

Специализированный модем

СИЭТ.6461.РЭ

Руководство по эксплуатации.

Редакция 1.1

Введен в действие: 07.04.2003 г.

Содержание

1.	Описание и работа	3
1.1.	Назначение	3
1.2.	Технические данные	3
1.2.1.	Общие характеристики	3
1.2.2.	Электрические характеристики	3
1.2.3.	Электропитание	3
1.3.	Состав изделия, комплектность	3
1.4.	Устройство и работа изделия	3
1.4.1.	Узел сопряжения с телефонной линией	4
1.5.	Маркировка	4
1.6.	Упаковка	4
2.	Использование по назначению	4
2.1.	Подключение модема	4
2.2.	Индикаторы состояния модема	4
2.3.	Проверка соединений	5
2.4.	Управление модемом	5
2.4.1.	Назначение сигналов RS-232C	5
2.4.2.	Режим команд и режим данных	6
2.4.3.	AT-команды и сообщения модема	6
2.4.4.	S-регистры	6
2.4.5.	Установление исходящих соединений	8
2.4.6.	Установление входящих соединений	9
2.4.7.	Полный список команд модема	9
2.4.8.	Полный список ответов модема	10
2.5.	Управление направлением передачи	10
2.6.	Процедура установления соединения	10
3.	Приложения	12
3.1.	Схема электрическая принципиальная	12
3.2.	Схема монтажная, вид со стороны установки элементов	13
3.3.	Схема монтажная, вид со стороны пайки	14

1. Описание и работа

1.1. Назначение

Специализированный модем СИЭТ 6461 (далее - модем) предназначен для обмена данными по коммутируемой телефонной линии в составе комплекса СУС 50/200 СИЭТ 6750. Может применяться и в других системах, не требующих высокой скорости обмена.

1.2. Технические данные

1.2.1. Общие характеристики

- Система команд модема представляет собой подмножество AT-команд стандартного HAYES-совместимого модема.
- Протокол обмена - полудуплексный, асинхронный;
- вид модуляции - двухпозиционная относительная фазовая манипуляция (ОФМ) с несущей частотой 1200 Гц;
- скорость передачи данных между модемами - 1200 бит/с;
- скорость передачи данных между компьютером и модемом - 9600 бит/с;
- управление потоком данных между компьютером и модемом – двухстороннее аппаратное (RTS/CTS);

1.2.2. Электрические характеристики

- Режим включения – двухпроводный, симметричный
- Модуль полного электрического сопротивления, в частотной полосе от 300 до 3400 Гц – 600 Ом \pm 10%
- Уровень на передачу – минус 2.5 \pm 1 дБМ
- Максимальное остаточное затухание канала передачи при соединении двух однотипных модемов – не хуже минус 20 дБ

1.2.3. Электропитание

- Электропитание – универсальное, от изолированного источника либо постоянного тока от 10 до 14 В, либо переменного от 6.3 до 10 В. Полярность подачи напряжения питания значения не имеет.
- Ток потребления – не более 100 мА
- Режим работы – непрерывный, круглосуточный

1.3. Состав изделия, комплектность

Изделие поставляется в следующей комплектности:

Наименование	Кол-во	Примечания
Модем СИЭТ.6461	1	
Блок питания от сети переменного тока 220 В	1	
Кабель подключения модема СИЭТ.6420-03	1	
Руководство по эксплуатации СИЭТ.6461.РЭ	1	

1.4. Устройство и работа изделия

Устройство собрано на одной печатной плате с установленными на ней разъемами и элементами индикации. Схема электрическая принципиальная (см приложения) может быть условно разбита на части:

- Узел питания и стабилизации (состоит из выпрямительного моста VD3 и интегрального стабилизатора DA2)

СИЭТ.6461.РЭ

- Основной контроллер DD1, реализующий функции буферизации данных, управления соединением
- Вспомогательный контроллер DD2, реализующий функции непосредственно модема (цифровая обработка сигналов и т.п.)
- Узел сопряжения с телефонной линией

Все узлы построены классическим способом, некоторых пояснений требует только узел сопряжения с телефонной линией.

