

Нагрузочная характеристика ТЕС контроллеров LDC501

Rev B. Дата последней версии: октябрь 2012 г.

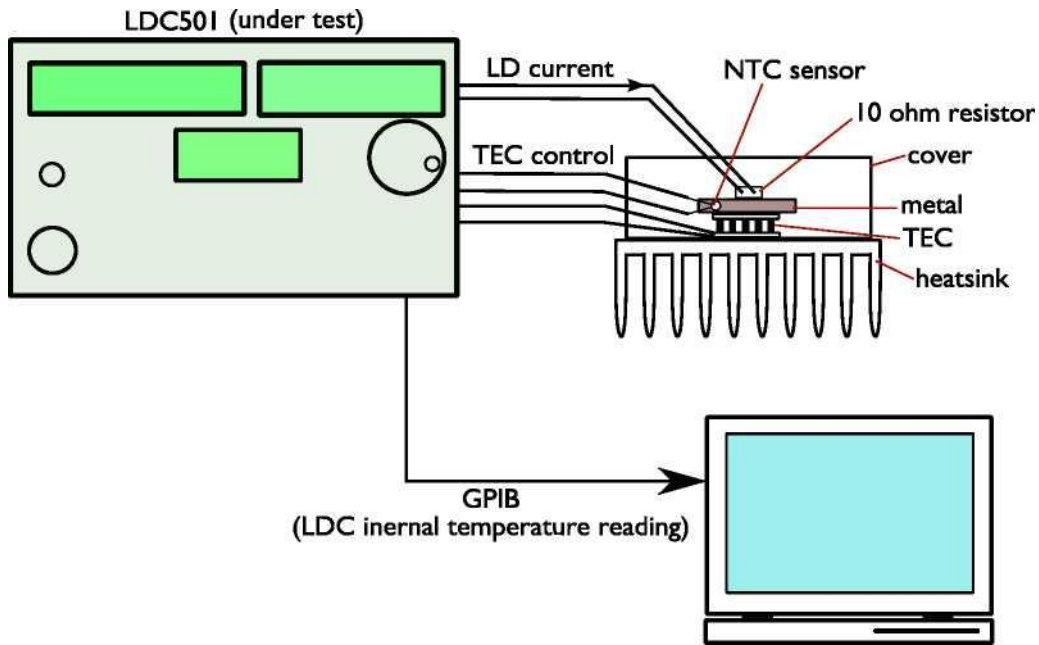


Рис. 1 Установка для испытания на

Важным свойством контроллера ТЕС является его динамическая реакция на изменение тепловой нагрузки. Например, при изменении тока лазера изменяется способность нагрева, что, в свою очередь, вызывает изменение температуры. Контроллер ТЕС определит это изменение и внесет коррекцию, чтобы вернуть температуру к заданному значению.

Контроллеры LDC500, LDC501 и LDC502 от Stanford Research Systems имеют автоматическую возможность настройки для поиска ПИД параметров, которые минимизируют время реакции на изменения тепловой нагрузки.

Были проведены испытания, чтобы показать реакцию ТЕС на изменения тепловой нагрузки. На рисунке 1 показана схема тестирования.

Резистор 10 Ом расположен на металлической пластине, охлаждаемой ТЕС. Изменение тока в резисторе 10 Ом вызовет изменение тепловой нагрузки. В контуре управления используется термистор NTC (MC65F103C). Этот термистор имеет сопротивление 10 кОм при 25 °С.

LDC501 был установлен на 25.000°C и автоматически настроен для оптимизации ПИД параметров.

Терморегулирование при шаге тока лазера (изменение 240 мА, нагрузка 10 Ом)

