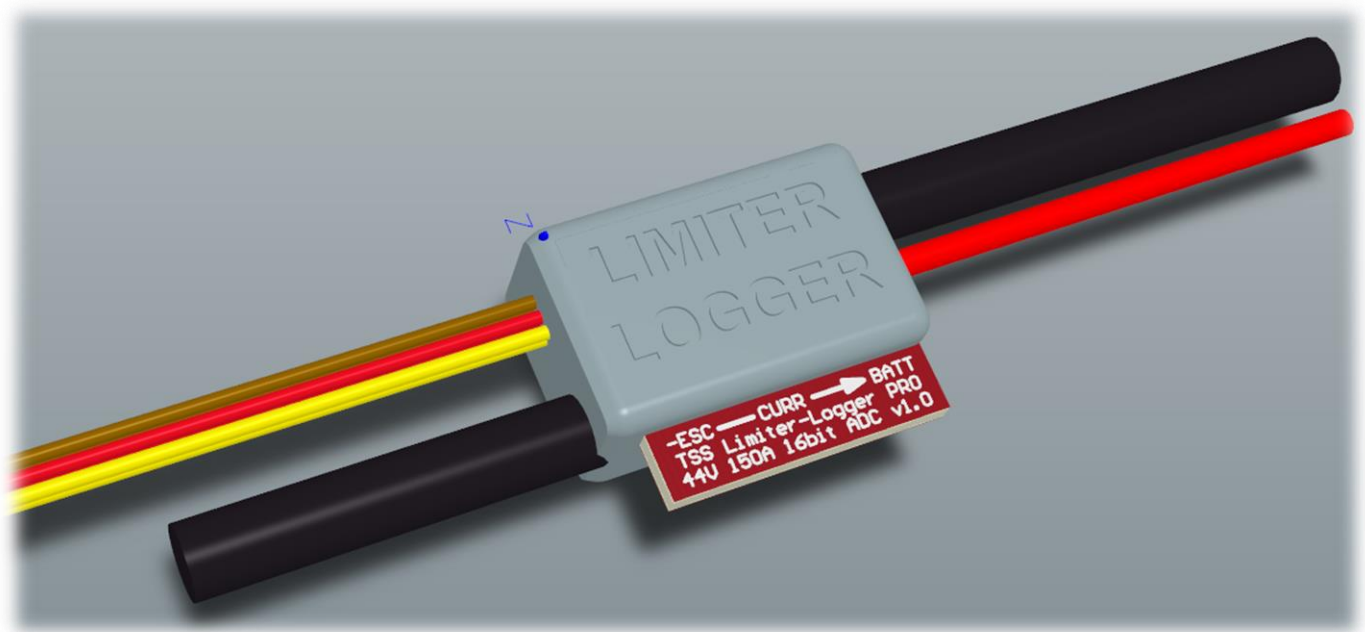


<http://tsslimiter.ru>, <http://tsslimiter.com>

# 无线电遥控模型的能量限制器 TSS Limiter (v.1.0 – v.4.5)

---

## 用户手册



俄罗斯，泽列诺格勒2025

## 目录

目录 .....	2
警告! .....	4
使用限制器的禁止事项与注意事项 .....	4
技术规格 .....	6
实用链接 .....	8
<a href="https://tsslimiter.com">https://tsslimiter.com</a> 官方网站. ....	8
产品介绍 .....	9
设备工作原理说明 .....	11
能量计算启动算法（如图1所示: .....	11
指示灯说明 .....	13
预设参数组 .....	14
俄罗斯Team级比赛专用参数组 .....	15
设备的完整设置列表 .....	16
该设备包含适用于整个设备的通用设置和针对不同比赛的预设设置组 .....	16
通用设置 .....	16
遥控赛艇竞赛参数预设组 .....	17
接线图 .....	17
能量限制器在模型内部的正确布置示意图 .....	19
油门杆的调整 .....	20
通过按钮设置限速器参数 .....	21
限幅器设置 .....	23
TSSLimiterX (Windows 10) .....	25

能量限制器扫描仪 .....	25
通过TSSLimiterX连接限幅器。主窗口 .....	27
查看遥测数据 (Telemetry View) .....	28
日志下载菜单 (Logger).....	29
终端 (Terminal).....	31
支持的控制台命令列表 .....	31
通用设置和日志记录设置 .....	33
预设配置集(Naviga settings set, User mode).....	34
固件更新.....	36
查看日志.....	37
图表导航操作说明： .....	38
TSSLimiterApp.....	39
nRFToolbox for BLE .....	44
UART 菜单.....	44
通过 nRFToolbox for BLE（菜单 DFU 选项）更新固件 .....	49
保修与售后服务.....	53
制造商 .....	53

## 警告!

红色LED指示灯常亮!

该问题常见于 1.0.x 和 1.1.x 版本的限制器。若固件更新过程因故中断，后续版本也可能出现此现象。

恢复限制器功能的方法请参考详细操作指南：

<https://disk.yandex.ru/i/aDo465sFD-gT3A>



使用限制器的禁止事项与注意事项

### 1. 电源断开方式

- 禁止在电机调速器的负极线上使用电源断开器，否则会导致限制器损坏！必须使用推荐接线方案。

### 2. 与带电气隔离的调速器共用

- 禁止将限制器与具有电气隔离的电机调速器一起使用！
- 若必须使用，需用最短导线将调速器的电源地与信号地连接，并确保接地点尽量靠近调速器。

警告：此操作存在风险，需自行承担后果！

### 3. 接收机与舵机独立供电

- 使用单独电池为接收机和舵机供电可能导致限制器故障！

#### 4. 电压限制 (版本3.0.1)

- BEC电压不得超过5V，否则可能损坏限制器！
- 该版本对电压耐受余量较低，需严格遵循此限制。

#### 5. 版本1.0.x的特殊限制

- 自动退出竞速模式仅支持3S及以上电池配置。
- 使用2S电池时，必须通过手动按键退出竞速模式。

<http://tsslimiter.ru>, <http://tsslimiter.com>

## 技术规格

参数	1.x / 2.x 版本	3.x 版本(Lite/Pro)	4.x 版本 (Start/Pro)
处理器版本	32位微控制器		
通信接口类型	BLE 5.0 (低功耗蓝牙)		
通信距离	100米 (视距), Start 4.0版除外 (仅5米)		
ADC类型	16位 $\Sigma - \Delta$ 调制	24位 $\Sigma - \Delta$ 调制	
采样频率	300Hz	10kHz	
电压测量范围	0 - 43V (10S)	0 - 52V (12S)	
电压测量精度	$\pm 0.1\% + \pm 5\text{mV}$	$\pm 0.05\% + \pm 5\text{mV}$	
瞬时电流测量 (20秒内)	1 - 150A		
持续电流测量	1 - 100A		
电流测量精度	$\pm 0.5\% + \pm 50\text{mA}$	$\pm 0.25\% + \pm 40\text{mA}$	
能量测量范围	0 - 300kWh		
能量测量精度	$\pm 1.0\%$	$\pm 0.5\%$	
分流器电阻	0.25m $\Omega$		
接收机信号 (PPM 3.3-10V)	0.7 - 2.3ms	0.4 - 2.3ms (兼容T-FHSS SR协议)	
BEC输出电压	4 - 8.4V (推荐5 - 8.4V),	3.0.1版固定5V	4-12V

BEC供电电流	6 mA	14 mA	< 0.3 mA
断电待机电流	12V时0.4mA , 36V时1.4mA		< 0.3mA
工作温度范围	0 - 50°C		
防护等级	IP67		
外壳尺寸（不含线材）	22.5 x 19.5 x 10.5mm	21 x 18 x 10 mm (Lite) 22.5 x 19 x 10 mm (Pro)	24 x 24 x 8.5 mm (Start) 18 x 17.5 x 9 mm (Pro)
整机重量（含线材）	18g	13g (Lite mini), 19g (Lite), 16g (Pro mini), 22g (Pro)	12g (Start mini), 16.5g (Start), 11.5g (Pro mini), 14.5g (Pro)
信号线长度	240 ±30mm 接收机端, 40±20mm 电调端		
线材规格	22AWG (JR) 或 26AWG (JR)		
电源线	AWG10 (AWG13 - 迷你版)		
记录器(仅Pro版), 数据记录容量	51 分钟@ 10Hz	106 分钟@ 10Hz	
记录采样率	1 - 10 Hz	1 - 100 Hz	
转速/速度测量（支持外接传感器）	仅2.0版	仅3.5 Pro版	-
版本状态说明	1. x/2. x系列: 已停产	3. x系列: 已停产	4. x系列: Start/Pro版在售

<http://tsslimiter.ru>, <http://tsslimiter.com>

## 实用链接

Telegram频道

固件更新通知

新版软件发布

技术公告

<https://t.me/TSSLimiterNews>

固件与软件云存储

最新版本资源库

包含历史版本和测试版固件:

<https://disk.yandex.ru/d/s9IeueLSqpWJFA>



<https://tsslimiter.com> 官方网站.

## 产品介绍

无线电遥控模型能量限制器（以下简称“本设备”）使用说明

### 产品概述

本设备专用于无线电遥控模型的能量计量与动态限制，通过蓝牙低功耗（BLE）技术与移动设备/计算机无线连接，实现：

### 远程参数配置

实时数据监控（电流/电压/能量/电池容量）

无需拆卸模型即可完成所有操作

### 核心应用场景

竞赛模式

严格遵循 Naviga国际赛事标准（规则更新时可通过固件升级自动适配）

赛前/赛后电压快速核查功能（裁判无需拆解模型）

训练模式

电机负载优化调试

## 电池效能分析与续航预测

### 技术特性

- ▶ 无线通信：BLE 5.0（有效距离100米\*，Start 4.0版除外）
- ▶ 固件升级：支持手机/电脑端OTA更新（具体步骤见第五章）
- ▶ 身份识别：每台设备内置全球唯一32位ID编码
- ▶ 合规认证：通过Naviga全规格认证（含未来规则兼容性保障）

\*注：Start 4.0版通信距离为5米

## 设备工作原理说明

能量计算启动算法（如图1所示：

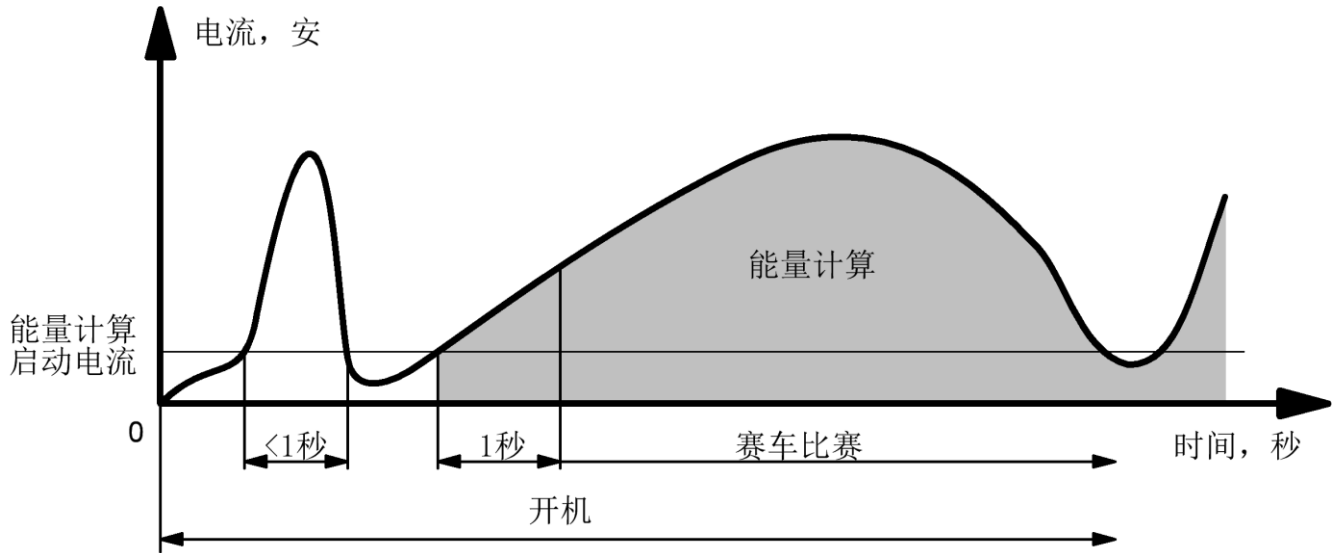


图1. 能量计算启动

用户可以无限次检查发动机启动，前提是检查时间少于1秒，或者电流低于能量计算启动电流。

设备在能量限制器模式下的工作原理如图2所示。在当前能量值超过最大值之前，比赛正常进行，如同没有限制器一样。能量超过后，通过改变从接收机到调速器的控制信号，逐步限制最大行程。

