCD* pada ponsel. Pesan lain yang juga dikirimkan berisi informasi

dimana pelanggan berada (proses *Location Update*). Proses ini akan diupdate dalam interval waktu yang telah ditentukan atau juga dipicu saat pelanggan meninggalkan *cell* (area yang dicover suatu *BTS* yang direpresentasikan dengan bentuk heksagon) dan memasuki *cell* yang lain (setelah proses *handover*). Saat melakukan panggilan keluar, *VLR* akan melakukan pemeriksaan apakah diaizinkan untuk melakukan panggilan seperti panggilan international dan lain sebagainya.

Saat ada penelpon lain (misal dari *fixed phone-PSTN*) ingin menghubungi seorang pelanggan ponsel. Langkah yang dilakukan adalah melakukan dial nomor ponsel yang dituju. Panggilan dari *PSTN* akan masuk ke *Gateway MSC (GMSC)* yang merupakan pintu gerbang antara jaringan *GSM* dengan jaringan lainnya. *MSC* menanyakan database dimana lokasi pelangan yang akan dipanggil. Setelah melakukan *Location Update*, informasi keberadaan pelanggan yang akan dihubungi dikirimkan ke *MSC*. *MSC* kemudian melakukan forward call ke *BSC* dan selanjutnya *BTS* dimana pelanggan yang dituju berada pada *cell* yang dicover *BTS*. Ponsel pelanggan yang dihubungi akan mulai berdering sampai koneksi terjadi saat panggilan tersebut diterima oleh pihak yang dituju.

Khusus pada jaringan *GPRS* terdapat 2 entitas pada jaringan *packet switching*nya yakni *Serving GPRS Support Node (SGSN)* dan *Gateway GPRS Support Node (GGSN)* pada gambar 2 dan gambar 3. *SGSN* berfungsi mengatur semua trafik data pada jaringan *GPRS* serta fungsi lainnya yang berkaitan dengan autentifikasi pelangan, penyimpanan informasi tarif (charging information) serta

enkripsi koneksi data dengan ponsel. GGSN adalah gateway antara jaringan GPRS dengan jaringan eksternal (internet).



Gambar 2-3. Arsitektur infrastuktur jaringan^[3]

Pada Gambar 2-3 pada jaringan *GPRS* (2.5 G) entitas *BSS* dapat diklasifikasi merupakan *Radio Access Network (RAN)* dan entitas *Network Subsystem* juga dapat juga diklasifikasi merupakan *Core Network* (terdiri dari oleh Circuit-Switched Domain dan Packet-Switched Domain). Pada perkembangan *GSM* (2G) ini akan ditandainya dengan teknologi *GSM* yang enhanced mulai dari *GPRS*, *EDGE* dan 3G.

2.2. SMS

SMS merupakan salah satu aplikasi dari *handphone* yang bisa menyediakan layanan untuk mengirim dan menerima pesan pendek. Aplikasi ini hanya terbatas pada pengiriman dan penerimaan data berupa teks dengan panjang pesan 160 karakter.

SMS point to point menyediakan mekanisme untuk mengirimkan pesan pendek (*Short Message*) ke dan dari piranti yang bergerak (*cellular*). Layanan ini menggunakan *SMSC* yang bertindak sebagai sistem simpan dan terusan (*Store and Forward*) untuk pesan pendek antara *SMSC* dan piranti bergerak.

Ada beberapa karakteristik pesan *SMS* yang penting yakni :

1. Pesan *SMS* dijamin sampai atau tidak sama sekali, layaknya sebuah *e-mail* sehingga tidak terjadi kegagalan sistem *time-out*, atau hal lain yang menyebabkan pesan *SMS* tidak diterima, akan diberikan informasi (*report*) yang menyatakan pesan *SMS* gagal dikirimkan.
2. Berbeda dengan fungsi *Call* (pemanggilan), sekalipun saat mengirimkan *SMS*, *handphone* tujuan tidak aktif, bukan berarti pengiriman *SMS* akan gagal. Namun *SMS* akan masuk ke antrian selama belum *time-out*, *SMS* akan dikirimkan jika *handphone* sudah aktif.
3. *Bandwidth* yang digunakan rendah.

SMS adalah sebuah fasilitas yang dimiliki oleh telepon selular untuk mengirimkan pesan singkat dalam bentuk data teks dengan biaya yang lebih murah dari biaya panggilan telepon. Fasilitas *SMS* ini tidak ada hanya pada telepon selular, tetapi juga ada pada telepon rumah tertentu.

2.2.1. PDU (Protocol Data Unit)

Data yang mengalir ke atau dari *SMS-Centre* harus berbentuk *PDU* (*Protocol Data Unit*). *PDU* berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa *I/O*. *PDU* terdiri atas beberapa *Header*.

2.2.2. PDU Untuk Kirim SMS ke SMS-Centre

PDU untuk mengirim SMS terdiri atas delapan *header*, sebagai berikut:

1. Nomor *SMS-Centre*

Header pertama ini terbagi atas tiga bagian *sub-header*, yaitu:

a. Jumlah Pasangan *Heksadesimal SMS-Centre* dalam bilangan *heksa*.

b. *National/International Code*

- untuk National, kode *subheader*-nya yaitu 81

- untuk International, kode *subheader*-nya yaitu 91

c. No *SMS-Centre*-nya sendiri, dalam pasangan *heksa* dibalik-balik.

Jika tertinggal satu angka *heksa* yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut akan dipasangkan dengan huruf F didepannya.

Contoh: untuk nomor *SMS-Centre Excelcom* dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

Cara pertama:

0818445009 diubah menjadi:

- 06 → ada 6 pasang
- 81 → 1 pasang
- 80 – 81 – 44 – 05 – 90 → 5 pasang

Digabung menjadi: 06818081440590

Cara kedua:

0818445009 diubah menjadi:

- 07 → ada 7 pasang
- 91 → 1 pasang
- 26 – 18 – 48 – 54 – 00 – F9 → 6 pasang

Digabung menjadi: 07912618485400F9

2. Tipe SMS

Untuk tipe *SEND* tipe SMS = 1. Jadi bilangan *heksa*-nya adalah 01.

3. Nomor Referensi SMS

Nomor referensi ini dibiarkan dulu 0, jadi bilangan *heksa*-nya adalah 00.

Nanti akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh ponsel atau alat *SMS gateway*.

4. Nomor Ponsel Penerima

Sama seperti cara menulis *PDU Header* untuk *SMS-Centre, header* ini juga terbagi atas tiga bagian, sebagai berikut:

- a. Jumlah bilangan *desimal* nomor ponsel yang dituju dalam bilangan *heksa*.
- b. *National/international Code.*
 - Untuk national, kode *subheader*-nya 81.
 - Untuk internasional, kode *subheader*-nya 91.
 - Nomor ponsel yang dituju, dalam pasangan *heksa* dibalik-balik.

Jika tertinggal satu angka *heksa* yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut dipasangkan dengan huruf F didepannya.

Contoh:

Untuk nomor ponsel yang dituju = 628129573337 dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

- *Cara pertama:* 08129573337 diubah menjadi:
 - a. 0B → ada 11 angka
 - b. 81
 - c. 80-21-59-37-33-F7

Digabung menjadi: 0B818021593733F7

- *Cara kedua:* 628129573337 diubah menjadi:

- a. 0C → ada 11 angka
- b. 91
- c. 26-18-92-75-33-73

Digabung menjadi: 0C91261892753373

5. Bentuk *SMS*, antara lain:

0 → 00 → dikirim sebagai *SMS*

1 → 01 → dikirim sebagai *telex*

2 → 02 → dikirim sebagai *fax*

Dalam hal ini, untuk mengirim dalam bentuk *SMS* tentu memakai 00.

6. Skema *Encoding Data I/O*

Ada dua skema, yaitu:

- a. Skema 7 bit → ditandai dengan angka 0 → 00
- b. Skema 8 bit → ditandai dengan angka lebih besar dari 0 → diubah ke *heksa*

Kebanyakan ponsel / *SMS-Gateway* yang ada di pasaran sekarang menggunakan skema 7 bit sehingga menggunakan kode 00.

7. Jangka Waktu sebelum *SMS Expired*.

Jika bagian ini di-*skip*, maka tidak akan membatasi waktu berlakunya SMS. Sedangkan jika di isi dengan suatu bilangan *integer* yang kemudian diubah ke pasangan *heksa* tertentu, bilangan yang telah diberikan tersebut akan mewakili jumlah waktu validitas SMS tersebut untuk menghitung jangka waktu validasi SMS adalah sebagai berikut:

Tabel 2-1. Jangka waktu validitas SMS

Integer (INT)	Jangka Waktu Validasi SMS
0-143	(INT +1) menit (berarti:5 menit s/d 12 jam)
144-167	12 jam + (INT-143) x 30 menit
168-196	(INT – 166) x 1 hari
197-255	(INT – 192) x 1 minggu

8. Isi SMS

Header ini terdiri atas dua *subheader*, yaitu:

- a. Panjang isi (jumlah huruf dari isi)
- b. Isi berupa pasangan bilangan *heksa*
 - Untuk ponsel berskema *encoding 7 bit*, jika mengetikan suatu huruf dari *keypad*, berarti kita membuat 7 angka *I/O* berurutan.

Skema 7 bit tersebut diperlihatkan pada dibawah ini :

Ada dua langkah dapat dilakukan untuk mengkonversi isi SMS, yaitu:

Langkah Pertama : mengubahnya menjadi kode 7 bit

Langkah kedua : mengubahnya kode 7 bit menjadi 8 bit, yang diwakili oleh pasangan heksa

Contoh: untuk kata “hello”

- Langkah pertama:

Bit 7 1

h 110 1000

e 110 0101

l 110 1100

l 110 1100

o 110 1111

- Langkah kedua:

E 8
h 1 110 1000

3 2
e 00 11 0010 1

9 B
l 100 1 1011 00

	F	D
1	<u>1111</u>	1101 100
o	0	6
o	<u>0000 0</u>	110 1111

Oleh karena itu total $7 \text{ bit} \times 5 \text{ huruf} = 35 \text{ bit}$, sedangkan yang diperlukan adalah $8 \text{ bit} \times 5 \text{ huruf} = 40 \text{ bit}$, maka diperlukan 5 bit dummy yang diisi dengan bilangan 0. Setiap 8 bit mewakili suatu pasangan *heksa*. Tiap 4 bit mewakili suatu angka *heksa*, tentu saja karena secara logika $2^4 = 16$.

Dengan demikian kata “*hello*” hasil konversinya menjadi:

E8329BFD06

2.2.3. Menggabungkan kedelapan header

Setelah mempelajari masing-masing *header* maupun *subheader* untuk mengirim SMS maka untuk menggabungkan kedelapan *header* tersebut menjadi PDU yang lengkap adalah sebagai berikut :

Contoh *format SMS* kirim dalam *PDU* :

Untuk mengirimkan kata “*hello*” ke nomor ponsel 618129573337 lewat *SMS-Centre Excelcom*, tanpa membatasi jangka waktu valid, maka *PDU* lengkapnya adalah:

07912618485400F901000C91261892753373000005E8329BFD06

(07912618485400F9,01,00,0C91261892753373,00,00,05E8329BFD06)

Tabel 2-2. Tabel skema karakter 7 bit

b7	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	2	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3
0	0	0	0	0	ä	À	SP	0
0	0	0	1	1		!	1	A
0	0	1	0	2	\$	Φ	"	B
0	0	1	1	3		Γ	≠	C
0	1	0	0	4		À		D
0	1	0	1	5		Ω	%	E
0	1	1	0	6		Π	&	F
0	1	1	1	7		Ψ	·	G
1	0	0	0	8		Σ	(	H
1	0	0	1	9		Θ	)	I
1	0	1	0	10	LF	Ξ	*	J
1	0	1	1	11			:	Z
1	1	0	0	12			+	K
1	1	0	1	13	CR		:	Ä
1	1	1	0	14		ß	.	l
1	1	1	1	15			<	Ö
							=	M
							>	N
							?	Ü
							/	O
								ö

2.8.4. PDU untuk SMS Terima dari SMS-Centre

Delapan *Header* untuk SMS Terima

1. No SMS-Centre.
2. Tipe SMS → untuk SMS Terima = 4 → 04
3. Nomor pengirim.

4. Bentuk SMS.

5. Skema *encoding*.

6. Tanggal dan waktu SMS di-stamp di SMS-Centre

Diwakili oleh 12 bilangan *heksa* (6 pasang) yang berarti : yy/mm/dd
hh:mm:ss

Contoh: 207022512380 → 01/07/22 15:32:08 → 22 Juli 2002 15:32:08
WIB

7. Batas validasi waktu → jika tidak dibatasi dilambangkan dengan 00

8. Isi SMS.

Contoh *format SMS* terima dalam *PDU* :

07912658050000F0040C9126581610739800002070225123800005E8329BFD06

07912658050000F0,04,0C91265816107398,00,00,207022512380,00,05E8329BF

D06

2.3. Database

Database merupakan suatu bentuk pengorganisasian data media ekternal (*disk*) dengan tujuan mempermudah pengaksesan (penyimpanan ataupun pengambilan) data. *Database* atau dalam bahasa Indonesia yaitu *database* terdiri dari dua bagian kata, yaitu data dan base. Base yang menunjukkan tempat

sedangkan data merupakan penggambaran ulang fakta yang mewakili suatu obyek dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, atau kombinasi.

Basis data dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti :

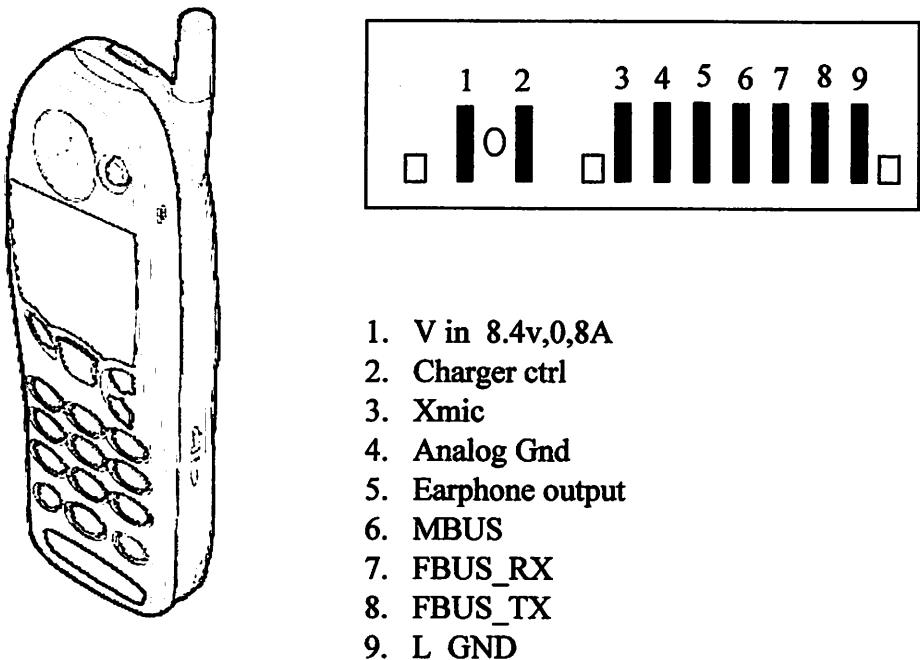
- a. Himpunan kelompok data (arsip) yang paling berhubungan dan diorganisasikan sedemikian rupa sehingga dapat dimanfaatkan kembali dengan mudah dan cepat.
- b. Kumpulan data yang saling berhubungan yang tersimpan dan tanpa pengulangan (redundasi) untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
- c. Kumpulan file/ table/ arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

Dari definisi tersebut, database memiliki prinsip utama yaitu pengaturan data dengan tujuan utama dalam kemudahan dan kecepatan pengambilan data dengan pengaturan, pemilahan, pengelompokan, pengorganisasian data yang disimpan sesuai fungsi atau sejenisnya.

2.4. Nokia 5110

Telepon seluler *Nokia 5110* salah satu dari sekian telepon seluler yang mempunyai koneksi yang baik dengan *PC*. Telepon seluler *Nokia* merupakan salah satu merek *hp* yang mempunyai banyak kelebihan, mempunyai ketahanan yang kuat, fitur lainnya yang bisa dimanfaatkan pengguna secara maksimal. *Nokia 5110* dapat berkomunikasi dengan *PC* menggunakan *interface* tertentu yaitu *RS 232*, sehingga dapat terjadi pengiriman data antara *PC* dengan *handphone* tersebut. Data yang dikirim dan yang diterima oleh *PC* berupa *SMS* (Short

Message Service). Komunikasi *handphone* NOKIA 5110 dengan PC menggunakan *PDU* (*Protocol Data Unit*) sebagai bahasa SMS dan *handphone* ini disupport dengan komponen *Visual basic* yaitu *Mfbus*.



