

TF01N является измерителем состояния батареи высокой точности (обычно называемый ваттметром). Предназначен для отображения ёмкости батареи и параметров нагрузки. Совместим с литиевыми, литий-железо-фосфатными, свинцово-кислотными, никель-металл-гидридными батареями. Позволяет контролировать состояние батареи в процессе эксплуатации. Особенности являются широкий диапазон рабочего напряжения, низкое энергопотребление, высокая точность отображения. Имеется возможность установить произвольное значение емкости и других параметров с сохранением значений в энергонезависимой памяти.

**Отображение на дисплее:**

1. Остаточная емкость батареи (Ah или mAh);
2. Ёмкость в процентах и полоса состояния;
3. Напряжение батареи;
4. Потребляемый ток;
5. Выходная мощность;
6. Оставшееся время разряда или заряда.

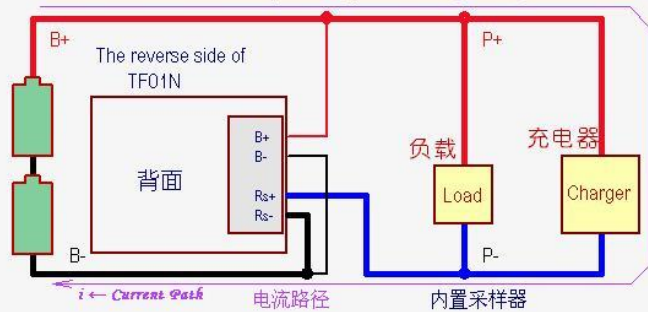
**Особенности:**

1. Отображение реальной оставшейся емкости батареи с высокой точностью;
2. Автоматическое включение подсветки;
3. Запоминание значений при выключении;
4. Высокая допустимая мощность нагрузки;
5. Высокая чувствительность;
6. Низкое энергопотребление.

**Варианты подключения:** Если максимальный ток разряда/заряда не превышает 10 А, возможна упрощенная схема подключения без выносного шунта:

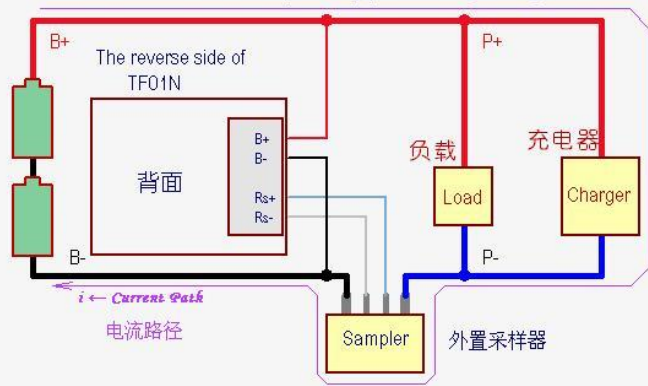
Примечание: в случае, когда ток превышает 3А, контакты RS+/RS- должны быть припаяны непосредственно к печатной плате.

**The Built-in Sampler Type Wiring Diagram**



Для токов более 10А используется следующая схема подключения с выносным шунтом:

**The External Sampler Type Wiring Diagram**



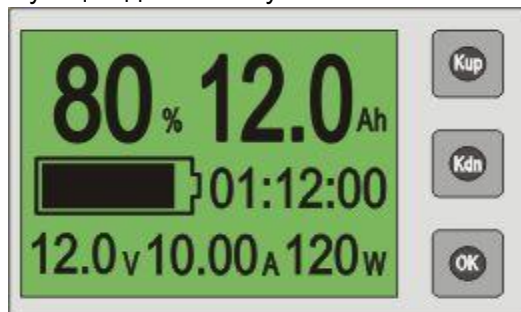
**Основные параметры:**

параметр	Мин	Ном	Макс	Ед.изм.
Рабочее напряжение (вариант 1)	8.0	12.0	50.0	VDC
Рабочее напряжение (высоковольтный)	30.0	50.0	80.0	VDC
Потребляемая мощность (работа)		8.0	10.0	mA
Потребляемая мощность (ожидание)		3.0	4.0	mA
Потребляемая мощность (сон)		10	20	uA
Точность измерения напряжения		±1.0		%
Точность измерения тока		±1.0		%
Температурный диапазон	0	20	+50	°C
Ток включения подсветки		40	50	mA
Ток выключения подсветки		30	40	mA
Диапазон емкости батареи	0.1		590	Ah
Рабочий ток встроенного шунта		3.0	10.0 (instant)	A
Рабочий ток внешнего шунта (тип 1)		20.0	50	A
Рабочий ток внешнего шунта (тип 2)		50.0	100	A
Размеры	58×36×15			mm
Размер дисплея	32×23			mm
Размер внешнего шунта	23×18×5mm			mm

