

chen dann den Polen des offenen Regelkreises, was bei instabilen Regelstrecken zur Instabilität des Regelkreises führt.

Zeithorizonte N_1, N_2, N_u

Wie bereits in Abschnitt 10.2 erwähnt, ist eine Wahl des unteren Prädiktionshorizontes N_1 kleiner als die Totzeit der Regelstrecke unsinnig, da die aktuell zu berechnenden Stellgrößen erst nach der Systemtotzeit eine Auswirkung auf die Regelgröße besitzen.

Der obere Prädiktionshorizont N_2 sollte die wesentliche Dynamik der Regelstrecke erfassen können. Eine zu kleine Wahl von N_2 kann zur Instabilität des Regelkreises führen, da der Regler nicht in der Lage ist, die Auswirkungen aktueller Stelleingriffe vollständig zu erfassen. Für $N_2 \rightarrow \infty$ konvergiert die Problemstellung der MPR gegen die der optimalen Zustandsregelung, die stets einen stabilisierenden Regler liefert, falls das Optimierungsproblem zulässig ist. Es ist daher offensichtlich, dass ein steigender oberer Prädiktionshorizont N_2 zur Stabilisierung des Regelkreises führt.

Der Stellhorizont N_u bestimmt die Freiheitsgrade der Optimierung. Eine Erhöhung von N_u bewirkt somit in der Regel eine schnellere Dynamik des Regelkreises.

Eine Wahl von N_u größer gleich als N_2 verringert um die Systemtotzeit ist unsinnig, da weiter in der Zukunft liegende Stellgrößenänderungen keinen Einfluss auf die Regelgröße im Prädiktionshorizont haben. Häufig ist eine Wahl von $N_u \leq 3$ ausreichend.

Ein Sonderfall ergibt sich für den unbeschränkten Fall ohne Stellgrößenewichtung ($\mathbf{R} = \mathbf{0}$) für die Wahl $N_1 = N_u \geq n$ bei hinreichend großem N_2 , wobei n die Ordnung des Regelkreises bezeichnet. Da aus der Theorie der Regler mit endlicher Einstellzeit bekannt ist, dass das System in maximal n Schritten auf den gewünschten Sollwert gebracht werden kann, beträgt der optimale Wert der Kostenfunktion J_{opt} für diese Parameterwahl $J_{opt} = 0$, da $\mathbf{y}(k+j|k) \equiv \mathbf{r}(k+j|k)$ für $j \geq n$ möglich ist. Der resultierende MPR muss daher ein Regler mit endlicher Einstellzeit sein.

Referenztrajektorie $\mathbf{r}(\cdot | k)$

Die Referenztrajektorie stellt den gewünschten Verlauf der Regelgröße dar. Da es offensichtlich ist, dass bei nicht sprungfähigen Systemen