

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**KOM 511 - Uyarlamalı Kontrol Sistemleri**

**2024-2025 BAHAR**

**ÖDEV – 4**

**KOORDİNATÖR:**

**Prof. Dr. Yaprak Yalçın**

**TAKIM 9:**

**Mustafa Arık – 504241117**

**Oğuz Ziya Onat – 504241144**

**Yunus Ahmet Akdal – 504241128**

**a)**

Denklem a.1’de sistem modeli verilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.1)** |
|  |  |
|  | **(a.2)** |
|  |  |

Karakteristik denklem olarak verildiğinden, sistemin iki kökü de olarak elde edilmiştir. Ek olarak, örnekleme zamanı seçildiği için, z değeri aşağıdaki denklemdeki gibi elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.3)** |
|  |  |

Bu değere göre, ayrık zamanlı modelin kutupları ’de çift katlı halde bulunur. Buradan denklem a.4’teki hedeflenen payda elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.4)** |
|  |  |

Minimum dereceli öz uyarlamalı kontrol yapısı için aşağıdaki kontrolör polinomları kullanılır.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.5)** |
|  |  |

Bu polinomlar kullanılarak, diophantine denklemi elde edilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.6)** |
|  |  |

Diophantine denkleminden kontrolör polinom değerlerini elde etmek için bilinen değerler yerine konulursa aşağıdaki denklemlerde olduğu gibi bir sonuç elde edilebilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.7)** |
|  |  |

Katsayılar bir arada toplanırsa;

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.8)** |
|  |  |

Bu 3 bilinmeyenli 3 denklem çözüldüğünde, sonuç denklem a.9’da gösterildiği gibi elde edilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.9)** |
|  |  |

Kontrol girdisi denklem a.10’daki gibidir. elde edilmek istenen istenen değere göre seçilebilir. ’nin ’ye oranına eşittir. . değeri istenildiği gibi seçilebilmektedir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(a.10)** |
|  |  |

**b)**

**c)**

Integral etkisi içeren minimum mertebeden ayrık zamanlı bir doğrudan öz uyarlamalı kontrolör tasarımı için kontrol girdisi, denklem a.10’da gösterilen girdi ile aynı olmakla beraber; polinomlar farklılık göstermektedir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **(b.1)** |
|  |  |
|  | **(b.2)** |
|  |  |

Burada olarak ele alınmıştır. Lakin, doğrudan uyarlamalı kontrolör tasarımı için zaman domainine geçmek gerekmektedir. Bu durumda kontrol yasası denklem b.3’teki şekilde yazılmalıdır.

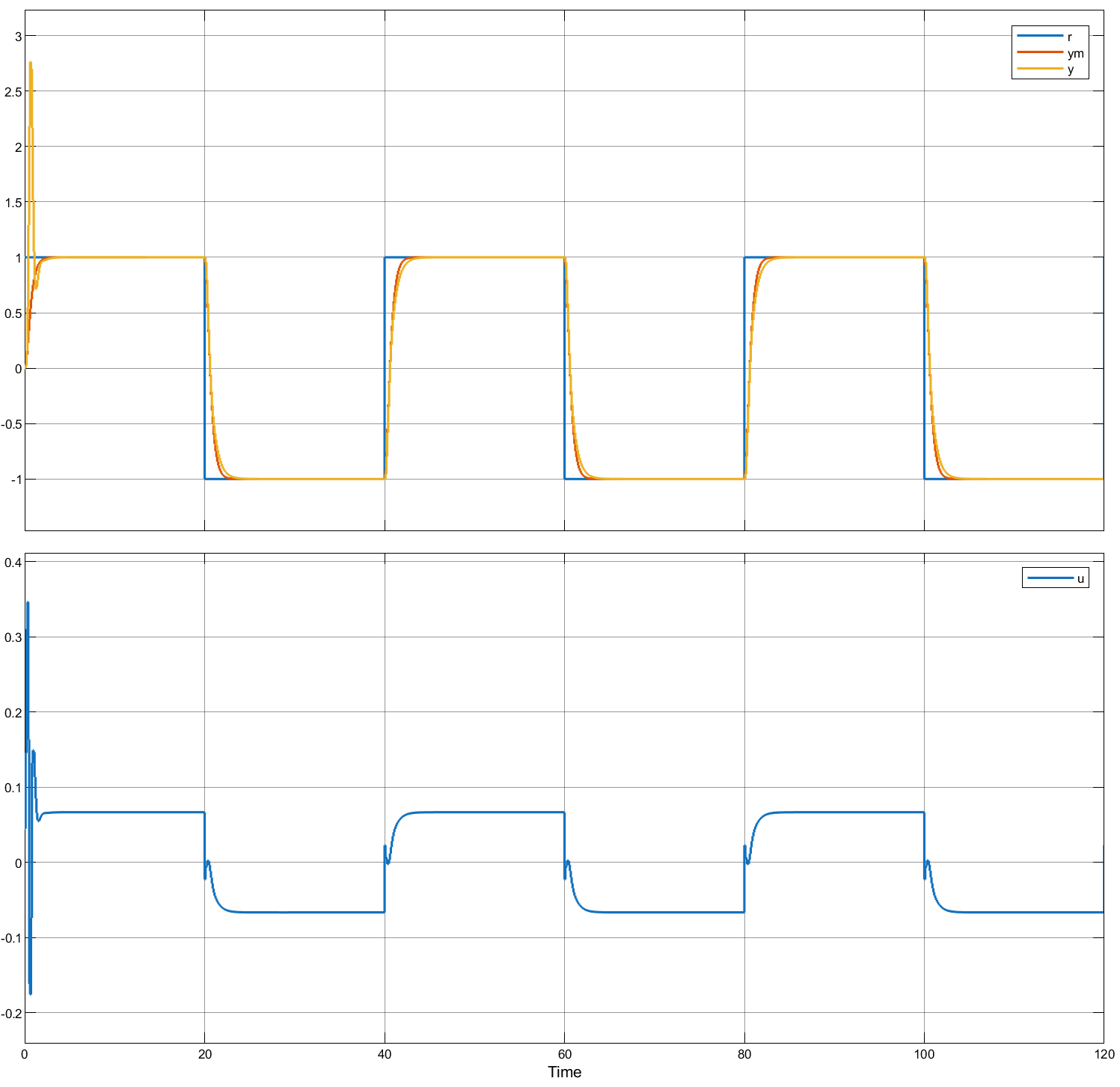
|  |  |
| --- | --- |
|  | **(b.3)** |
|  |  |