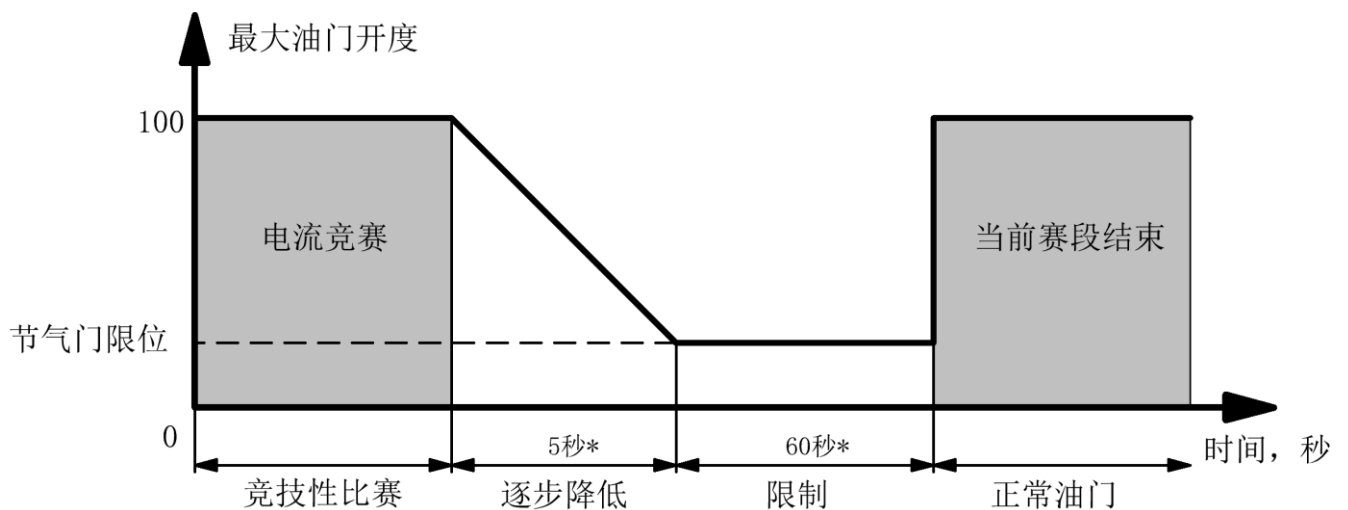


图2. 能量限制模式切换

当行程限制时间结束后，限速器将切换至无限制模式，在此模式下可将模型驶回岸边完成比赛。

若在比赛过程中或减速期间通过紧急开关关闭调速器电源，限速器在重新通电后将延续之前的能量计算或减速流程（若能量值已超标）。

限速器从比赛启动状态复位至初始状态，仅可通过完全断开限速器电池供电，或手动按下复位按钮实现。

## 指示灯说明

本设备配备绿色LED指示灯，通过灯光信号可识别当前工作模式及所用参数组。

指示灯按以下周期算法运行：

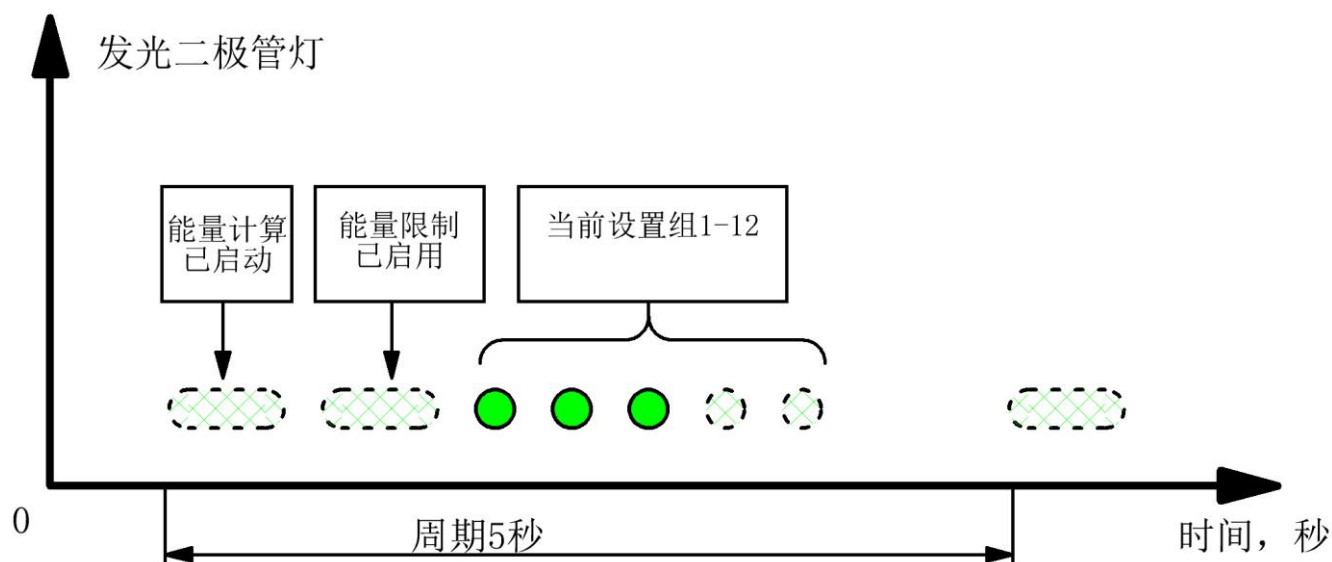


图3. 设备LED指示灯状态示意图

长闪持续0.75秒，短闪持续0.25秒。长闪始终表示设备处于能量计算模式（比赛模式）。

赛前必须确保能量计数器已重置且设备处于待机状态，此时仅会显示表示当前参数组的短闪信号。若使用编号大于12的参数组，将通过持续3秒的单次长闪显示！

其余所有信息（包括电流、电压、能量、容量、温度等实时数据）均通过手机和Windows程序显示。

## 预设参数组

本设备内置6组不可修改的预设参数，完全符合Naviga竞赛规则。

闪光次数	用途	能量限制
0	训练模式（仅遥测）	$\infty$
1	Mini Eco, Mono, Hydro	21瓦时
2	Eco Expert, Mono I, Hydro I	60瓦时
3	Mono II, Hydro II	120瓦时
4	FSR-E	180瓦时
5	Mini FSR-E	42瓦时（23.2版本前固件为2瓦时）

所有预设参数组均采用以下限制设置：

设置	数值	备注
能量计数起始电流	3 A	
行程限制（百分比）	0%	即完全关闭
减速时间	5秒	
行程限制时间	60秒	

## 俄罗斯Team级比赛专用参数组

固件版本25.2及以上支持。本设备额外包含2组不可修改的预设参数，完全符合SMSIF国际规则。

闪光次数	用途	能量限制
6	Mini Eco Team	21瓦时
7	Eco Team	60瓦时

这些参数组采用以下限制设置：

设置	数值	备注
能量计数起始电流	3 A	
行程限制（百分比）	30%	
减速时间	5秒	
行程限制时间	60秒	

## 设备的完整设置列表

某些设置仅在 Windows 版软件中可用！

该设备包含适用于整个设备的通用设置和针对不同比赛的预设设置组

### 通用设置

设置项	参数值	备注
用户名	3 - 31 个字符	例如: Sergey Turnaev
用户密码	3 - 31 个字符	
注册编号	8 - 9 个字符	例如: RUS-0153
当前设置组	1 - 14	
遥测更新频率	1, 2, 5, 10Hz	
记录频率 (Pro版<3.5)	1, 2, 5, 10Hz	
记录频率 (Pro版≥3.5)	1, 2, 5, 10, 25, 50, 100Hz	
电机极数 (Pro 2.0和3.5版 )	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20	

## 遥控赛艇竞赛参数预设组

该设备共有14组调校设置，其中6组（8至13）为用户自定义设置，可进行修改

。

设置项	参数值	备注
设置名称	1-31个字符	
能量限制阈值	1-300000瓦时	
能量计数起始电流	2-10安培	
行程限制	0-99%	限制模式下
减速时间	1-999秒	
限制持续时间	1-999秒	直至限制器重启

## 接线图

接线示意图如图4和图5所示。该设备通过黑色负极电源线测量电流。电源线必须按以下方式连接：电流方向应与限流器外壳上的箭头方向一致，且箭头末端指向连接电池的导线。新版限流器外壳上标有ESC（电调侧）和BAT（电池侧）标识。

**请注意！**连接限流器时，必须首先将其接入电调的负极电源线。通电后严禁断开此导线，否则可能导致限流器损坏！

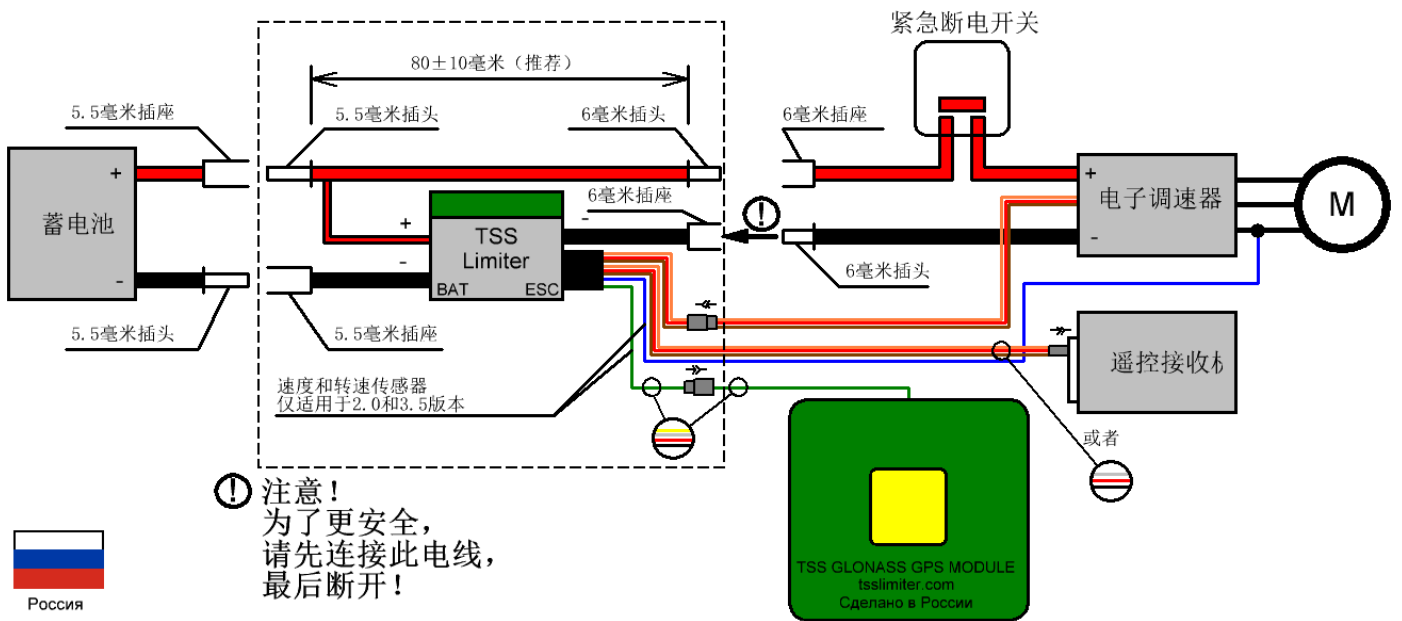


图4：限流器标准接线图

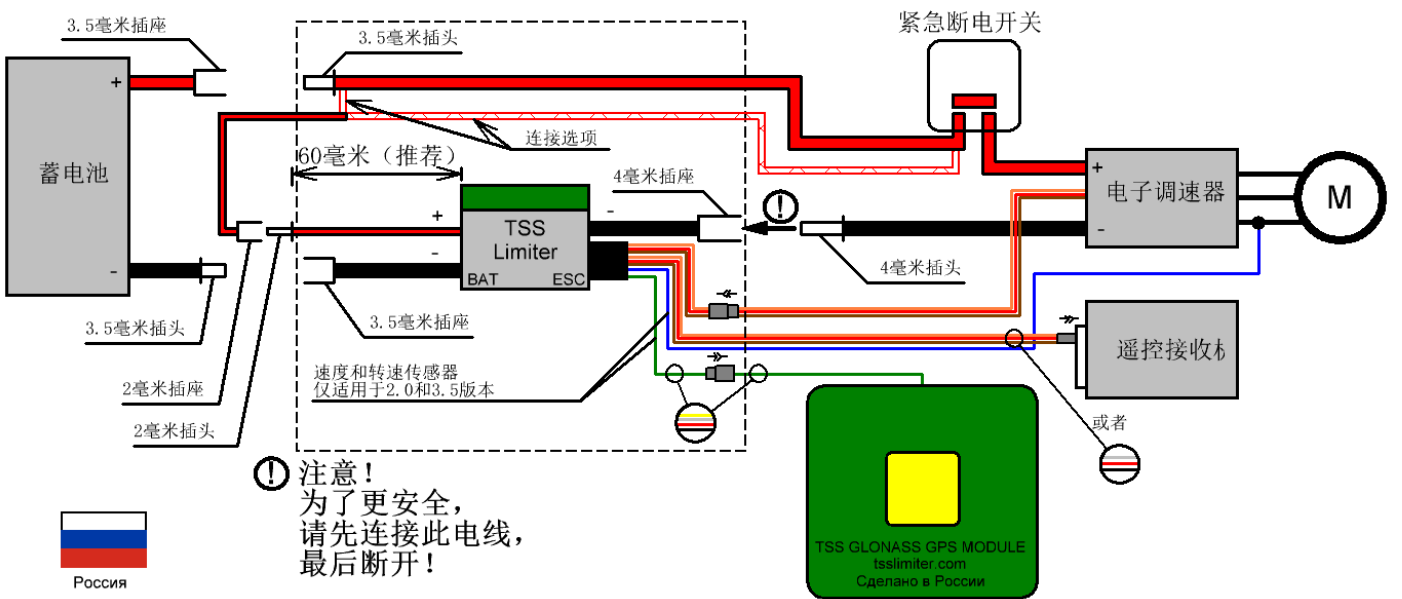


图5：迷你级遥控艇能量限制器推荐接线图

## 能量限制器在模型内部的正确布置示意图

为确保遥测限幅器的最佳工作距离，请勿将红色电源线靠近限幅器天线，最佳方式是将其与限幅器的电源线并排布置。安装时，限幅器的天线应朝上并尽可能置于最高处。若将限幅器横向放置或天线朝下，可能会大幅降低遥测工作距离。

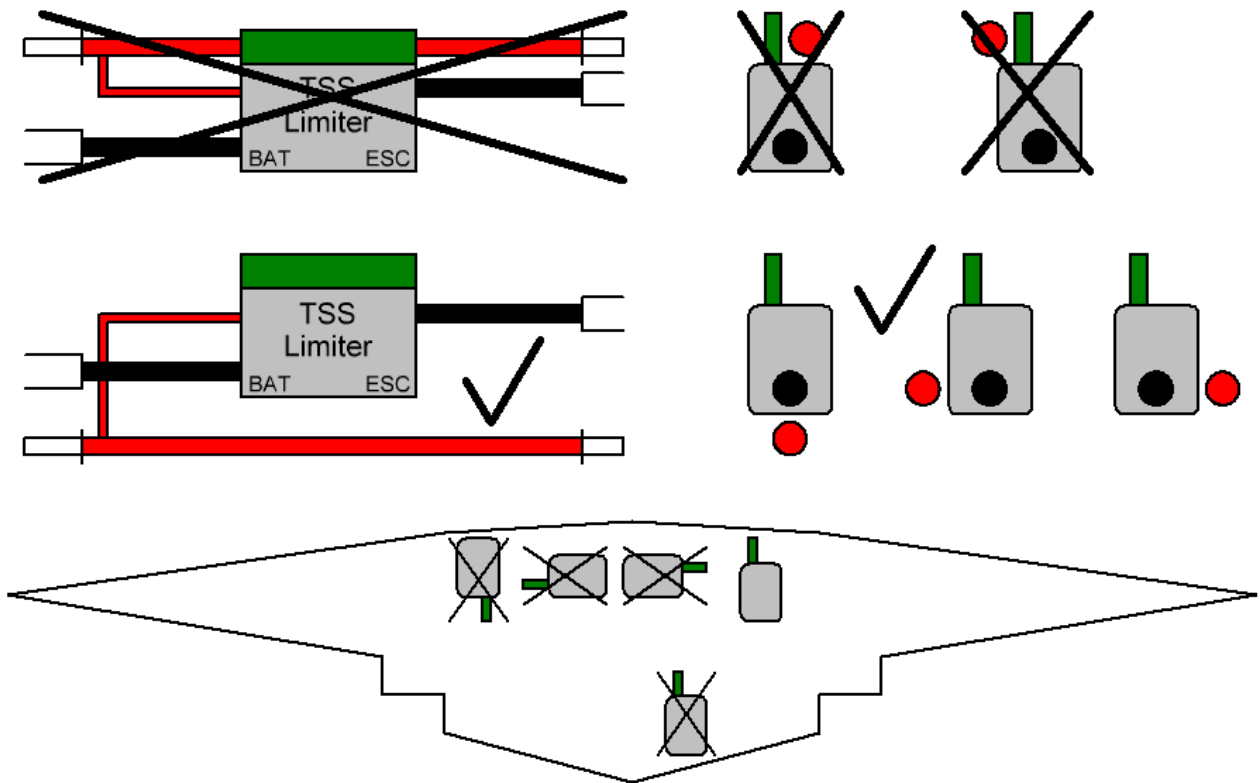
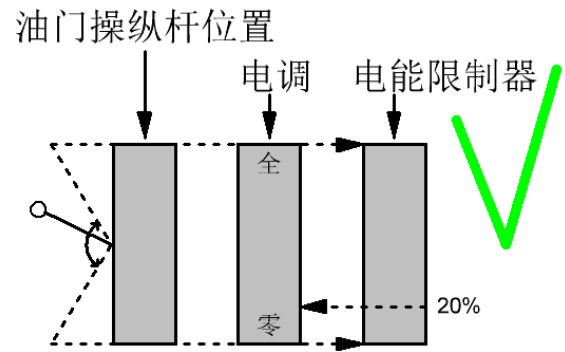
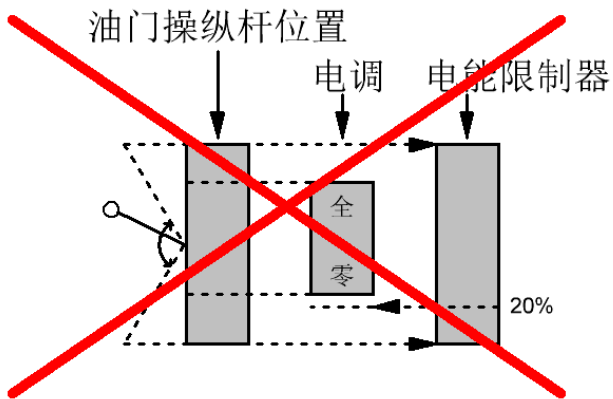