**Эксплуатация прибора:**

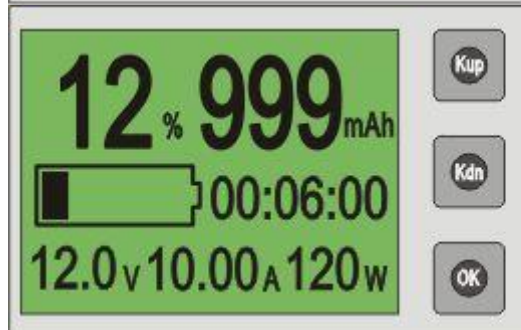
1. После подключения в соответствии со схемой, подключите аккумулятор В+ к цепи питания. ЖК-индикатор должен отображать напряжение батареи и ёмкость, установленную по умолчанию производителем. Для получения реальной емкости аккумулятора, следует зарядить аккумулятор после полной разрядки. Ёмкость, отображаемая после окончания заряда и является реальной ёмкостью Вашей батареи. Если экран ничего не отображает, проверьте правильность подключения по схеме соединений и повторно подключите питание.
2. Подключите нагрузку с током потребления более 50 мА. Ток должен отображаться в нижней части дисплея, а подсветка включиться. Если подсветка мигает, поменяйте местами контакты RS+ and RS-, т.к. это означает режим заряда. В правой части дисплея отображается время, оставшееся до полного разряда при данном потребляемом токе.
3. Отключите нагрузку и подключите зарядное устройство. Подсветка начнет мигать, а в правой части экрана будет отображаться время, оставшееся до окончания заряда. Обратите внимание, что при изменении тока заряда, значения времени так же изменятся.
4. Во время разряда или заряда прибор должен быть подключен, иначе емкость батареи будет рассчитана неверно.
5. После окончания заряда или разряда измеритель емкости отключать не требуется. При падении тока в цепи ниже порогового (50 мА), он отключится самостоятельно и перейдет в режим энергосбережения, а значение емкости будет записано в энергонезависимую память.
6. Если ёмкость батареи неизвестна, полностью разрядите батарею и установите значение ёмкости, заведомо больше предполагаемой в инженерном меню. После чего полностью зарядите батарею и запишите отображенное значение ёмкости в инженерное меню измерителя для корректного отображения ёмкости в процентах. Это и будет реальным значением ёмкости Вашей батареи.
7. Обратите внимание, что при неправильной установке значения реальной ёмкости в инженерном меню, отображение в процентах так же будет неверным.
8. Из-за высокой чувствительности измерителя, в режиме ожидания возможно кратковременное включение подсветки, если рядом находятся источники электромагнитного поля – мощные двигатели, пускатели, генераторы. Это не является неисправностью прибора.
9. Выводы RS+ and RS- должны быть подключены к отрицательной цепи питания!
10. Для фильтрации помех используется программная задержка, что может привести к незначительной ошибке в случае быстрого изменения значения тока.

## Функции дисплея и установки:



### Описание интерфейса:

1. Ёмкость батареи в процентах слева сверху;
2. Оставшаяся ёмкость батареи справа сверху;
3. Символ батареи посередине слева отображает оставшуюся ёмкость батареи в графическом виде;
4. Оставшееся время разряда/заряда отображается посередине справа. Максимальное значение 99:00:00;
5. Внизу отображаются напряжение, ток и мощность.



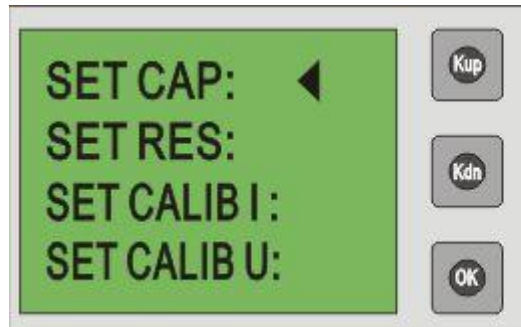
### Основные режимы работы:

1. Если зарядный или разрядный ток <40мА, подсветка отключается и измеритель переходит в режим ожидания. При этом оставшаяся ёмкость и напряжение отображаются на дисплее.
2. Когда ток разряда превышает 50мА, подсветка включается автоматически, и измеритель начинает отсчитывать оставшуюся ёмкость и время работы.
3. Если ток заряда больше 50 мА, подсветка начинает мигать, и отображается время оставшееся до полного заряда.