Doğrudan kontrolör yapısında

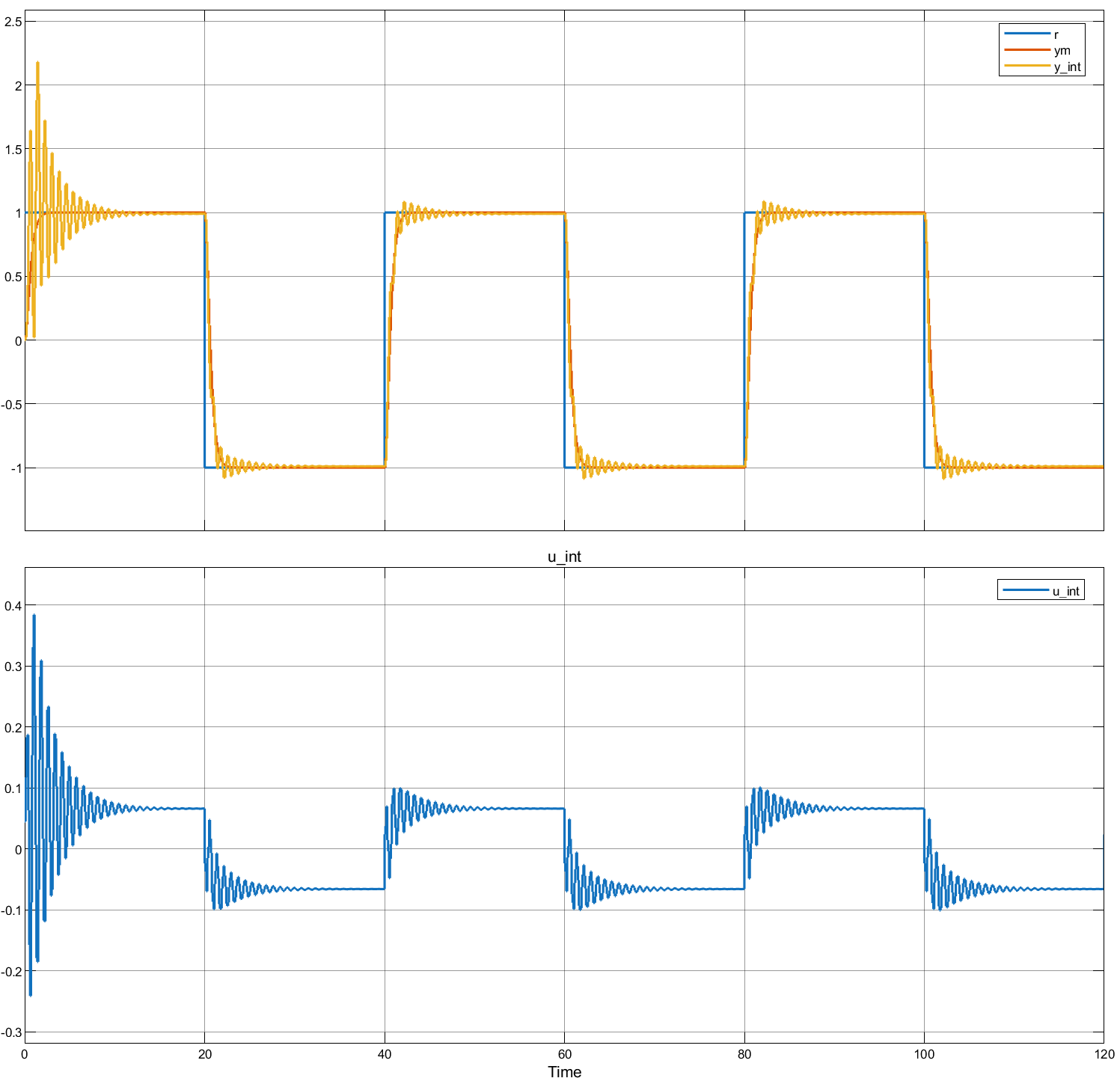
**Referanslar**

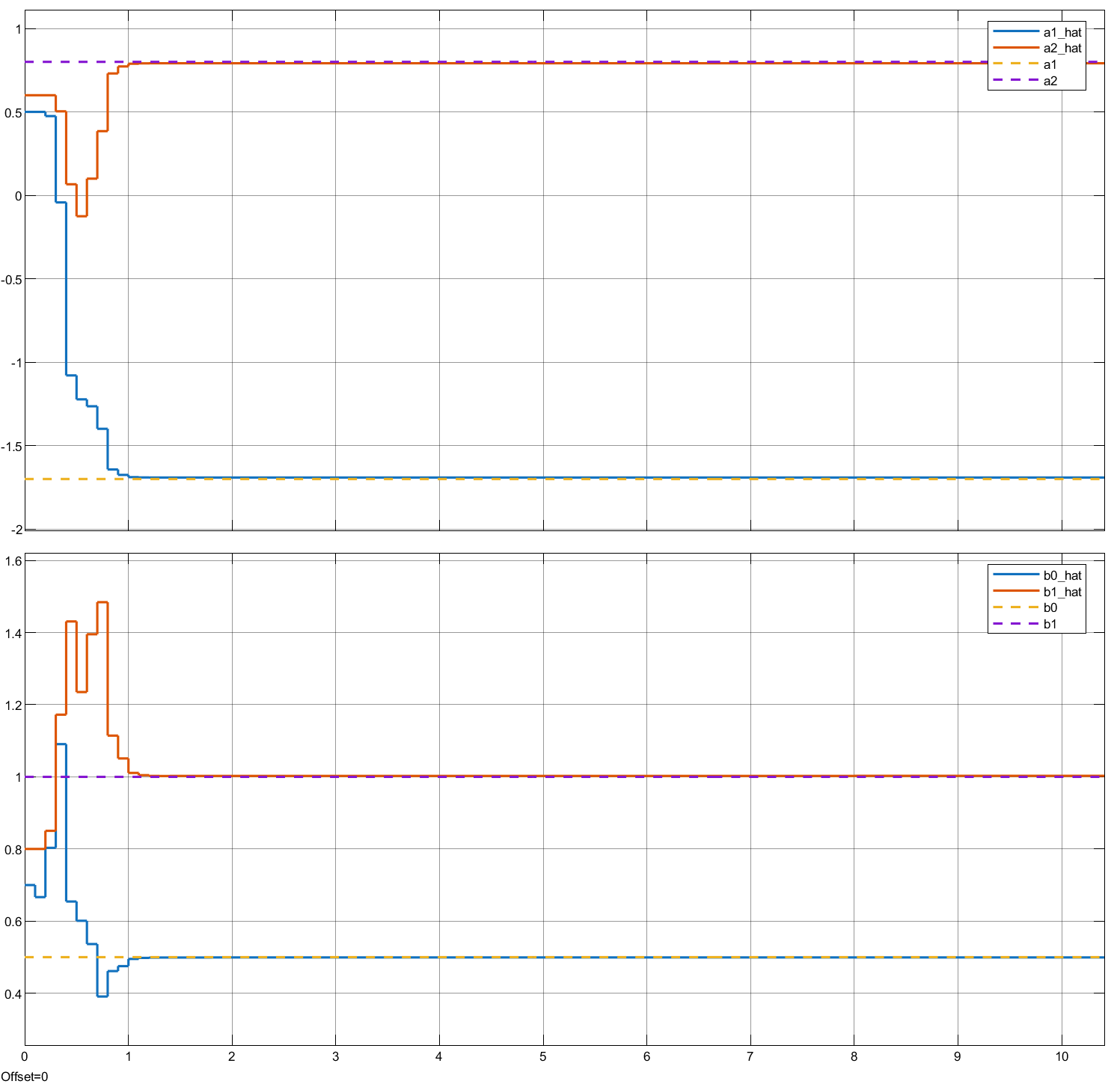
* K. J. Astrom (Karl Johan, ), Bjorn Wittenmark, *Adaptive control*, 2ed, 2008.
* Yalçın, Y. (2025) *Uyarlamalı Kontrol Sistemleri [Ders Notları]*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Yüksek Lisans Programı.