图6. 限幅器在模型中的安装位置

## 油门杆的调整

使用限速器时，请特别注意发射机油门杆位置与电调中零位和全油门位置的对应关系。限速器默认以发射机油门杆的零位为基准计算限制值（默认为0%），因此，如果电调使用的工作范围较窄，将导致实际断电时间比设定的减速时间更快。



## 通过按钮设置限速器参数

该设备可通过按钮进行部分设置，按钮需通过电源线（红色）和信号线（黄色）连接至接收机。按钮的默认状态为断开。

如需连接按钮，请先将限速器与接收机断开，将按钮接入对应接口，完成所需设置后重新连接限速器至接收机。

按钮设置功能详见下表：

功能	操作	备注
重置能量计数	长按5-13秒后松开	会有三次绿色长闪烁提示，指示灯更新可能延迟一个周期
向上切换设置组*	单击1次	仅在未进行能量计数时可用，0-5组循环切换
向下切换设置组*	长按1秒	仅在未进行能量计数时可用，0-5组循环切换
密码重置	长按30±10秒	仅在未进行能量计数时可用
手动进入引导模式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在限幅器通电前按住按钮</li> <li>2. 接通电源</li> <li>3. 当红色指示灯(3.5版为绿色)熄灭时松开</li> </ol>	设备正常工作时无需使用，仅在固件无法正常更新时使用

由于指示周期为8秒，建议每个指示周期内设置的切换不超过一个增量，否则可能无法清楚当前启用了哪一组设置，因为指示会有延迟。

\* 从23.3版本固件开始，若要切换设置组，首先需通过按钮手动重置电量计数（按住5-13秒后松开），此操作将解锁切换设置组的功能。随后需进行一次空按（无效按压），这将完全解锁通过按钮切换设置组的功能。因此，从第二次按压开始，即可进行设置组的切换。

## 限幅器设置

配置限幅器和读取日志的主要程序是适用于 Windows 10 的 TSSLimiterAppPC（同时支持 Windows 11）。该程序包含两个部分：

- TSSLimiterX.exe —— 用于裁判扫描限幅器、修改限幅器设置、读取日志及更新固件。
- TSSLogViewer.exe —— 日志查看程序。

适用于 Android 6 及以上版本的移动端应用 TSSLimiterApp.apk 包含裁判扫描功能，可用于比赛期间查看遥测数据、修改限幅器预设配置和通用设置。

最新版本程序始终存放在以下网络磁盘地址：

<https://disk.yandex.ru/d/s9leueLSqpWJFA>



针对 Android 和 iOS 操作系统，可使用 nRFToolbox for BLE 应用程序，通过以下文本格式配置限幅器并查看遥测数据：

[nRF Toolbox for BLE \(Android\)](#)



[nRF Toolbox for BLE \(iOS\)](#)



## TSSLimiterX (Windows 10)

使用台式计算机时，您需要购买 USB-BLE5.0 适配器模块，并务必从该模块制造商的官网安装专用驱动程序。并非所有 BLE 模块都能与 Windows 标准驱动程序正常兼容。若遇到驱动安装问题，请直接联系模块生产商寻求技术支持。

操作步骤：

将 TSSLimiterAppPC.rar 压缩包解压到电脑任意文件夹

运行解压目录中的 TSSLimiterX.exe 主程序

按推荐接线图连接限幅器设备后通电启动

## 能量限制器扫描仪

能量限制器扫描仪用于快速查看附近限制器的信息，在扫描仪中可看到限制器持有者的基本信息、当前工作模式、固件版本等。扫描仪窗口如下图所示：



The screenshot shows a window titled 'MainWindow' with a menu bar (File, Help, Tools) and a table of 'Available limiters'. The table has 17 columns: Unique ID, Reg num, User name, RSSI, Batt state %, Status, Check, Self test, Sett set, AEC status, Energy cons, Current avg, Voltage, Energy Wh, Energy ref Wh, Capacity, Hardware ver, Bootloader, Firmware ver, and Address. One limiter is listed with the following data:

Unique ID	Reg num	User name	RSSI	Batt state %	Status	Check	Self test	Sett set	AEC status	Energy cons	Current avg	Voltage	Energy Wh	Energy ref Wh	Capacity	Hardware ver	Bootloader	Firmware ver	Address
1	TSS3013	RUS-153	Sergey Turnaev	-58	100%	Ready	Ok	Calibrated: 05.2022 3 (Mono2/Hydro2)	Not supported	0	0,00851736	12,4787	0	120	0	3.0.0	22.1	22.1	C2-8C-55:F7:F2:C7

扫描仪包含以下信息：

- **Unique ID** – 该限制器的唯一标识符，格式为 TSSxxxx；

- **Reg num** – 参赛者注册编号，格式为 RUS-12345；
- **User name** – 用户名（参赛者姓名）；
- **RSSI** – 限制器的信号强度（越接近0，限制器离电脑越近）；
- **Batt state %** – 比赛中已消耗能量的百分比（0%至100%）；
- **Status** – 限制器的当前工作状态。

**可能的状态：**

- **Ready** – 准备就绪，可开始比赛；
- **Race** – 比赛模式；
- **Limited** – 能量已耗尽；
- **Check** – 赛前及赛后电压检测结果。  
**可能的结果：**
  - **Ok** – 未发现违规；
  - **Start overvoltage!** – 赛前电压超标（需用万用表检查参赛者模型！）；
  - **End undervoltage!** – 电压低于允许阈值（需用万用表检查参赛者模型！）；
  - **ESC SIGNAL WIRE CONNECT WRONG!** – 信号线连接错误！需检查该参赛者模型的电子调速器信号线是否绕过限制器；
  - **RED WIRE BROKEN!** – 检测线损坏！需检查参赛者的红色检测线是否完好；
- **Self-test** – 限制器自检结果。

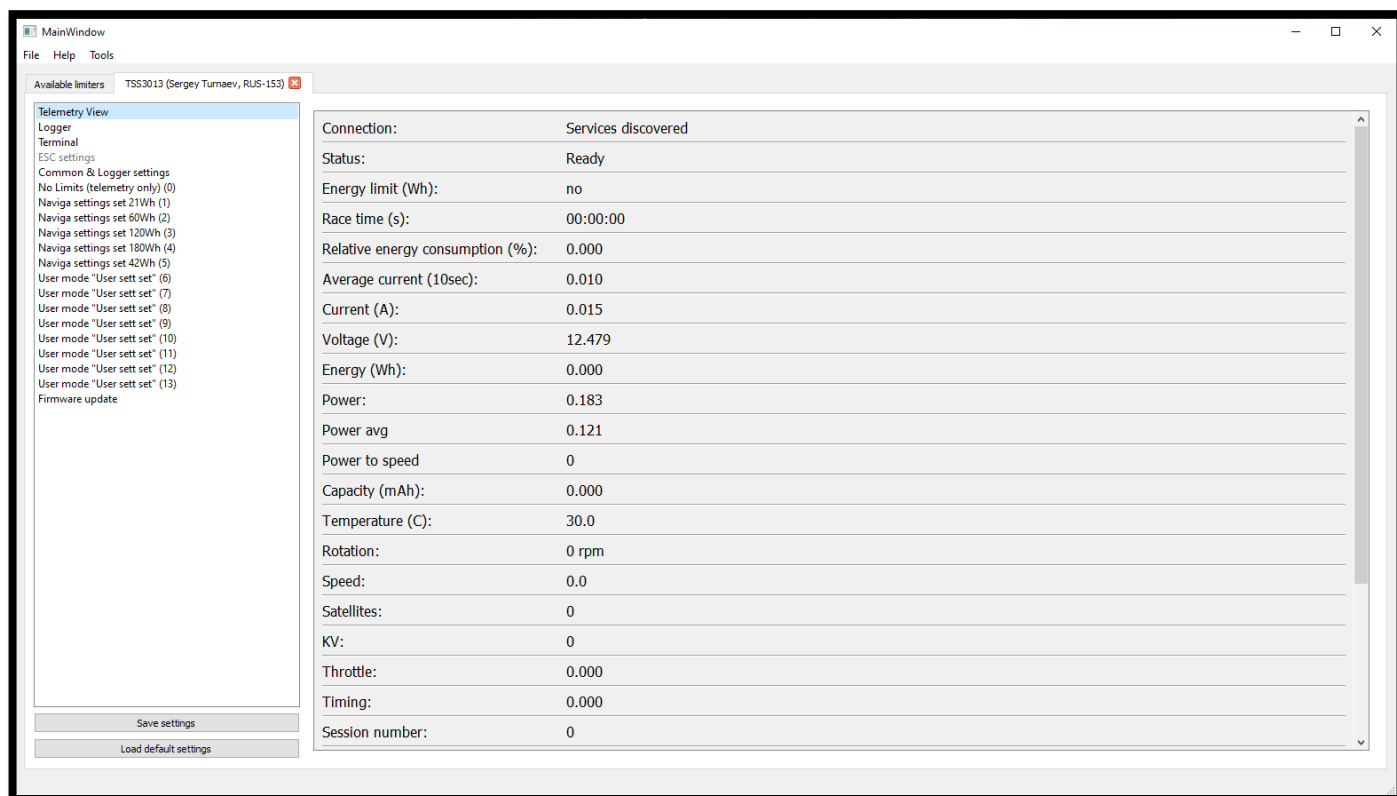
**可能的结果：**

- **Voltage reverse!** – 检测到电压反接！请立即断开限制器并检查接线；
- **Calibrate error** – 限制器校准错误，该限制器不可用于比赛，请联系制造商！
- **Current reverse!** – 限制器电源线接反，请检查接线！
- **Self-test error** – 限制器自检错误，请联系制造商！
- **Calibrated: 01.2024** – 校准日期（若无错误则显示）。建议使用校准时间不超过2年的限制器参赛；
- **Sett set** – 当前比赛使用的预设参数组；
- **AEC status** – 主动能量控制模式（Active Energy Control）的当前状态（该模式为实验性功能，不建议开启）；
- **Energy cons** – 相对能量消耗（若高于100%，可能无法完成比赛；若低于100%，则有能量剩余）；
- **Current avg** – 平均电流测量值；
- **Voltage** – 当前电池电压；
- **Energy Wh** – 比赛期间已消耗的能量（瓦时）；
- **Energy ref Wh** – 当前能量限制阈值；

- **Capacity** – 比赛期间已消耗的电池容量（毫安时）；
- **Hardware ver** – 限制器硬件版本；
- **Bootloader** – 引导程序软件版本；
- **Firmware ver** – 固件版本；
- **Address** – 蓝牙设备地址。

## 通过TSSLimiterX连接限幅器。主窗口

C 在扫描器窗口中双击您感兴趣的限幅器行并稍等片刻（如果等待时间过长，建议检查BLE驱动程序是否正确安装，或从制造商网站手动安装驱动程序）。系统将连接至限幅器，并显示以下窗口：



左侧菜单包含以下部分：

- **Telemetry View** – 遥测数据查看；
- **Logger** – 查看存储在限速器中的日志并将其下载到电脑；

- **Terminal** – 限速器的 UART 接口终端，完全复制了 *nRFToolbox for BLE* 中的 UART 界面；
- **ESC settings** – 带有限速功能的电调设置模块；
- **Common & Logger settings** – 限速器通用设置模块，此处可配置参赛所需的所有主要参数；
- **下方为预设配置组：**
  - *No Limits* – 无限制模式；
  - 5 组 *Naviga* 赛事规则专用配置，适用于符合 *Naviga* 比赛规则的场景；
  - 8 组用户自定义配置，可完全自由调整限速器的所有工作参数；
- **Firmware update** – 限速器固件更新菜单。在此模块中，您可以检查限速器是否有新固件，并自动从互联网下载和更新，或手动选择固件文件进行更新。

### 查看遥测数据 (Telemetry View)

该窗口显示所有主要的遥测参数：

- 比赛状态；
- 能量限制；
- 比赛时间；
- 相对能耗百分比（节能模式）；
- 10秒平均电流；
- 实时电流；
- 电压；
- 已消耗能量；
- 当前功率；
- 10秒平均功率；
- 功率-速度比；
- 已消耗电池容量；
- 限速器温度；
- 电机转速；
- 速度；
- 电机每伏特转速（RPM/V）；
- 部分系统数据。