### Установка напряжения отключения:

1. Для обеспечения корректной работы памяти измерителя и недопущения разряда батареи ниже предельного уровня следует установить напряжение отключения измерителя.
2. Нажмите на 2 секунды кнопку «OK» в основном режиме работы. Дисплей перейдет в режим "SET OFFVOLT".
3. Нажимая кнопки «Kip» и «Kdn»? установите правильное значение минимального напряжения Вашей батареи и нажмите "OK".
4. Выход из режима осуществляется при нажатии кнопки «OK» в течение 3 секунд или, если в течение 20 секунд не нажата ни одна кнопка.



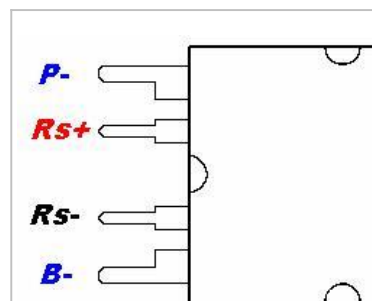
### Установка ёмкости батареи (шаг 1):

1. Примечание: будьте уверены, что Вы знаете точное значение ёмкости Вашей батареи.
2. Отключите батарею от устройства. Удерживая все три кнопки измерителя подключите батарею к цепи. На дисплее отобразится инженерное меню.
3. Нажимая кнопки «Kip» или «Kdn» выберите пункт меню «SET CAP» и нажмите «OK».
4. **Предупреждение: остальные параметры не рекомендуется менять самостоятельно!**



### Установка ёмкости батареи (шаг 2):

1. Нажимая кнопки «Kip» или «Kdn», установите точное значение ёмкости Вашей батареи.
2. Нажмите «OK» для подтверждения установки.
3. Проверьте правильность установленного значения ёмкости и нажмите на 3 секунды кнопку «OK». Параметр запишется в память измерителя, и он перейдет обратно в инженерное меню.
4. Переподключите питание и эксплуатируйте измеритель в обычном режиме.



### Использование внешнего шунта:

1. Шунт и измеритель соединяются сигнальными проводами Rs+/Rs-, которые можно удлинить. Если длина линии больше 50 см, то для уменьшения электромагнитных помех, рекомендуется свить два или использовать витую пару от ethernet-кабеля.
2. В- это силовочная линия, подключается к отрицательному выводу батареи. P- подключается к «минусу» нагрузки и зарядного устройства. Рекомендуется использовать короткие провода и размещать шунт рядом с батареей.
3. В случае измерения токов более 20А, шунт должен быть размещен на радиаторе (задняя часть шунта имеет металлическую вставку).

### Установка минимального и максимального значений ёмкости:

1. В некоторых случаях может потребоваться установка нулевого и полного значения ёмкости батареи.
2. В основном интерфейсе, долгим нажатием на кнопку «Kip» Вы можете установить значение полной ёмкости батареи. Долгое нажатие на кнопку «Kdn» установит нулевое значение ёмкости.

### Standby wakeup operation:

1. Когда напряжение батареи ниже, чем значение напряжения выключения, измеритель переходит в спящий режим. Для того, чтоб увидеть текущее значение ёмкости, нажмите на любую клавишу. Измеритель перейдет в режим ожидания и отобразит основные параметры. Если напряжение батареи по-прежнему будет ниже минимального, он через 5 секунд вновь перейдет в спящий режим. Если есть необходимость в измерениях, когда прибор находится в спящем режиме, Вы можете подключить батарею к нагрузке или зарядному устройству и нажать любую кнопку для выхода из этого режима. Так же можно переподключить батарею.
2. Учтите, что в спящем режиме измерения не производятся и значения ёмкости не запоминаются..
3. При высоком значении ёмкости батареи и правильно установленном значении напряжения отключения, измеритель может быть подключен без дополнительного выключателя..

### История версий

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. 2012-1:V1.0 Draft | BW-TF01N V1.PCB  |
| 2. 2012-4:V1.1       | BW-TF01N V2.PCB Максимальный ток шунта 30А                           |
| 3. 2013-5:V1.2       | BW-TF01N V3.PCB Добавлен спящий режим при низком напряжении, ток 72А |
| 4. 2013-7:V1.3       | BW-TF01N V3.PCB Врежня до 99ч, 100Vmax, изменена функция калибровки  |
| 5. 2014-7:V1.4E      | BW-TF01N V3.PCB Английская версия. Изменена схема подключения.       |