Gambar 2-4 Pin Nokia 5110^[7]

Tabel 2-3. Parameter dari HP NOKIA 5110

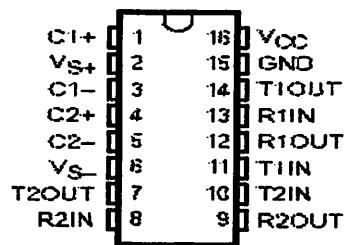
PARAMETER	UNIT
Cellular system	GSM
RX frequency band	935 ... 960 MHz
TX frequency band	890 ... 915 MHz
Output power	+5 ...+33 dBm / 3.2 mW ... 2 W
Duplex spacing	45 MHz

Number of RF channels	124
Channel spacing	200 kHz
Number of TX power levels	Number of TX power levels 15
Sensitivity, static channel	-102 dBm/ BER < 2.439 %kHz
Frequency error, static channel	< 0.1 ppm
RMS phase error	< 5.0 °
Peak phase error	< 20.0 °

2.5. Max 232

Max 232 merupakan pengubah *TTL* ke level tegangan *RS-232*. Max 232 memiliki dua *driver* mengonversikan *RS-232* ke level *TTL*, dan dua penerima yang merubah *TTL* ke *RS-232*. Max 232 memiliki 16 pin dan dioperasikan dengan empat buah kapasitor yang memiliki nilai 1uF.

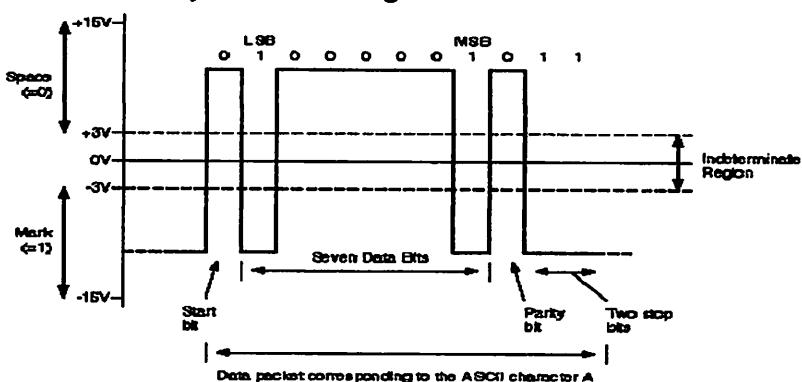
RS-232 merupakan salah satu jenis antar muka (*interface*) dalam proses transfer data antar komputer dalam bentuk serial transfer. *RS-232* merupakan singkatan dari *Recommbeded Standard number 232*. Alat ini dibuat oleh *Electronic Industry Assosiation*, untuk *Interface* antara peralatan *terminal data* dan peralatan komunikasi data, dengan menggunakan *data biner serial* sebagai data yang ditransmisikan IC MAX 232 ini mempunyai empat buah bagian konverter yaitu dua buah *driver receiver* dan dua buah *driver transmitter*.



Gambar 2-5. IC MAX 232^[6]

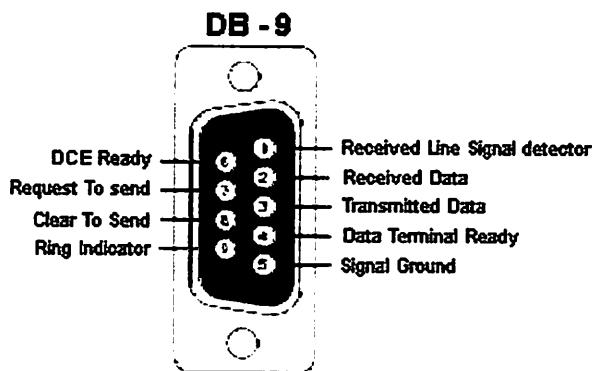
RS-232 merupakan seperangkat alat yang berfungsi sebagai *interface* dalam proses *transfer* data secara *serial*. Metode pengiriman secara *serial RS-232* adalah *asinkron*. Pengiriman *asinkron* berarti tidak membutuhkan pewaktu sebagai *sinkronisasi*. Dalam pengiriman secara *serial asinkron*, clock dapat dikirimkan, tetapi dikondisikan oleh *timming start bit* yang merupakan isyarat dari sumber ke tujuan untuk mendekodekan adanya pengiriman karakter sudah selesai dikirim.

Karakteristik *electris* dan sistem RS-232 adalah mempunyai tegangan keluaran antara -15 volt sampai dengan +15 volt. Tegangan +3 sampai +15 volt untuk logika '0' / *spacing* dan tegangan -3 sampai -15 volt untuk logika '1' / *marking*. Hal tersebut dinyatakan dalam gambar 2.8.



Gambar 2-6. 1 byte of Async Data [6]

Didalam komputer terdapat fasilitas komunikasi *serial* yang menggunakan *Standard RS-232*, yaitu terletak pada COM 1 dan COM 2. Kedua fasilitas ini menggunakan konektor DB-9 atau DB-25. Gambar konektor DB-9 seperti terdapat dalam gambar 2.9.



Gambar 2-7. Konektor DB-9^[6]

Fungsi masing – masing pin pada DB-9 seperti terdapat dalam tabel 2-5

Tabel 2-4 Fungsi Pin RS-232 dalam DB-9

Pin	Nama	Fungsi
1	DCD (Data Carrier Detect)	Mendeteksi Sinyal Carrier dari modem lain
2	RD (Received Data Line) / (RXD)	Pengiriman data serial dari DCE ke DTE
3	TD (Transmitted Data Line) / (TXD)	Pengiriman data serial dari DTE ke DCE
4	DTR (Data Terminal Ready)	Memberitahukan DCE bahwa DTE telah aktif dan siap untuk bekerja

5	Ground	Referensi semua tegangan antar muka
6	DSR (Data Set Ready)	Memberitahukan DTE bahwa DCE telah aktif dan siap untuk bekerja
7	RTS (Request To Send)	Memberitahukan DCE bahwa DTE akan mengirim data
8	CTS (Clear To Send)	Memberitahukan DTE bahwa DCE siap menerima data
9	RI (Ring Indikator)	Aktif jika <i>modem</i> menerima sinyal ring jalur telefon

Jalur data (TXD dan RXD) untuk transport data, TXD adalah jalur *output* komputer, data dikirim dari pin ini. Sedangkan RXD adalah penerima untuk komputer , data yang datang akan diterima oleh pin ini. Pin ke empat adalah *output* (RTS) dimana sebuah sinyal akan diberikan pada alat yang dihubungkan dengan maksud meminta kiriman data. CTS adalah sinyal masukan yang menunggu sinyal dari alat yang terhubung ketika alat tersebut menerima sinyal RTS dan bisa menerima data maka ia akan mengirimkan sinyal balik yang merupakan CTS. DTR adalah sinyal keluaran yang memberi tanda bahwa ada alat yang terhubung dan akan mengirimkan data. DSR merupakan sinyal input yang mana jika alat yang terhubung menerima sinyal DTR ia akan memberi sinyal balik kemudian diterima sebagai sinyal DSR.

2.6. Printer

Printer merupakan perlengkapan computer yang sering diperlukan untuk melengkapi peralatan elektronika berbasis mikrokontroller. Meskipun wujudnya besar, tetapi secara elektronika digital printer hanyalah sebuah peralatan yang bekerja pada level tegangan *TTL*, sehingga bisa dihubungkan langsung ke *PC* tanpa tambahan rangkaian apapun.

Level tegangan pada konektor printer yang dihubungkan ke computer adalah level tegangan *TTL* (Transistor – Transistor Logic), yakni level tegangan baku dalam rangkaian – rangkaian digital. Dengan demikian, tidak diperlukan rangkaian tambahan.

Yang dimaksud level tegangan *TTL* adalah keadaan ‘0’ dinyatakan dengan tegangan kurang dari 0,8 Volt, sedangkan keadaan ‘1’ dinyatakan dengan tegangan lebih besar dari 2,4 Volt. Tegangan kerja dari IC digital dengan level tegangan *TTL* adalah tegangan dengan level toleransi plusminus 0,25 Volt.

BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1. Pendahuluan

Dalam Bab ini akan dibahas pembuatan seluruh sistem perangkat yang ada pada Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar Dari Distro Ke Counter Dengan Menggunakan PC Server, secara garis besar terdapat dua bagian perangkat yang ada yaitu:

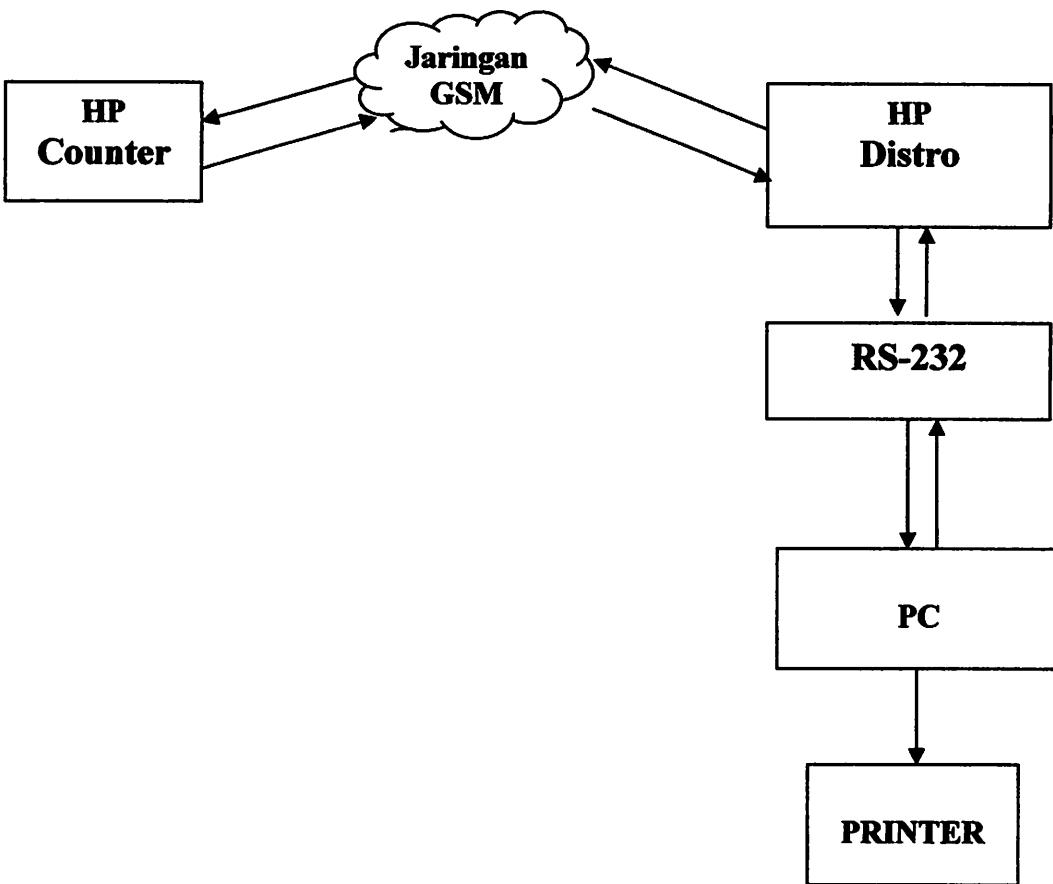
1. Perencanaan perangkat keras
2. Perencanaan perangkat lunak

Pada perencanaan perangkat keras akan meliputi penjelasan dari perencanaan diagram blok sistem dan juga perencanaan perangkat lunak yang menggunakan *Visual Basic*. Akan tetapi perangkat tersebut dalam kerjanya akan saling mendukung satu dengan lainnya sehingga alat yang direncanakan dapat berjalan sesuai dengan perencanaannya.

3.2. Perancangan Perangkat Keras

Dalam Tugas Akhir ini Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar Dari Distro Ke Counter Dengan Menggunakan PC Server sebagai kontrol dan menggunakan komponen lain sebagai komponen pendukung. Sebelum membuat perangkat keras keras terlebih dahulu direncanakan blok diagram yang akan dibuat dan kemudian membahasnya sesuai

dengan blok diagram tersebut. Adapun blok diagram alat tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3-1. Diagram Blok secara keseluruhan

Gambar diatas adalah diagram blok dari rangkaian sistem. Rangkaian alat pengontrol tersebut terdiri dari *HP counter*, *HP distro*, rangkaian *RS-232*, *PC* dan printer.

3.2.1. Cara Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan

Alat ini memiliki beberapa alur proses pengontrolan. Yang pertama adalah pengontrolan dengan inputan data yang berupa *SMS* dari *HP counter*, *SMS*

tersebut masuk ke *Hp* distro melalui jaringan *GSM* kemudian diteruskan ke *RS-232*, output data dari *RS-232* akan menyambungkan ke *PC*, kemudian *PC* akan membaca *SMS* tersebut apakah nomor pengirim *SMS* tersebut sudah teregistrasi apa belum, kalau sudah maka akan menyimpan data tersebut mengirim pesan yang berupa pengisian pulsa kepada si counter dan apabila tidak teregistrasi dia tidak akan mengirim pulsa, kemudian ke printer dimana berfungsi sebagai mencetak data dari *database* sipelanggan (counter).

3.2.2. Fungsi Komponen dari Rangkaian Sistem

Pada gambar blok diagram rangkaian keseluruhan diatas, dapat dilihat beberapa blok diagram yang masing-masing memiliki fungsi :

- 1. Hp counter**

Digunakan sebagai alat untuk mengirim dan menerima *SMS*.

- 2. Hp distro**

Digunakan sebagai menerima *SMS* dari clien dan menirim *SMS* pengisian pulsa.

- 3. RS-232**

Berfungsi untuk komunikasi dari *Hp* ke computer yang berupa komunikasi serial.

- 4. PC**

Berfungsi sebagai penyipahan *database* dan sekaligus merupakan pengontrolan dari semua system dengan bantuan sofwere yaitu *visual basic*.

- 5. Printer**

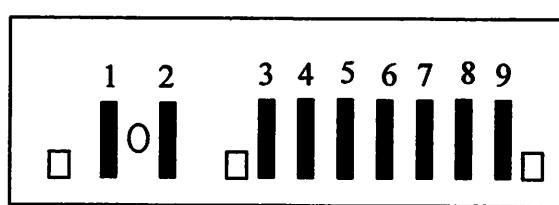
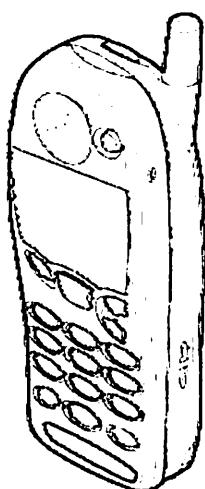
Digunakan sebagai mencetak data.

3.3. Perencanaan Rangkaian

Dalam perencanaan rangkaian sebagian dari system ini mengikuti ketentuan-ketentuan yang menjadi sistem yang telah ditentukan oleh pabrik pembuatnya hanya pada rangkaian RS-232 yang kita disain agar bisa berkomunikasi anatara *Hp* ke *PC*.

3.3.1. Penyemant (pin) HP nokia 5110

Penyemant (pin) *HP nokia 5110* yang digunakan dalam perencanaan alat ini ditunjukkan pada gambar berikut ini:



10. V in 8.4v,0,8A
11. Charger ctrl
12. Xmic
13. Analog Gnd
14. Earphone output
15. MBUS
16. FBUS_RX
17. FBUS_TX
18. L_GND

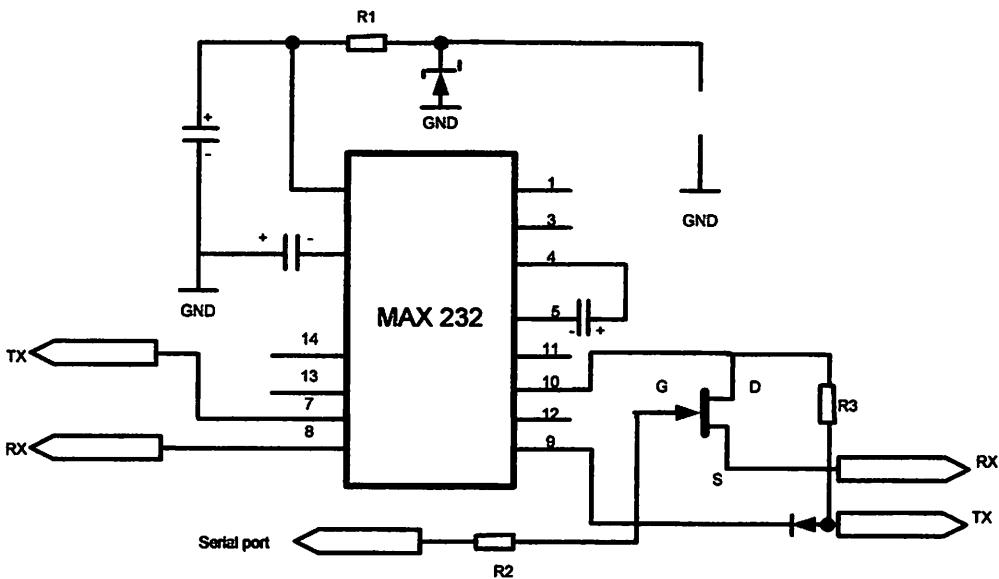
Gambar 3-2. Pin NOKIA 5110

3.3.2. Antarmuka Serial RS-232

Sebagai penghubung antara *Hp 5110* dengan *PC* adalah *RS-232*, level tegangan yang lebih besar dipakai *IC MAX 232* yang beroperasi pada level tegangan +5V untuk bisa berkomunikasi dengan *PC* ini, level *RS-232*. Pasangan *Transiver/receiver* ini digunakan untuk *TX* dan *RX*.