## 日志下载菜单 (Logger)

适用于内置日志记录器的限速器（版本1.0、1.1、1.2、2.0、3.5、4.5，固件版本23.2及以上）可读取比赛日志。

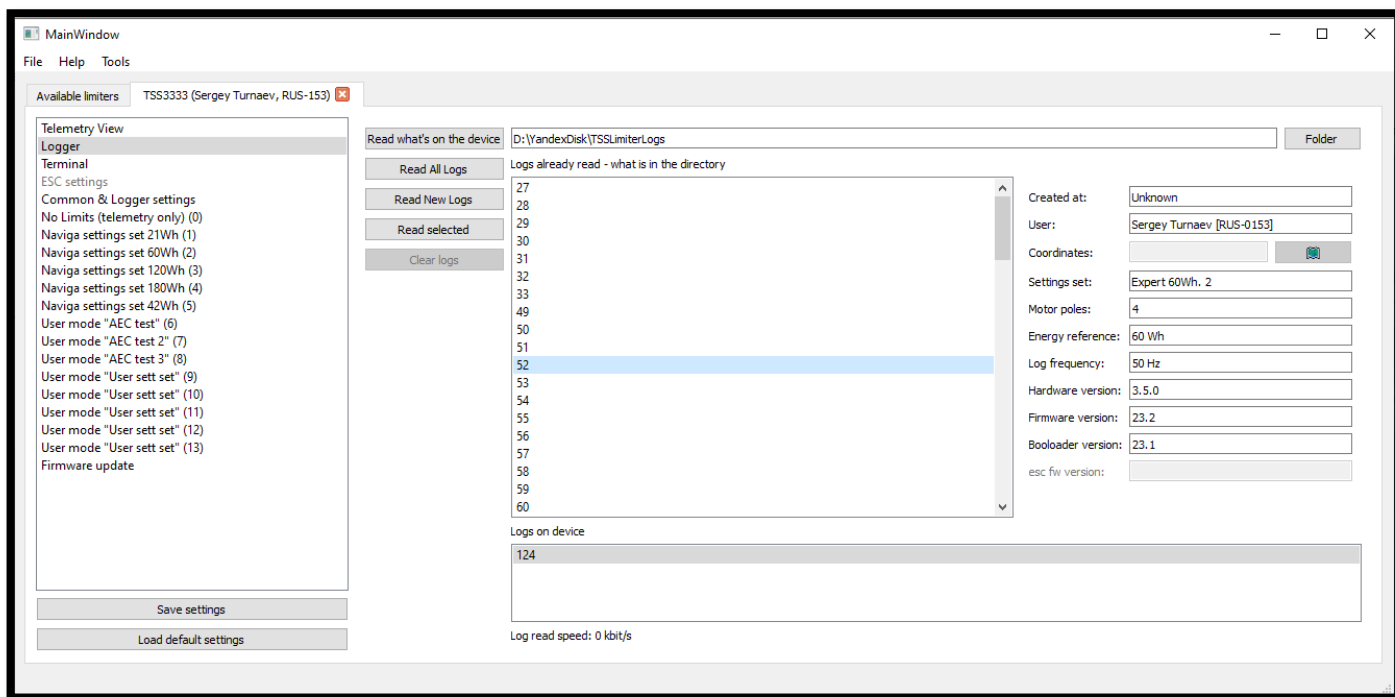
菜单按钮功能：

- **Read what's on the device**（读取设备日志列表）：从设备中读取日志列表，显示限速器内存中的所有日志，并在“**Logs on device**”窗口中列出；
- **Read All Logs**（读取全部日志）：从限速器中读取所有日志，并保存到电脑的指定文件夹（上方路径）；
- **Read New Logs**（读取新日志）：仅读取限速器中的新日志，之前已保存过的日志不会重复下载；
- **Read Selected**（读取所选日志）：在“**Logs on device**”窗口中选择特定日志进行下载；
- **Clear Logs**（清除日志）：清空日志记录器的存储空间（TSS 限速器无需此功能，日志始终循环覆盖）。

**Logs already read – what is in the directory**（已读取日志 - 本地目录内容）：显示该限速器所有已保存至电脑指定文件夹的日志列表。

右侧面板可查看日志摘要信息：

- **Created at**（创建时间）：日志记录的日期（需连接速度传感器）；
- **User**（用户名）：记录该日志的用户名称；
- **Coordinates**（坐标）：模型启动地点的GPS坐标（可点击右侧按钮在地图上查看）；
- **Settings set**（配置组）：记录该日志时使用的参数预设；
- **Motor poles**（电机极数）：电机的磁极数量；
- **Energy reference**（能量限制值）：本次比赛中设置的能量限制阈值；
- **Log frequency**（记录频率）：日志的采样频率；
- **Hardware version**（硬件版本）：限速器的硬件型号；
- **Firmware version**（固件版本）：记录日志时限速器的固件版本；
- **Bootloader version**（引导程序版本）：记录日志时限速器的Bootloader版本；
- **Esc fw version**（电调固件版本）：记录日志时内置限速器的电调固件版本。



查看已下载的日志

在日志列表中，双击任意日志的编号即可打开该日志。

## 终端 (Terminal)

该终端允许通过文本（控制台）命令修改设置及查看遥测数据。此界面已过时，仅在其他界面无法使用时才建议采用。

### 支持的控制台命令列表

用户可在控制台底部以文本形式输入控制命令。命令分为带参数和不带参数两种类型：

- 带参数命令：在命令名称后输入冒号:并添加参数（例如：command:parameter）
- 数值型参数：仅允许输入数字，禁止输入空格或其他非数字字符

重要说明：

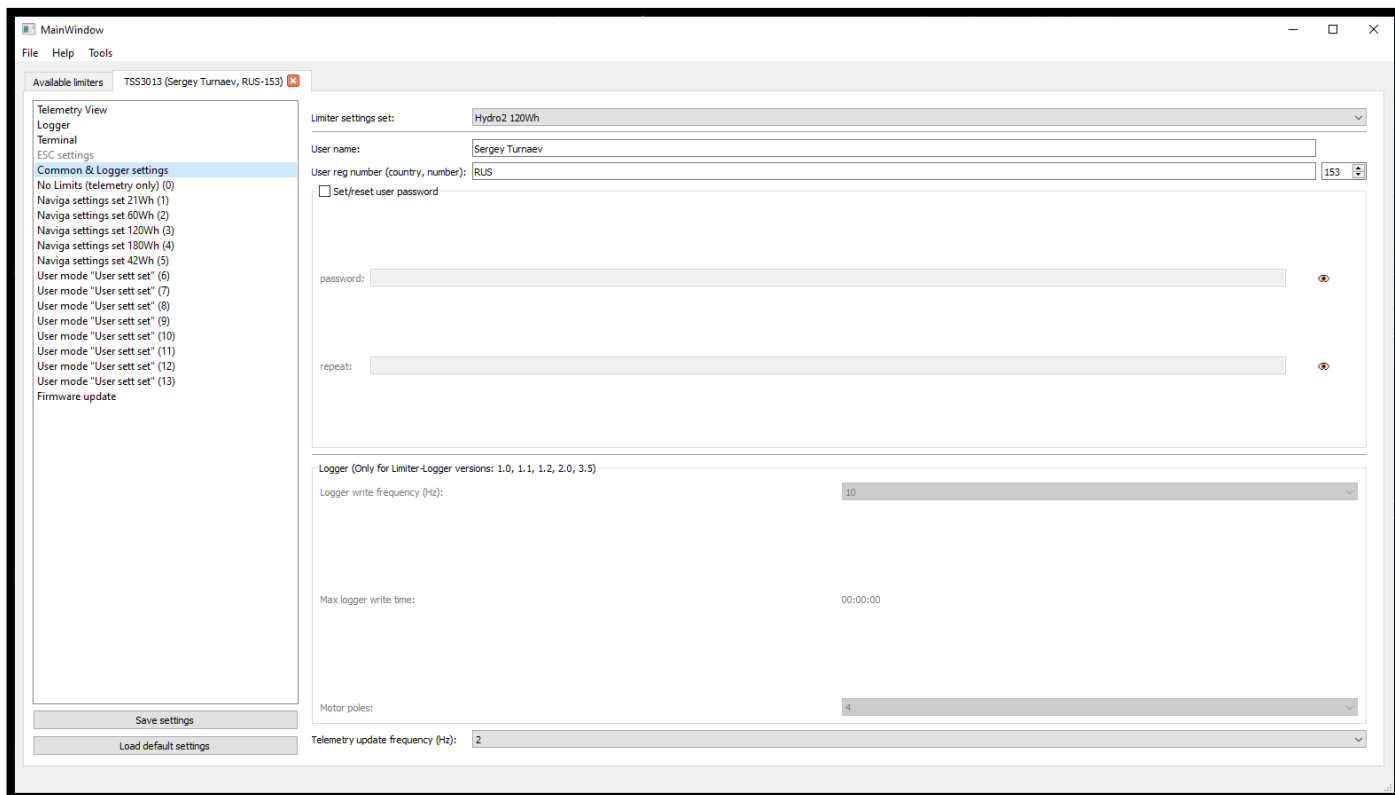
1. 加粗显示的命令为最常用关键命令
2. 自固件版本 25.1 起，所有命令不区分大小写

命令	参数	说明
GetUserName	-	显示当前用户名
GetUserRegNum	-	显示注册编号
Password:	4 - 31 字符	若已设置密码，此命令可解锁配置写入权限
SetUserName:	3 - 31 字符	设置用户名（例：SetUserName:Sergey Turnaev）
SetUserPassword:	4 - 31 字符	设置用户密码（留空参数则禁用密码） 例：SetUserPassword:12345ABC
SetUserRegNum:	7 - 9 字符	设置注册编号（例：SetUserRegNum:RUS-5555）
<b>SetSettSet:</b>	0 - 14	切换当前配置组（例：SetSettSet:8）
GetSettSet:	0 - 14	读取指定配置组（例：GetSettSet:4）
GetSettSet		获取当前生效的配置组
<b>Stop</b>		停止数据发送
<b>Start</b>		恢复数据发送

<b>Data</b>		单次请求当前数据
<b>SetSettName:</b>	4 - 31字符	配置组命名（例：SetSettName:竞赛模式A）
<b>SetEnergyRef:</b>	1 - 300000	设置能量限制阈值（单位：毫焦耳）
<b>SetStartCurrent:</b>	2 - 10	设置能量统计启动电流
<b>SetThrottleLim:</b>	1 - 99%	设置油门行程限制
<b>SetRampDownTime:</b>	1 - 999（秒）	设置全减速时间
<b>SetLimitTime:</b>	1 - 999（秒）	设置限制模式持续时间
<b>Help</b>		显示所有可用命令
<b>GetFwInfo</b>		显示固件版本信息
<b>iOS</b>		切换至iOS优化显示模式
<b>Android</b>		切换至Android优化显示模式（默认启用）

如果已设置用户密码，则只有在输入“Password:”命令后，才能更改当前设置。每次后续连接时，都需要重新输入密码。

## 通用设置和日志记录设置



通用设置部分可配置以下参数：

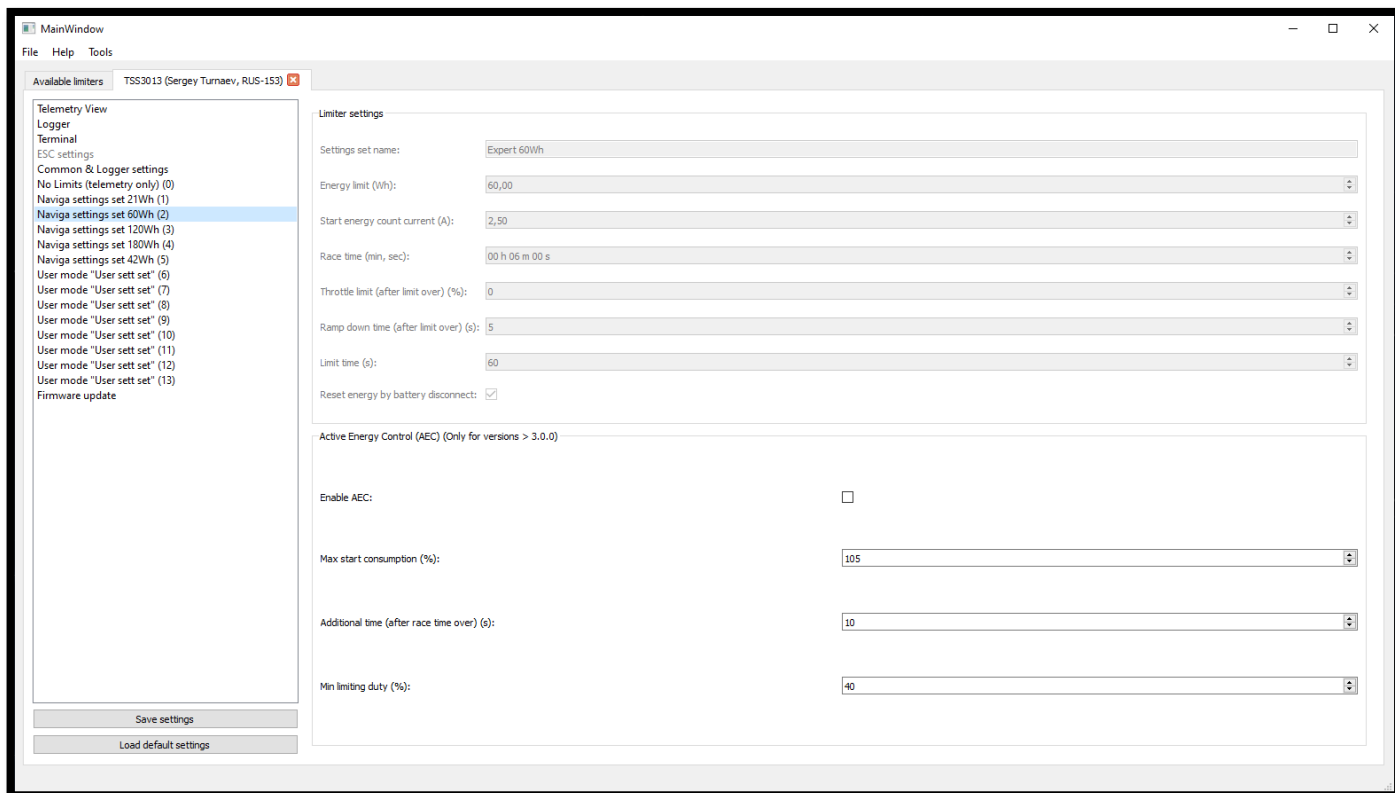
- 当前设置模式（根据Naviga规则或自定义模式之一）；
- 用户名；
- 用户注册编号（国家代码 + 编号）；
- 限位器访问密码。