1.4.1. Узел сопряжения с телефонной линией

Содержит датчик вызывного напряжения (DU1.1), ключ управления шлейфом (VT4, VT5, VT7), элементы согласования и гальванической развязки (VT6, T1) и буферные усилители (DA3). Шлейф управляется с помощью цепи HANGUP, причем низкий логический уровень в этой цепи соответствует замкнутому состоянию шлейфа, высокий – разомкнутому.

1.5. Маркировка

- На переднюю панель изделия несмываемой краской наносится его наименование – «СИЭТ.6461»
- На печатной плате устройства, со стороны установки элементов индикации, наносятся заводской номер устройства и номера версии ПО, установленного изготовителем. Номера версий записаны в последовательности: версия ПО контроллера DD1, и через дробь – номер версии ПО контроллера DD2.

1.6. Упаковка

Изделие упаковывается в полиэтиленовый пакет и отправляется Потребителю в составе оборудования СИЭТ.6750, имея общую с ним упаковку.

2. Использование по назначению

2.1. Подключение модема

В первую очередь необходимо подключить модем к COM-порту компьютера при помощи стандартного модемного кабеля RS-232C.

Затем к модему подключается источник питания, который включается в сеть 220 вольт.

Наконец, модем подключается к телефонной линии при помощи кабеля с вилкой RJ-11, вставляемой в одну из розеток RJ-11 модема. К другой розетке RJ-11 модема может быть подключен телефонный аппарат.

При отключении модема от питающей сети его следует отключать также и от телефонной линии, в противном случае эта телефонная линия окажется "занятой".

2.2. Индикаторы состояния модема

На передней модели модема расположены четыре светодиода, которые перечислены ниже слева направо.

PWR (зеленый) - индикатор питания модема. Загорается при подключении источника питания модема к сети.

ОН (красный). Индикатор ОН (Off Hook) загорается, когда модем подключается к линии ("снимает трубку"). При наборе модемом номера светодиод мигает в такт импульсам набора.

TD (красный). Мигает каждый раз, когда передается байт данных от компьютера к модему. При передаче блока данных может светиться непрерывно.

RD (желтый). Мигает каждый раз, когда передается байт данных от модема к компьютеру. При передаче блока данных может светиться непрерывно.

Кроме того, светодиоды TD и RD загораются одновременно при обнаружении входящего звонка.

2.3. Проверка соединений

Включите компьютер и загрузите какую-либо коммуникационную программу - эмулятор терминала. Установите следующие параметры:

- аппаратное управление потоком (hardware flow control);
- скорость передачи данных - 9600 бод,
- 8 бит,
- без контроля четности.

Можно использовать входящую в комплект поставки программу TERMINAL.EXE, указав соответствующие параметры, т.е.

"TERMINAL.EXE /p1 /s9600 /a /b" , если модем подключен к порту COM1, либо
"TERMINAL.EXE /p2 /s9600 /a /b" , если используется COM2.

После загрузки терминальной программы на экране может появиться сообщение модема "RESET".

Введите команду AT, завершив ее нажатием клавиши "ENTER" (далее везде будет подразумеваться, что ввод команды завершается нажатием этой клавиши). Команда должна появиться на экране. В ответ модем должен ответить сообщением "OK" и ждать ввода следующей команды.

Наберите команду ATZ . Модем должен ответить сообщением "RESET".

Наберите команду ATD<номер_телефона> , где <номер_телефона> - цифры номера телефона, подключенного к другой линии.

Модем должен набрать этот номер, и примерно через минуту выдать сообщение "NO CARRIER" , затем "RESET".

Позвоните на номер, к которому подключен модем, с телефонного аппарата, подключенного к другой линии. Каждая посылка вызова должна сопровождаться зажиганием светодиодов RD и TD и выдачей модемом сообщения "RING".