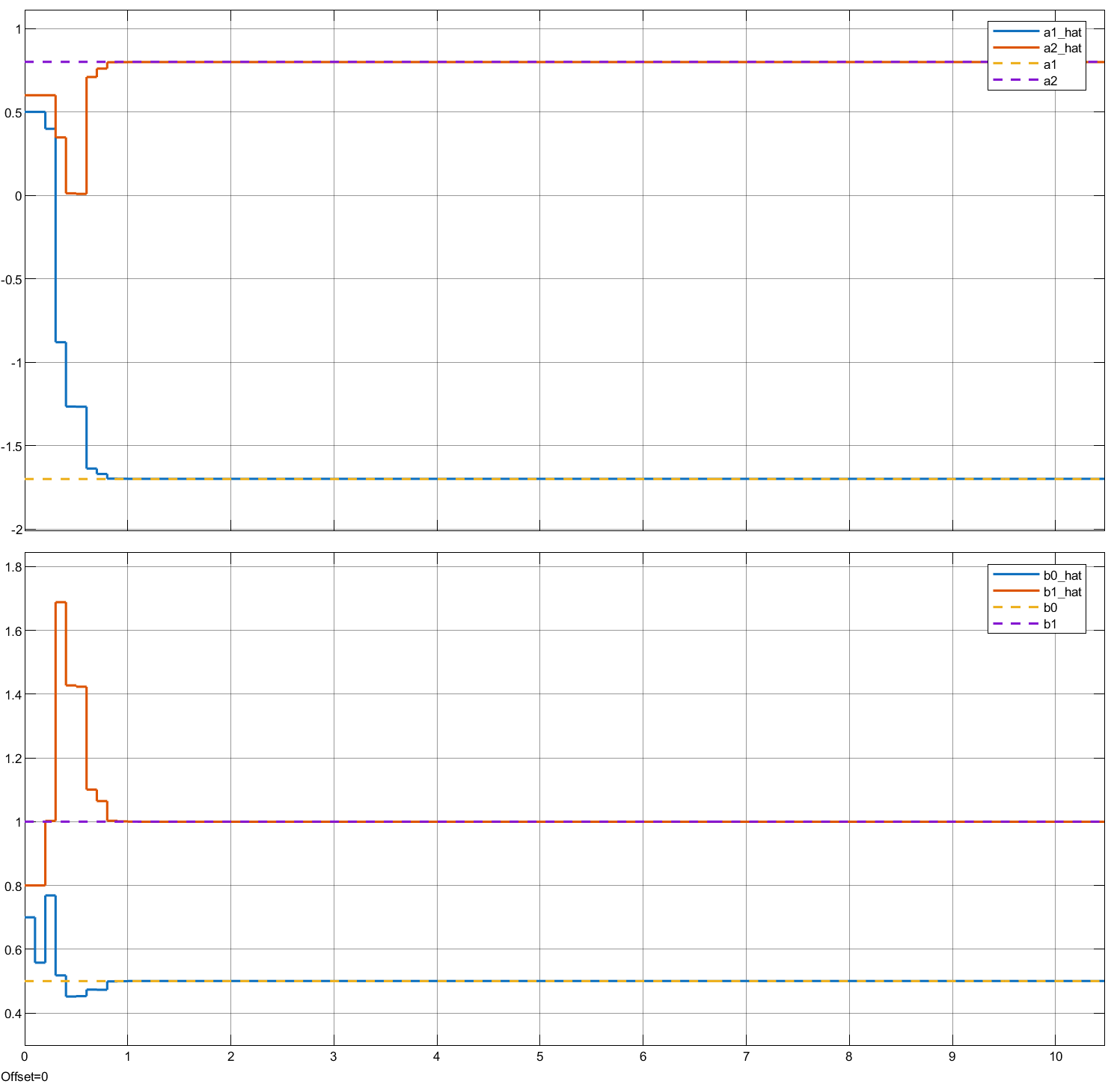
**Görseller**



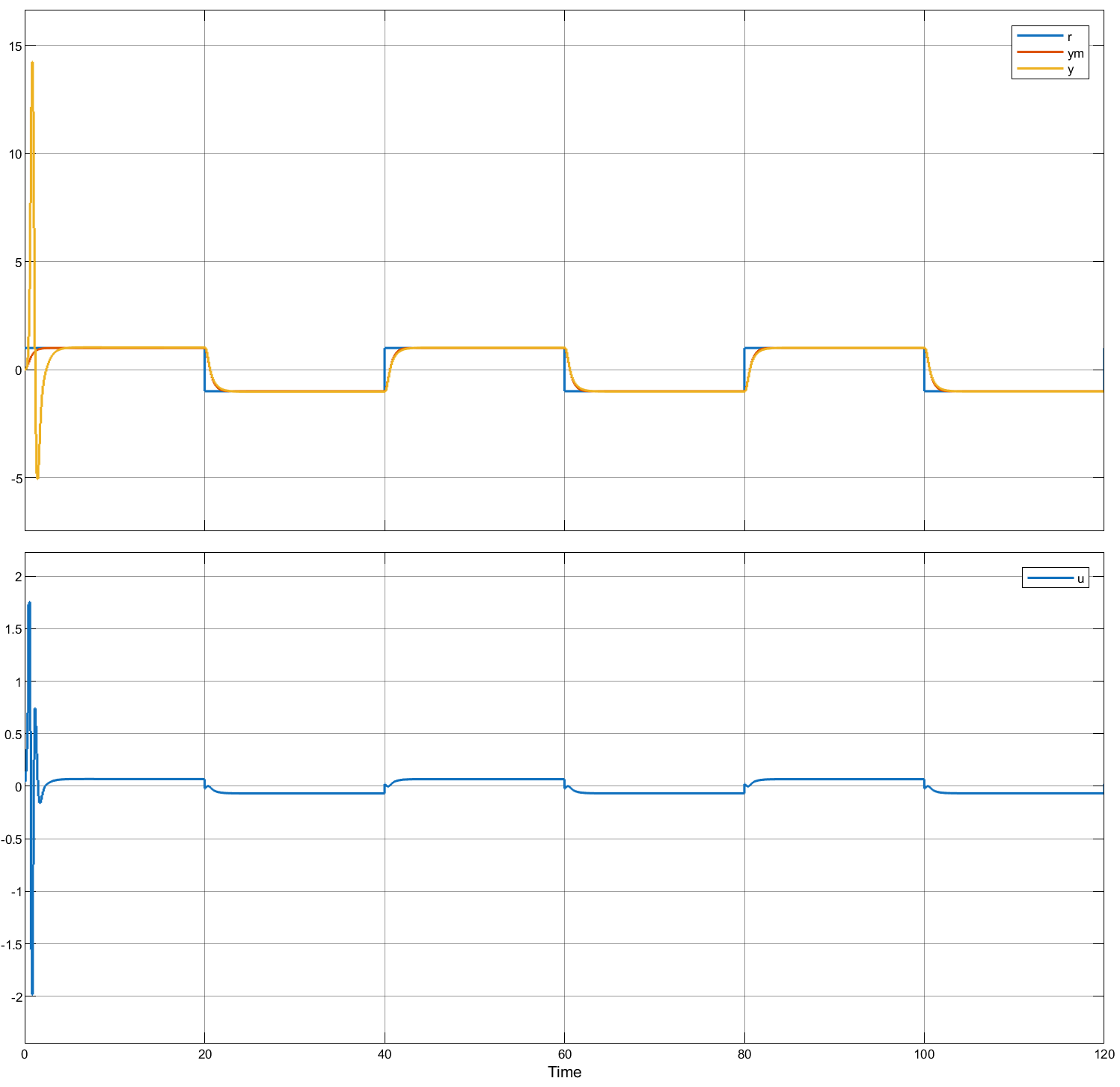
İntegralsiz kontrolcü cevabı.