Tabel 3-1 Konfigurasi Pin IC MAX232

Mbr	Name	Purpose	Signal Voltage
1	C1+	+ connector for capacitor C1	capacitor should stand at least 16V
2	V+	output of voltage pump	+10V
3	C1-	+ connector for capacitor C1	capacitor should stand at least 16V
4	C2+	+ connector for capacitor C2	capacitor should stand at least 16V
5	C2-	- connector for capacitor C2	capacitor should stand at least 16V
6	V-	output of voltage pump / inverter	-10V
7	T2out	Driver 2 output	RS-232
8	R2in	Receiver 2 input	RS-232
9	R2out	Receiver 2 output	TTL
10	T2in	Driver 2 input	TTL
11	T1in	Driver 1 input	TTL
12	R1out	Receiver 1 output	TTL
13	R1in	Receiver 1 input	RS-232
14	T1out	Driver 1 output	RS-232
15	GND	Ground	0V
16	Vcc	Power supply	+5V



Gambar 3-3. Rangkaian RS-232

Dalam pembuatan rangkaian, *MAX232* memerlukan beberapa kapasitor. Kami menggunakan kapasitor sebesar $1 \mu\text{F}$ dengan tegangan 16 Volt pada beberapa kaki pin. *IC* ini memerlukan input +5 Volt. Ada 3 kapasitor yang digunakan dalam rangkaian ini yaitu pada pin 4 (+) dengan pin 5 (-), pin 6 (-) dengan (+) dan (-) kapasitor kaki (+) dengan pin 2. Juga menggunakan transistor jenis *JFET* yang dihubungkan dengan kaki D pada pin 10(*TX*), G dengan resistor menuju port serial, S pada *RX HP*, dioda zener dihubungkan dengan *TX HP* dan pin 9(*RX*).

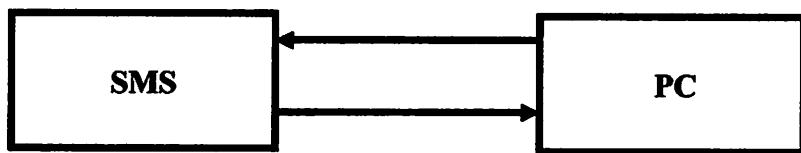
3.4. Perancangan Perangkat lunak

3.4.1. Proses Registrasi

Pada proses registrasi ini counter akan mengisi beberapa persyaratan seperti nama counter , alamat , jenis kartu yang digunakan dan jumlah nominal dari pembelian. Pengisian data tersebut akan simpan dalam database *PC* yang

akan digunakan sebagai *ID* dimana akan dibutuhkan sebagai pengiriman *SMS* dan mencetak data.

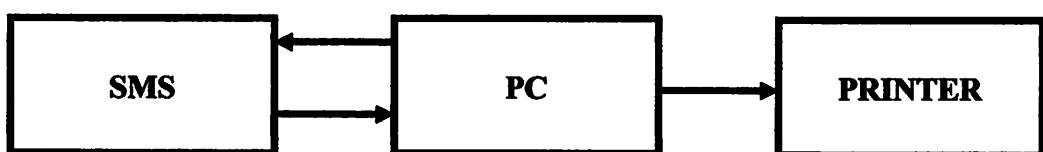
3.4.2. Pengiriman SMS



Gambar 3-4. Pengiriman *SMS*

Pada gambar 3-4 merupakan pengiriman *SMS*, disini counter bisa melakukan pengiriman data yang berupa *SMS* dengan format tertentu, dalam program format yang kami buat adalah pengisian pulsa, apabila format yang diketik benar maka *database* (sistem) pada *PC server* akan mengirimkan *SMS* balasan yang berisi atau dengan format “ jumlah pulsa yang diminta “ apabila terdapat *SMS* yang nomornya tidak teregistrasi maka tidak ada pengiriman data ke nomor tersebut. *SMS* balasan tersebut akan tersimpan dalam *database*.

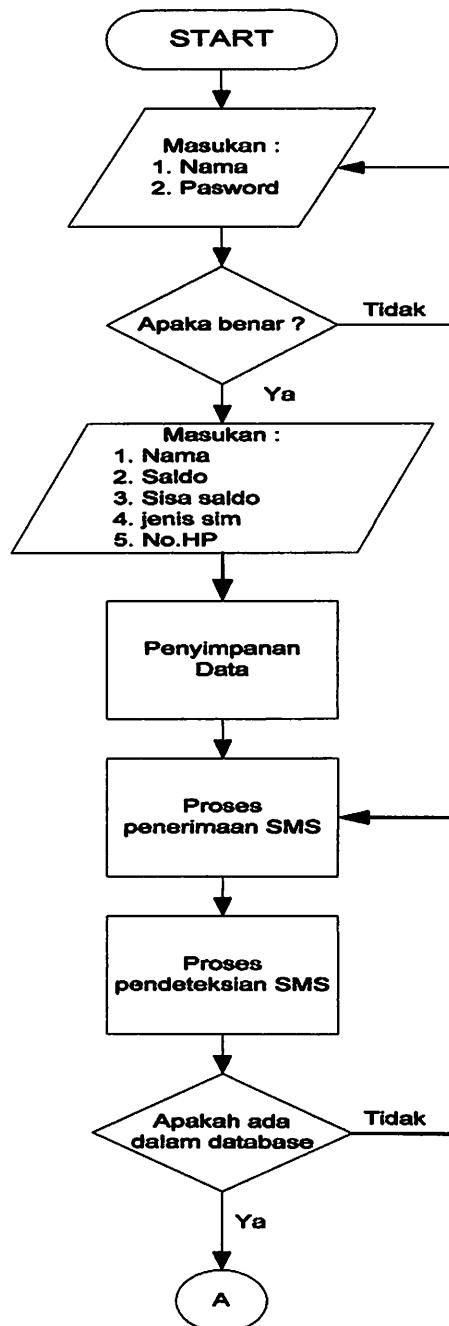
3.4.3. Proses Mencetak Data

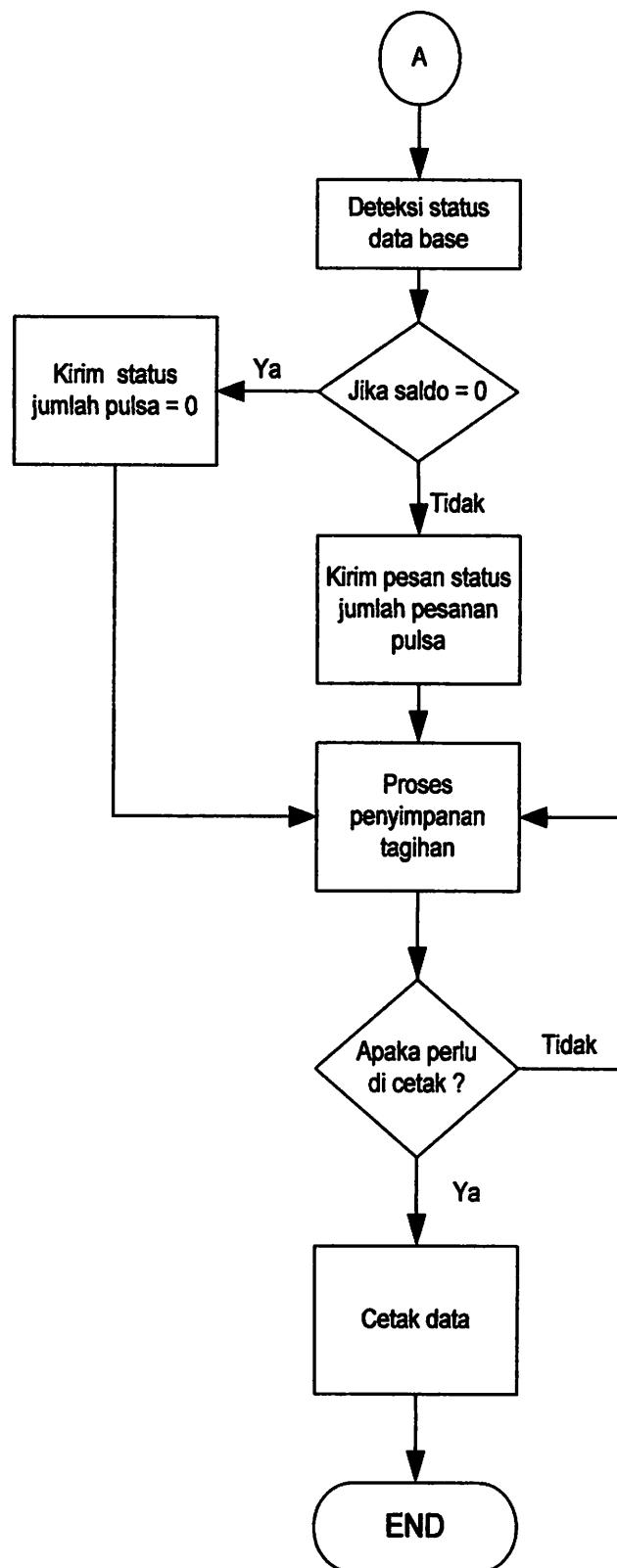


Gambar 3-5. Proses cetak data

Pada gambar 3.5. merupakan Proses cetak data,jadi pada saat data masuk yang berupa *SMS* ke *database* yang kemudian dikirim lagi ke pengirim data tersebut akan disimpan dalam *database*, dari hasil dimpanan tersebut kemudian akan di cetak oleh mesin printer apabila sewaktu – waktu diperlukan.

3.5. Flowchart keseluruhan program





Gambar 3-6. Flowcart Keseluruhan Program

- Algoritma program keseluruhan
 1. Proses nama distro dan password,
 2. Apabila benar maka program lanjut,
 3. Proses registrasi dimana data dari counter akan dimasukkan dan disimpan dalam database *PC*,
 4. Proses penerimaan pesan apabila ada pesan masuk,
 5. Pendeksi *SMS*,
 6. Jika format *SMS* dan nomor *HP* sesuai dengan data di *data base* maka berlajut pada proses berikutnya, jika salah maka tidak ada konfirmasi,
 7. Deteksi status *database*,
 8. jika saldo sama dengan nol maka akan mengirim pesan yang berupa status saldo nol,
 9. Kirim pesan *SMS* jumlah pulsa yang diminta,
 10. Jumlah pulsa yang dikirim dan tanggal permintaan pulsa akan disimpan dalam *data base* dan sewaktu-waktu bisa di cetak.

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

4.1. Pengujian Alat

Untuk mengetahui keberhasilan dari perencanaan dan pembuatan alat untuk pengisian pulsa elektrik pasca bayar dari distro ke counter dengan menggunakan pc server, maka diperlukan suatu pengujian. Pada bab ini akan diuraikan sejumlah pengujian koneksi *HP* dan keberhasilan program yang dilakukan untuk mengetahui sistem kerja alat secara keseluruhan.

4.1.1. Tujuan Pengujian

Pengujian pada masing-masing blok pada perencanaan dan pembuatan alat monitoring suhu ruangan ini bertujuan:

- Pengujian pengoneksian dari *HP* ke komputer ini mempunyai tujuan untuk mengetahui atau memastikan bahwa *COM Port* komputer dapat digunakan..
- Untuk mengetahui sistem kerja pengiriman *SMS* dari *HP* counter ke distro begitu juga sebaliknya.
- Untuk mengetahui apakah data yang tersimpan di database bisa dicetak.

4.2. Pengujian Hardware

4.2.1 Komponen yang digunakan

- Rangkaian RS-232
- Komputer

4.2.2 Pengujian

Pengujian rangkaian RS232 dimaksudkan untuk mengetahui apakah HP dan computer dapat bekerja dengan baik. Pertama menghubungkan konektor Rangkaian RS-232 ke komputer, kemudian buka program *hyper terminal* untuk mengetahui bahwa HP telah terhubung dengan computer.



Gambar 4-1. Foto alat keseluruhan.

Dalam pengujian rangkaian RS-232 ini dilakukan untuk mengetahui berapa tegangan output dari HP dan output dari RS-323. RS-232 digunakan untuk

menyetarakan *TTL* (*Transistor Transistor Logic*) dalam teorinya di dalam data sheet disebutkan apabila RS 232 berkondisi 5V maka outputnya akan berupa tegangan -3 V sampai -15 V dan apabila berkondisi 0V akan mengeluarkan output sebesar 3V sampai 15V.

Pengujian disini akan dilakukan dengan cara *TX* dihibungkan ke ground. Hal ini bertujuan agar HP mendapat logika low (0V), lalu mengukur output dari pin 7 RS-232. kemudian menghubungkan *TX* dengan pin Vcc ini dilakukan HP high (5Volt) dan mengukur outputan dari pin 7 RS-232. pengukuran ini menggunakan alat ukur multimeter. Pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah sesuai dengan apa yang disebutkan di dalam data sheet bahwa apabila RS-232 menerima 0V akan mengeluarkan 15V dan apabila menerima 5V akan mengeluarkan -15V

Tabel 4-1. Hasil pengukuran output RS 232

RS 232			Output
INPUT	LOW	0,24 Volt	9,01 Volt
	HIGH	4,69 Volt	-9,01 Volt

Pada pengujian pengiriman data pada saat 3 data bersamaan pada RS-232 mengalami proses entri data sehingga tidak bisa langsung mengirim sekaligus.

4.3. Pengujian Software

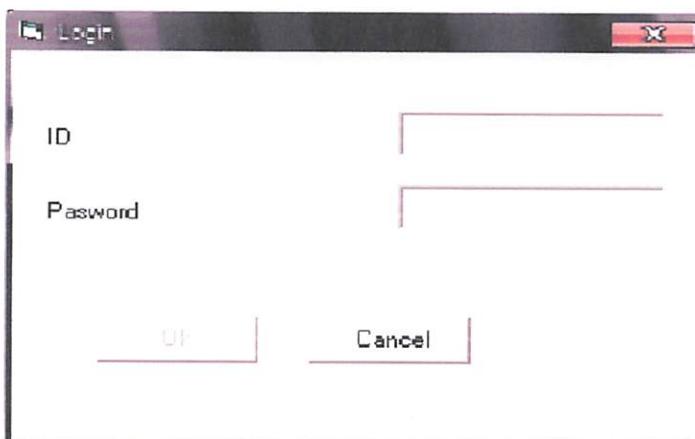
4.3.1 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Dari pengujian sistem secara diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Program *server* dilengkapi dengan *pasword* sebagai *ID* dan pengamanan dari server tersebut dengan pelayanan memasukkan data dan menghilangkan data konsumen dan juga mengkoneksikan *HP* sebagai penghubung antara sever dan konsumen.
2. Program *SMS* mempunyai fasilitas untuk pemesanan pulsa dan pengiriman pulsa. Program *SMS* ini hanya berlaku pada yang berlangganan pulsa saja.
3. Program *printer* akan mencetak berapa jumlah saldo,pemesanan dan tanggal pemesanan pulsa.