После второго звонка модем должен "снять трубку" и ответить в линию сначала тоном 2100 Гц, а затем манипулированным тоном 1200 Гц (на слух воспринимается как "рычание"). Затем модем должен выдать сообщения "NO CARRIER" и "RESET".

2.4. Управление модемом

2.4.1. Назначение сигналов RS-232C

Скорость обмена компьютера и модема - фиксированная, 9600 бод. Управление потоком данных осуществляется сигналами RTS и CTS. О готовности принимать данные модем сообщает высоким уровнем на линии CTS. Модем не передает данные в компьютер, пока на линии RTS присутствует низкий уровень.

Низкий уровень на линии DTR сбрасывает модем. В этом состоянии модем не реагирует на команды и не отвечает на входящие звонки. Состояние линии DSR в это

СИЭТ.6461.РЭ

время может быть любым. После появления на линии DTR высокого уровня модем переходит в активное состояние, на линии DSR в это время высокий уровень.

Высокий уровень на линии RI появляется, когда модем принимает посылку входящего звонка.

Низкий уровень на линии CD присутствует, когда модем находится в командном режиме, высокий - в режиме данных.

2.4.2.Режим команд и режим данных

Модем может находиться в одном из двух основных режимов – командном режиме или режиме данных. В командном режиме модем исполняет команды, поступающие от компьютера. В режиме данных модем воспринимает все, что может быть получено от компьютера как данные, которые должны быть переданы в линию. Таким образом, бесполезно вводить команды в режиме данных, так как модем не будет на них реагировать.

В командном режиме модем повторяет принятые от компьютера символы, в режиме данных - нет.

Модем автоматически переходит в командный режим в следующих случаях:

- при включении питания модема;
- при переходе состояния линии DTR из низкого уровня высокий;
- при прекращении соединения с удаленным модемом по тайм-ауту;
- при поступлении любого символа от компьютера в то время, когда модем набирает телефонный номер (в этом случае набор номера прекращается, а линия освобождается).

Модем переходит в режим данных после установления соединения с удаленным модемом в результате набора номера либо ответа на входящий звонок.

2.4.3.АТ-команды и сообщения модема.

Для управления функциями модема, такими как набор номера, ответ удаленному модему или изменение каких-либо параметров или разъединение, используются АТ-команды. Для ввода АТ-команды необходимо набрать командную строку, завершив ее клавишей "Enter", когда модем находится в командном режиме.

Командная строка всегда начинается с символов "АТ" или "at", затем идут одна или несколько команд. Завершается строка символом "Enter". До момента ввода завершающего "Enter" командную строку можно редактировать, используя символы "Backspace". Регистр букв в командной строке безразличен. Пробелы игнорируются. Длина командной строки (вместе с префиксом АТ и завершающим "ENTER") не может превышать 18 символов.

После получения модемом команды и ее выполнения модем выдает сообщение о результатах (обычно подтверждающее сообщение "OK"). Сообщению предшествуют символы "возврат каретки" и "перевод строки". Эти же символы завершают сообщение. При поступлении входящего звонка модем выдает сообщение "RING" самостоятельно, без какой-либо команды.

2.4.4.S-регистры

СИЭТ.6461.РЭ

Параметры набора номера и установления соединения хранятся модемом в специальных ячейках памяти, так называемых S-регистрах. При каждом сбросе модема значения S-регистров восстанавливаются из энергонезависимого ОЗУ (NVRAM).

Для просмотра значения S-регистра используется команда Sr? , где r-номер S-регистра. В ответ на эту команду модем выдает значение регистра в виде трехзначного десятичного числа и сообщение "OK". В одной командной строке допускается задание нескольких команд Sr? . Пример:

```
компьютер:  ATSO?S7?
модем:      002
           060

           ОК
```

Для изменения значения S-регистра используется команда Sr=n, где r – номер регистра, а n - его новое десятичное значение. Пример:

```
компьютер:  ATSO=3
модем:      ОК
```

Установленное таким образом значение будет сохраняться до сброса модема. Следует иметь в виду, что после любой попытки установления входящего или исходящего соединения (как успешной, так и безуспешной) происходит сброс модема и значения S-регистров восстанавливаются из NVRAM .