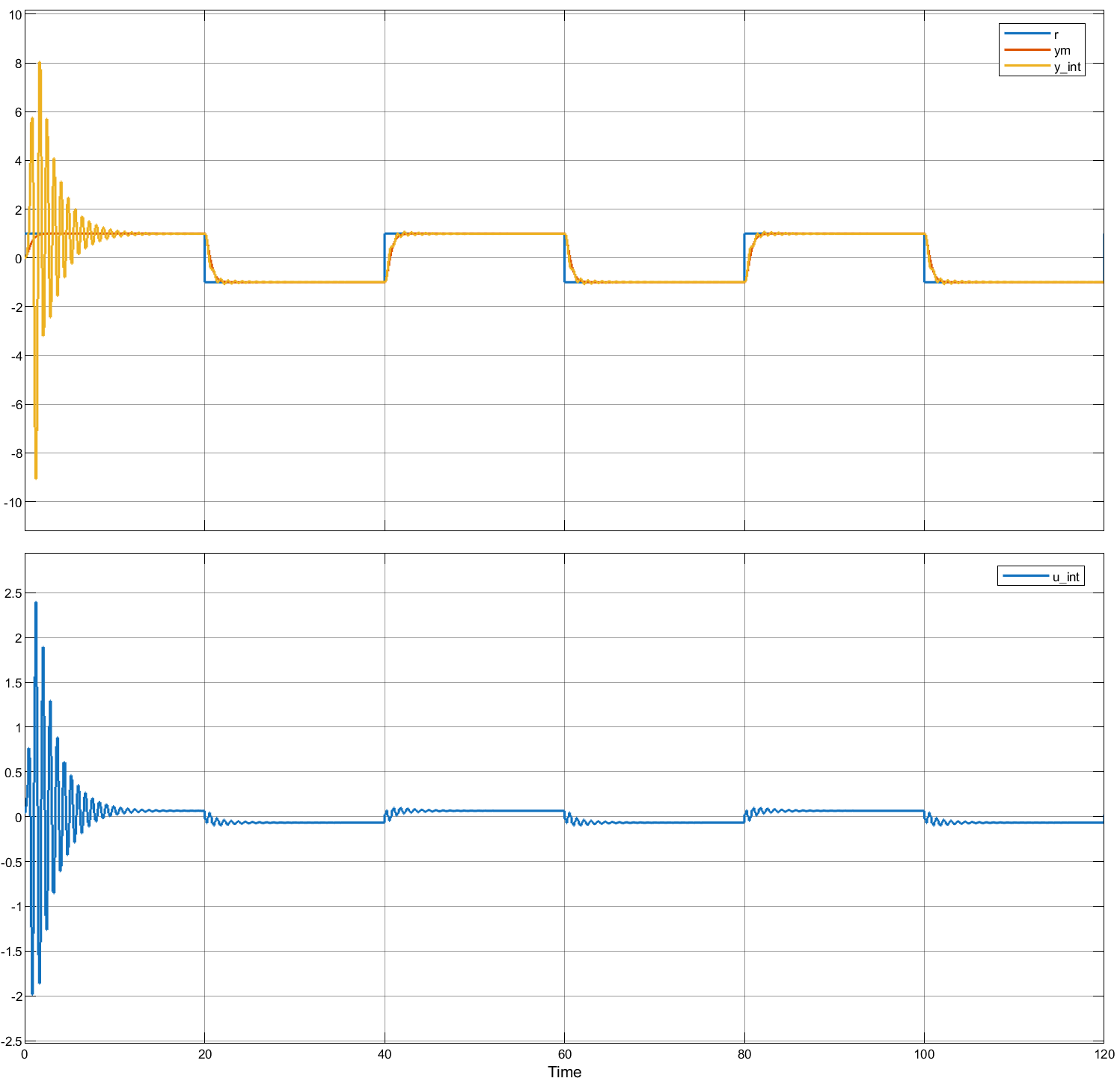
  
İntegral etkili kontrolcü cevabı.

  
RLS ile sistem parametrelerinin kestirimi .

