Протокол информационного обмена.

1. Общее описание.

Документ описывает протокол управления устройствами LD-xx-TEC-USB и LabTec-xx-OEM. Протокол является текстовым и позволяет при необходимости управлять указанными устройствами без специального ПО при помощи стандартных программ типа PuTTY, HyperTerm и т.п.

2. Физический уровень.

В устройствах реализована гальваническая развязка цепей управления термоконтроллером и лазером от линии связи с ПЭВМ.
В качестве протокола связи используется RS-232, реализованный на базе преобразователя USB-COM CP2102 компании Silicon Laboratories.
Параметры передачи: 57600, 8-N-1.

3. Структура команд.

CMD = ? CRLF формат команды запроса параметра
CMD = VAL CRLF формат команды установки параметра
В качестве символа конца строки можно использовать любой из символов CR/LF.
Устройство нечувствительно к регистру передаваемой команды, их можно посылать как заглавными, так и строчными буквами. В команде запроса допускается пропуск знака «=».

4. Перечень команд.

Каманда	Описание
?	Запрос типа подключённого устройства
SET?	Запрос установленных параметров
MES?	Запрос результатов измерения
TEMP?	Запрос измеренной температуры
VOLT?	Запрос измеренного напряжения ТЭМ*
CURR?	Запрос измеренного тока ТЭМ
STATE?	Запрос состояния термоконтроллера
MODE	Установка режима работы излучателя
SMODE	Установка раздельного режима работы каналов излучателя
I_LD	Установка рабочего тока излучателя
I2_LD	Установка рабочего тока излучателя
I3_LD	Установка рабочего тока излучателя
Ilim_LD	Установка ограничения рабочего тока излучателя
U_LD	Установка максимального напряжения излучателя
D_LD	Установка длительности импульса излучателя
A_LD	Установка длительности паузы между импульсами
START	Включение излучателя
STOP	Отключение излучателя
TEC1	Включение/отключение термоконтроллера
* в некоторых моделях измерение выходного напряжения не производится	

5. Подробное описание.

5.1 Запрос типа подключённого устройства

Возвращает текстовую строку (или несколько), содержащих наименование подключённого устройства и его версию.

Пример:	?	HiCurTec LD driver

5.2 Запрос установленных параметров

Возвращает все доступные для регулировки параметры. Команда аналогична последовательно выполненным отдельным запросам необходимых параметров. Как правило, используется при подключении нового устройства.

Пример:	SET?	MODE=CONST SMODE=OFF Is=1.00 Ilim=3.00 Uld=2.5

5.3 Запрос результатов измерения

Возвращает текущие значения измеренных параметров. Команда аналогична последовательно выполненным отдельным запросам необходимых параметров. Как правило, используется для непрерывного контроля состояния.

Пример:	MES?	St=OK Tm1=+23.5 Im=–1.0 Um=3.0

5.4 Запрос измеренной температуры

Возвращает текущую измеренную температуру излучателя и, в некоторых версиях, температуру радиатора охлаждения.

Пример:	TEMP?	Tm1=+23.5 Tm2=+25.0

5.5 Запрос измеренного напряжения ТЭМ

Возвращает текущее измеренное или вычисленное напряжение ТЭМ.

Пример:	VOLT?	Um1=+6.5

5.6 Запрос измеренного тока ТЭМ

Возвращает текущий измеренный ток ТЭМ.

Пример:	CURR?	Im1=+2.0

5.7 Запрос состояния термоконтроллера

Возвращает текущее состояние термоконтроллера.

Возможные состояния:	St1=OFF	отключён
	St1=OK	работа
	St1=SHORT	к.з. датчика
	St1=OPEN	обрыв датчика
	St1=ERR	превышение тока ТЭМ

5.8 Установка режима работы излучателя

Задаёт режим работы излучателя. В случае успешной установки возвращает установленный режим. Изменение режима возможно только при отключённом излучателе после выполнения команды STOP.

Возможные режимы:	MODE=?	запрос текущего режима
	MODE=CONST	непрерывный режим
	MODE=PULSE	импульсный режим
	MODE=EXT_TRIG	внешний запуск
	MODE=EXT_MOD	внешняя модуляция*

* внешняя модуляция недоступна в некоторых моделях

5.9 Установка раздельного режима работы каналов излучателя**

Задаёт раздельный режим работы каналов излучателя, что позволяет управлять каналами напрямую. В случае успешной установки возвращает установленный режим. Изменение режима возможно только при отключённом излучателе после выполнения команды STOP.

Возможные режимы:	SMODE=?	запрос текущего режима
	SMODE=ON	включение режима
	SMODE=OFF	отключение режима

** в старых моделях устройства команда недоступна

5.10 Установка рабочего тока излучателя

Задаёт рабочий ток излучателя. В случае успешной установки возвращает установленный режим. Если устройство поддерживает режим раздельной установки, то можно управлять каналами по отдельности. Заданный ток не может превышать ограничение (см. 5.11)

Возможные режимы:	I_LD=?	запрос текущего режима
	I_LD=1.00	задать ток 1.00 А
	I2_LD=2.00	задать ток 2.00 А по каналу 2
	I3_LD=3.00	задать ток 3.00 А по каналу 3

5.11 Установка ограничения рабочего тока излучателя

Задаёт максимальное значение тока, устанавливаемое пользователем. Если при этом заданный ток был больше ограничения, текущее значение тока принудительно уменьшается.

Возможные режимы:	Ilim_LD=?	запрос текущего режима
	Ilim_LD=15.00	задать ограничение тока 15.0 А

5.12 Установка максимального напряжения излучателя

Задаёт максимальное напряжение подаваемое на излучатель (без учёта падения на управляющей электронике).

Возможные режимы:	U_LD=? U_LD=5.0	запрос текущего режима задать напряжение 5.0 В

5.13 Установка длительности импульса излучателя

Задаёт длительность токового импульса в случае работы в импульсном режиме, либо режиме внешнего запуска.

Возможные режимы:	D_LD=? D_LD=100	запрос текущего режима задать длительность 100 мкс

5.14 Установка длительности паузы между импульсами

Задаёт длительность паузы между токовыми импульсами в случае работы в импульсном режиме.

Возможные режимы:	A_LD=? A_LD=500	запрос текущего режима задать паузу 500 мкс

5.15 Включение излучателя

Включает токовый выход в импульсном либо непрерывном режиме. Выход не будет включён, если отключён термоконтроллер, либо активна любая его ошибка. Команда возвращает состояние генератора:. В случае превышения тока для сброса ошибки следует отключить питание прибора.

Возможные состояния:	St_LD=RU St_LD=ST St_LD=ERR	выход активен выход отключён ошибка, превышение тока

5.16 Отключение излучателя

Отключает токовый выход. Команда возвращает состояние генератора:. В случае превышения тока для сброса ошибки следует отключить питание прибора.

Возможные состояния:	St_LD=RU St_LD=ST St_LD=ERR	выход активен выход отключён ошибка, превышение тока

5.17 Включение/отключение термоконтроллера

Включает или выключает токовый выход ТЭМ.

Возможные режимы:	TEC1=ON TEC1=OFF	выход активен выход отключён