

Инструкция по монтажу и настройке цифрового репитера

Оглавление

1	. Цифр	овой репитер, для чего используется, отличия от аналогового	3
2	. Внеш	ний вид и индикация цифрового репитера	3
	2.1 Внец	иний вид	3
	2.2 Элем	ленты на корпусе	4
	2.3 Опи	сание индикации	4
3	. Подк	лючение цифрового репитера. Проблемы с подключением и их решение	4
	3.1 N	Лонтаж репитера	4
	3.2 Мин	имальные системные требования	5
	3.3 Поря	адок подключения	5
	3.4 Реше	ение проблем с подключением	6
4	. Настр	ойка цифрового репитера	6
	4.1 Опи	сание панели настроек	6
	4.1.1	Настройка СОМ-порта / Строка состояния	7
	4.1.3	Настройки частотных поддиапазонов и параметров усиления Downlink/Uplink	8
	4.1.4	Входящая / исходящая мощность установленных поддиапазонов	9
	4.1.5	Настройка условий отключения усиления установленных поддиапазонов	9
	4.1.6	Настройка температурного диапазона эксплуатации репитера	. 10
	4.1.7	Индикаторы состояния	. 10
	4.2 H	lастройка поддиапазонов	. 11
	4.3 П	Іроверка после настройки	. 13

1. Цифровой репитер, для чего используется, отличия от аналогового

Особенностью его работы является цифровая обработка и управление сигналом. Благодаря этому появляется целый ряд преимуществ:

- Возвожность регулировать по ширине до 4 поддиапазонов в каждом частотном диапазоне;

- Возможность регулировать коэффициент усиления не только для каждой частоты, но и для каждого поддиапазона;

- Возможность регулировать выходную мощность для каждого поддиапазона;
- Минимальное внеполосное усиление и шумы;
- Минимальное искажение сигнала внутри усиливаемой полосы;
- Возможность усиливать только определённых операторов в нужных частотах.

2. Внешний вид и индикация цифрового репитера

2.1 Внешний вид

3-х и 4-х диапазонные в герметичном корпусе



2-х диапазонные



2.2 Элементы на корпусе

BTS \ Outdoor – Разъем для подключения всепогодной антенны
MS \ Indoor – Разъем для подключения комнатных антенн
DC IN \ AC IN – Разъем для подключения кабеля питания
EGSM – разъем для настройки диапазона 900
DSC - разъем для настройки диапазона 1800
WCDMA - разъем для настройки диапазона 2100
LTE - разъем для настройки диапазона 2600

2.3 Описание индикации



- 1. RSSI Светодиодная шкала мощности входящего сигнала
- 2. AGC Индикатор работы системы автоматической регулировки усиления
- 3. NC Индикатор самовозбуждения репитера
- 4. PWR Индикатор питания
- 5. SLEEP Индикатор режима энергосбережения
- 6. Output Power Светодиодная шкала выходной мощности репитера

3. Подключение цифрового репитера. Проблемы с подключением и их решение.

3.1 Монтаж репитера



3.2 Минимальные системные требования

Для работы программного обеспечения требуется персональный или портативный компьютер под управлением операционной системы Windows 7 или более поздней версии.

Процессор: x86-совместимый не ниже Pentium 4 1300 МГц

ОЗУ: от 1024 МБ и больше.

Порты: от USB 1.1 или выше.

3.3 Порядок подключения

Шаг 1: Подключите всепогодную антенну к разъему репитера BTS \ Indoor.

Шаг 2: Подключите комнатную антенну к разъему репитера MS \ Outdoor.

Шаг 3: Подключите нужный блок цифрового репитера к ПК или ноутбуку USB – Micro USB кабелем.

Шаг 4: Подключите кабель питания к разъему репитера DC IN \ AC IN и включите кнопку питания.

Шаг 5: Подождите включения репитера (20 секунд).

Шаг 6: Выберите номер СОМ порта^{*}, который будет использоваться для связи с Цифровым репитером VEGATEL. Нажмите ^{Ореп СОМ} для начала работы с устройством. Если подключение выполнено успешно, строка состояния сменит фон на зелёный.

После успешного подключения нажмите Query в блоке информации об устройстве, для обновления окна программы.