4.3.2. Program Server

form pertama yang merupakan *login* yang menampilkan ID dan password untuk menampilkan fasilitas berikutnya,seperti gambar berikut :



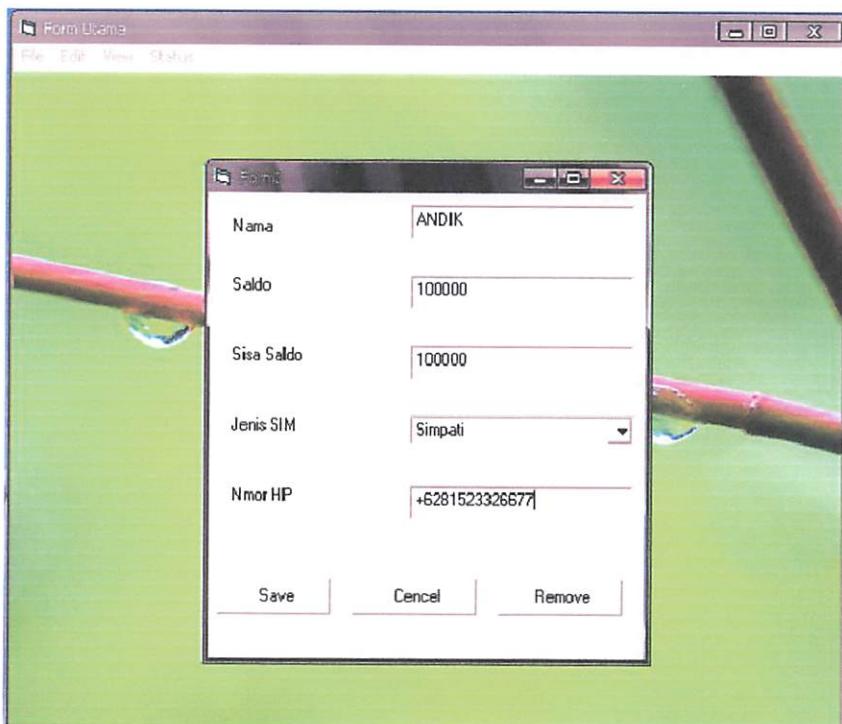
Gambar 4-2. Menu password

Dari gambar diatas dapat kita lihat ID dan password,apabila kita mengisi ID dan password benar maka akan dilanjutkan ke program utama dan jika salah maka kita tidak dapat melanjutkan program utama.

Setelah memasukkan ID dan password dengan benar maka akan dilanjutkan ke menu utama,didalam menu utama terdapat beberapa menu seperti *file, edit, view* dan status.

Dalam pengujian ini kita uji mulai dari menu edit yang terdapat Add customer dan *view costomer*.

Maka akan timbul seperti pada gambar dibawah ini :

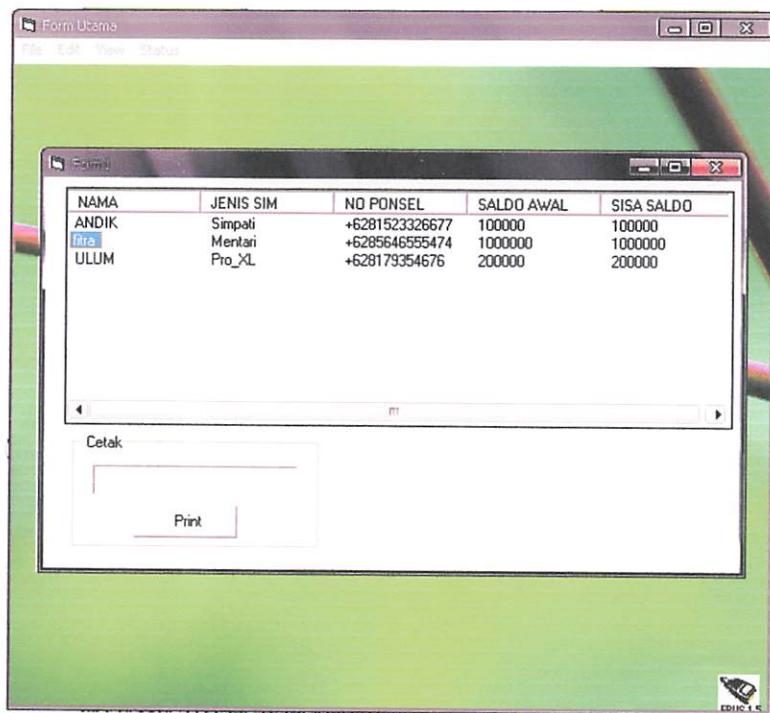


Gambar 4-3. Add customer

Pada gambar diatas merupakan tampilan dari add customer dimana pelanggan akan mengisi nama,saldo sisa saldo jenis SIM yang digunakan dan nomor

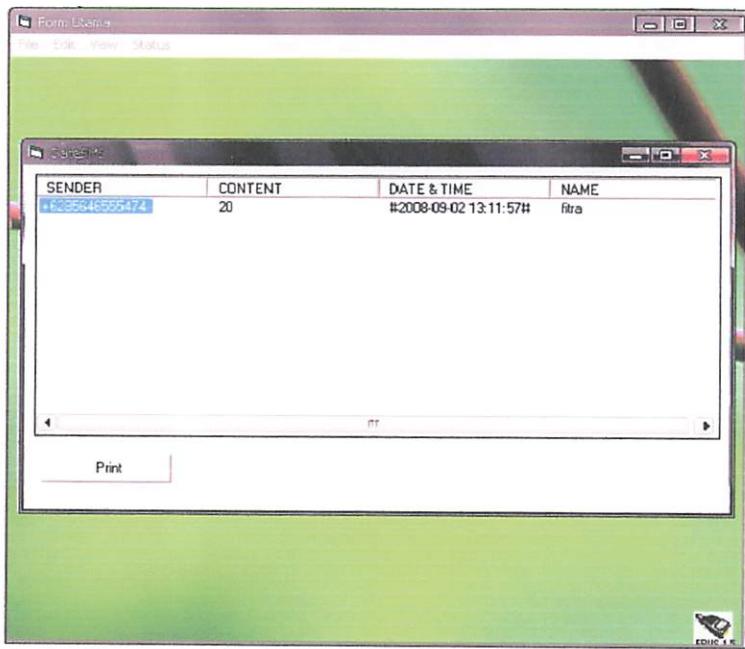
HP,kemudian di save maka akan tersimpan di database. Apabila sipelanggan sudah mau berhenti jadi pelanggan maka kita tinggal memasukkan nama sipelanggan kedalam kolom nama kemudian tekan menu remove.

Program penampilan menu data yang tersimpan dari menginput data penggan sebagai berikut :



Gambar 4-4. Menu view customer

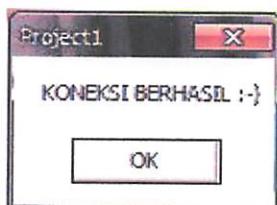
Pada gambar diatas merupakan tampilan view customer,didalam menu tersebut akan menampilkan data yang tersimpan dari pengisian data dari add customer. Pengujian menu view terdapat menu untuk melihat data SMS masuk ke PC dan disimpan dalam database dan dikirimkan lagi ke pengirim yang berupa pulsa,yang ditunjukan gambar dibawah ini:



Gambar 4-5. Menu lihat SMS

Pada gambar diatas menunjukkan sender yang berarti nomor *HP* pelanggan,content merupakan isi *SMS*, *date & time* merupakan tanggal dan waktu *SMS*,name adalah nama pelanggan.

Pengujian menu status yang berisikan *connect* dan *disconnect*, pada menu *connect* ini adalah menentukan apakah status *HP* dan *PC*, Apabila sudah tersambungkan maka akan memunculkan menu status battrey, sinyal dan isi *SMS*, seperti gambar berikut :



Gambar 4-6. Menu status connect

Apabila sudah tersambungkan maka akan memunculkan menu status battrey, sinyal dan isi SMS, seperti gambar berikut :



Gambar 4-7. Menu utama status connect

Pada gambar diatas signal dan battrey menandakan seberapa banyak signal yang ditangkap oleh *HP* dan seberapa banyak level battery, anggaka 0 menandakan jumlah SMS pada inbox, inbox berisikan no *HP*, isi *SMS*, tanggal bulan tahun dan nama.

Form *SMS* merupakan *SMS* dari pelanggan yang kemudian diterima oleh *HP* distro dilanjutkan ke *PC* server lalu diproses dan mengirimkan pulsa ke pelanggan, *PC* server menyimpan data sisa saldo yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

Form1

NAMA	JENIS SIM	NO PONSEL	SALDO AWAL	SISA SALDO
ANDIK	Pro_XL	+6281937931912	200	100
DEVI	Mentai	+6285855011022	300	170
FITRA	Mentai	+6286646555474	100	40

Cetak

Print

Gambar 4-8. Pegujian penyimpanan data sisa saldo

Pada gambar diatas terdapat menu cetak yang berfungsi untuk mencetak data dari pelanggan dengan cara menulis nama pelanggan.

DataSMS

SENDER	CONTENT	DATE & TIME	NAME
+6286646555474	20	2009-09-02 13:11:52	Ma

Print

Gambar 4-9. Pegujian penyimpanan data SMS

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari perancangan dan pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar Dari Distro Ke Counter Dengan Menggunakan *Pc Server* ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada percobaan hardware hubungan HP dan PC berjalan dengan baik,pada RS-232 pengiriman data *SMS* hanya satu persatu.
2. Dengan menggunakan *MFBUS* sebagai penghubung perangkat komputer dan perangkat *GSM* Nokia, komponen ini lebih mudah diprogram untuk manajemen *SMS* dibandingkan dengan menggunakan AT Command.
3. Dari hasil pengujian, lamanya waktu antara saat pengiriman *SMS* dengan waktu pesan yang diterima di *HP* adalah ± 38 detik untuk kondisi *HP* dalam keadaan aktif dan normal.

5.2. Saran

Aplikasi alat pengisian pulsa elektrik pasca bayar dari distro ke counter dengan menggunakan *PC server* ini masih memiliki keterbatasan, nantinya diharapkan dapat dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan itu. Adapun kekurangan dan langkah-langkah pengembangannya sebagai berikut :

1. Untuk lebih mempercepat proses transaksi, *HP server* yang menggunakan merek Nokia 5110 bisa diganti dengan tipe yang lebih tinggi misalnya Nokia 3310, 8210, 8250 dll.
2. Pada sistem koneksi yang menggunakan komunikasi serial *RS232* untuk pengembangan selanjutnya mungkin bisa menggunakan sistem komunikasi *USB (Universal Serial Bus)*
3. Untuk bisa memonitor *PC server* dari jarak jauh disini bisa ditambahkan koneksi pada jaringan (*LAN*) maupun internet pada *PC server* tersebut.
4. Untuk operasi sistem bisa menggunakan merek dagang selain *Microsoft Corporation*, misalnya merek dagang dari *Linux, Machintosh* dll.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Malvino, " Pinsip Dasar Elektronika", Jakarta: Salemba Teknik.
1994
- [2]. www.softwarecave.com
- [3]. www.mobilecomms-technology.com
- [4]. Microsoft Visio 2002
- [5]. *Design Protel DXP*
- [6]. *Data Sheet RS232*
- [7]. www.nokia.com

LAMPIRAN



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fitra Nurul Hidayat
Nim : 05.122.50/P
Masa Bimbingan : 19 Juni 2008 s/d 19 Desember 2008
Judul Skripsi : Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar Dari Distro ke Counter Dengan Menggunakan PC Server

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Malang,

Dosen pembimbing I,

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda.MT
NIP. Y . 101 880 089



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fitra Nurul Hidayat
Nim : 05.122.50/P
Masa Bimbingan : 19 Juni 2008 s/d 19 Desember 2008
Judul Skripsi : Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Pengisian Pulsa Elektrik Pasca Bayar Dari Distro ke Counter Dengan Menggunakan PC Server

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	30-08-08	Bab I & II Revisi	X
2	30-08-08	Bab III Revisi	X
3		Bab III . desain system	X
4		Bab IV . Revisi	X
5		Bab IV . Analisa system	X
6		Bab IV . Pengujian system	X
7		Rp 232	X
8		Pengujian saldo pulsa.	X
9		Ringkasan	X
10		Makalah hasil	X

Malang,

Dosen pembimbing II,

M. ASHAR, ST., MT
NIP. Y. 103 050 0408



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
KAMPUS II : JL. Raya Karang Poso Km 2. Malang
Tlp.0341/41735/417636/Fax : 417634

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Fitra Nurul Hidayat
NIM : 0512250P
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Hari/ Tanggal : Rabu / 24 September 2008

NO	MMATERI PERBAIKAN	PARAF
1.	Batasan masalah yang dibuat hanya simulasi saja (SMS ke SMS)	
2.	Hasil pengujian data base isinya ditampilkan	

Telah Diperiksa / Disetujui :

PENGUJI I

I komang Soma wirata, ST, MT

PENGUJI II

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

Mengetahui,

PEMBIMBING I

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

PEMBIMBING II

M. ASHAR, ST, MT



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

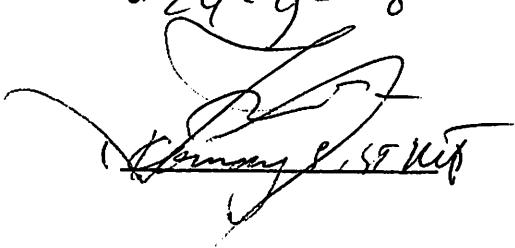
Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : FIRRA NURUL H.
NIM : 03.122019
Perbaikan meliputi :

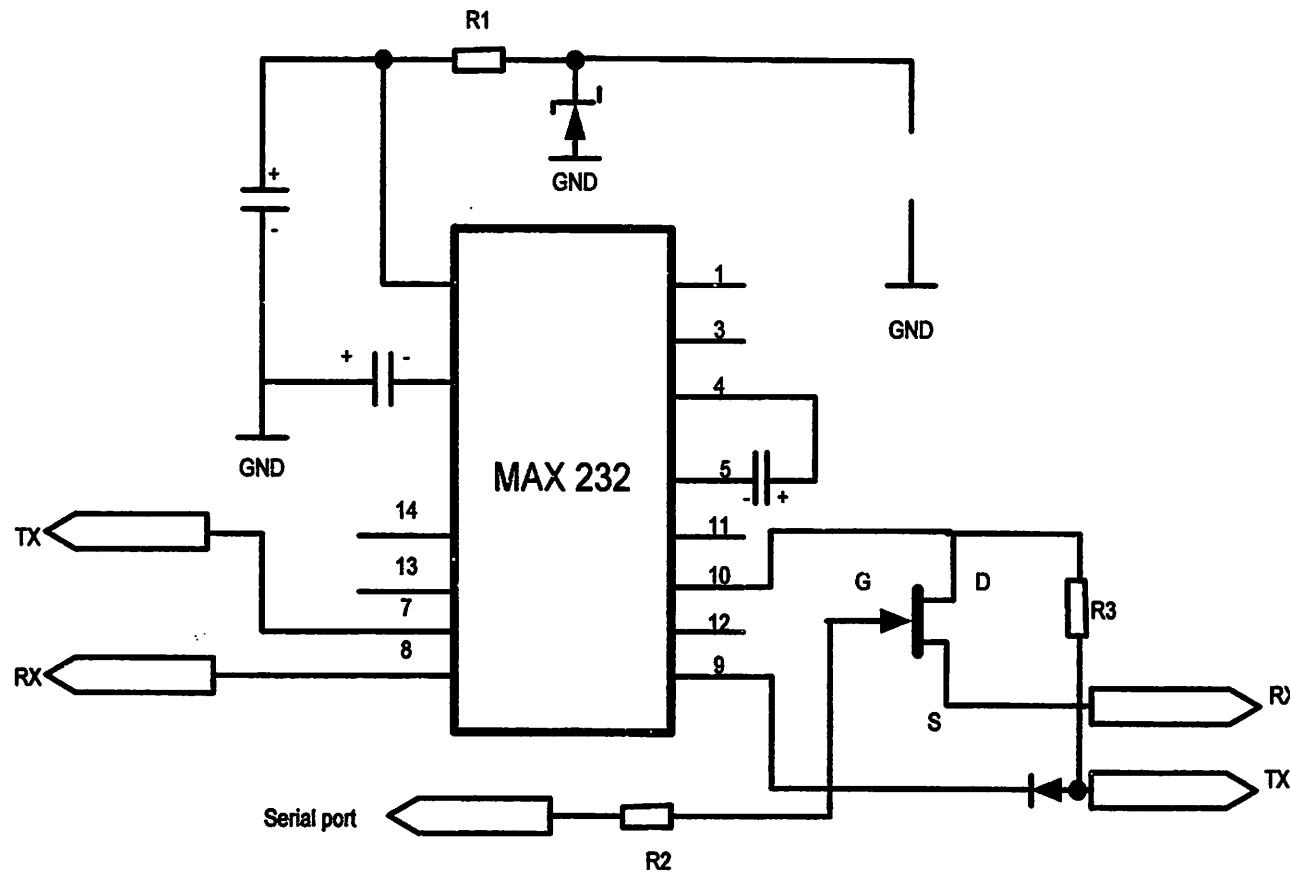
① Batasan masalah yg diberikan
lebih singularisasi saja
(satu ke satu) ?

② Kuril pengujian data base
tingkat & hasil benar.

Malang, 24 - 9 - 2008


Firra Nurul H.