Для присваивания S-регистрам значений по умолчанию из ПЗУ (заводских установок) используется команда &F .

По команде &W текущие значения регистров записываются в NVRAM.

Назначение S-регистров приведено в таблице.

Регистр	Диапазон	Заводская установка	Описание
S0	0...255	2	Число звонков, после которого модем автоматически отвечает на вызов. 0 - автоматический ответ запрещен.
S7	0...255	60	Время ожидания ответа от удаленного модема после набора номера, в секундах.
S11	0...255	70	Длительность сигнала и длительность паузы при тональном наборе номера, в миллисекундах.
S14	0...255	32	Используется раздельно по битам: бит 0 - не требовать подтверждения от вызывающего модема при установлении соединения; бит 4 - не требовать подтверждения от отвечающего модема при установлении соединения; бит 5 - импульсный набор номера.
S30	0...255	18	Таймаут по неактивности DTE. Таймаут равен (118сек.) S30*6.5536 секунд. Если в течение заданного времени модем не принял ни одного байта данных от компьютера, он производит разрыв соединения и перезапускается, возвращаясь в командный режим. Значение 0 запрещает отсчет таймаута.
S86	0 ...255	40	Длительность внутрисерийной паузы при импульсном наборе номера, в миллисекундах.

СИЭТ.6461.РЭ

S87	0...255	60	Длительность импульса при импульсном наборе номера, в миллисекундах.
S88	0...255	100	Межсерийный интервал при импульсном наборе номера, в десятках миллисекунд.

2.4.5. Установление исходящих соединений.

Для вызова удаленного модема используется команда D , после которой указываются цифры набора номера и специальные подкоманды (модификаторы).

Пример:

ATDP8W27,25,2525

Команда D должна быть последней в строке, то есть все другие команды, если они есть, должны быть введены раньше нее.

Приняв эту команду, модем занимает линию, набирает номер и ожидает ответа удаленного модема. Если в течение времени, определяемого значением регистра S7, ответ не поступает, модем выдает сообщение "NO CARRIER", затем "RESET". Аналогичная реакция будет, если во время набора номера или ожидания ответа от компьютера поступит любой символ.

Если в течение заданного времени модем распознает ответ, он выдает в телефонную линию подтверждение, затем выдает сообщение "CONNECT 1200", устанавливает высокий уровень на линии CD COM-порта и переходит в режим данных.

Прежде чем начинать передавать данные, рекомендуется выждать около одной секунды после перехода модема в режим данных. Это нужно для того, чтобы избежать проблем из-за одновременной смены режимов местного и удаленного модемов.

Возможные модификаторы набора:

- P** - импульсный режим набора номера.
- T** - тоновый режим набора номера.
- , (запятая)** - пауза длительностью в одну секунду.
- W** - пауза длительностью в пять секунд.
- ;** - переход в командный режим после набора номера. Этот модификатор должен быть последним в строке. В этом случае после набора номера модем не ждет ответа удаленного модема, а выдает сообщение "OK" и ждет ввода новых команд. Телефонная линия при этом остается занятой. Этот модификатор может использоваться, например, для набора очень длинных номеров, превышающих лимит командной строки.

Пример:

компьютер: ATDP220909;
модем:

OK

компьютер: ATDP27890345728907;
модем:

OK

компьютер: ATDP5678378
модем: CONNECT 1200

СИЭТ.6461.РЭ

2.4.6. Установление входящих соединений.

При поступлении входящего звонка модем выдает сообщение "RING" (по спаду посылки вызова). Кроме того, каждая посылка вызова сопровождается высоким уровнем на линии RI COM-порта.