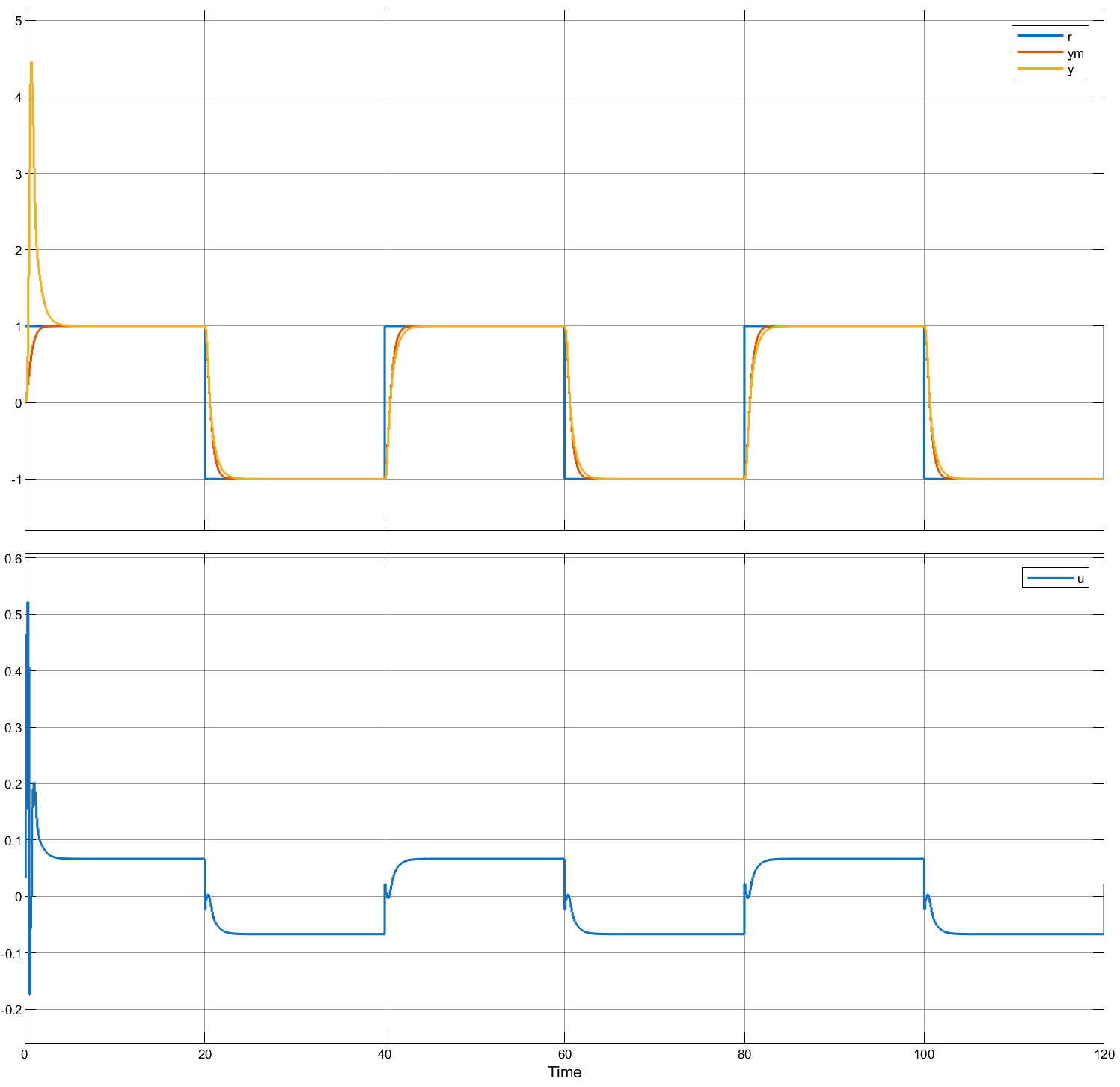
  
RLS ile sistem parametrelerinin kestirimi .

Unutma faktörünü azaltmanın parametre kestirim hızını bir miktar arttırdığı gözlenmiştir.