Для отключения от устройства нажмите <u>Сове сом</u>. Строка состояния сменит цвет на красный. ** Примечание: Скорость передачи данных в настройках СОМ-порта должна составлять 19200bps.*

COM Port S	ietting—								
COM Port	OM Port COM 4 \Device\ProlificSerial1 🔹								
			Open COM	Close COM					
(0x00) Que	ry Modul	le Er	ror Status sud	cess					

3.4 Решение проблем с подключением

В случае ошибки подключения необходимо проверить правильный ли выбран СОМ порт. В правильном порте должно быть написано \Device\ProlificSerial1.

В случае отсутствия не обнаружения устройства необходимо:

1. Убедится в исправности разъема USB компьютера;

2. Убедится в исправности кабеля;

3. Убедится в соответствии минимальных системных требований;

4. Установить драйвер для чипа Prolific PL2303 для соответствующей версии ОС с официального сайта www.prolific.com.tw

4. Настройка цифрового репитера

4.1 Описание панели настроек

Customer Tool V093		
COM Port Setting	-Module Info	
COM Port COM 5 \Device\ProlificSerial0	Customer Code 88	
Onen COM Close COM	Broduction CN 0800Z9F1C021	
		Quar Contract
(0x00) Query Module SB THD Status success	SW Version 514 043 X0DW	
Main		
-		- DL/UL Power Status (dBm)
Query		Query Auto Query Query
Freq BW(MHz) On/Off Gain(d	IB) OP(dBm) Freq On/Off	Gain(dB) OP(dBm) DLRx DLTx ULRx ULTx DLIso DLEcho ULISo ULEcho
SB 1 Set 2117.5 15.0 V Set ON V Set 7	0.0 Set 14.0 1927.5 Set ON - Se	et 70.0 Set 14.0 -96.8 -130.0 -103.3 -130.0
SB 2 Set 2132.5 15.0 ▼ Set ON ▼ Set 70	0.0 Set 14.0 1942.5 Set ON V Set	et 70.0 Set 14.0 -98.3 -130.0 -104.0 -130.0
SB 3 Set 2147.5 15.0 V Set ON V Set 7	0.0 Set 14.0 1957.5 Set ON - Set	et 70.0 Set 14.0 -99.0 -130.0 -103.8 -130.0
SB 4 Set 2162.5 15.0 V Set ON V Set 7	0.0 Set 14.0 1972.5 Set ON V Set	et 70.0 Set 14.0 -97.0 -130.0 -103.0 -130.0
SB. 5 Set 0.0 15.0 Set OFF Set 0	0.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF - Se	et 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
SB. 6 Set 0.0 15.4 Set OFF Set 0	0.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF Se	et 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
SB. 7 Set 0.0 0.2 Set OFF Set 0	0.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF Se	et 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
SB. 8 Set 0.0 0.2 - Set OFF Set 0	0.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF Se	et 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
DL Shutdown T	Thd Setting (dBm) UL Shutdown Thd Setting (d	Bm) _ Query Temperature Setting (Celsius) Operation Status
op 4 Set	10.0 Set 90.0 Set 10.0 Set 9	Current Temp 17.2 Query
SB. 1	10.0 Set 90.0 Set 10.0 Set 9	AGC Alarm
SB.2 Set	10.0 Set 90.0 Set 10.0 Set 9	
SB. 3 Set	10.0 Set -90.0 Set -10.0 Set -9	
SB.4 Out	Set Set Set Set	Disable V 0.0 Set U Since
on a Set	Set Set Set	
SB.6 Set	Set Set Set	6 Temp Alarm
SB.7		
SB. 8 Set	Jet Jet	5 7

- 1 Настройка СОМ-порта / Строка состояния.
- 2 Информация об устройстве.
- **3** Блок настройки частотных поддиапазонов DL/UL.
- 4 Информационный блок входящей/исходящей мощности установленных поддиапазонов.
- 5 Блок настройки условий отключения усиления установленных поддиапазонов.
- 6 Настройка температурного диапазона эксплуатации репитера.
- 7 Светодиодная индикация.
- 8 Настройка экранировки между антеннами (доступна только для ICS).

4.1.1 Настройка СОМ-порта / Строка состояния.

-COM Port S	ietting —								
COM Port	COM 4 \Device\ProlificSerial1 🗾								
		Open COM Close COM							
(0x00) Query Module Error Status success									

Open COM подключение к модулю, Close COM отключение от модуля

Строка индикации горит зеленым при внесении корректных изменений. Строка индикации горит красным при внесении некорректных изменений или отключении СОМ порта.

4.1.2 Информация об устройстве

Module Info		
Customer Code	яя	
Production SN	0800Z9F1C021	
SW Version	314 045 X0DW	Query

Customer Code: внутренний код серии.