Rangkaian RS 232 dengan MFBUS



MENU

December 1993

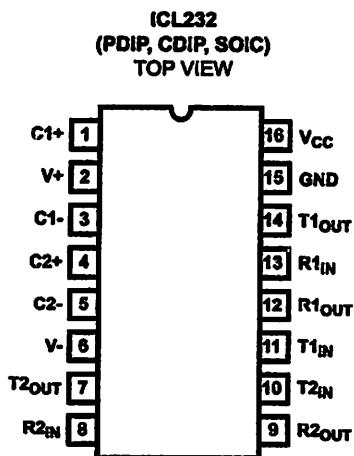
Features

- Meets All RS-232C Specifications
- Requires Only Single +5V Power Supply
- Onboard Voltage Doubler/Inverter
- Low Power Consumption
- 2 Drivers
 - ±8V Output Swing for +5V Input
 - 300Ω Power-off Source Impedance
 - Output Current Limiting
 - TTL/CMOS Compatible
 - 30V/μs Maximum Slew Rate
- 2 Receivers
 - ±30V Input Voltage Range
 - 3kΩ to 7kΩ Input Impedance
 - 0.5V Hysteresis to Improve Noise Rejection
- All Critical Parameters are Guaranteed Over the Entire Commercial, Industrial and Military Temperature Ranges

Applications

- Any System Requiring RS-232 Communications Port
 - Computer - Portable and Mainframe
 - Peripheral - Printers and Terminals
 - Portable Instrumentation
 - Modems
 - Dataloggers

Pinouts



Description

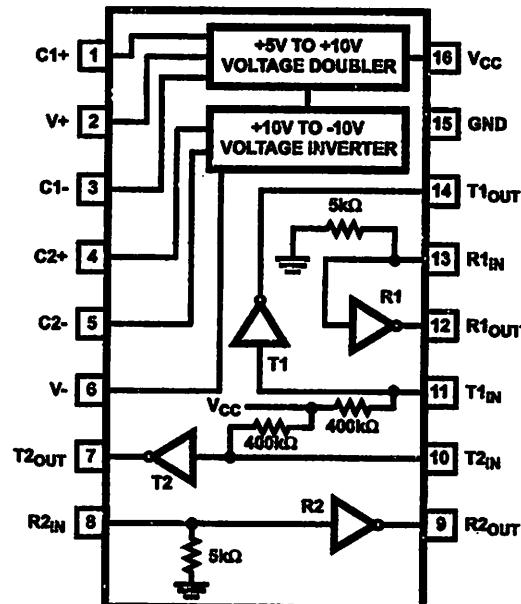
The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver interface circuit that meets all EIA RS-232C specifications. It requires a single +5V power supply, and features two onboard charge pump voltage converters which generate +10V and -10V supplies from the 5V supply.

The drivers feature true TTL/CMOS input compatibility, slew-rate-limited output, and 300Ω power-off source impedance. The receivers can handle up to +30V, and have a 3kΩ to 7kΩ input impedance. The receivers also have hysteresis to improve noise rejection.

Ordering Information

PART NUMBER	TEMPERATURE RANGE	PACKAGE
ICL232CPE	0°C to +70°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232CJE	0°C to +70°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232CBE	0°C to +70°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232IPE	-40°C to +85°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232JUE	-40°C to +85°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232IBE	-40°C to +85°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232MJE	-55°C to +125°C	16 Lead Ceramic DIP

Functional Diagram



Specifications ICL232

Absolute Maximum Ratings

V_{CC} to Ground	(GND -0.3V) < V_{CC} < 6V
V_+ to Ground	(V_{CC} -0.3V) < V_+ < 12V
V_- to Ground	-12V < V_- < (GND +0.3V)
Input Voltages	
T_{1IN}, T_{2IN}	(V_- -0.3V) < V_{IN} < (V_+ +0.3V)
R_{1IN}, R_{2IN}	±30V
Output Voltages	
T_{1OUT}, T_{2OUT}	(V_- -0.3V) < V_{TXOUT} < (V_+ +0.3V)
R_{1OUT}, R_{2OUT}	(GND -0.3V) < V_{RXOUT} < (V_{CC} +0.3V)
Short Circuit Duration	
T_{1OUT}, T_{2OUT}	Continuous
R_{1OUT}, R_{2OUT}	Continuous
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering 10s)	+300°C

CAUTION: Stresses above those listed in "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress only rating and operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

Electrical Specifications Test Conditions: $V_{CC} = +5V \pm 10\%$, T_A = Operating Temperature Range. Test Circuit as in Figure 8
Unless Otherwise Specified

Thermal Information

	θ_{JA}	θ_{JC}
Ceramic DIP Package	80°C/W	24°C/W
Plastic DIP Package	100°C/W	-
SOIC Package	100°C/W	-
Maximum Power Dissipation	250mW	
Operating Temperature Range		
ICL232C	0°C to +70°C	
ICL232I	-40°C to +85°C	
ICL232M	-55°C to +125°C	

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LIMITS			UNITS
		MIN	TYP	MAX	
Transmitter Output Voltage Swing, T_{OUT}	T_{1OUT} and T_{2OUT} loaded with 3kΩ to Ground	±5	±9	±10	V
Power Supply Current, I_{CC}	Outputs Unloaded, $T_A = +25^\circ C$	-	5	10	mA
T_{IN} , Input Logic Low, V_{IL}		-	-	0.8	V
T_{IN} , Input Logic High, V_{IH}		2.0	-	-	V
Logic Pullup Current, I_P	$T_{1IN}, T_{2IN} = 0V$	-	15	200	μA
RS-232 Input Voltage Range, V_{IN}		-30	-	+30	V
Receiver Input Impedance, R_{IN}	$V_{IN} = \pm 3V$	3.0	5.0	7.0	kΩ
Receiver Input Low Threshold, V_{IN} (H-L)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^\circ C$	0.8	1.2	-	V
Receiver Input High Threshold, V_{IN} (L-H)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^\circ C$	-	1.7	2.4	V
Receiver Input Hysteresis, V_{HYST}		0.2	0.5	1.0	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage Low, V_{OL}	$I_{OUT} = 3.2mA$	-	0.1	0.4	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage High, V_{OH}	$I_{OUT} = -1.0mA$	3.5	4.6	-	V
Propagation Delay, t_{PD}	RS-232 to TTL	-	0.5	-	μs
Instantaneous Slew Rate, SR	$C_L = 10pF, R_L = 3k\Omega, T_A = +25^\circ C$ (Notes 1, 2)	-	-	30	V/μs
Transition Region Slew Rate, SR_T	$R_L = 3k\Omega, C_L = 2500pF$ Measured from +3V to -3V or -3V to +3V	-	3	-	V/μs
Output Resistance, R_{OUT}	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V, V_{OUT} = \pm 2V$	300	-	-	Ω
RS-232 Output Short Circuit Current, I_{SC}	T_{1OUT} or T_{2OUT} shorted to GND	-	±10	-	mA

NOTES:

1. Guaranteed by design.
2. See Figure 4 for definition.

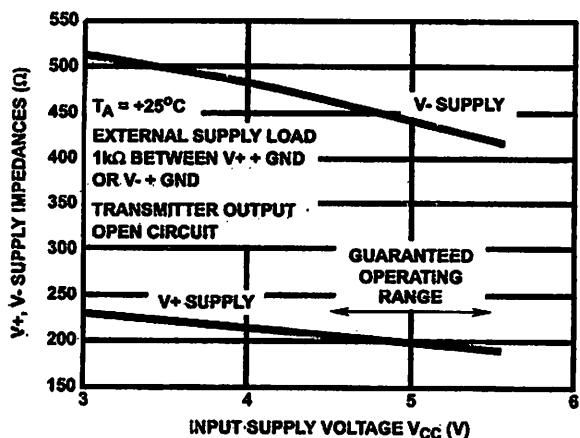
Typical Performance Curves

FIGURE 1. V+, V- OUTPUT IMPEDANCES vs Vcc

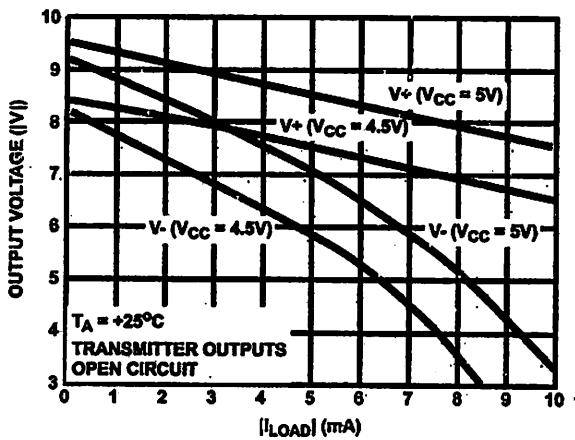


FIGURE 2. V+, V- OUTPUT VOLTAGES vs LOAD CURRENT

Pin Descriptions

PLASTIC DIP, CERAMIC DIP	SOIC	PIN NAME	DESCRIPTION
1	1	C1+	External capacitor "+" for internal voltage doubler.
2	2	V+	Internally generated +10V (typical) supply.
3	3	C1-	External capacitor "-" for internal voltage doubler.
4	4	C2+	External capacitor "+" internal voltage inverter.
5	5	C2-	External capacitor "-" internal voltage inverter.
6	6	V-	Internally generated -10V (typical) supply.
7	7	T2 _{OUT}	RS-232 Transmitter 2 output ±10V (typical).
8	8	R2 _{IN}	RS-232 Receiver 2 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
9	9	R2 _{out}	Receiver 2 TTL/CMOS output.
10	10	T2 _{IN}	Transmitter 2 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
11	11	T1 _{IN}	Transmitter 1 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
12	12	R1 _{OUT}	Receiver 1 TTL/CMOS output.
13	13	R1 _{IN}	RS-232 Receiver 1 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
14	14	T1 _{OUT}	RS-232 Transmitter 1 output ±10V (typical).
15	15	GND	Supply Ground.
16	16	VCC	Positive Power Supply +5V ±10%

Detailed Description

The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver powered by a single +5V power supply which meets all EIA RS232C specifications and features low power consumption. The functional diagram illustrates the major elements of the ICL232. The circuit is divided into three sections: a voltage doubler/inverter, dual transmitters, and dual receivers.

Voltage Converter

An equivalent circuit of the dual charge pump is illustrated in Figure 3.

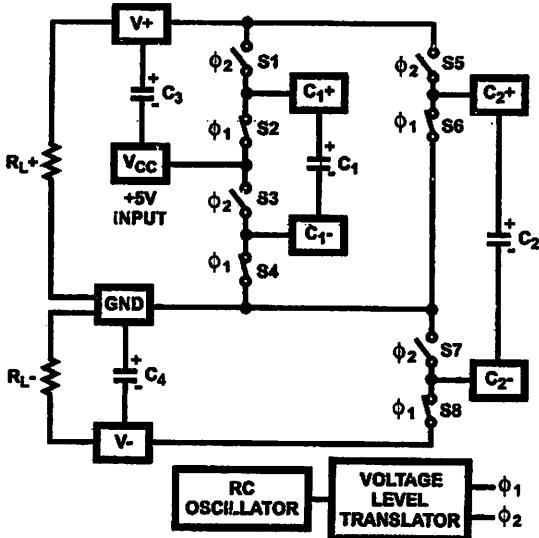


FIGURE 3. DUAL CHARGE PUMP

The voltage quadrupler contains two charge pumps which use two phases of an internally generated clock to generate +10V and -10V. The nominal clock frequency is 16kHz. During phase one of the clock, capacitor C1 is charged to V_{CC} . During phase two, the voltage on C1 is added to V_{CC} , producing a signal across C2 equal to twice V_{CC} . At the same time, C3 is also charged to $2V_{CC}$, and then during phase one, it is inverted with respect to ground to produce a signal across C4 equal to $-2V_{CC}$. The voltage converter accepts input voltages up to 5.5V. The output impedance of the doubler (V_+) is approximately 200Ω , and the output impedance of the inverter (V_-) is approximately 450Ω . Typical graphs are presented which show the voltage converters output vs input voltage and output voltages vs load characteristics. The test circuit (Figure 8) uses $1\mu F$ capacitors for C1-C4, however, the value is not critical. Increasing the values of C1 and C2 will lower the output impedance of the voltage doubler and inverter, and increasing the values of the reservoir capacitors, C3 and C4, lowers the ripple on the V_+ and V_- supplies.

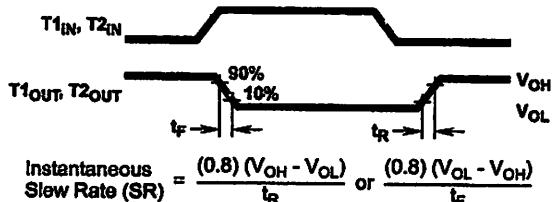


FIGURE 4. SLEW RATE DEFINITION

Transmitters

The transmitters are TTL/CMOS compatible inverters which translate the inputs to RS-232 outputs. The input logic threshold is about 26% of V_{CC} , or 1.3V for $V_{CC} = 5V$. A logic 1 at the input results in a voltage of between -5V and V_- at the output, and a logic 0 results in a voltage between +5V and ($V_+ - 0.6V$). Each transmitter input has an internal 400Ω pullup resistor so any unused input can be left unconnected and its output remains in its low state. The output voltage swing meets the RS-232C specification of $\pm 5V$ minimum with the worst case conditions of: both transmitters driving $3k\Omega$ minimum load impedance, $V_{CC} = 4.5V$, and maximum allowable operating temperature. The transmitters have an internally limited output slew rate which is less than $30V/\mu s$. The outputs are short circuit protected and can be shorted to ground indefinitely. The powered down output impedance is a minimum of 300Ω with $\pm 2V$ applied to the outputs and $V_{CC} = 0V$.

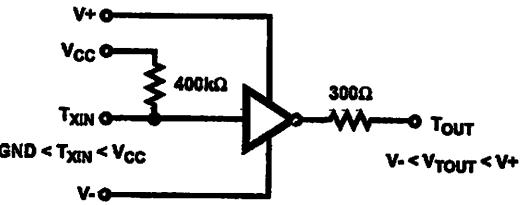


FIGURE 5. TRANSMITTER

Receivers

The receiver inputs accept up to $\pm 30V$ while presenting the required $3k\Omega$ to $7k\Omega$ input impedance even if the power is off ($V_{CC} = 0V$). The receivers have a typical input threshold of 1.3V which is within the $\pm 3V$ limits, known as the transition region, of the RS-232 specification. The receiver output is 0V to V_{CC} . The output will be low whenever the input is greater than 2.4V and high whenever the input is floating or driven between $+0.8V$ and $-30V$. The receivers feature 0.5V hysteresis to improve noise rejection.

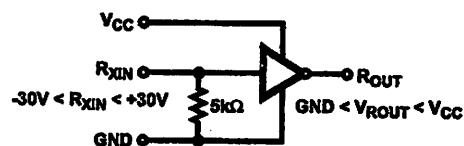


FIGURE 6. RECEIVER

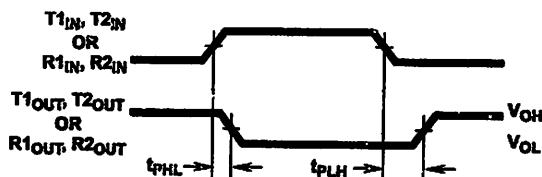


FIGURE 7. PROPAGATION DELAY DEFINITION

ICL232

Test Circuits

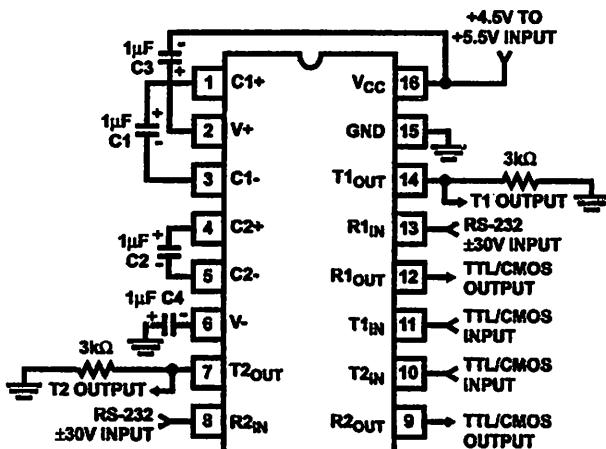


FIGURE 8. GENERAL TEST CIRCUIT

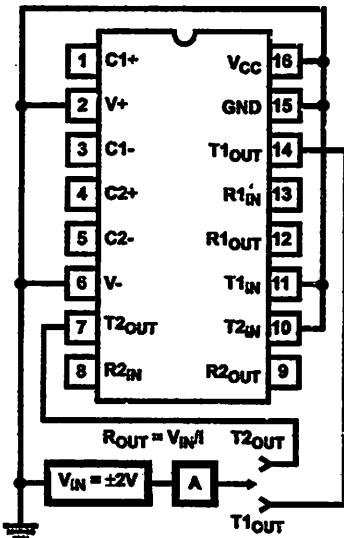


FIGURE 9. POWER-OFF SOURCE RESISTANCE CONFIGURATION

Applications

The ICL232 may be used for all RS-232 data terminal and communication links. It is particularly useful in applications where ±12V power supplies are not available for conventional RS-232 interface circuits. The applications presented represent typical interface configurations.