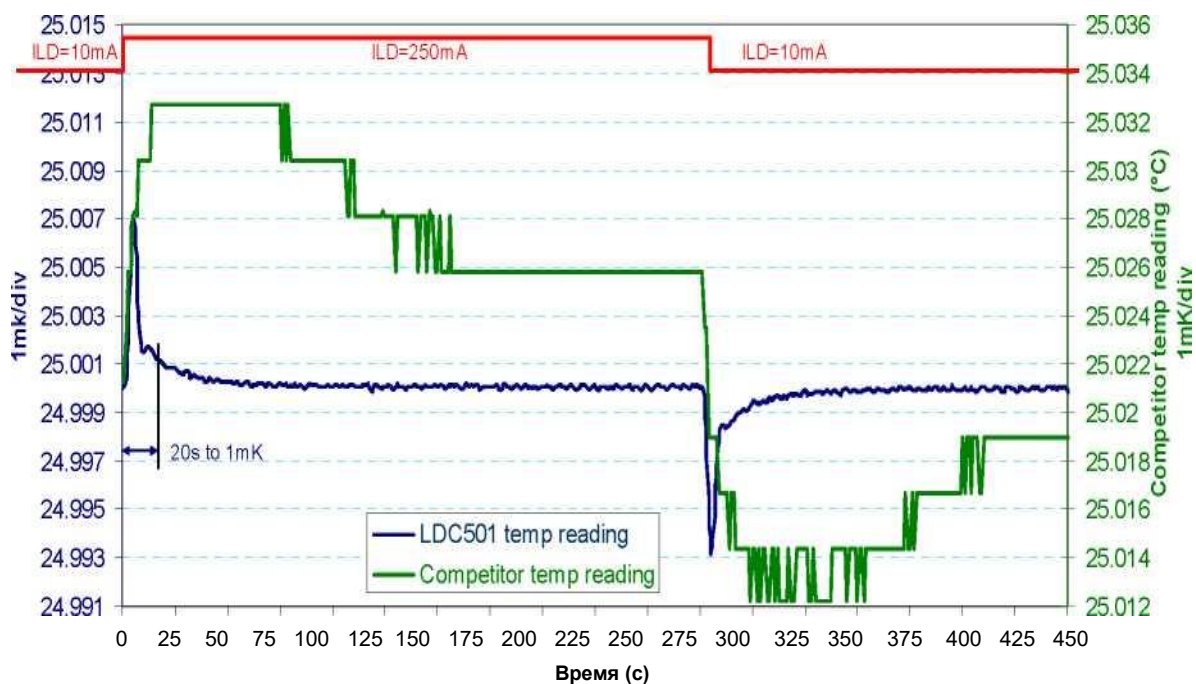


Рис. 2 Шаговая характеристика тепловой нагрузки LDC501 и контроллера TEC конкурента

Выходной ток лазера сначала составлял 10 мА в течение 25 секунд, затем увеличился до 250 мА и оставался на этом уровне в течение 275 секунд, как показано на рисунке 2 красной кривой.

Синяя кривая на рисунке 2 показывает реакцию LDC501 на это изменение нагрузки.

Мы также протестировали контроллер TEC от конкурента, который не имеет функции автонастройки. Следуя инструкциям в руководстве, мы сначала устанавливаем усиление петли на x10 и отслеживаем температуру,

затем переключились на более высокий коэффициент усиления до x300. Заметим, что температура стала нестабильной (колебания). Таким образом, усиление было установлено обратно на x100. На рисунке 2 зеленая кривая показывает его реакцию на изменение тепловой нагрузки.

Как видно, контроллер TEC LDC501 вернул температуру в пределах 1 мК за 20 секунд, в то время как конкурирующему устройству требовалось более 275 секунд для стабилизации.

Терморегулирование при шаге тока лазера (изменение 40 мА, лазер бабочка)

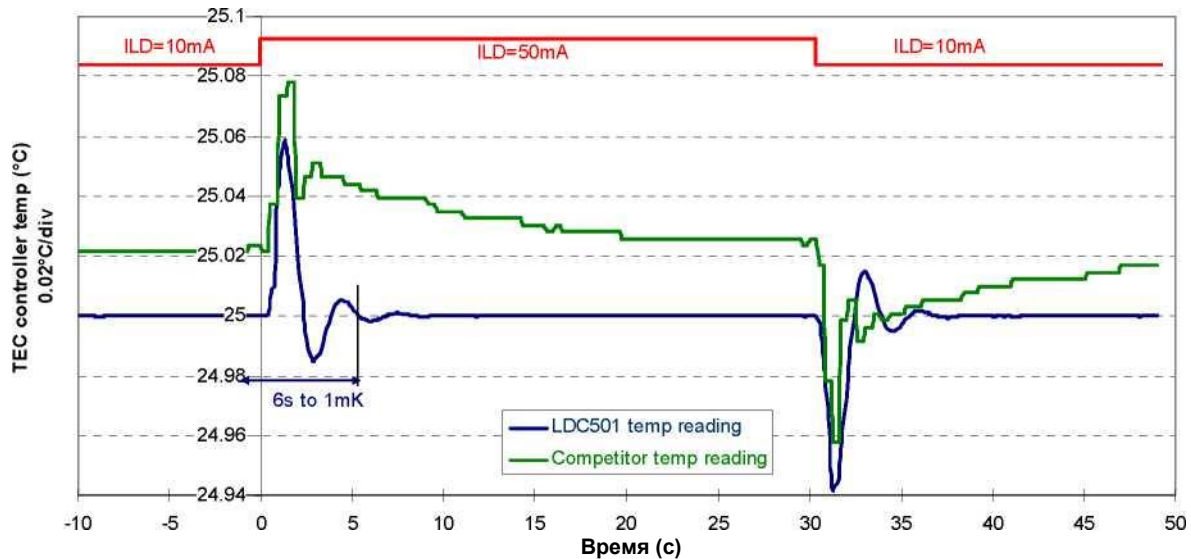


Рисунок 3 Реакция контроллера ТЕС на изменение тока лазера на 40 мА в диодном лазере типа бабочка

Настоящий лазер в корпусе «бабочка», закрепленный на креплении LDM4980, также использовался для проверки реакции контроллера ТЕС на изменения тепловой нагрузки. Как показано на рисунке 3, использовалось заданное значение ТЕС 25,000 °С и шаг тока лазера 40 мА.

Синяя и зеленая кривые показывают показания температуры прибора. Менее чем за 6 секунд LDC501 вернул температуру к заданному значению (синяя кривая), но конкурирующей модели потребовалось более 30 секунд (зеленая кривая).