Production SN: серийный номер данного Цифрового репитера.

SW Version: версия программного обеспечения.

Для обновления данных нажмите Query (Опросить).

4.1.3 Настройки частотных поддиапазонов и параметров усиления Downlink/Uplink

В Цифровом репитере есть возможность разделить усиливаемый диапазон на 4 поддиапазона шириной от 0.2 до 20 МГц с шагом 0.2 МГц. А также установить уровень усиления и максимальной выходной мощности для каждого из поддиапазонов.

Modu	le Dow	nlink Setti	ng —							EM	lodule Up	link Se	tting —				
	Freq		BW(MHz) On	/Off	G	ain(dB)	OF	(dBm)	Fr	eq	Or	/Off	Ga	in(dB)	OF	(dBm)
SB. 1	Set	2117.5	15.0	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0	Г	1927.5	Set	ON 👻	Set	70.0	Set	14.0
SB. 2	Set	2132.5	15.0	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0	Г	1942.5	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0
SB. 3	Set	2147.5	15.0	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0	Г	1957.5	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0
SB. 4	Set	2162.5	15.0	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0		1972.5	Set	ON 🔻	Set	70.0	Set	14.0
SB. 5	Set	0.0	15.0	Set	OFF 🔻	Set	0.0	Set	0.0		-190.0	Set	OFF 🕶	Set	0.0	Set	0.0
SB. 6	Set	0.0	15.4 -	Set	OFF 🔻	Set	0.0	Set	0.0	Γ	-190.0	Set	OFF 🕶	Set	0.0	Set	0.0
SB. 7	Set	0.0	0.2	Set	OFF 🔻	Set	0.0	Set	0.0	Г	-190.0	Set	OFF 🔻	Set	0.0	Set	0.0
SB. 8	Set	0.0	0.2	Set	OFF 👻	Set	0.0	Set	0.0	Г	-190.0	Set	OFF 👻	Set	0.0	Set	0.0

4.1.4 Входящая / исходящая мощность установленных поддиапазонов

			4
- DL/UL Po	wer Statu	ıs (dBm)-	-
Query		to Query	
DL Rx	DL Tx	UL Rx	UL Tx
-96.8	-130.0	-103.3	-130.0
-98.3	-130.0	-104.0	-130.0
-99.0	-130.0	-103.8	-130.0
-97.0	-130.0	-103.0	-130.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0

В информационном блоке DL/UL Power Status (dBm) содержится информация о входящей и исходящей мощности сигнала по каждому из установленных поддиапазонов. Для обновления информации нажмите Query. Или воспользуйтесь автоматическим обновлением Auto Query, установив необходимый интервал в секундах***.

DL Rx — Мощность входящего сигнала от всепогодной антенны

DL Tx – Мощность исходящего сигнала на комнатную антенну

UL Rx – Мощность входящего сигнала от комнатной антенны

UL Tx – Мощность исходящего сигнала на всепогодную антенну

*** В режиме автоматического обновления некоторые функции по настройке будут недоступны. Для их изменений отключите автоматическое обновление.



4.1.5 Настройка условий отключения усиления установленных поддиапазонов

В Цифровом репитере реализована возможность настройки автоматического отключения усиления по одному или нескольким поддиапазонам в зависимости от мощности принимаемого сигнала.

Перед началом настройки нажмите чегу для загрузки текущих параметров.

Over-Pwr – Установите максимально допустимое значение мощности входящего сигнала.

Подтвердите выбор нажав set

При превышении установленного уровня усиление поддиапазона будет выключено. Усиление возобновится, когда уровень мощности сигнала снизится до установленной нормы.

Under-Pwr – Установите минимальный уровень сигнала. Подтвердите выбор нажав set

При снижения уровня входящего сигнала ниже установленной нормы, усиление поддиапазона будет выключено. Усиление возобновится, когда уровень мощности сигнала повысится до установленной нормы.

4.1.6 Настройка температурного диапазона эксплуатации репитера.



Current Temp: текущая температура модуля

Over-Temp Thd: максимальная заданная температура модуля

Under-Temp Thd: минимальная заданная температура модуля

Подтвердите выбор нажав 🔤



4.1.7 Индикаторы состояния

AGC Alarm – Индикатор автоматической системы регулировки усиления.

ISO Alarm – Индикатор работы системы контроля самовозбуждения репитера.

DL Shutdown – Индикатор критических состояний усиления входящего сигнала.