A simple duplex RS-232 port with CTS/RTS handshaking is illustrated in Figure 10. Fixed output signals such as DTR (data terminal ready) and DSRS (data signaling rate select) are generated by driving them through a 5kΩ resistor connected to V+.

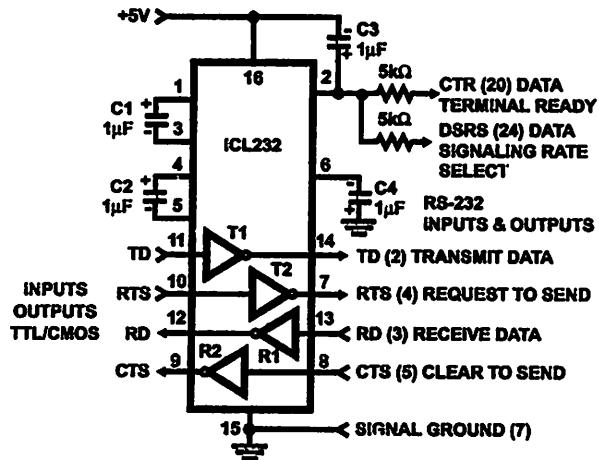


FIGURE 10. SIMPLE DUPLEX RS-232 PORT WITH CTS/RTS HANDSHAKING

In applications requiring four RS-232 inputs and outputs (Figure 11), note that each circuit requires two charge pump capacitors (C1 and C2) but can share common reservoir

capacitors (C3 and C4). The benefit of sharing common reservoir capacitors is the elimination of two capacitors and the reduction of the charge pump source impedance which effectively increases the output swing of the transmitters.

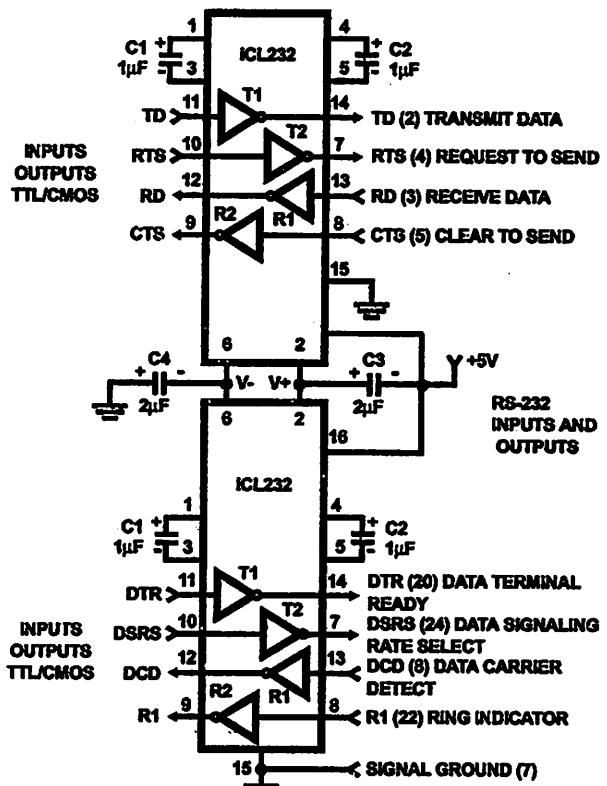


FIGURE 11. COMBINING TWO ICL232s FOR 4 PAIRS OF RS-232 INPUTS AND OUTPUTS

December 1993

Features

- Meets All RS-232C Specifications
- Requires Only Single +5V Power Supply
- Onboard Voltage Doubler/Inverter
- Low Power Consumption
- 2 Drivers
 - ±9V Output Swing for +5V Input
 - 300Ω Power-off Source Impedance
 - Output Current Limiting
 - TTL/CMOS Compatible
 - 30V/μs Maximum Slew Rate
- 2 Receivers
 - ±30V Input Voltage Range
 - 3kΩ to 7kΩ Input Impedance
 - 0.5V Hysteresis to Improve Noise Rejection
- All Critical Parameters are Guaranteed Over the Entire Commercial, Industrial and Military Temperature Ranges

Applications

- Any System Requiring RS-232 Communications Port
 - Computer - Portable and Mainframe
 - Peripheral - Printers and Terminals
 - Portable Instrumentation
 - Modems
 - Dataloggers

Description

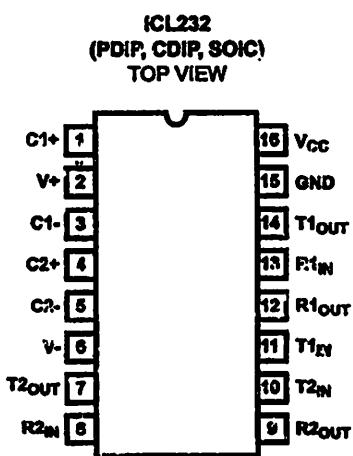
The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver interface circuit that meets all EIA RS-232C specifications. It requires a single +5V power supply, and features two onboard charge pump voltage converters which generate +10V and -10V supplies from the 5V supply.

The drivers feature true TTL/CMOS input compatibility, slew-rate-limited output, and 300Ω power-off source impedance. The receivers can handle up to ±30V, and have a 3kΩ to 7kΩ input impedance. The receivers also have hysteresis to improve noise rejection.

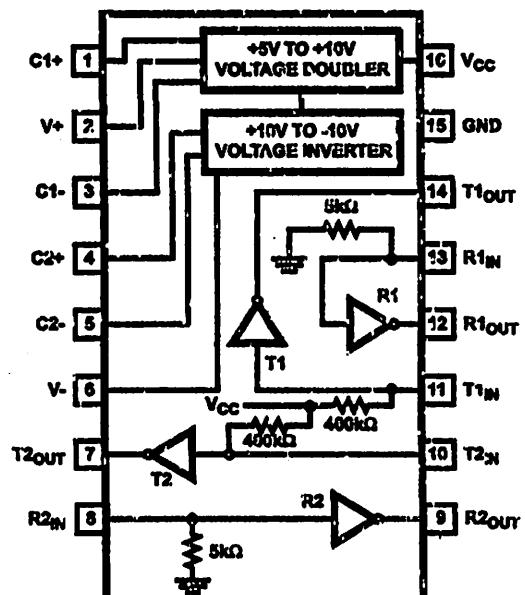
Ordering Information

PART NUMBER	TEMPERATURE RANGE	PACKAGE
ICL232CPE	0°C to +70°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232CJE	0°C to +70°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232CBE	0°C to +70°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232IPE	-40°C to +85°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232IJE	-40°C to +85°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232IBE	-40°C to +85°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232MJE	-55°C to +125°C	16 Lead Ceramic DIP

Pinouts



Functional Diagram



Specifications ICL232

Absolute Maximum Ratings

V_{OC} to Ground	$(GND -0.3V) < V_{OC} < 5V$
$V_+ to Ground$	$(V_{CC} -0.3V) < V_+ < 12V$
$V_- to Ground$	$-12V < V_- < (GND +0.3V)$
Input Voltages	
$T1_{IN}, T2_{IN}$	$(V_- -0.3V) < V_{IN} < (V_+ +0.3V)$
$R1_{IN}, R2_{IN}$	$\pm 30V$
Output Voltages	
$T1_{OUT}, T2_{OUT}$	$(V_- -0.3V) < V_{TXOUT} < (V_+ +0.3V)$
$R1_{OUT}, R2_{OUT}$	$(GND -0.3V) < V_{RXOUT} < (V_{CC} +0.3V)$
Short Circuit Duration	
$T1_{OUT}, T2_{OUT}$	Continuous
$R1_{OUT}, R2_{OUT}$	Continuous
Storage Temperature Range	$-85^{\circ}C$ to $+150^{\circ}C$
Lead Temperature (Soldering 10s)	$+300^{\circ}C$

CAUTION: Stresses above those listed in "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress only rating and operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

Electrical Specifications

Test Conditions: $V_{CC} = +5V \pm 10\%$, T_A = Operating Temperature Range, Test Circuit as in Figure 8
Unless Otherwise Specified

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LIMITS			UNITS
		MIN	TYP	MAX	
Transmitter Output Voltage Swing, T_{OUT}	$T1_{OUT}$ and $T2_{OUT}$ loaded with $3k\Omega$ to Ground	± 5	± 9	± 10	V
Power Supply Current, I_{CC}	Outputs Unloaded, $T_A = +25^{\circ}C$	-	5	10	mA
T_{IN} , Input Logic Low, V_{IL}		-	-	0.8	V
T_{IN} , Input Logic High, V_{IH}		2.0	-	-	V
Logic Pullup Current, I_P	$T1_{IN}, T2_{IN} = 0V$	-	15	200	μA
RS-232 Input Voltage Range, V_{IN}		-30	-	+30	V
Receiver Input Impedance, R_{IN}	$V_{IN} = \pm 3V$	3.0	5.0	7.0	$k\Omega$
Receiver Input Low Threshold, V_{IN} (H-L)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^{\circ}C$	0.8	1.2	-	V
Receiver Input High Threshold, V_{IN} (L-H)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^{\circ}C$	-	1.7	2.4	V
Receiver Input Hysteresis, V_{HYST}		0.2	0.5	1.0	V
TTL/CMOS Receiver Cutout Voltage Low, V_{OL}	$I_{OUT} = 3.2mA$	-	0.1	0.4	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage High, V_{OH}	$I_{OUT} = -1.0mA$	3.5	4.6	-	V
Propagation Delay, t_{PD}	RS-232 to TTL	-	0.6	-	μs
Instantaneous Slew Rate, SR	$C_L = 10pF, R_L = 3k\Omega, T_A = +25^{\circ}C$ (Notes 1, 2)	-	-	30	V/ μs
Transition Region Slew Rate, SR_T	$R_L = 3k\Omega, C_L = 2500pF$ Measured from $+3V$ to $-3V$ or $-3V$ to $+3V$	-	3	-	V/ μs
Output Resistance, R_{OUT}	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V, V_{OUT} = \pm 2V$	300	-	-	Ω
RS-232 Output Short Circuit Current, I_{SC}	$T1_{OUT}$ or $T2_{OUT}$ shorted to GND	-	± 10	-	mA

NOTES:

1. Guaranteed by design.
2. See Figure 4 for definition.

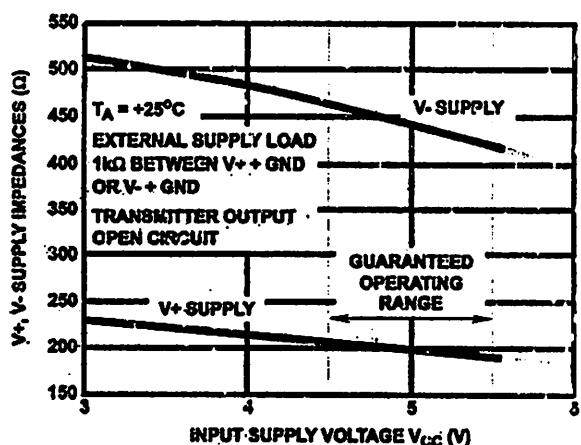
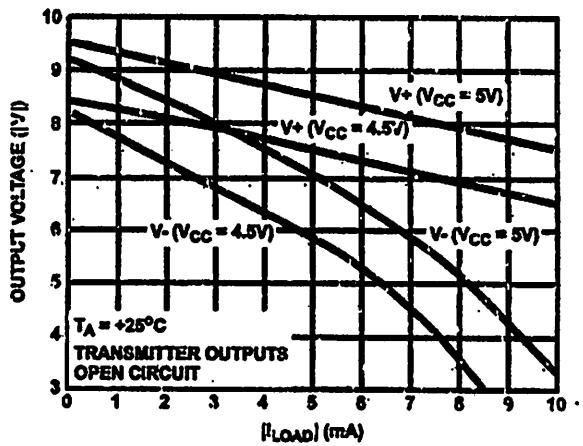
Typical Performance CurvesFIGURE 1. V+, V- GUTPUT IMPEDANCES vs V_{CC}

FIGURE 2. V+, V- OUTPUT VOLTAGES vs LOAD CURRENT

Pin Descriptions

PLASTIC DIP, CERAMIC DIP	SOIC	PIN NAME	DESCRIPTION
1	1	C1+	External capacitor "+" for internal voltage doubler.
2	2	V+	Internally generated +10V (typical) supply.
3	3	C1-	External capacitor "-" for internal voltage doubler.
4	4	C2+	External capacitor "+" internal voltage inverter.
5	5	C2-	External capacitor "-" internal voltage inverter.
6	6	V-	Internally generated -10V (typical) supply.
7	7	T2 _{OUT}	RS-232 Transmitter 2 output ±10V (typical).
8	8	R2 _{IN}	RS-232 Receiver 2 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
9	9	R2 _{out}	Receiver 2 TTL/CMOS output.
10	10	T2 _{IN}	Transmitter 2 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
11	11	T1 _{IN}	Transmitter 1 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
12	12	R1 _{OUT}	Receiver 1 TTL/CMOS output.
13	13	R1 _{IN}	RS-232 Receiver 1 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
14	14	T1 _{OUT}	RS-232 Transmitter 1 output ±10V (typical).
15	15	GND	Supply Ground.
16	16	VCC	Positive Power Supply +5V ±10%

Detailed Description

The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver powered by a single +5V power supply which meets all EIA RS232C specifications and features low power consumption. The functional diagram illustrates the major elements of the ICL232. The circuit is divided into three sections: a voltage doubler/inverter, dual transmitters, and dual receivers.

Voltage Converter

An equivalent circuit of the dual charge pump is illustrated in Figure 3.

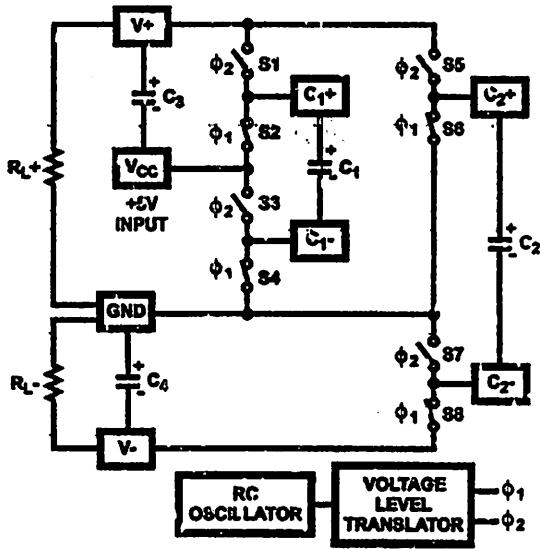


FIGURE 3. DUAL CHARGE PUMP

The voltage quadrupler contains two charge pumps which use two phases of an internally generated clock to generate +10V and -10V. The nominal clock frequency is 16kHz. During phase one of the clock, capacitor C1 is charged to V_{CC}. During phase two, the voltage on C1 is added to V_{CC}, producing a signal across C2 equal to twice V_{CC}. At the same time, C3 is also charged to 2V_{CC}, and then during phase one, it is inverted with respect to ground to produce a signal across C4 equal to -2V_{CC}. The voltage converter accepts input voltages up to 5.5V. The output impedance of the doubler (V+) is approximately 200Ω, and the output impedance of the inverter (V-) is approximately 450Ω. Typical graphs are presented which show the voltage converters output vs input voltage and output voltages vs load characteristics. The test circuit (Figure 8) uses 1μF capacitors for C1-C4, however, the value is not critical. Increasing the values of C1 and C2 will lower the output impedance of the voltage doubler and inverter, and increasing the values of the reservoir capacitors, C3 and C4, lowers the ripple on the V+ and V- supplies.

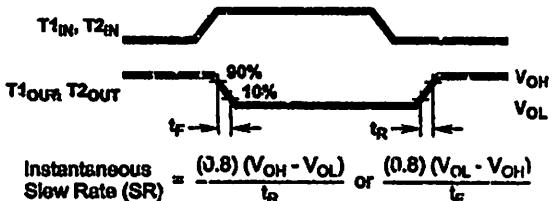


FIGURE 4. SLEW RATE DEFINITION

Transmitters

The transmitters are TTL/CMOS compatible inverters which translate the inputs to RS-232 outputs. The input logic threshold is about 26% of V_{CC}, or 1.3V for V_{CC} = 5V. A logic 1 at the input results in a voltage of between -5V and V- at the output, and a logic 0 results in a voltage between +5V and (V+ - 0.6V). Each transmitter input has an internal 400kΩ pullup resistor so any unused input can be left unconnected and its output remains in its low state. The output voltage swing meets the RS-232C specification of ±5V minimum with the worst case conditions of: both transmitters driving 3kΩ minimum load impedance, V_{CC} = 4.5V, and maximum allowable operating temperature. The transmitters have an internally limited output slew rate which is less than 30V/μs. The outputs are short circuit protected and can be shorted to ground indefinitely. The powered down output impedance is a minimum of 300Ω with ±2V applied to the outputs and V_{CC} = 0V.

