

1. Einleitung

Strahlungsquellen werden dazu verwendet um indirekt, z. B. Feuchtigkeit, zu messen. Ein solches Messsystem besteht aus Emitter, der die Strahlung emittiert und einem Detektor, der die reflektierte Strahlung aufnimmt. Dabei wird die Veränderung der Strahlungsintensität während eines Prozesses dazu verwendet, um Rückschlüsse auf die zu messende Größe zu ziehen. So reflektiert eine Oberfläche je nach Zustand die Strahlung unterschiedlich. Die detektierte Strahlung, die von der bestrahlten Oberfläche reflektiert wird, verhält sich proportional zu diesen Zuständen.

Der Emitter ist dabei eine Strahlungsquelle wie eine LED¹ oder IRED². Um die Strahlungsleistung zu erhöhen, wird der Emitter gepulst. Dabei treten Kurzzeit- und Langzeiterwärmungseffekte auf. Der Kurzzeiterwärmungseffekt ist die Erwärmung während eines Pulses und der Langzeiterwärmungseffekt die Erwärmung während einer Folge vieler Pulse mit endlicher Pause zwischen diesen Pulsen. Diese Erwärmungseffekte haben einen Einfluss auf die emittierte Strahlung (vgl. Abschnitt 2.1). Diese Veränderungen verfälschen die Messergebnisse, da nicht mehr unterschieden werden kann, ob das empfangene Signal von der Veränderung der Strahlungsleistung des Emitters abhängt oder ob es sich um einen Messeffekt der Prozessgröße handelt. Zudem ändert sich im Zuge der Temperaturveränderung der LED die Wellenlänge der emittierten Strahlung (vgl. 2.1), was ebenfalls zu einer Verfälschung der Messung führt, da mit unterschiedlichen Wellenlängen auch unterschiedliche Prozessgrößen gemessen werden.

In dieser Arbeit werden LEDs als Emitter verwendet. Zuerst werden die Effekte der Kurzzeit- und Langzeiterwärmung untersucht. Dabei wird die Substrattemperatur der LEDs indirekt über die Vorwärtsspannung u_f ³ gemessen, die in einem direkten Zusammenhang zur Substrattemperatur der LED steht (vgl. Abschnitt 2.1). Dabei spielt sowohl die Erwärmung der LED während des Betriebs eine Rolle wie auch die Außentemperatur, die einen Einfluss auf die Temperatur der LED hat.

Anschließend werden zwei allgemeine Konzepte zur Stabilisierung der Temperatur der LED vorgestellt, eines davon umgesetzt und verifiziert.