UL Sleep – При отсутствии сигнала усиление Uplink в целях экономии отключается. Индикатор меняет цвет на красный. Усиление возобновится, когда появится сигнал по одному из поддиапазонов.

Temp Alarm – Индикатор температуры репитера.

VSWR Alarm – Индикатор коэффициента стоячей волны.

Индикаторы остаются зелеными, если параметры системы остаются в заданном диапазоне. Индикаторы меняют цвет на красный, если параметры выходят за допустимые пределы.

4.2 Настройка поддиапазонов

Customer Tool V093		2	_ 🗆 🗙
COM Port Setting	-Module Info		
COM Port COM 5 \Device\ProlificSerial0	Customer Code 89		
Onen COM Close COM	Broduction SN 080079E1C021		
(0x00) Query Module SB THD Status success	SVV Version 514 045 X0DVV	Software Reset	
Main		4	8
		-DL/UL Power Status (dBm)	/dBm)
Query		Query Auto Query Query	
Module Downlink Setting Freq BW/MHz) Op/Off Gain(d	B) OP(dBm) Freq Op/Off	Gain(dB) OD(dBm) DL Py DL Ty UL Py UL Ty DL leo DL Echo L	III ko III Echo
on 1 Set 2117.5 150 - Set ON - Set 7/	0 Set 14.0 1927.5 Set ON - S	Set 70.0 Set 14.0 -96.8 -130.0 -103.3 -130.0	
		204 70.0 Set 14.0 09.2 120.0 104.0 120.0	
SB. 2 Set 2132.5 15.0 V Set ON V Set 70	J.0 Set 14.0 1942.5 Set 0N ♥ 3	Sec 10.0 Set 14.0 50.0 100.0 100.0 100.0	
SB. 3 Set 2147.5 15.0 ▼ Set ON ▼ Set 70	5.0 Set 14.0 1957.5 Set ON ♥ S	Set 70.0 Set 14.0 -99.0 -130.0 -103.8 -130.0	
SB. 4 Set 2162.5 15.0 V Set ON V Set 70	0.0 Set 14.0 1972.5 Set ON ▼ S	Set 70.0 Set 14.0 -97.0 -130.0 -103.0 -130.0	
SB. 5 Set 0.0 15.0 Set OFF Set 0	.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF S	Set 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	
SB. 6 Set 0.0 15.4 Set OFF Set 0	.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF S	Set 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	
SB. 7 Set 0.0 0.2 Set OFF Set 0	.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF S	Set 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	
SB.8 Set 0.0 0.2 ▼ Set OFF▼ Set 0	.0 Set 0.0 -190.0 Set OFF S	Set 0.0 Set 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	
DL Shutdown T	hd Setting (dBm) UL Shutdown Thd Setting (d	dBm) - Operature Setting (Celsius)	eration Status
Over-P	wr Under-Pwr Over-Pwr Under-I	Pwr ddely Q	luery
SB. 1 Set	10.0 Set -90.0 Set -10.0 Set -		AGC Alarm
SB. 2 Set -	10.0 Set -90.0 Set -10.0 Set -	90.0 Over-Temp Thd 70.0	
SB. 3	10.0 Set -90.0 Set -10.0 Set -	90.0 Under-Temp Thd 10.0 Set	ISO Alarm
SB. 4 Set -	10.0 Set -90.0 Set -10.0 Set -	90.0 UL/DL Gain Interactive	DL Shutdown
SB. 5 Set	Set Set Set	Disable 🗸 0.0 Set	UL Sleep
SB. 6 Set	Set Set Set		Temp Alarm
SB.7 Set	Set Set Set		VOWD Alarm
SB. 8 Set	Set Set Set		VSWRAlarm
		-0	V

Перед началом настройки нажмите *Query* для загрузки текущих параметров в блоке 3.