Если значение регистра S0 не равно нулю, то при поступлении заданного количества звонков модем занимает линию, выдает ответный сигнал и в течение трех секунд ждет подтверждающего сигнала от вызывающего модема. Если этот сигнал приходит, модем выдает сообщение "CONNECT 1200", устанавливает высокий уровень на линии CD COM-порта и переходит в режим данных. В противном случае, модем выдает сообщение "NO CARRIER", затем "RESET". Обратите внимание на то, что при этом значение регистра S0, как и остальных регистров, будет загружено из NVRAM.

Как уже отмечалось, прежде чем начинать передавать данные, рекомендуется выждать около одной секунды после перехода модема в режим данных.

После детектирования сигнала звонка, то есть получения сообщения "RING", компьютер может перевести модем в режим "ручного" ответа при помощи AT-команды A, то есть послав в модем строку "ATA<Enter>".

Дальше все происходит так же, как и при автоматическом ответе.

2.4.7. Полный список команд модема

- A** команда ответа, описана выше в п.2.4.5.
- D** команда набора номера, описана в п.2.4.4.
- Hn** управление телефонной линией.
 - HO** модем отключается от линии ("кладет трубку");
 - H1** модем подключается к линии ("поднимает трубку").
- In** Информация о модеме.
 - I0** выдается строка с названием модема и номером версии программы супервизора, затем "OK";
 - I1** выдается строка с номером версии программы DSP, затем "OK" и "RESET". команды, следующие далее в командной строке, игнорируются.
 - I2** выдается количество исправных копий S-регистров в NVRAM (например, "003"), затем "OK", если есть хотя бы одна исправная копия либо "ERROR" в противном случае.
- Sr?** Просмотр значения S-регистра, см. п.2.4.4
- Sr=n** Присваивание значения S-регистру, см. п.2.4.4
- Z** Сброс модема. Выполняется сброс модема и загрузка S-регистров из NVRAM. Команды, следующие после "Z" в командной строке, игнорируются.
- &F** Восстановление заводской установки. Модем загружает значения S-регистров из ПЗУ. Содержимое NVRAM при этом не меняется.
- &T1** Переход в тестовый режим прямого управления DSP. В этом режиме все принятые из компьютера символы напрямую передаются в DSP модема, и наоборот. Выход из этого режима возможен только по сбросу.

СИЭТ.6461.РЭ

&W Сохранение значений S-регистров в NVRAM.

2.4.8. Полный список ответов модема

"RESET"	Произошел перезапуск модема.
"NVRAM FAILED"	После сброса модем не смог прочитать значения S-регистров из NVRAM. Используются заводские установки, записанные в ПЗУ.
"OK"	Команда выполнена успешно
"RING"	Модем обнаружил входящий звонок.
"DSP ERROR"	Обнаружена ошибка во время взаимодействия супервизора модема с DSP.
"CONNECT 1200"	Установлено соединение с удаленным модемом, переход в режим данных.
"NO CARRIER"	Не удалось установить соединение с удаленным модемом.
"SIET 6461 V1.01"	Название модема и номер версии.