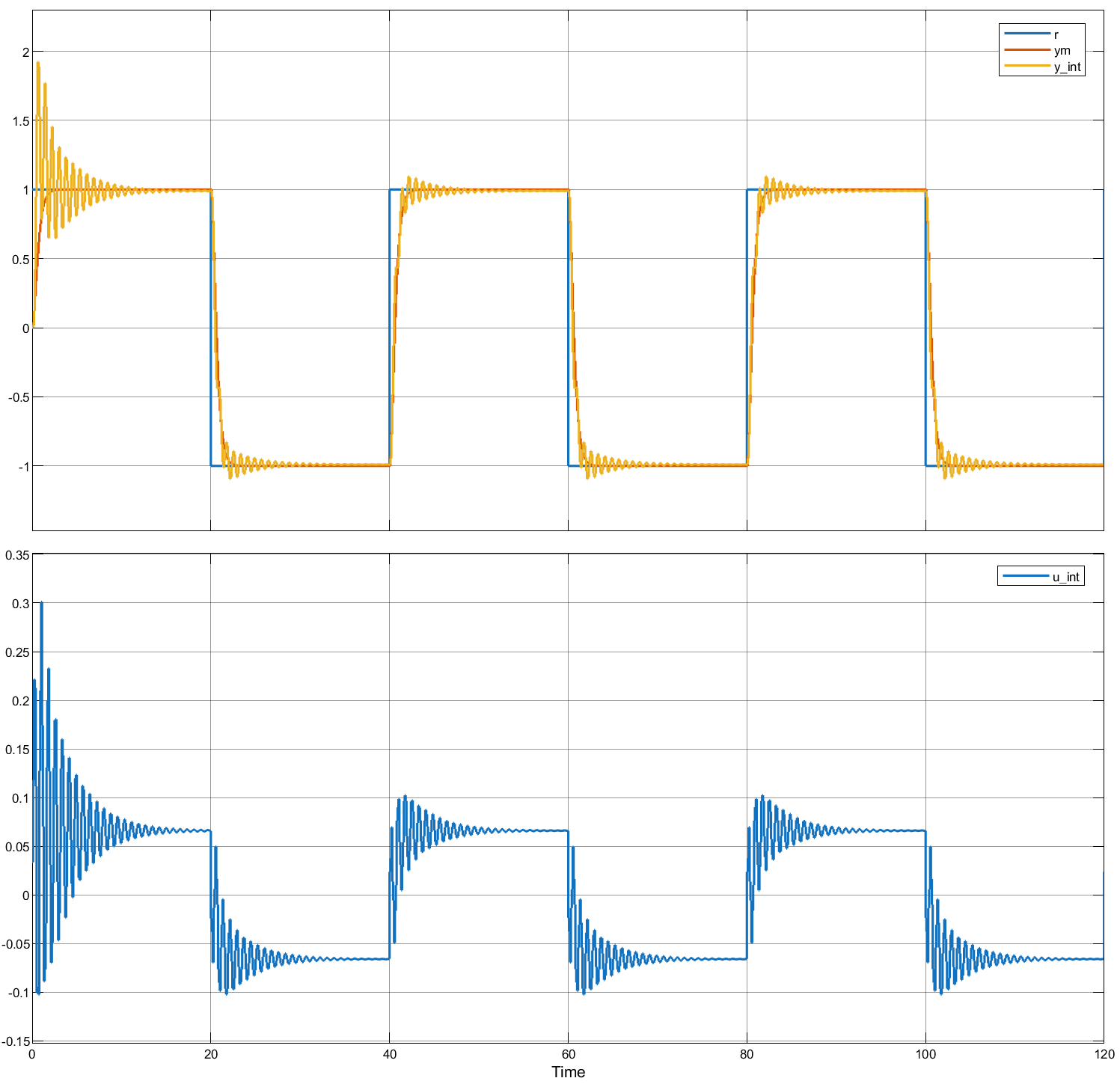
  
İntegralsiz kontrolcü cevabı.

  
İntegral etkili kontrolcü cevabı.