日志记录设置可配置以下参数：

- 日志记录频率（1至100Hz，具体可用频率取决于限位器版本）；
- 用于转速传感器的电机极数。

此外，该部分还可设置遥测数据更新频率，建议保持默认值2Hz。

## 预设配置集(Naviga settings set, User mode)



### 竞赛参数配置规范

参赛必须使用符合NAVIGA赛事规则的预设参数组。根据固件版本不同，可用的参数组可能有所差异。

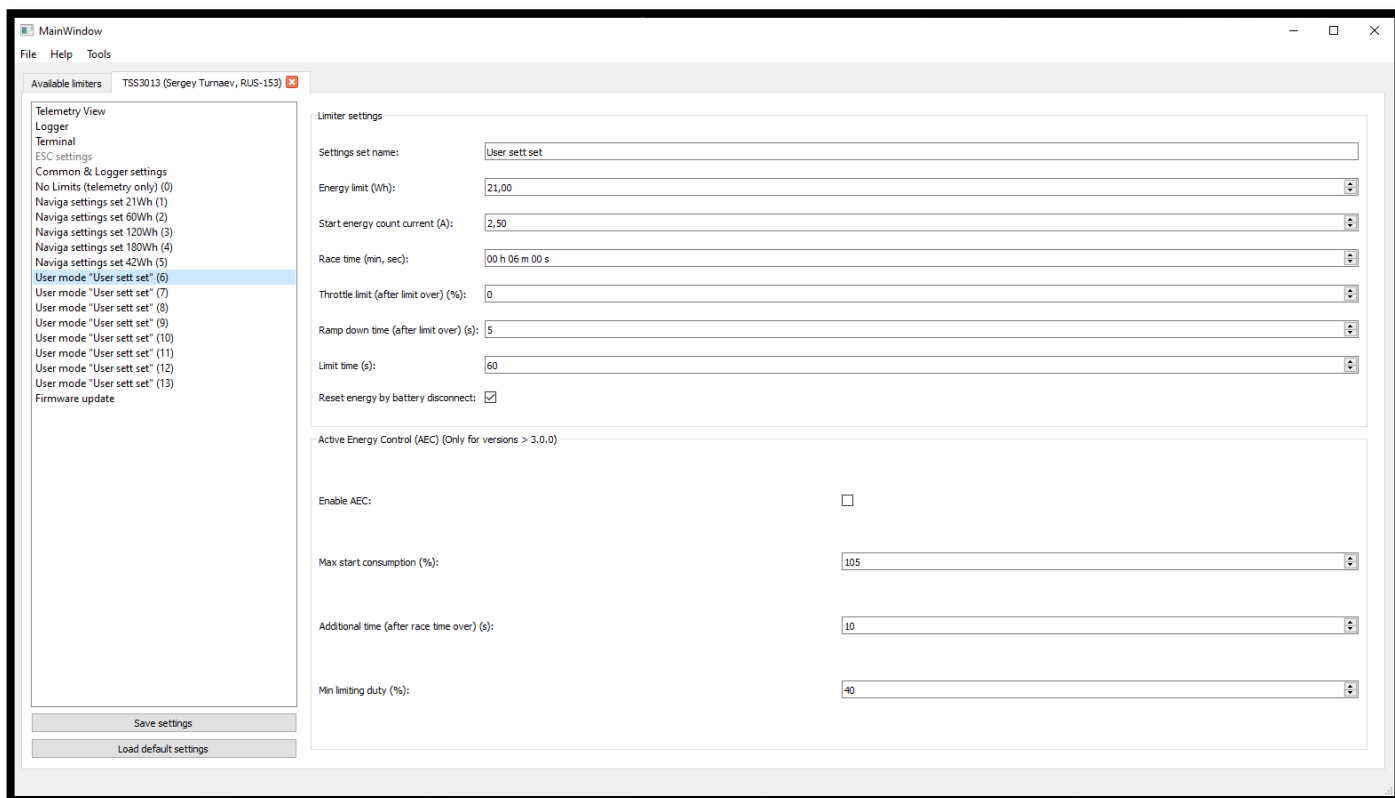
固件v24.2及以上版本支持的参数组：

1. 【NAVIGA 21Wh标准组(1)】 21瓦时 - 适用于Mini级赛事
2. 【NAVIGA 60Wh标准组(2)】 60瓦时 - 适用Expert/Mono-1/Hydro-1/Eco Team级
3. 【NAVIGA 120Wh标准组(3)】 120瓦时 - 适用Mono-2/Hydro-2级
4. 【NAVIGA 180Wh标准组(4)】 180瓦时 - 专属FSR-E级
5. 【NAVIGA 42Wh标准组(5)】 42瓦时 - 专属Mini FSR-E级

固件v25.1新增俄罗斯特供参数组：

6. 【俄版Eco Team mini 21Wh组(6)】 21瓦时 - 俄罗斯Eco Team mini级专用
7. 【俄版Eco Team 60Wh组(7)】 60瓦时 - 俄罗斯Eco Team级专用

※ 重要提示：俄罗斯特供参数组严禁在NAVIGA官方赛事中使用！



## 自定义参数组配置说明

除标准参数组外，系统提供4组完全可自定义的参数组，允许对限位器所有工作参数进行个性化配置：

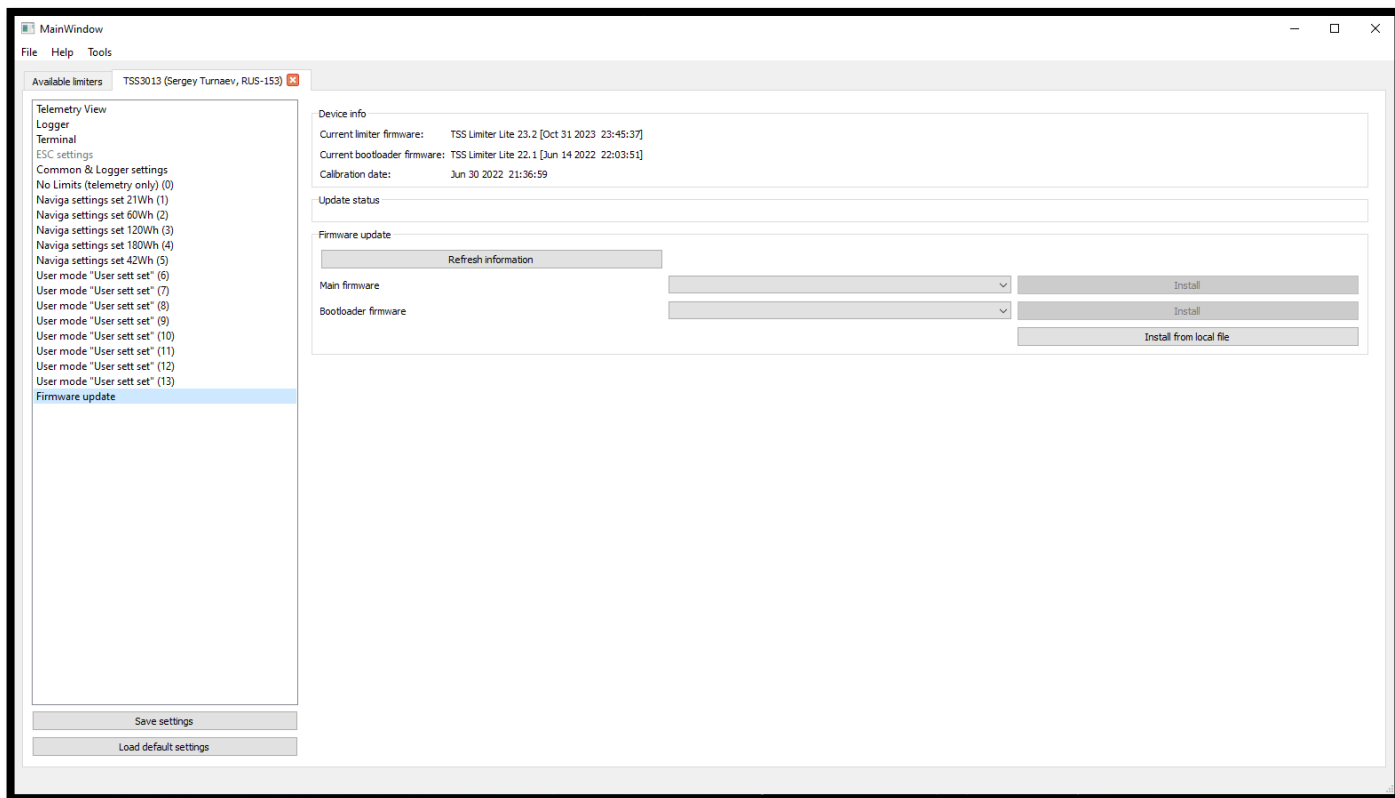
### 可调参数明细：

1. 参数组名称 (Settings set name)
2. 能量限额 (Energy limit)
3. 能量计数启动电流 (Start energy count current)
4. 竞赛时长 (Race time)
5. 电机控制信号限幅值 (Throttle limit (after limit over))
6. 减速时间 (Ramp down time (after limit over))
7. 限制持续时间 (Limit time)
8. 电池断开时能量计数重置 (Reset energy by battery disconnect)  
※ 此为遗留参数，建议始终保持启用状态

### 实验性功能警告：

- 主动能量控制模式 (Active Energy Control, AEC)  
该模式目前处于实验阶段，可能存在稳定性风险，官方不建议在正式比赛中使用。

## 固件更新



固件更新菜单支持通过互联网下载并安装固件，或从文件中选择固件。打开文件后，更新将立即启动。

如果在更新过程中出现问题且无法正常启动主固件，建议使用 **工具 -> 恢复限制器** 菜单。

固件文件也可从网络驱动器手动下载（文件夹 **最新固件**）：

<https://disk.yandex.ru/d/s9leueLSqpWJFA>



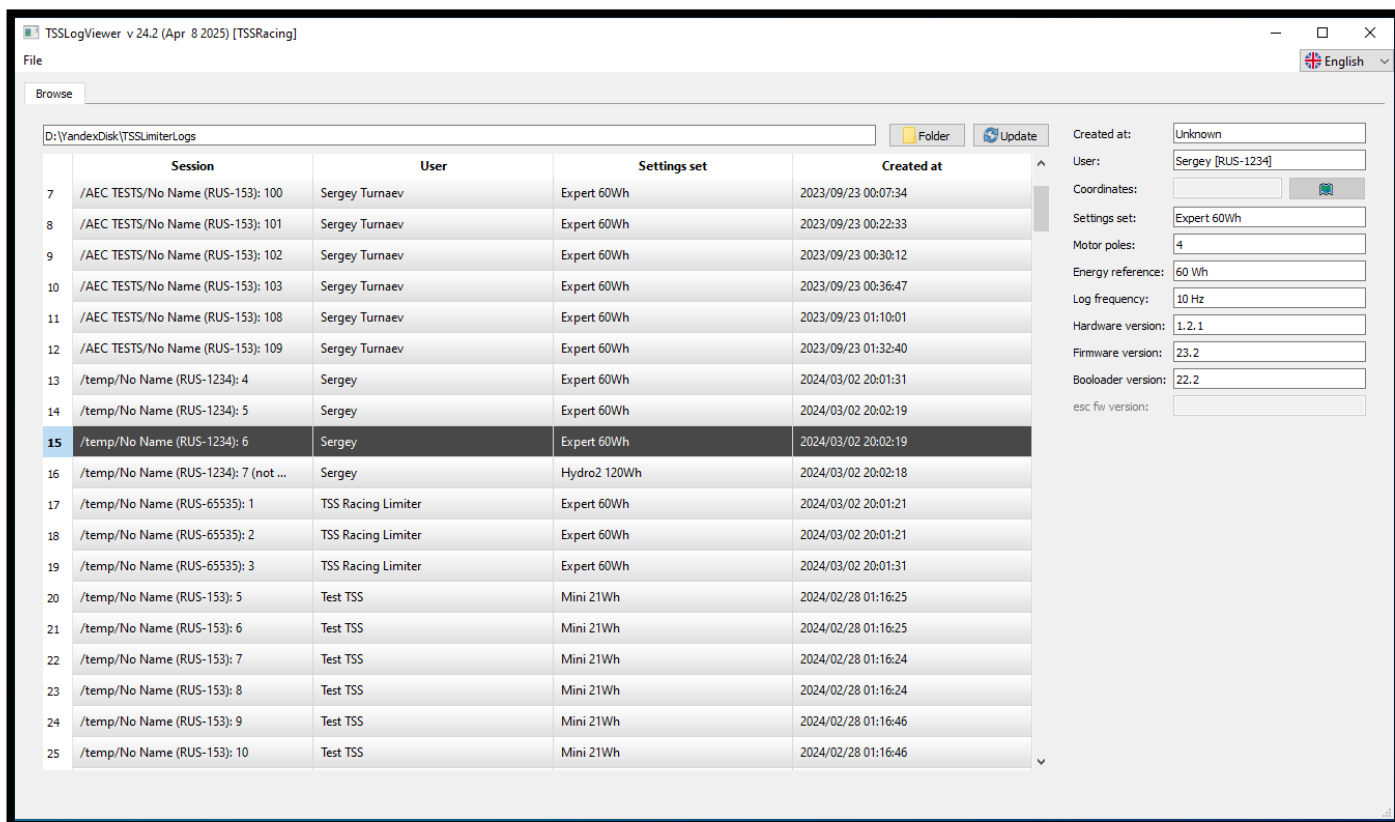
## 查看日志

查看日志需要使用TSSLogViewer.exe程序，该程序可以显示电流、电压、温度、容量、能量、相对功耗、转速和速度随时间变化的曲线图。注意：速度和转速功能并非所有版本的能源限制器都支持。