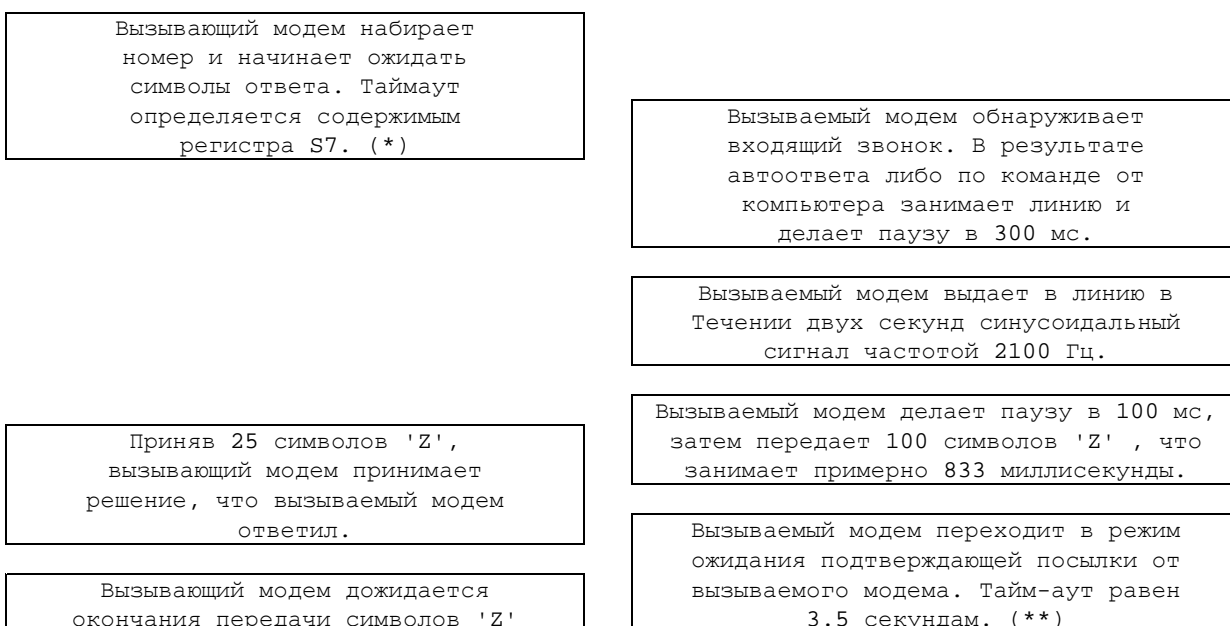
2.5. Управление направлением передачи

В режиме данных модем является полудуплексным устройством, то есть в каждый момент времени он может либо передавать, либо принимать символы.

В режим передачи модем переходит по поступлению любого символа от компьютера. Если к моменту передачи очередного символа модем не получил от компьютера нового символа, он переходит в режим приема.

2.6. Процедура установления соединения

Ниже приведена процедура установления соединения между вызывающим и вызываемым модемами.



СИЭТ.6461.РЭ

вызываемым модемом.

Вызываемый модем делает паузу в 500 мс, затем передает 100 символов '\', что занимает примерно 833 миллисекунды.

Приняв 25 символов 'Z', вызываемый модем принимает решение, что вызывающий модем подтвердил прием символов ответа.

Вызываемый модем дожидается окончания передачи символов '\', вызывающим модемом, затем ждет 100 миллисекунд.

Вызывающий модем выдает в COM-порт сообщение "CONNECT 1200", устанавливает высокий уровень на линии CD и переходит в режим данных.

Вызываемый модем выдает в COM-порт сообщение "CONNECT 1200", устанавливает высокий уровень на линии CD и переходит в режим данных.

- (*) Если бит S14.4 сброшен, то при истечении тайм-аута модем прерывает процесс установления соединения, и выдает в COM-порт сообщения "NO CARRIER" и "RESET". Если же этот бит установлен, то процесс продолжается, как если бы подтверждение было принято.
- (**) Если бит S14.0 сброшен, то при истечении тайм-аута модем прерывает процесс установления соединения, и выдает в COM-порт сообщения "NO CARRIER" и "RESET". Если же этот бит установлен, то процесс продолжается, как если бы подтверждение было принято.