- **а.** Введите срединное значение полосы* в соответствующее поле «Freq» раздела Downlink Setting и подтвердите выбор нажав <u>set</u>
- 6. Введите ширину диапазона в МГц в поле ВW. Подтвердите выбор нажав set Если полоса частот нового поддиапазона пересекается с полосой другого поддиапазона система выведет ошибку «fail» (на красном фоне) в строке состояния. Значение частот Uplink Setting устанавливается автоматически.
- **в.** Установите ON для включения усиления выбранного поддиапазона или OFF для отключения. Подтвердите выбор нажав [Set]
- **г.** Установите уровень усиления поддиапазона в графе «Gain» в интервале 0 70 дБ Подтвердите выбор нажав [set]
- **д.** Установите максимальную выходную мощность в графе «OP» (OutputPower) в интервале 0 - 22 дБм**. Подтвердите выбор нажав <u>set</u>. Повторите процедуры (в) – (д) для соответствующих полей Uplink Setting

Для возврата к установленным значениям рабочих параметров нажмите Query

dBm	mW	dBm	mW	dBm	mW
0	1	11	13	22	158
1	1,3	12	16	23	200
2	1,6	13	20	24	250
3	2	14	25	25	316
4	2,5	15	32	26	398
5	3,2	16	40	27	500
6	4	17	50	28	630
7	5	18	63	29	800
8	6	19	79	30	1000
9	8	20	100	31	1259
10	10	21	126	32	1585

^{*} Например, для оператора "Билайн" выделен частотный диапазон 2110 - 2125МГц. Соответственно середина полосы составит Freq= 2117,5 МГц, а ширина BW= 15 МГц.

** Например, суммарная выходная мощность Цифрового репитера по всем поддиапазонам составляет 160 мВт (22 дБм). Если Вам необходимо распределить всю возможную мощность на 4 поддиапазона поровну, то на каждый можно выделить по 40 мВт т.е. нужно указать 16 дБм. В случае необходимости можно произвольно перераспределять мощность поддиапазонов, но эти значения в сумме не могут превышать 160 мВт

Рекомендации при настройке цифрового репитера:

 Настройкой ширины полосы ВW и центра полосы Freq мы можем выбирать необходимую нам часть частотного диапазона для усиления. Чаще всего это необходимо для диапазона 1800 т. к. там присутствует как 2G так и 4G стандарт, причем стандарт 2G как правило имеет сильно большую мощность. С помощью цифрового репитера мы можем вырезать диапазон 2G и усилить только диапазон 4G. Настройки для Московского региона на скрине справа.

	Freq	E	BW(MHz)	On	Off
SB. 1	Set	1815.1	20.0 -	Set	ON -
SB. 2	Set	1845.2	20.0 -	Set	ON -
SB. 3	Set	1865.2	20.0 -	Set	ON -
SB. 4	Set	1875.5	0.2 -	Set	OFF -

- Настройка выходной мощности DL Тх должна производится так, чтобы не ограничивалась параметром OP. Например, если параметр OP установлен 14, то параметр DL Тх должен быть близкий к этому значению. Это проверяется при помощи автоматического опроса Auto Query. Поставить 1 в пустом поле и поставить галку в пустом квадрате. Параметр DL Тх будет обновляться раз в секунду, при этом он не должен постоянно быть равен 14, а варьироваться в диапазон от 11 до 14.
- Для равномерного распределения мощности сигналов между операторами необходимо добиваться одинакового параметра выходной мощности DL Tx с помощью коэффициентов усиления. После настройки необходимого коэффициента

DL/UL Power Status (dBm) Query Auto Query UL Rx DL Rx DL Tx UL Tx -96.8 -130.0 -103.3 -130.0 -98.3 -130.0 -104.0 -130.0 -130.0 -103.8 -130.0 -99.0 -97.0 -130.0 -103.0 -130.0 0.0

усиления по DL необходимо установить коэффициент усиления по UL на 3-5 меньше чем на DL. Ингода при низкой скорости выгрузки UL необходимо увеличивать, чаще всего это происходит при низком уровне сигнала.

4.3 Проверка после настройки

После настройки обязательно необходимо проверить:

- Качество сигнала после усиления (RSSNR (CINR), Ec/Io), если качество сильно отличается в худшую сторону от качества рядом с уличной антенной, необходимо искать другое направление антенны и перенастраивать репитер. Если лучшее качество по разным операторам с разных сторон, то необходимо ставить 2 приемных антенны соединяя их через SC2 (длина кабеля от антенн до SC должна быть одинаковая)
- Шумы от системы в диапазоне UL с уличной антенны. При помощи направленной антенны на расстоянии 5-7 метров, направлять антенну необходимо на приемную антенну системы, при этом стоять нужно в пределах диаграммы направленности антенны системы. Уровень шумов не должен превышать -80 дБм (значение примерное, чем меньше, тем лучше). При наличии шумов можно проверить шумит активное оборудование отдельно или нет. Для этого необходимо собрать схему с активным оборудованием настроить и установить нагрузку на разъем внутренняя антенна (indoor) и провести проверку на шумы.