使用程序时，请先选择存储日志文件的文件夹，然后选择需要查看的具体日志文件。用户可按以下方式对日志进行排序：

- 按时间排序
- 按用户名排序
- 按会话编号排序
- 按配置组排序

在日志列表窗口的右侧，您可以查看日志的附加信息，这些信息与TSSLimiterX.exe窗口中显示的数据类似。双击日志条目即可在新标签页中打开该日志。



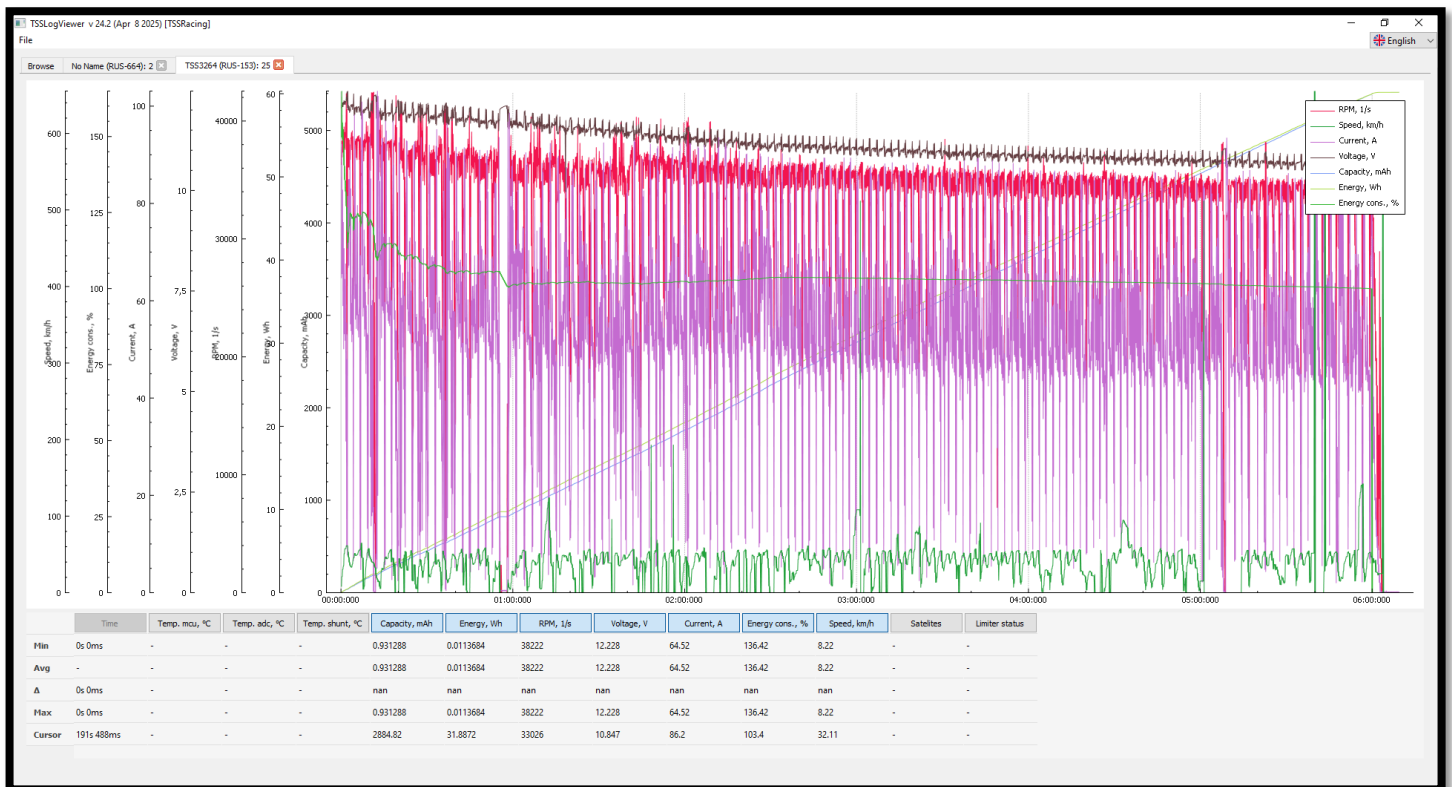
日志查看窗口 包含以下部分：

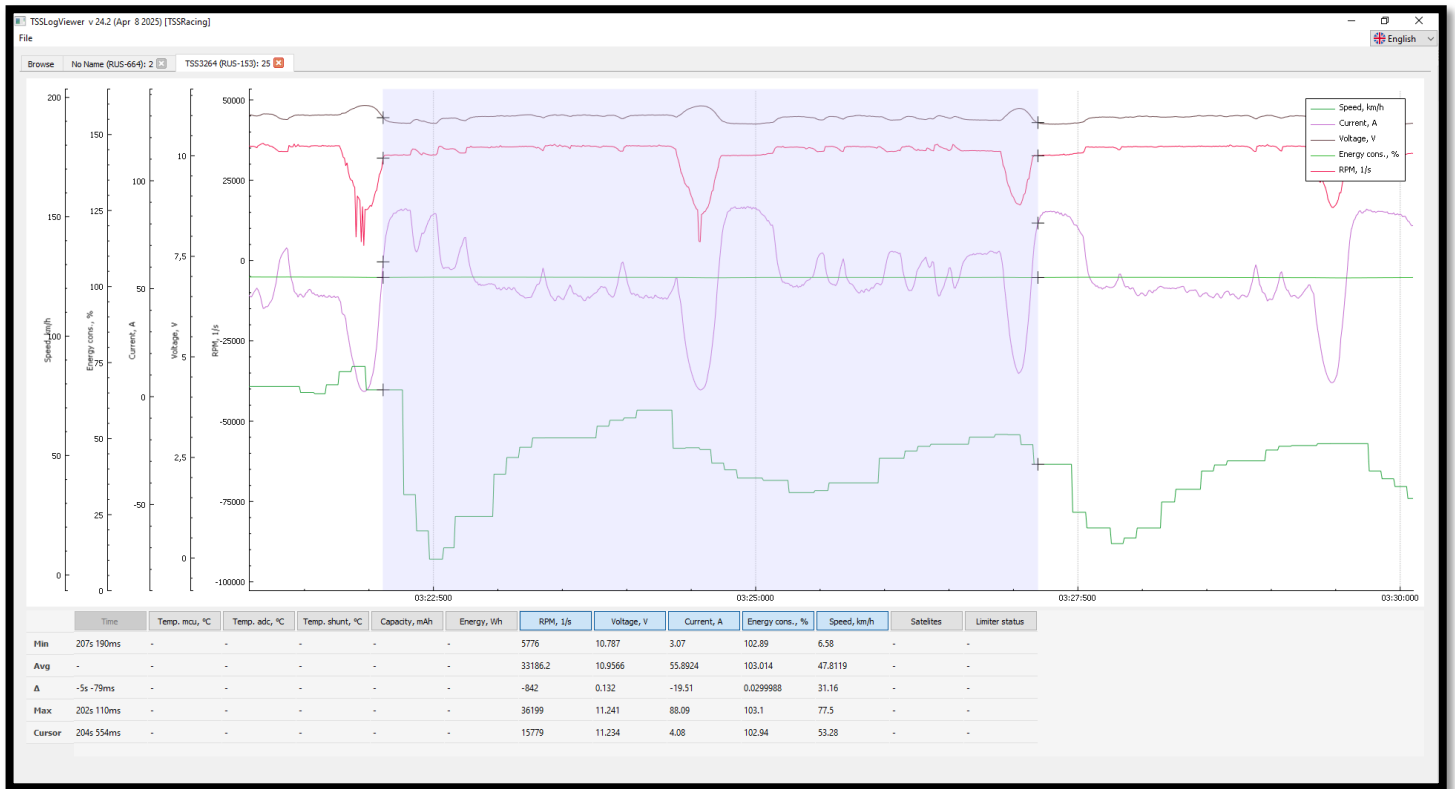
- 主窗口（显示所选参数随时间变化的曲线图）；
- 一个或多个纵坐标轴；
- 可用参数列表（附带开关按钮，控制是否显示该参数）；

- 数据表格（显示整个日志或选定时间范围内的最大值、最小值和平均值）。

图表导航操作说明：

- **横轴平移**：按住鼠标左键并左右拖动图表；
- **横轴缩放**：使用鼠标滚轮；
- **选中曲线**：左键点击目标曲线或其纵坐标轴；
- **纵轴平移**（仅选中曲线有效）：选中曲线后，按住鼠标左键并上下拖动；
- **曲线缩放**（仅选中曲线有效）：选中曲线后，使用鼠标滚轮调整；
- **区域选择**：按住鼠标右键并拖动光标框选范围。该功能用于计算选定区域内参数的平均值、最小值和最大值。





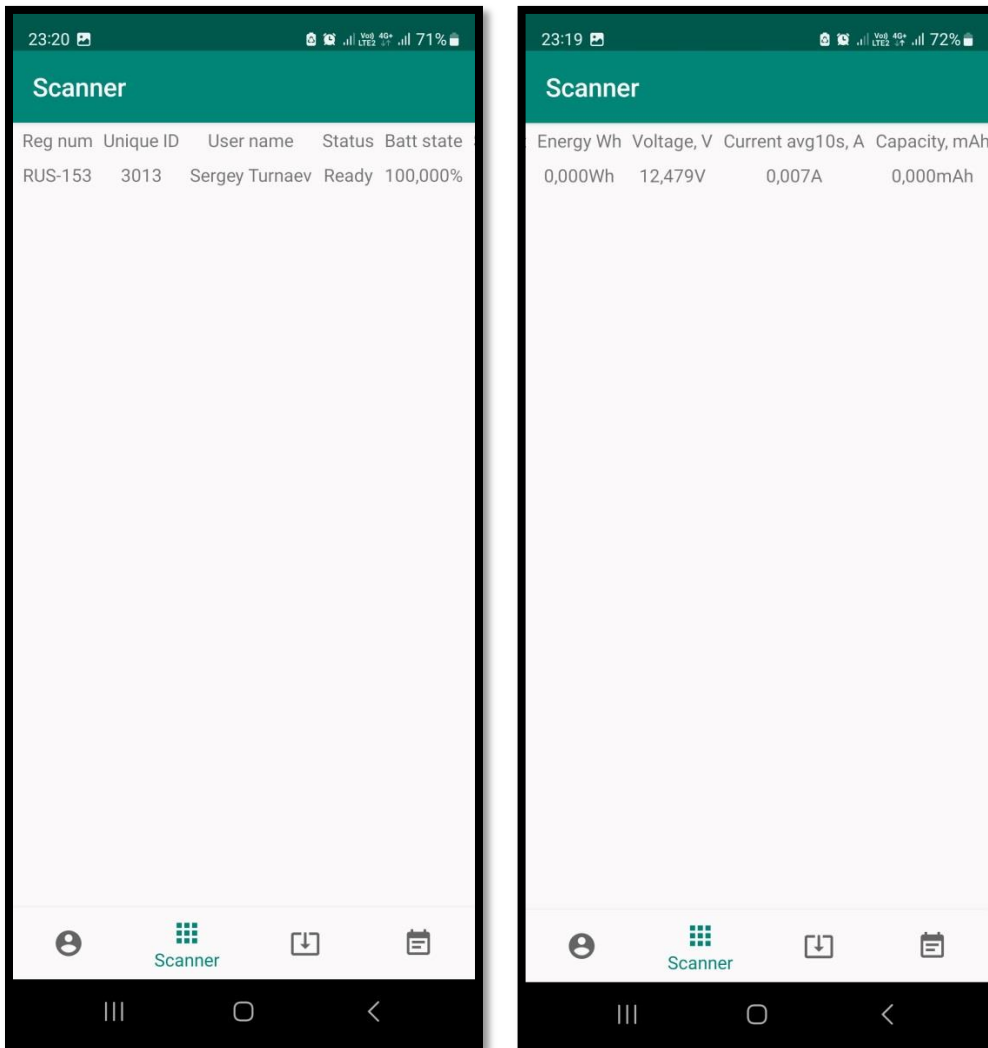
## TSSLimiterApp

本应用程序可安装在 **Android 操作系统** 的手机上，支持以下功能：

- 查看附近 **限制器 (limiter)** 的数据；
- 连接目标限制器；
- 查看遥测数据；
- 修改基本设置。

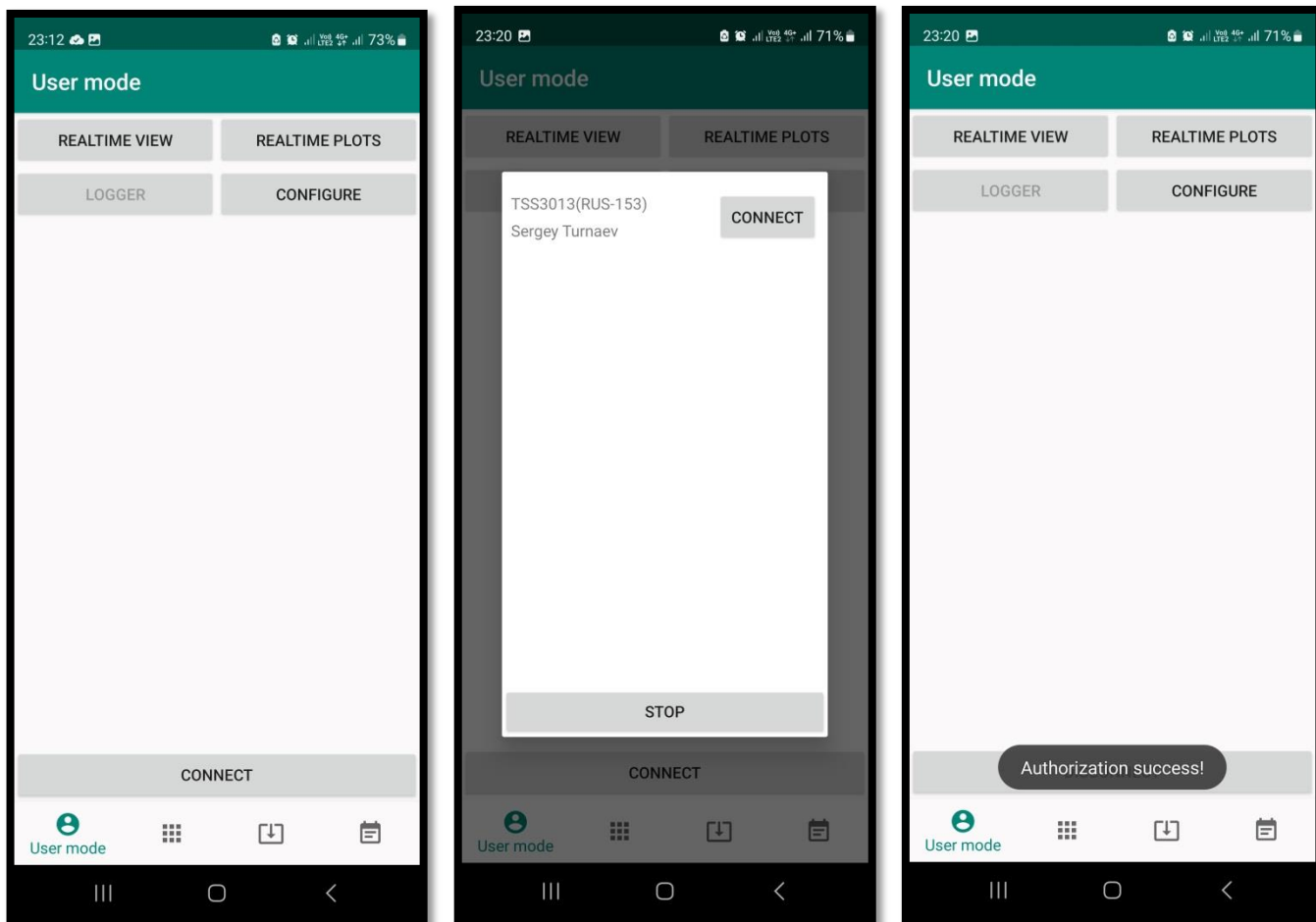
□ **注意**：该应用程序 **已停止维护**，仅按“现状”提供，部分手机可能会出现 **闪退或运行不稳定的情况**。

## 限制器扫描菜单



进入扫描界面需点击底部第二个按钮。扫描器显示的信息与Windows版程序中的扫描器基本一致，但部分参数可能缺失。

## 界面操作提示



### 连接限制器操作指南：

1. 点击底部菜单的第一按钮（用户模式/User mode），然后点击“连接/Connect”。
2. 系统将显示可连接的限位器列表（设备可能延迟加载，请稍候）。
3. 在列表中找到目标限位器，点击其右侧的“连接/Connect”按钮。