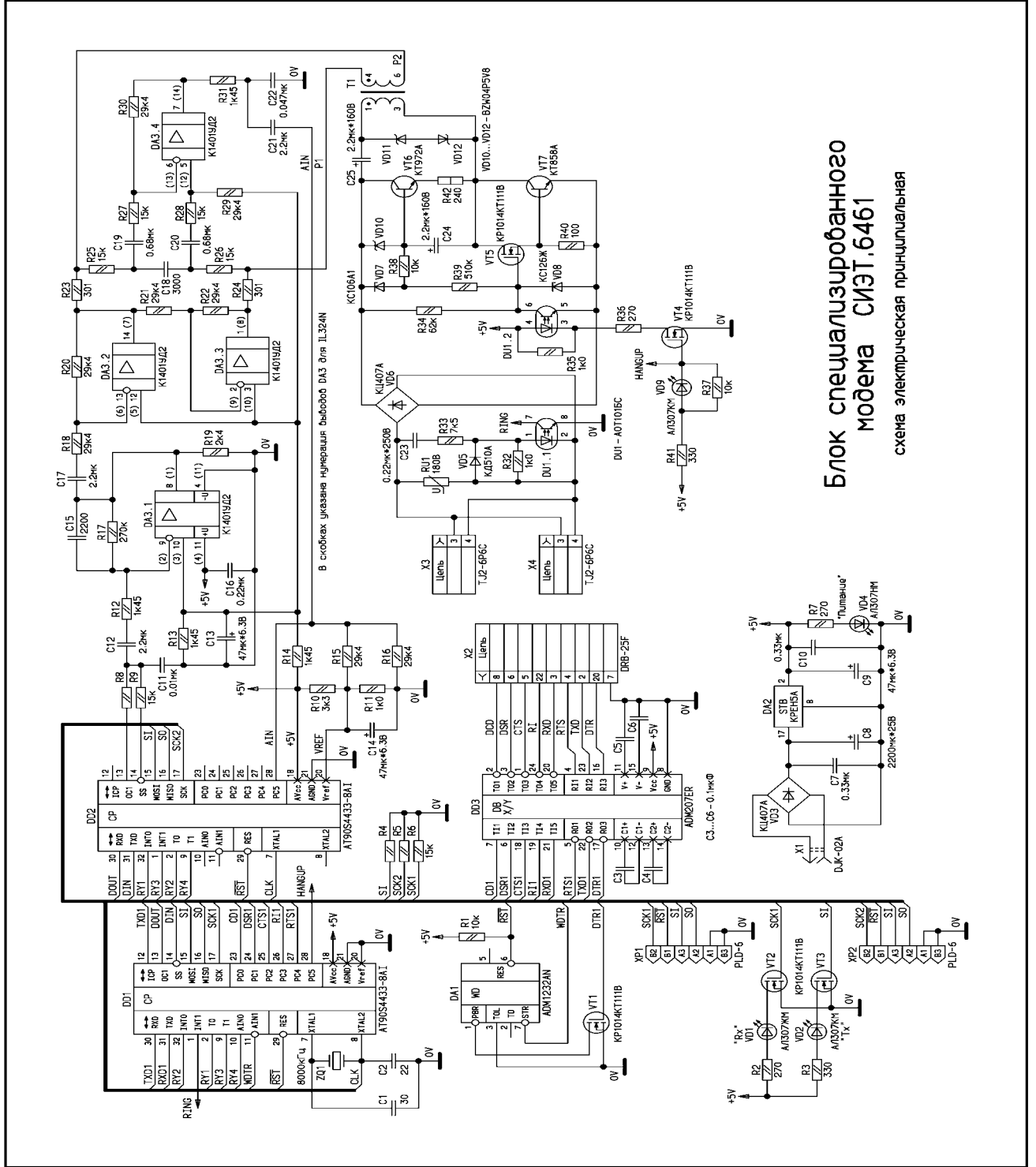
Таким образом, процесс установления соединения с момента ответа вызываемого модема до перехода модемов в режим данных занимает около 4.5 секунды.