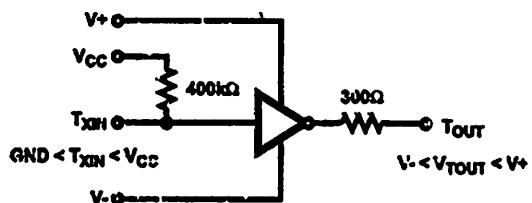


FIGURE 5. TRANSMITTER

Receivers

The receiver inputs accept up to ±30V while presenting the required 3kΩ to 7kΩ input impedance even if the power is off (V_{CC} = 0V). The receivers have a typical input threshold of 1.3V which is within the ±3V limits, known as the transition region, of the RS-232 specification. The receiver output is 0V to V_{CC}. The output will be low whenever the input is greater than 2.4V and high whenever the input is floating or drive between +0.8V and -30V. The receivers feature 0.5V hysteresis to improve noise rejection.

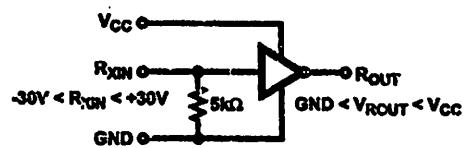
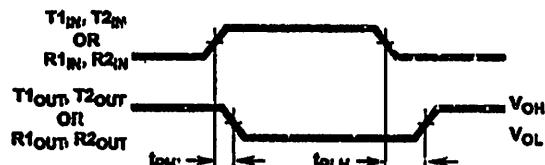


FIGURE 6. RECEIVER



$$\text{Average Propagation Delay} = \frac{t_{PHL} + t_{PLH}}{2}$$

FIGURE 7. PROPAGATION DELAY DEFINITION

Test Circuits

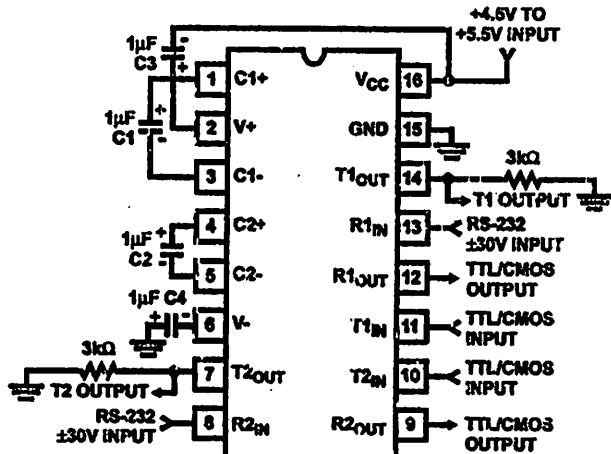


FIGURE 8. GENERAL TEST CIRCUIT

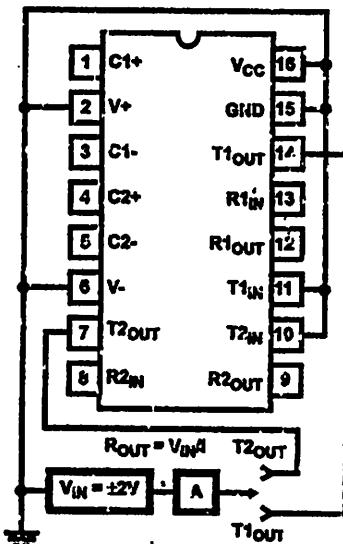


FIGURE 9. POWER-OFF SOURCE RESISTANCE CONFIGURATION

Applications

The ICL232 may be used for all RS-232 data terminal and communication links. It is particularly useful in applications where $\pm 12V$ power supplies are not available for conventional RS-232 interface circuits. The applications presented represent typical interface configurations.

A simple duplex RS-232 port with CTS/RTS handshaking is illustrated in Figure 10. Fixed output signals such as DTR (data terminal ready) and DSRS (data signaling rate select) is generated by driving them through a $5k\Omega$ resistor connected to V₊.

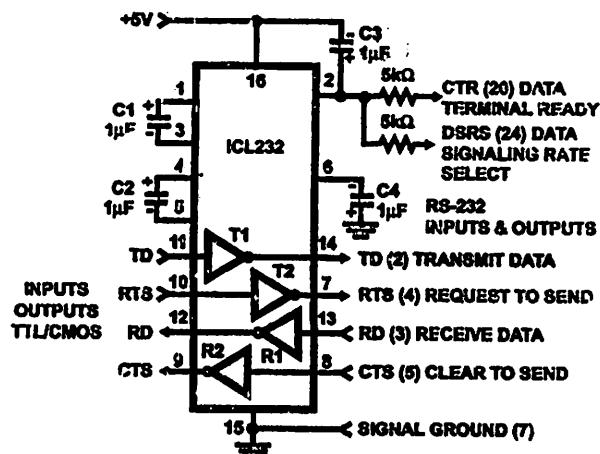


FIGURE 10. SIMPLE DUPLEX RS-232 PORT WITH CTS/RTS HANDSHAKING

capacitors (C3 and C4). The benefit of sharing common reservoir capacitors is the elimination of two capacitors and the reduction of the charge pump source impedance which effectively increases the output swing of the transmitters.

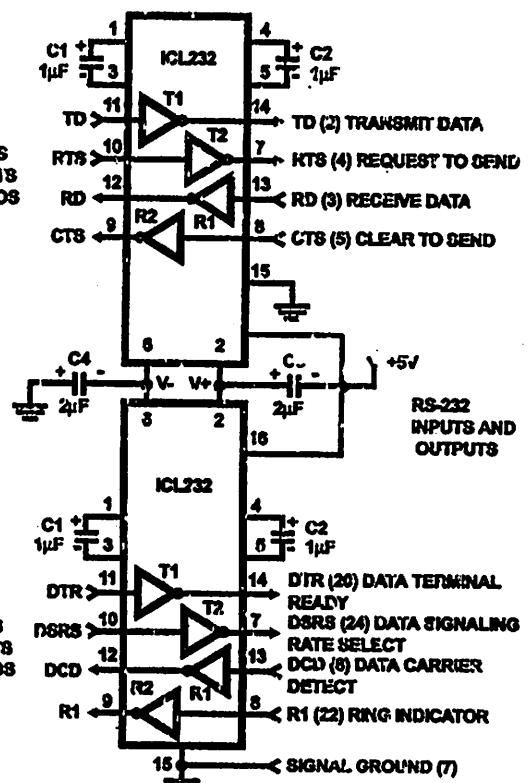


FIGURE 11. COMBINING TWO ICL232s FOR 4 PAIRS OF RS-232 INPUTS AND OUTPUTS

**+5V Powered Dual RS-232
Transmitter/Receiver**

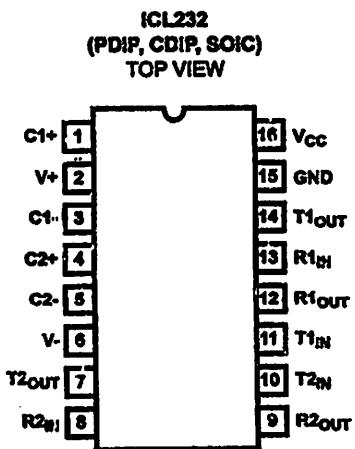
December 1993

Features

- Meets All RS-232C Specifications
- Requires Only Single +5V Power Supply
- Onboard Voltage Doubler/Inverter
- Low Power Consumption
- 2 Drivers
 - ±9V Output Swing for +5V Input
 - 300Ω Power-off Source Impedance
 - Output Current Limiting
 - TTL/CMOS Compatible
 - 30V/µs Maximum Slew Rate
- 2 Receivers
 - ±30V Input Voltage Range
 - 3kΩ to 7kΩ Input Impedance
 - 0.5V Hysteresis to Improve Noise Rejection
- All Critical Parameters are Guaranteed Over the Entire Commercial, Industrial and Military Temperature Ranges

Applications

- Any System Requiring RS-232 Communications Port
 - Computer - Portable and Mainframe
 - Peripheral - Printers and Terminals
 - Portable Instrumentation
 - Modems
 - Dataloggers

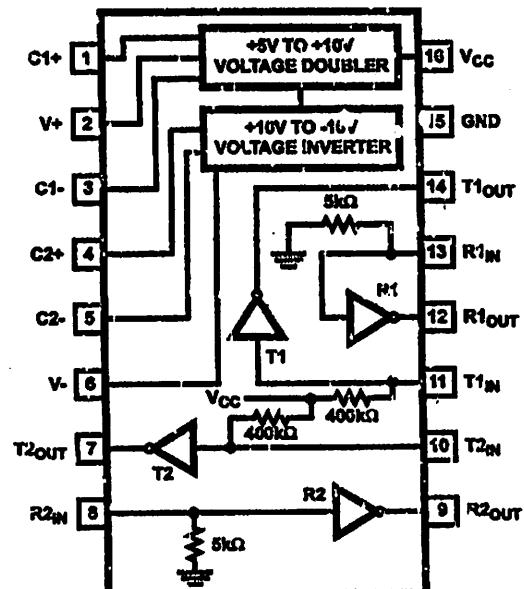
Pinouts

Description

The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver interface circuit that meets all EIA RS-232C specifications. It requires a single +5V power supply, and features two onboard charge pump voltage converters which generate +10V and -10V supplies from the 5V supply.

The drivers feature true TTL/CMOS input compatibility, slew-rate-limited output, and 300Ω power-off source impedance. The receivers can handle up to ±30V, and have a 3kΩ to 7kΩ input impedance. The receivers also have hysteresis to improve noise rejection.

Ordering Information

PART NUMBER	TEMPERATURE RANGE	PACKAGE
ICL232CPE	0°C to +70°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232CJE	0°C to +70°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232CBE	0°C to +70°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232IPE	-40°C to +85°C	16 Lead Plastic DIP
ICL232IJE	-40°C to +85°C	16 Lead Ceramic DIP
ICL232IBE	-40°C to +85°C	16 Lead SOIC (W)
ICL232MJE	-55°C to +125°C	16 Lead Ceramic DIP

Functional Diagram


Specifications ICL232

Absolute Maximum Ratings

V_{CC} to Ground	.....(GND -0.3V) $< V_{CC} < 5V$
V_+ to Ground	.....(V _{CC} -0.3V) $< V_+ < 12V$
V_- to Ground	.....-12V $< V_- < (GND +0.3V)$
Input Voltages	
T_{1IN}, T_{2IN}	.....(V ₋ -0.3V) $< V_{IN} < (V_+ +0.3V)$
R_{1IN}, R_{2IN}	.....±30V
Output Voltages	
T_{1OUT}, T_{2OUT}	.....(V ₋ -0.3V) $< V_{TXCUT} < (V_+ +0.3V)$
R_{1OUT}, R_{2OUT}	.....(GND -0.3V) $< V_{RXCUT} < (V_{CC} +0.3V)$
Short Circuit Duration	
T_{1OUT}, T_{2OUT}	.....Continuous
R_{1OUT}, R_{2OUT}	.....Continuous
Storage Temperature Range	.....-65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering 10s)	.....+300°C

CAUTION: Stresses above those listed in "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress only rating and operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

Electrical Specifications Test Conditions: $V_{CC} = +5V \pm 10\%$, $T_A =$ Operating Temperature Range. Test Circuit as in Figure 8 Unless Otherwise Specified

PARAMETER	TEST CONDITIONS	LIMITS			UNITS
		MIN	TYP	MAX	
Transmitter Output Voltage Swing, T_{OUT}	T_{1OUT} and T_{2OUT} loaded with $3k\Omega$ to Ground	±5	±9	±10	V
Power Supply Current, I_{CC}	Outputs Unloaded, $T_A = +25^\circ C$	-	5	10	mA
T_{IN} , Input Logic Low, V_{IL}		-	-	0.8	V
T_{IN} , Input Logic High, V_{IH}		2.0	-	-	V
Logic Pullup Current, I_P	$T_{1IN}, T_{2IN} = 0V$	-	15	200	µA
RS-232 Input Voltage Range, V_{IN}		-30	-	+30	V
Receiver Input Impedance, R_{IN}	$V_{IN} = \pm 3V$	3.0	5.0	7.0	kΩ
Receiver Input Low Threshold, V_{IN} (H-L)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^\circ C$	0.8	1.2	-	V
Receiver Input High Threshold, V_{IN} (L-H)	$V_{CC} = 5.0V, T_A = +25^\circ C$	-	1.7	2.4	V
Receiver Input Hysteresis, V_{HYST}		0.2	0.5	1.0	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage Low, V_{OL}	$I_{OUT} = 3.2mA$	-	0.1	0.4	V
TTL/CMOS Receiver Output Voltage High, V_{OH}	$I_{OUT} = 1.0mA$	3.6	4.6	-	V
Propagation Delay, t_{PD}	RS-232 to TTL	-	0.5	-	µs
Instantaneous Slew Rate, SR	$C_L = 10pF, R_L = 3k\Omega, T_A = +25^\circ C$ (Notes 1, 2)	-	-	30	V/µs
Transition Region Slew Rate, SR_T	$R_L = 3k\Omega, C_L = 2500pF$ Measured from +3V to -3V or -3V to +3V	-	3	-	V/µs
Output Resistance, R_{OUT}	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V, V_{OUT} = \pm 2V$	300	-	-	Ω
RS-232 Output Short Circuit Current, I_{SC}	T_{1OUT} or T_{2OUT} shorted to GND	-	±10	-	mA

NOTES:

1. Guaranteed by design.
2. See Figure 4 for definition.

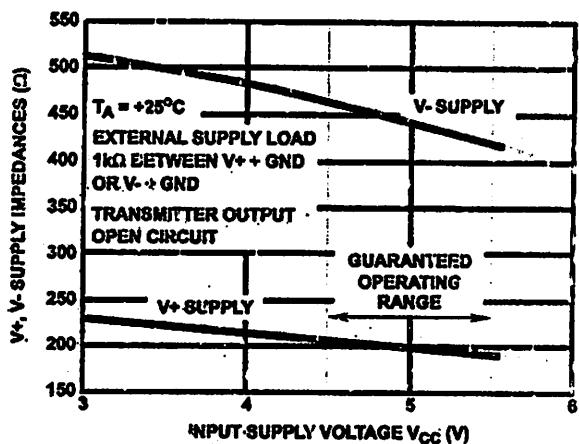
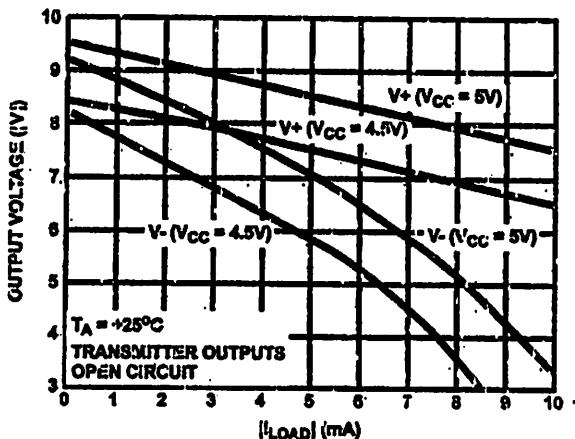
Typical Performance CurvesFIGURE 1. V+, V- OUTPUT IMPEDANCES vs V_{CC}

FIGURE 2. V+, V- OUTPUT VOLTAGES vs LOAD CURRENT

Pin Descriptions

PLASTIC DIP, CERAMIC DIP	SOIC	PIN NAME	DESCRIPTION
1	1	C1+	External capacitor "+" for internal voltage doubler.
2	2	V+	Internally generated +10V (typical) supply.
3	3	C1-	External capacitor "-" for internal voltage doubler.
4	4	C2+	External capacitor "+" internal voltage inverter.
5	5	C2-	External capacitor "-" internal voltage inverter.
6	6	V-	Internally generated -10V (typical) supply.
7	7	T2 _{OUT}	RS-232 Transmitter 2 output ±10V (typical).
8	8	R2 _{IN}	RS-232 Receiver 2 input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
9	9	R2out	Receiver 2 TTL/CMOS output.
10	10	T2 _{IN}	Transmitter 2 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
11	11	T1 _{IN}	Transmitter 1 TTL/CMOS input, with internal 400K pullup resistor to V _{CC} .
12	12	R1 _{OUT}	Receiver 1 TTL/CMOS output.
13	13	R1 _{IN}	RS-232 Receiver 1 Input, with internal 5K pulldown resistor to GND.
14	14	T1 _{OUT}	RS-232 Transmitter 1 output ±10V (typical).
15	15	GND	Supply Ground.
16	16	VCC	Positive Power Supply +5V ±10%

Detailed Description

The ICL232 is a dual RS-232 transmitter/receiver powered by a single +5V power supply which meets all EIA RS232C specifications and features low power consumption. The functional diagram illustrates the major elements of the ICL232. The circuit is divided into three sections: a voltage doubler/inverter, dual transmitters, and dual receivers.