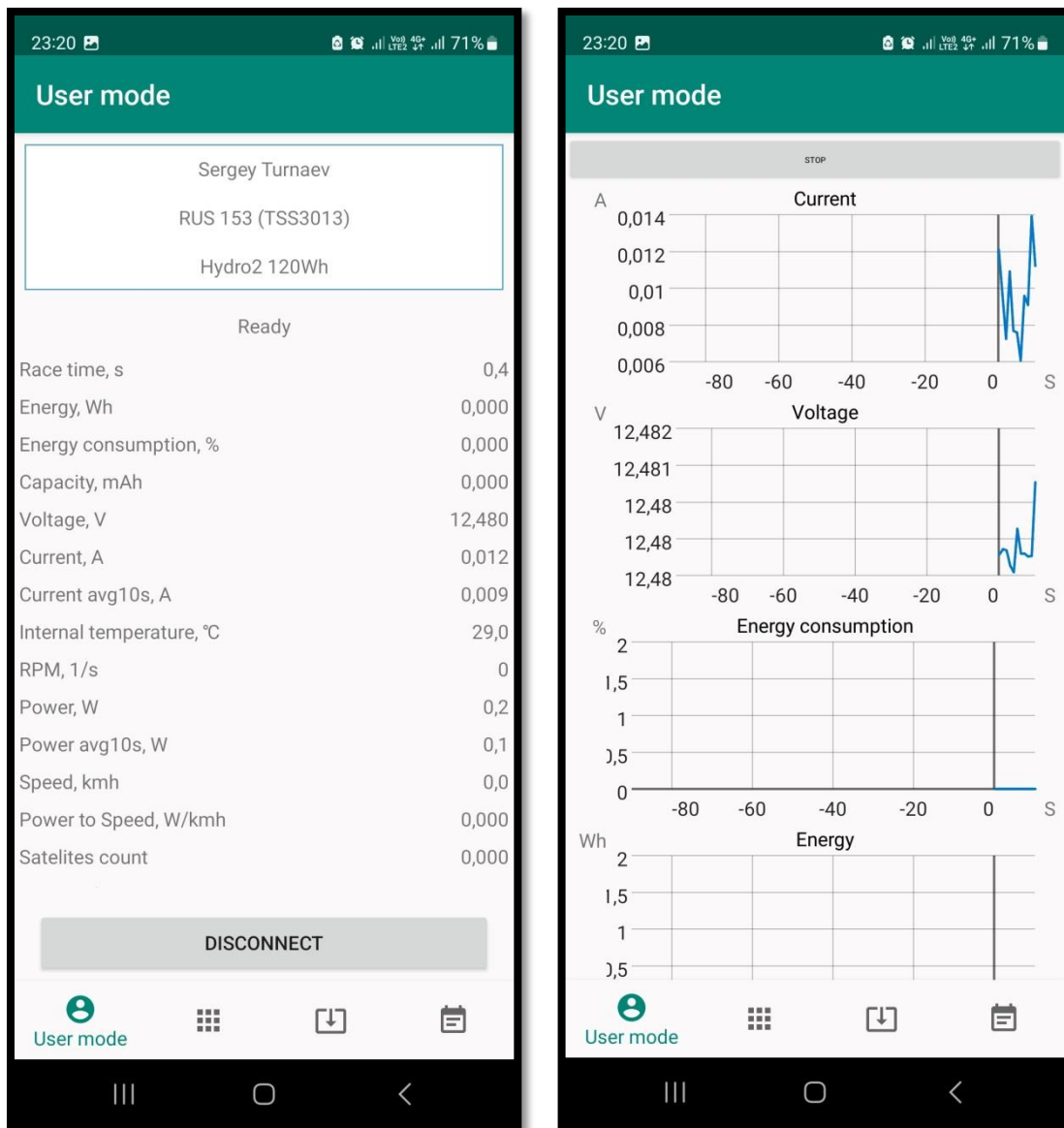
### 重要建议：

- 为您的限位器设置用户名和注册编号，以避免在多设备环境中误操作他人设备。

### 连接后流程：

- 如设备已设密码，系统将弹出密码输入框，验证成功后显示“授权成功！（Authorization success!）”提示。

## 遥测数据菜单(Realtime view, Realtime plots)

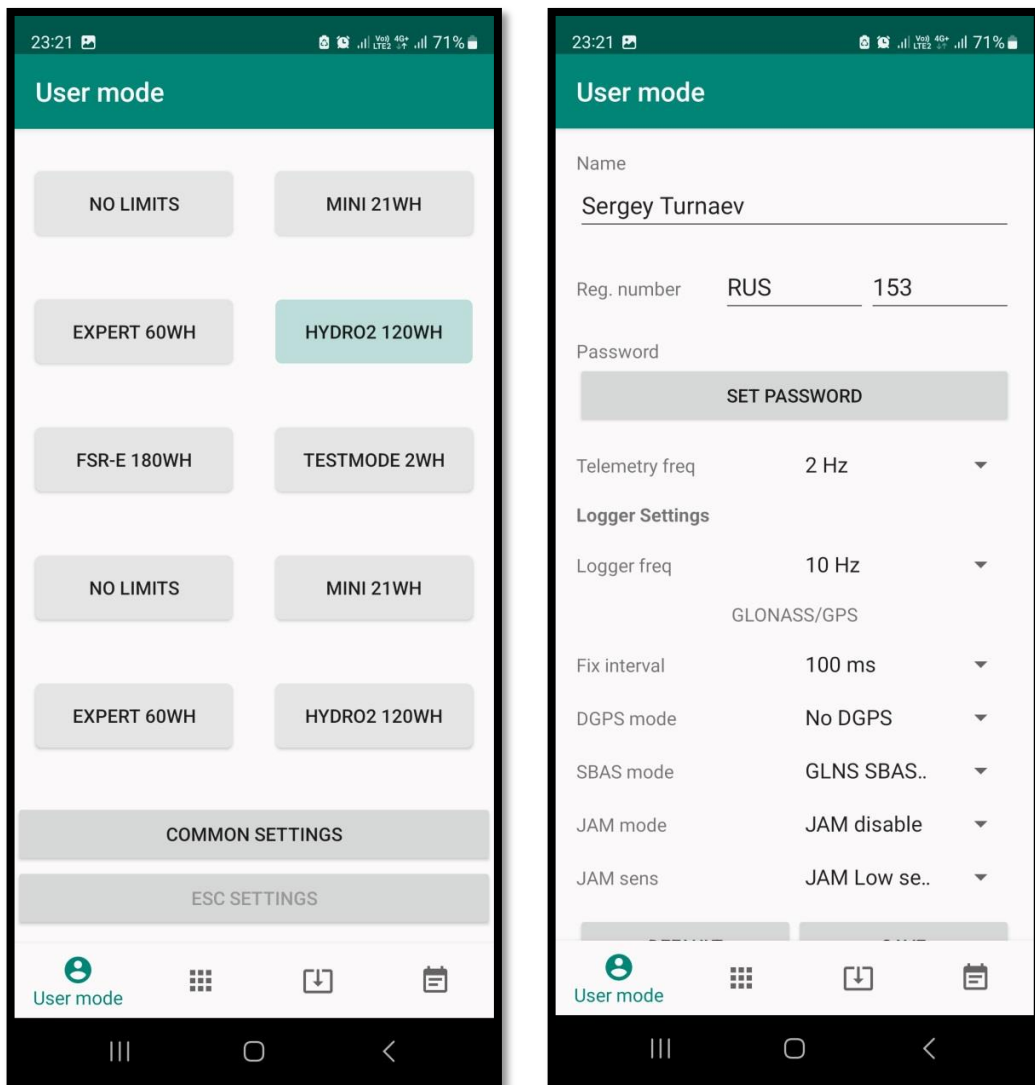


遥测数据菜单可实时显示所有核心参数，支持以下查看模式：

- 数值显示（当前瞬时值）
- 曲线图显示（动态趋势）

注意：部分参数可能因限位器版本差异而无法显示。

## 设置菜单(Configure)



### 设置菜单说明

在设置菜单中，您可以进行以下操作：

1. 选择当前配置集
  - 。 点击对应配置集的按钮即可切换，系统将自动保存选择
2. 修改限制器通用设置（需进入“通用设置/Common Settings”菜单）：
  - ✓ 用户名
  - ✓ 注册编号
  - ✓ 设备密码

### 重要提示：

- 其他高级参数请使用Windows版程序进行配置
- 直接通过本菜单修改其他参数可能导致设备异常

## nRFToolbox for BLE

该程序支持通过终端（控制台）使用文本命令修改限制器参数，所有可用命令详见《控制台命令列表》章节。此外，程序还可通过手机更新限制器固件，同时提供Android和iOS版本。需注意：这两个版本均为第三方应用，使用问题请咨询相应开发者。

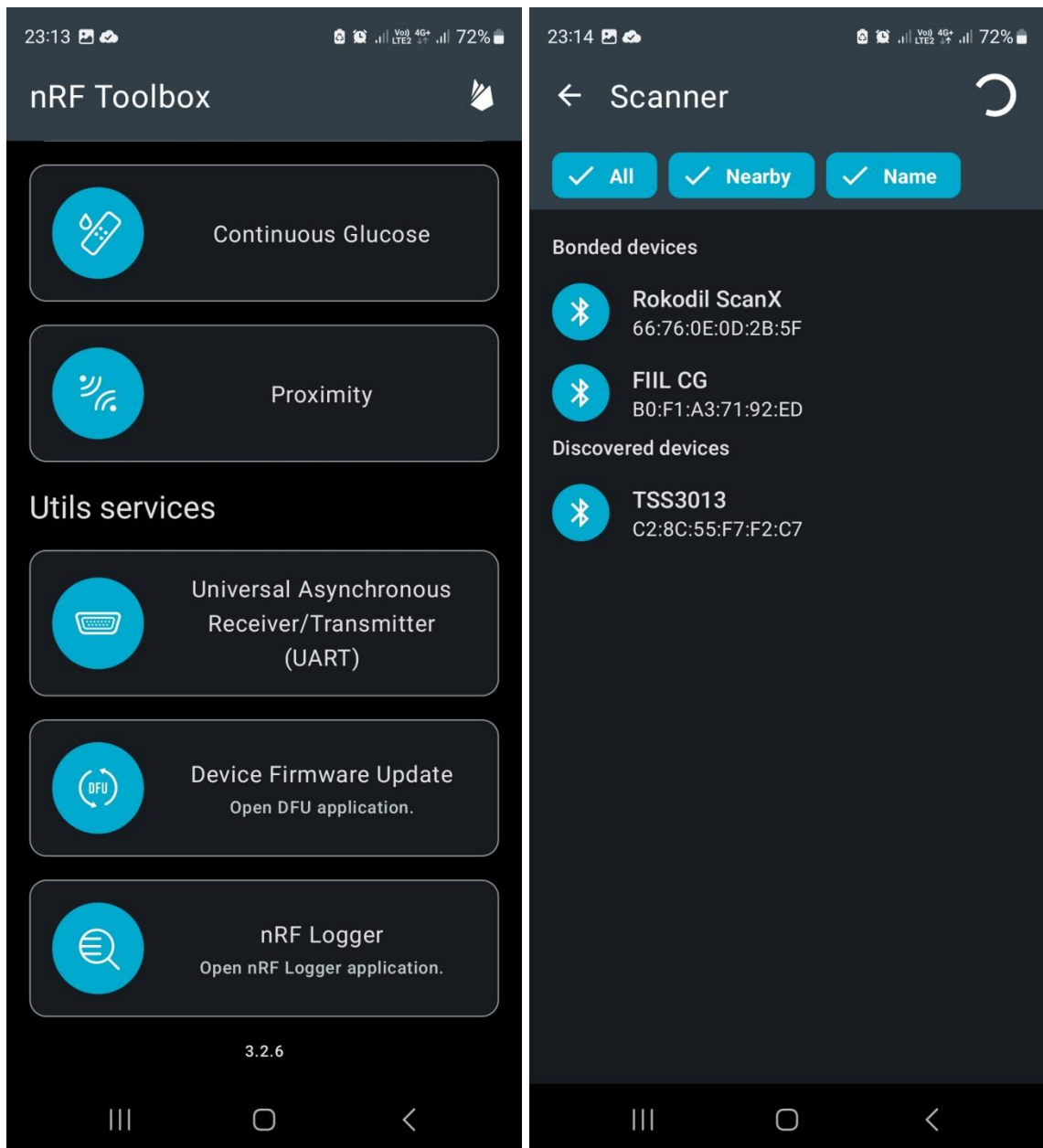
**nRFToolbox for BLE主要功能菜单说明：**

- **UART终端** - 提供文本形式的参数配置与遥测数据查看功能
- **固件升级(DFU)** - 支持打开\*.zip格式固件文件并写入限制器

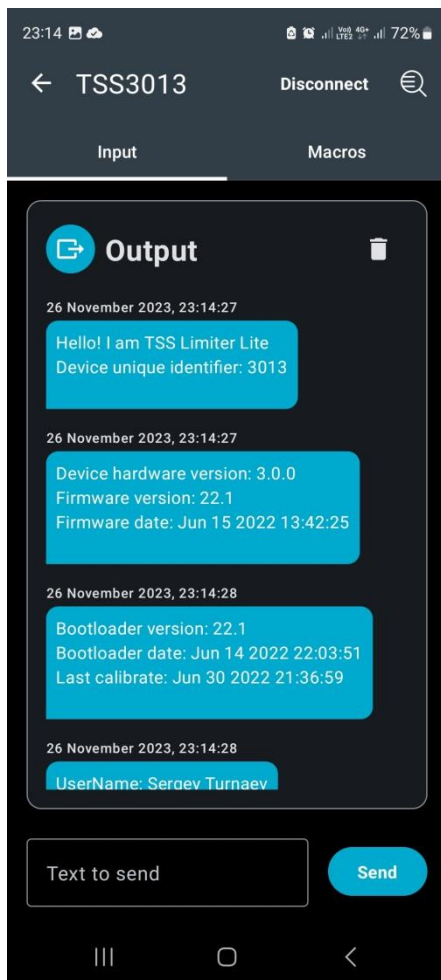
## UART 菜单

### 操作序列

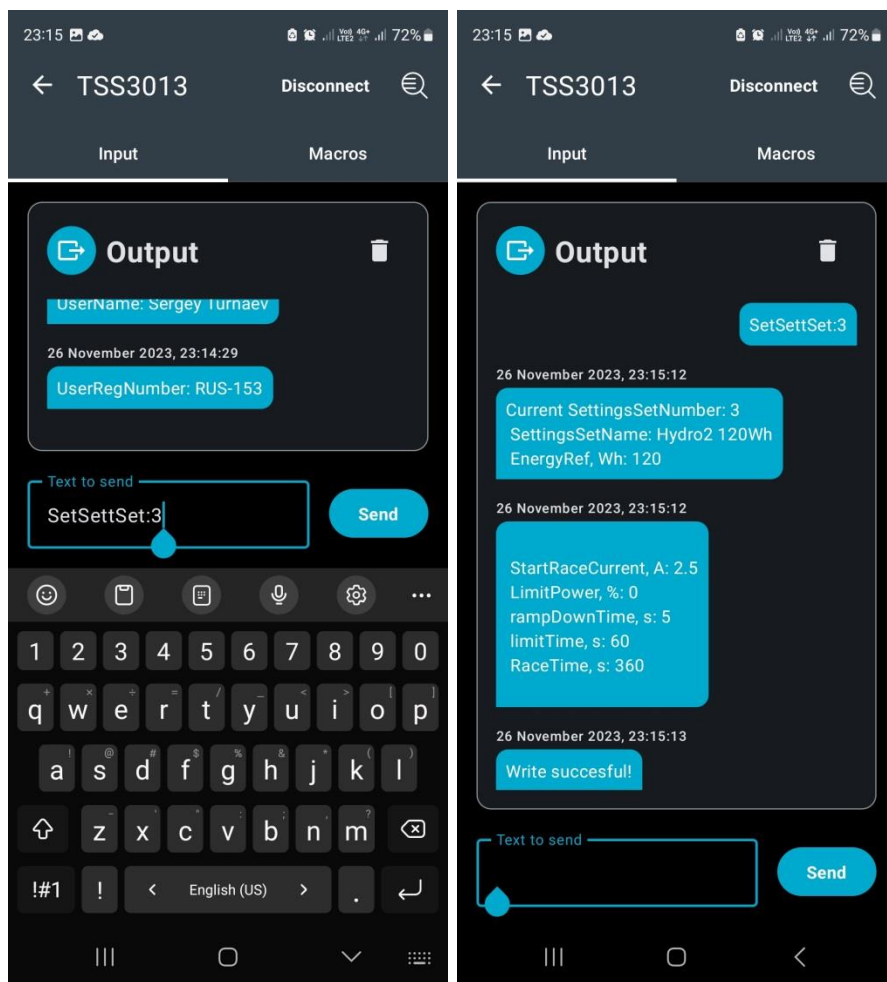
- **安装** nRF Toolbox for BLE 应用程序并启动它。
- **打开UART菜单**，点击Connect按钮，选择所需的能量限制器(该设备名称始终为TSS xxxx格式，其中xxxx是其唯一编号)。