Изготовитель:

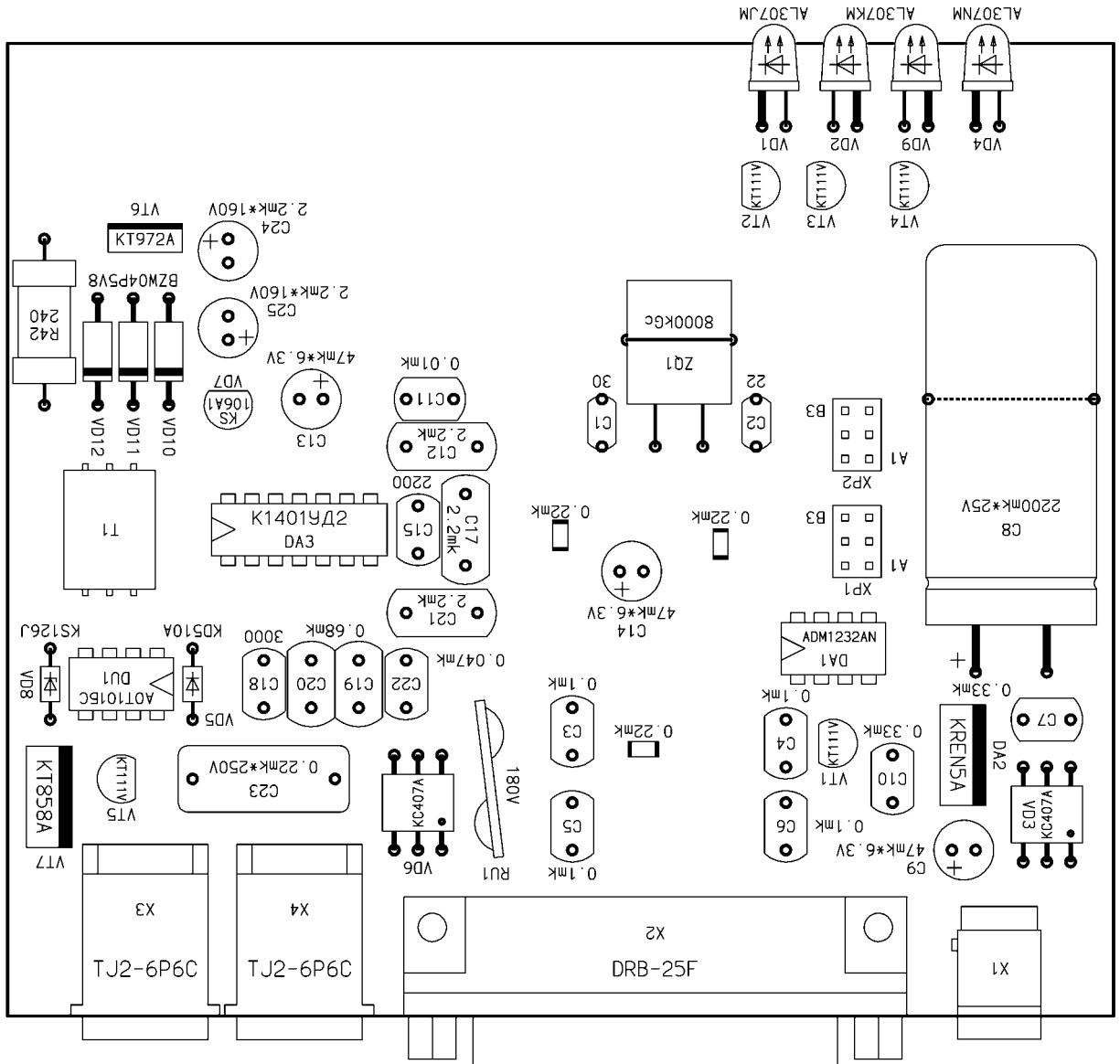
НИЛ СИЭТ
 Россия, 630092, г. Новосибирск-92, а/я 57
 Телефон технической службы +7 (3832) 485427
 Fax: 486427
 E-mail: support@sietlab.com nil@siet.nsk.su
<http://www.sietlab.com>

3. Приложения

3.1. Схема электрическая принципиальная



3.2. Схема монтажная, вид со стороны установки элементов



3.3. Схема монтажная, вид со стороны пайки