Voltage Converter

An equivalent circuit of the dual charge pump is illustrated in Figure 3.

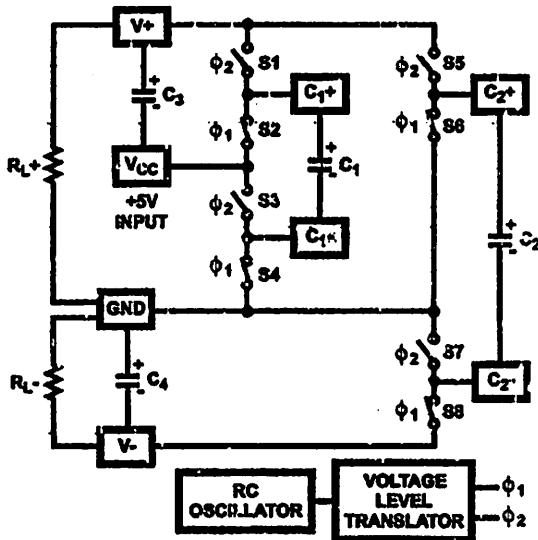


FIGURE 3. DUAL CHARGE PUMP

The voltage quadrupler contains two charge pumps which use two phases of an internally generated clock to generate +10V and -10V. The nominal clock frequency is 16kHz. During phase one of the clock, capacitor C1 is charged to V_{CC} . During phase two, the voltage on C1 is added to V_{CC} , producing a signal across C2 equal to twice V_{CC} . At the same time, C3 is also charged to $2V_{CC}$, and then during phase one, it is inverted with respect to ground to produce a signal across C4 equal to $-2V_{CC}$. The voltage converter accepts input voltages up to $\pm 5V$. The output impedance of the doubler (V_+) is approximately 200Ω , and the output impedance of the inverter (V_-) is approximately 450Ω . Typical graphs are presented which show the voltage converters output vs input voltage and output voltages vs load characteristics. The test circuit (Figure 8) uses $1\mu F$ capacitors for C1-C4, however, the value is not critical. Increasing the values of C1 and C2 will lower the output impedance of the voltage doubler and inverter, and increasing the values of the reservoir capacitors, C3 and C4, lowers the ripple on the V_+ and V_- supplies.

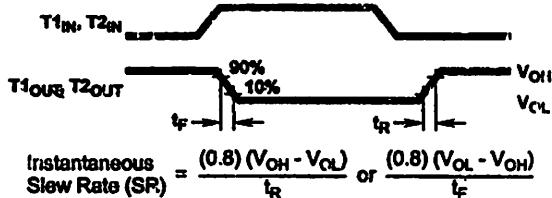


FIGURE 4. SLEW RATE DEFINITION

Transmitters

The transmitters are TTL/CMOS compatible inverters which translate the inputs to RS-232 outputs. The input logic threshold is about 26% of V_{CC} , or 1.3V for $V_{CC} = 5V$. A logic 1 at the input results in a voltage of between $-5V$ and V_- at the output, and a logic 0 results in a voltage between $+5V$ and $(V_+ - 0.6V)$. Each transmitter input has an internal 400Ω pullup resistor so any unused input can be left unconnected and its output remains in its low state. The output voltage swing meets the RS-232C specification of $\pm 5V$ minimum with the worst case conditions of: both transmitters driving $3k\Omega$ minimum load impedance, $V_{CC} = 4.5V$, and maximum allowable operating temperature. The transmitters have an internally limited output slew rate which is less than $30V/\mu s$. The outputs are short circuit protected and can be shorted to ground indefinitely. The powered down output impedance is a minimum of 300Ω with $\pm 2V$ applied to the outputs and $V_{CC} = 0V$.

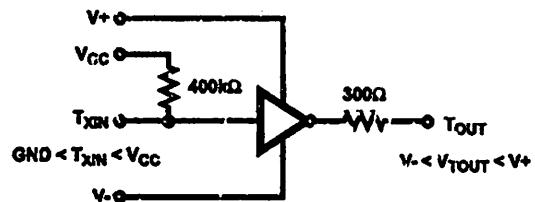


FIGURE 5. TRANSMITTER

Receivers

The receiver inputs accept up to $\pm 30V$ while presenting the required $3k\Omega$ to $7k\Omega$ input impedance even if the power is off ($V_{CC} = 0V$). The receivers have a typical input threshold of 1.3V which is within the $\pm 3V$ limits, known as the transition region, of the RS-232 specification. The receiver output is 0V to V_{CC} . The output will be low whenever the input is greater than 2.4V and high whenever the input is floating or driven between $+0.2V$ and $-30V$. The receivers feature 0.5V hysteresis to improve noise rejection.

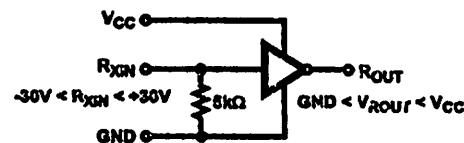


FIGURE 6. RECEIVER

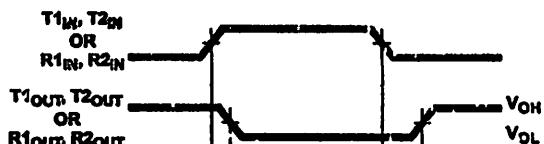


FIGURE 7. PROPAGATION DELAY DEFINITION

```

Dim i As Integer
Dim p As Integer
Dim text As String
Dim pengirim, nama As String
Private Sub SMS_Sender()
If text = "10" Then A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage(pengirim, "PONSEL
TELAH DI TOP_UP ITN CEL SEBESAR Rp10.000")
If text = "20" Then A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage(pengirim, "PONSEL
TELAH DI TOP_UP ITN CEL SEBESAR Rp20.000")
If text = "50" Then A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage(pengirim, "PONSEL
TELAH DI TOP_UP ITN CEL SEBESAR Rp50.000")
End Sub
Private Sub MnAddCustomer_Click()
frminput.Show
End Sub
Private Sub MnConnect_Click()
ProgressBar1.Visible = True
ProgressBar2.Visible = True
List1.Visible = True
MFBUSControl1.Connect "COM1"
If MFBUSControl1.Connected = True Then
MsgBox "KONEKSI BERHASIL :-)"
Kill "c:\datasms.dat"
MFBUSControl1.SMS.Refresh
Label1 = MFBUSControl1.SMS.Inbox.Count
i = Val(Label1)
p = 0
Do Until i = 0
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).sender
tangal = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).DateTime
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).text
'SMS_Sender
Get_CariNama
Get_Sisa
'List1.AddItem pengirim & ";" & text & ";" & tangal & ";" & nama
'Open "c:\datasms.dat" For Append As #1
'Write #1, pengirim, text, tangal, nama
'Close #1
i = i - 1
p = p + 1
Label4 = p
Loop
Timer1.Enabled = True
Timer1.Interval = 100
Else
MsgBox "KONEKSI GAGAL :-("

```

```
End If
End Sub
Private Sub MnDisconnect_Click()
ProgressBar1.Visible = False
ProgressBar2.Visible = False
List1.Visible = False
If MFBUSControl1.Connected = False Then
MsgBox "Koneksi dah putus"
Else
MFBUSControl1.Disconnect
ProgressBar1.Value = 0
ProgressBar2.Value = 0
Label1 = ""
Timer1.Enabled = False
List1.Clear
End If
End Sub
Private Sub MnExit_Click()
End
End Sub
Private Sub MnLihatSMS_Click()
frmdatasms.Show
End Sub
Private Sub mntessms_Click()
MFBUSControl1.Connect "COM1"
If MFBUSControl1.Connected = True Then
MsgBox "KONEKSI BERHASIL :-)"
MFBUSControl1.SMS.Refresh
Label1 = MFBUSControl1.SMS.Inbox.Count
i = Val(Label1)
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(1).text
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(1).sender
SMS_Sender 'A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage("085855011022",
"PROXL_100")
Else
MsgBox "KONEKSI GAGAL"
End If
End Sub
Private Sub MnviewCustomer_Click()
bacadata.Show
End Sub
Private Sub Timer1_Timer()
If MFBUSControl1.Connected = True Then
MFBUSControl1.SMS.Refresh
ProgressBar1.Value = MFBUSControl1.RfLevel
ProgressBar2.Value = MFBUSControl1.BatteryLevel
```

```

Label1 = MFBUSControl1.SMS.Inbox.Count
If Val(Label4) <> Val(Label1) Then
    pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).sender
    text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).text
    tangal = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).DateTime
    Get_CariNama_1
    Get_Sisa1
    'List1.AddItem pengirim & ";" & text & ";" & tangal & ";" & nama
    'Open "c:\datasms.dat" For Append As #1
    'Write #1, pengirim, text, tangal, nama
    'Close #1
    p = p + 1
    Label4 = p
    'SMS_Sender
    End If
End If
End Sub
Private Sub Get_CariNama()
Dim saldo, jenis, nomorhp, pengirim As String
MFBUSControl1.SMS.Refresh
MFBUSControl1.SMS.Refresh
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).sender
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).text
tangal = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).DateTime
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Do Until EOF(1)
    Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
    If pengirim = nomorhp Then
        List1.AddItem pengirim & ";" & text & ";" & tangal & ";" & nama
        Open "c:\datasms.dat" For Append As #2
        Write #2, pengirim, text, tangal, nama
        Close #2
    End If
Loop
Close #1
End Sub
Private Sub Get_CariNama_1()
Dim saldo, jenis, nomorhp, pengirim As String
MFBUSControl1.SMS.Refresh
MFBUSControl1.SMS.Refresh
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).sender
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).text
tangal = MFBUSControl1.SMS.Inbox(p).DateTime
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Do Until EOF(1)
    Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa

```

```

If pengirim = nomorhp Then
List1.AddItem pengirim & ";" & text & ";" & tangal & ";" & nama
Open "c:\datasms.dat" For Append As #2
Write #2, pengirim, text, tangal, nama
Close #2
End If

Loop
    Close #1
End Sub

Private Sub Get_Sisa()
Dim nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa As String
'MFBUSControl1.Connect "COM1"
MFBUSControl1.SMS.Refresh
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).text
MFBUSControl1.SMS.Refresh
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).sender
MFBUSControl1.SMS.Refresh
'Label1 = MFBUSControl1.SMS.Inbox.Count
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Open "c:\temporer.dat" For Append As #2
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
    If pengirim = nomorhp Then
        If sisa > 0 Then sisa = sisa - text
    Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
    If sisa = 0 Then A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage(pengirim, "SALDO Rp 0
TIDAK CUKUP UNTUK TRANSAKSI")
        Else
    Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
    End If
Loop
Close #1
Close #2
Kill "c:\dataku.dat"
Name "c:\temporer.dat" As "c:\dataku.dat"
End Sub

Private Sub Get_Sisa1()
Dim nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa As String
'MFBUSControl1.Connect "COM1"
MFBUSControl1.SMS.Refresh
text = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).text
MFBUSControl1.SMS.Refresh
pengirim = MFBUSControl1.SMS.Inbox(i).sender
MFBUSControl1.SMS.Refresh
'Label1 = MFBUSControl1.SMS.Inbox.Count
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1

```

```
Open "c:\temporer.dat" For Append As #2
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
If pengirm = nomorhp Then
    If sisa > 0 Then sisa = sisa - text
Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
If sisa = 0 Then A = MFBUSControl1.SMS.SendMessage(pengirim, "SALDO Rp 0
TIDAK CUKUP UNTUK TRANSAKSI")
Else
Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
End If
Loop
Close #1
Close #2
Kill "c:\dataku.dat"
Name "c:\temporer.dat" As "c:\dataku.dat"
End Sub

Private Sub get_sisa3()
Dim nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa As String
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Open "c:\temporer.dat" For Append As #2
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
If Text1 = nomorhp Then
    If sisa > 0 Then sisa = sisa - 20
Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
Else
Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
End If
Loop
Close #1
Close #2
Kill "c:\dataku.dat"
Name "c:\temporer.dat" As "c:\dataku.dat"
If sisa = 0 Then MsgBox " PULSA ANDA Rp 0 TIDAK CUKUP UNTUK
TRANSAKSI"
End Sub

Private Sub cmdprint_Click()
Dim sender, content, tanggal As String
Printer.FontSize = 10
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
If UCASE(nama) = UCASE(TxtNama) Then
Printer.Print Tab(10); "ITN CELL"
Printer.Print Tab(10); "JL. KARANGLOW KM2 MALANG"
```

```
Printer.Print Tab(10); "TLP. (0341) 566114"
Printer.Print Tab(10); String(1, " ")
Printer.Print Tab(10); String(1, " ")
Printer.Print Tab(10); String(71, "=")
Printer.Print Tab(10); "NAMA"; Tab(30); "JENIS SIM"; Tab(50); "NO PONSEL";
Tab(70); "SALDO AWAL"; Tab(90); "SISA SALDO"
Printer.Print Tab(10); String(71, "=")
Printer.Print Tab(10); nama; Tab(30); jenis; Tab(47); nomorhp; Tab(75); saldo; Tab(95);
sisa
Printer.Print Tab(10); String(71, "=")
Printer.Print Tab(10); String(1, " ")
Printer.Print Tab(10); String(1, " ")
Printer.Print Tab(45); "*****TERIMA KASIH*****"
Else
MsgBox "NO FILE"
End If
Loop
Close #1
Printer.EndDoc
End Sub
Private Sub Form_Load()
Dim li As ListItem
Dim nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa As String
ListView1.View = lvwReport
ListView1.Sorted = True
ListView1.GridLines = True
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "NAMA", ListView1.Width / 5
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "JENIS SIM", ListView1.Width / 5
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "NO PONSEL", ListView1.Width / 5
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "SALDO AWAL", ListView1.Width / 5
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "SISA SALDO", ListView1.Width / 5
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
Set li = ListView1.ListItems.Add(, , nama)
li.SubItems(1) = jenis
li.SubItems(2) = nomorhp
li.SubItems(3) = saldo
li.SubItems(4) = sisa
Loop
Close #1
End Sub
Dim i As Integer
Dim p As Integer
Dim text As String
Dim pengirim, nama As String
```

```
Private Sub cmdprint_Click()
Dim sender, content, tanggal As String
Printer.FontSize = 10
Open "c:\datasms.dat" For Input As #1
Printer.Print Tab(10); "ITN CELL"
Printer.Print Tab(10); "JL. KARANGLOW KM2 MALANG"
Printer.Print Tab(10); "TLP. (0341) 566114"
Printer.Print Tab(10); String(70, "=")
Printer.Print Tab(10); "SENDER"; Tab(40); "CONTENT"; Tab(60); "TANGGAL";
Tab(90); "NAME"
Printer.Print Tab(10); String(70, "=")
Do Until EOF(1)
Input #1, sender, content, tanggal, nama
Printer.Print Tab(10); sender; Tab(40); content; Tab(60); tanggal; Tab(90); nama
Loop
Close #1
Printer.EndDoc
End Sub

Private Sub Form_Load()
Dim li As ListItem
Dim sender, content, tanggal As String
ListView1.View = lvwReport
ListView1.GridLines = True
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "SENDER", ListView1.Width / 4
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "CONTENT", ListView1.Width / 4
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "DATE & TIME", ListView1.Width / 4
ListView1.ColumnHeaders.Add , , "NAME", ListView1.Width / 4
Open "c:\datasms.dat" For Input As #1
Do Until EOF(1)
Input #1, sender, content, tanggal, nama
Set li = ListView1.ListItems.Add(, sender)
li.SubItems(1) = content
li.SubItems(2) = tanggal
li.SubItems(3) = nama
Loop
Close #1
End Sub

Private Sub cmdremove_Click()
Dim nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa As String
Open "c:\dataku.dat" For Input As #1
Open "c:\temporer.dat" For Append As #2
lewatkan:
Do Until EOF(1)
Input #1, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
If UCASE(nama) = UCASE(TxtNama) Then
GoTo lewatkan
```

```
End If
Write #2, nama, jenis, nomorhp, saldo, sisa
Loop
Close
Kill "c:\dataku.dat"
Name "c:\temporer.dat" As "c:\dataku.dat"
MsgBox "Data Sudah di Hapus"
TxtNama = ""
textid = ""
TxtNama.SetFocus
End Sub
Private Sub Command1_Click()
UCase (TxtNama)
Open "c:\dataku.dat" For Append As #1
Write #1, UCase(TxtNama), Combo1.text, txtnomor, txtsaldo, TxtSisa
TxtNama = ""
txtsaldo = ""
TxtSisa = ""
txtnomor = "+62"
Close #1
End Sub
Private Sub Command2_Click()
Unload Me
End Sub
Private Sub Form_Load()
Combo1.AddItem "Simpati", 0
Combo1.AddItem "Mentari", 1
Combo1.AddItem "Pro_XL", 2
End Sub
```