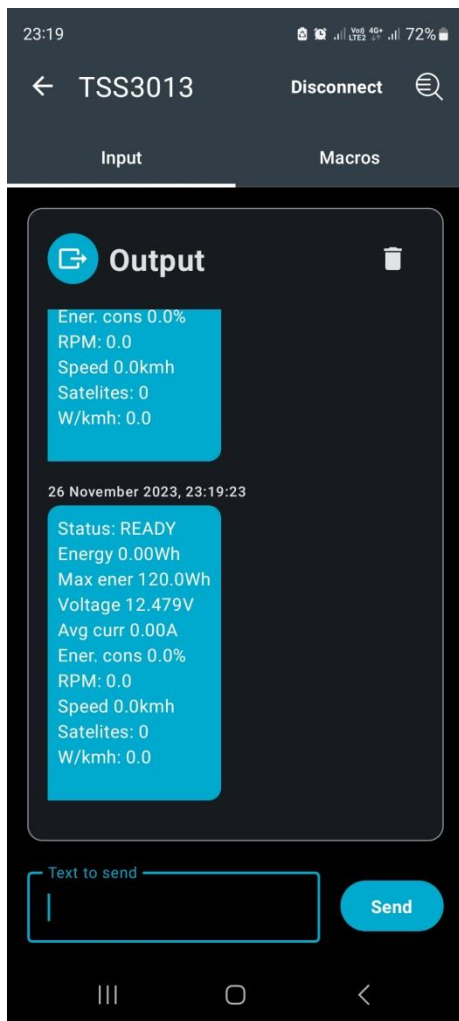
连接时，限制器将显示其固件版本、校准日期、用户名和当前设置组的信息：



必要时，用户可以更改设置组、启用遥测输出，或在窗口底部的“text to send”（待发送文本）字段中输入其他命令，然后点击“send”（发送）按钮。若已设置密码，则需先输入密码才能发送其他命令。



启用遥测功能后，通过发送“Start”（开始）命令，Input（输入）选项卡中将依次显示当前参数，包括：电压、电流、10秒平均电流、已消耗容量、已消耗能量、最大可用能量、温度、当前状态等。具体参数列表取决于固件版本和限制器的型号



参数 **Status** (状态) 可能包含以下取值：

- **READY** (准备就绪) —— 设备已就绪，可正常工作
- **RACE** (比赛模式) —— 已启动能量计数
- **OVERVOLT** (过压保护) —— 启动时检测到电压过高
- **UNDERVOLT** (欠压保护) —— 比赛结束后检测到电压过低
- **LIMITED** (限制模式) —— 限制功能启用，能量已耗尽
- **ERROR** (错误) —— 发生系统错误

## 通过 nRFToolbox for BLE（菜单 DFU 选项）更新固件

该设备支持通过手机更新固件。

请从网络硬盘下载固件更新文件，并保存至手机中您可访问的文件夹。

网络硬盘路径（Last Firmwares 文件夹）：<https://disk.yandex.ru/d/s9IeueLSqpWJFA>



### 固件更新前的注意事项：

#### 1. 检查设备状态

开始更新前，请确保设备未处于能量计数模式（RACE状态），否则无法进行固件更新。

#### 2. 密码验证（如已设置）

○ 若启用了写保护密码，请按以下步骤操作：

a) 通过 **UART** 菜单中描述的方式连接设备

b) 在控制台输入密码

c) 点击 **Disconnect** 按钮（如界面仅显示控制台，需从右向左滑动屏幕）

d) 按“返回”键退出UART菜单

○ **密码有效期**：输入成功后，您有**5分钟**的时间窗口开始更新。

#### 3. 无密码的情况

若未设置密码，可直接跳转至下一操作步骤。

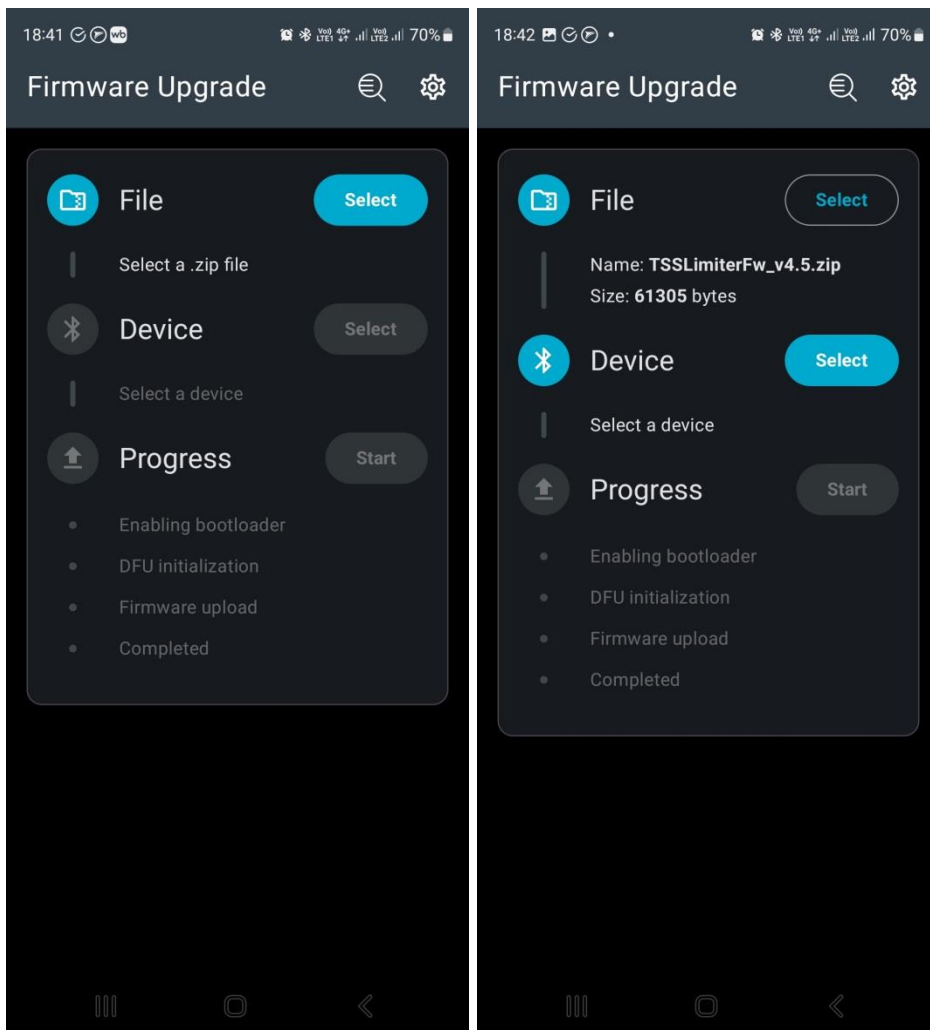
### **固件更新操作步骤：**

#### 进入DFU模式

打开 **nRF Toolbox for BLE** 应用，在主菜单中选择 **DFU** 功能模块。

## 选择固件文件

- 点击 **File** → **Select**（文件→选择）按钮
- 从手机存储中找到您之前从网络硬盘下载的固件文件
- 确认文件名正确显示在程序中

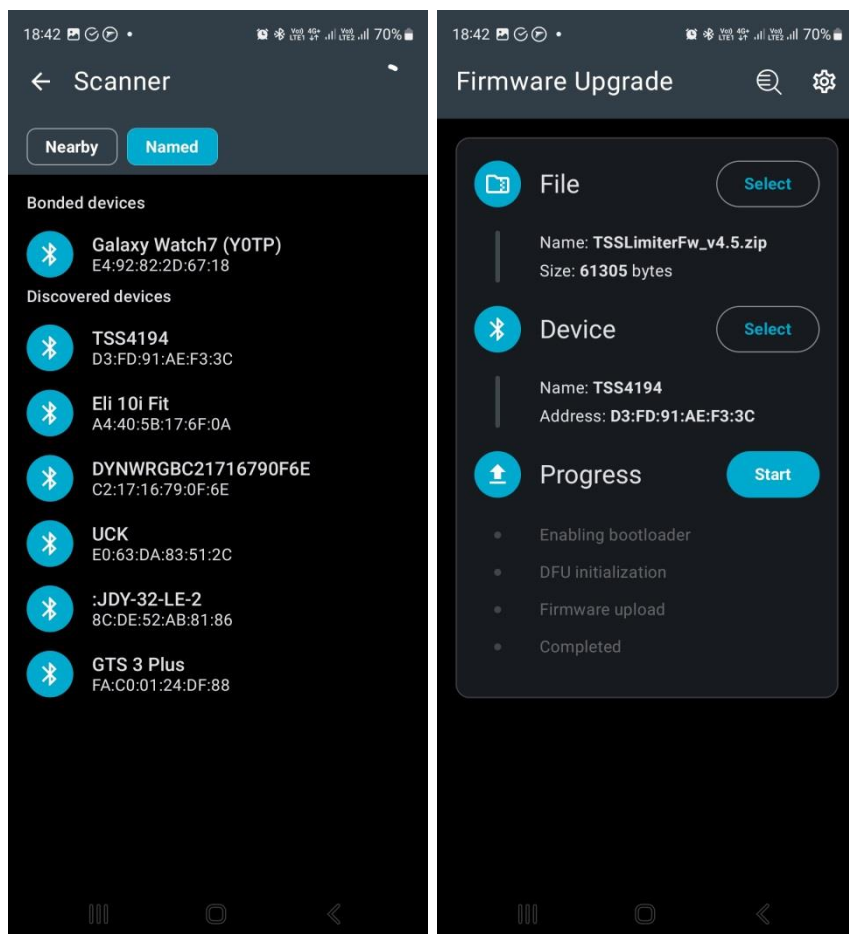


## 选择目标设备

- 点击 **Device** → **Select**（设备→选择）按钮
- 在附近的BLE设备列表中查找限制器：
  - 正常模式：设备名显示为 **TSSxxxx**（xxxx为唯一编号）
  - 刷机模式：显示为 **TSSxxxx\_BOOT**
  - 旧版本固件可能显示：
    - **TSSLimiterBLE\_DFU**
    - **TSSxxxx\_Bootloader**

## 设备验证

成功选择后，请确认程序窗口中正确显示设备名称。

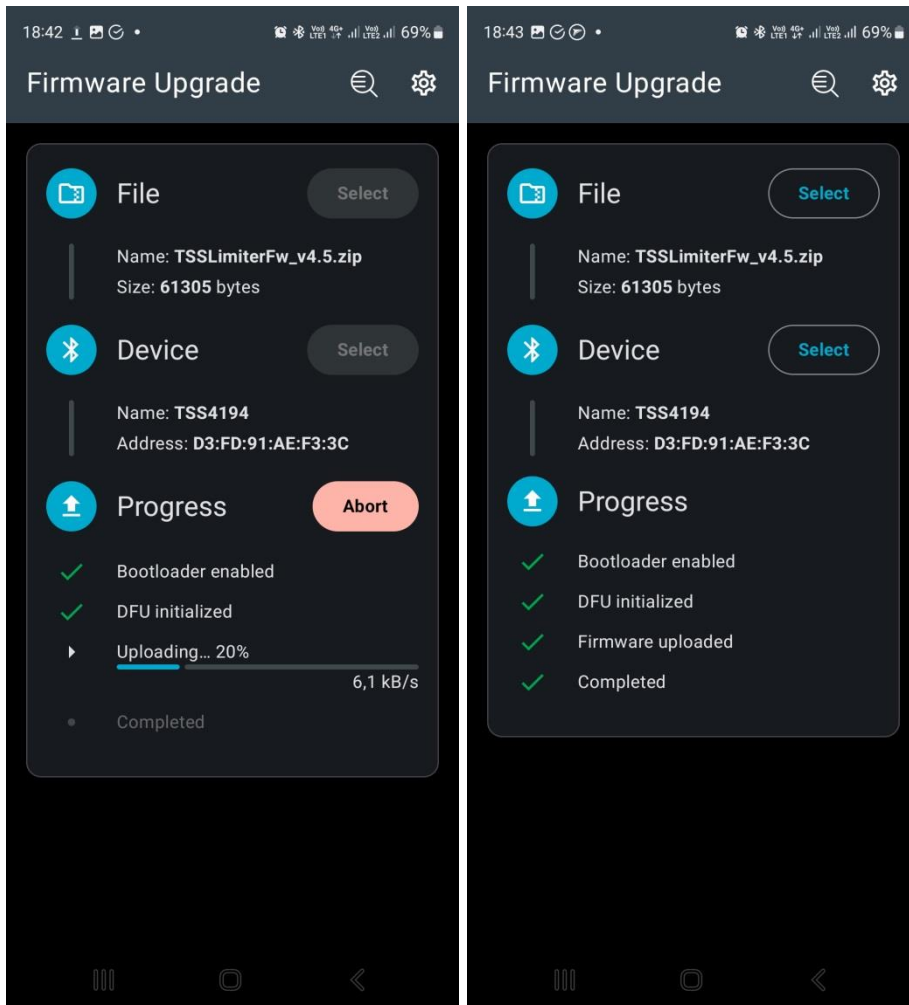


## 开始更新

点击 **Progress** → **Start**（进度→开始）按钮启动更新流程

更新过程说明：

- 预计耗时：20-30秒（实际时间取决于）
  - ✓ 限制器硬件版本
  - ✓ 当前无线环境质量
- 进度显示：程序将实时显示传输百分比



请等待更新过程完成。

如果固件更新启动失败、更新过程中出现问题或限幅器固件损坏，建议在引导加载程序模式下重新更新限幅器固件（引导加载程序是固件中不可更新的部分，由制造商预先写入）。具体操作步骤如下：

1. 断开设备电源。
2. 连接限幅器的配置按钮。
3. 按住按钮不放。
4. 接通电源。此时LED灯会常亮，待几秒后熄灭时立即松开按钮。
5. 设备将进入引导加载模式，并在手机设备选择菜单中显示为：
  - TSSxxxx\_BOOT
  - 或 TSSxxxx\_Bootloader
  - 或 TSSLimiterBLE\_DFU。
6. 从头开始重新执行DFU菜单中的更新步骤，此时无需进入UART菜单输入密码。

## 保修与售后服务

制造商保证设备在生产过程中经过测试、校准，并完全正常运行。如发现出厂缺陷，自销售之日起12个月内可提供保修维修服务，经协商后该期限可因邮寄时间延长。

以下情况不在保修范围内：

- 因接线错误导致的设备损坏；
- 因超过最大允许电流和电压值而引起的设备损坏；
- 因上述原因导致的设备过热损坏。

如需保修服务，请联系我们的电子邮箱

## 制造商

Sergey Turnaev

图尔纳耶夫·谢尔盖·谢尔盖耶维奇

俄罗斯莫斯科市绿城

124498, 4922巷4号楼4单元

电子邮件：

[tsslimiter@gmail.com](mailto:tsslimiter@gmail.com),

[sergey.turnaev@gmail.com](mailto:sergey.turnaev@gmail.com)

[Info@tsslimiter.com](mailto:Info@tsslimiter.com)

网站：<http://tsslimiter.com>

Telegram: <https://t.me/TurnaevSS>