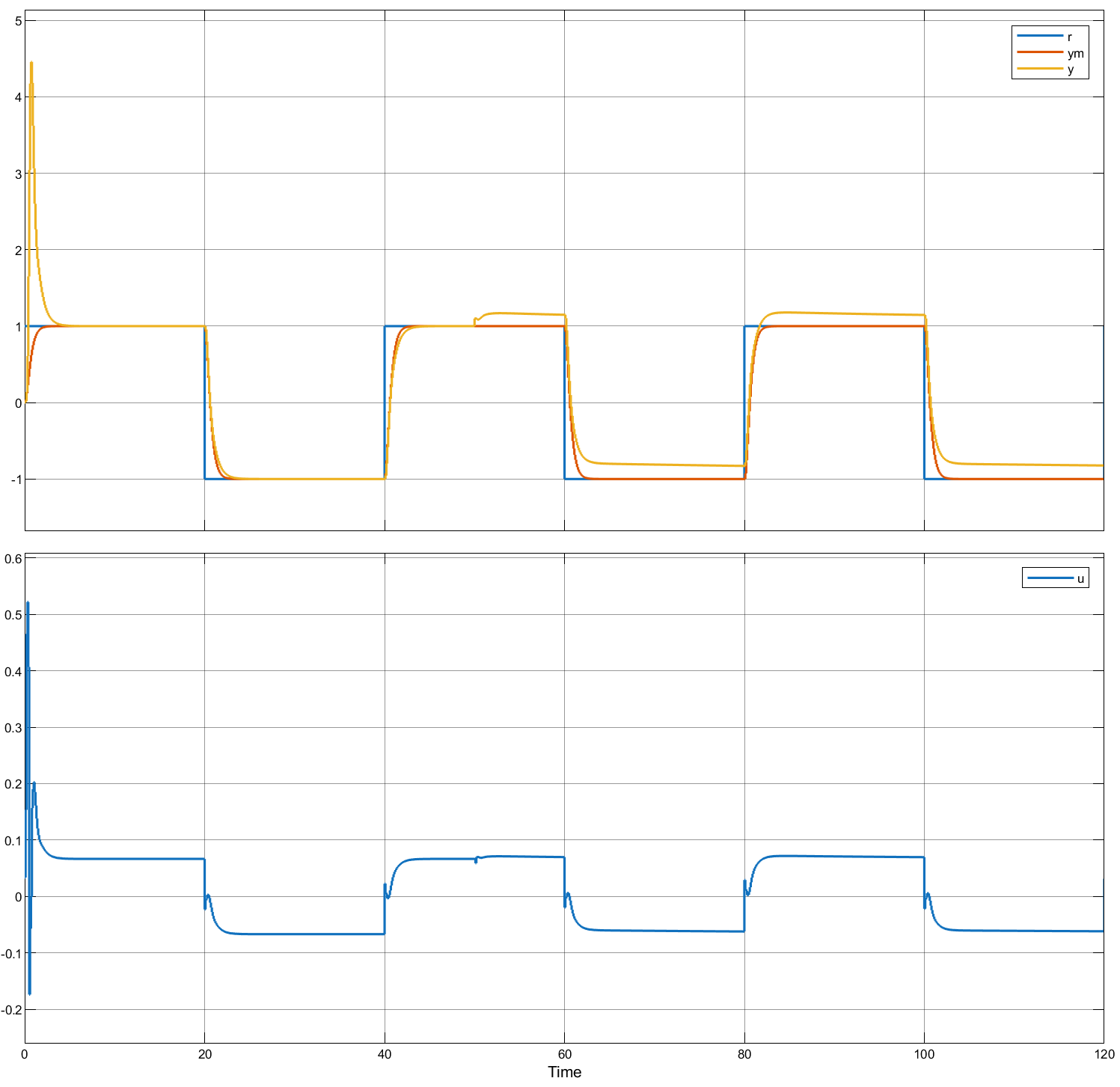
Her iki kontrol yönteminde de ’ı küçültmek geçici hal yanıtının yüksek genlikli olmasına sebep olmuştur.

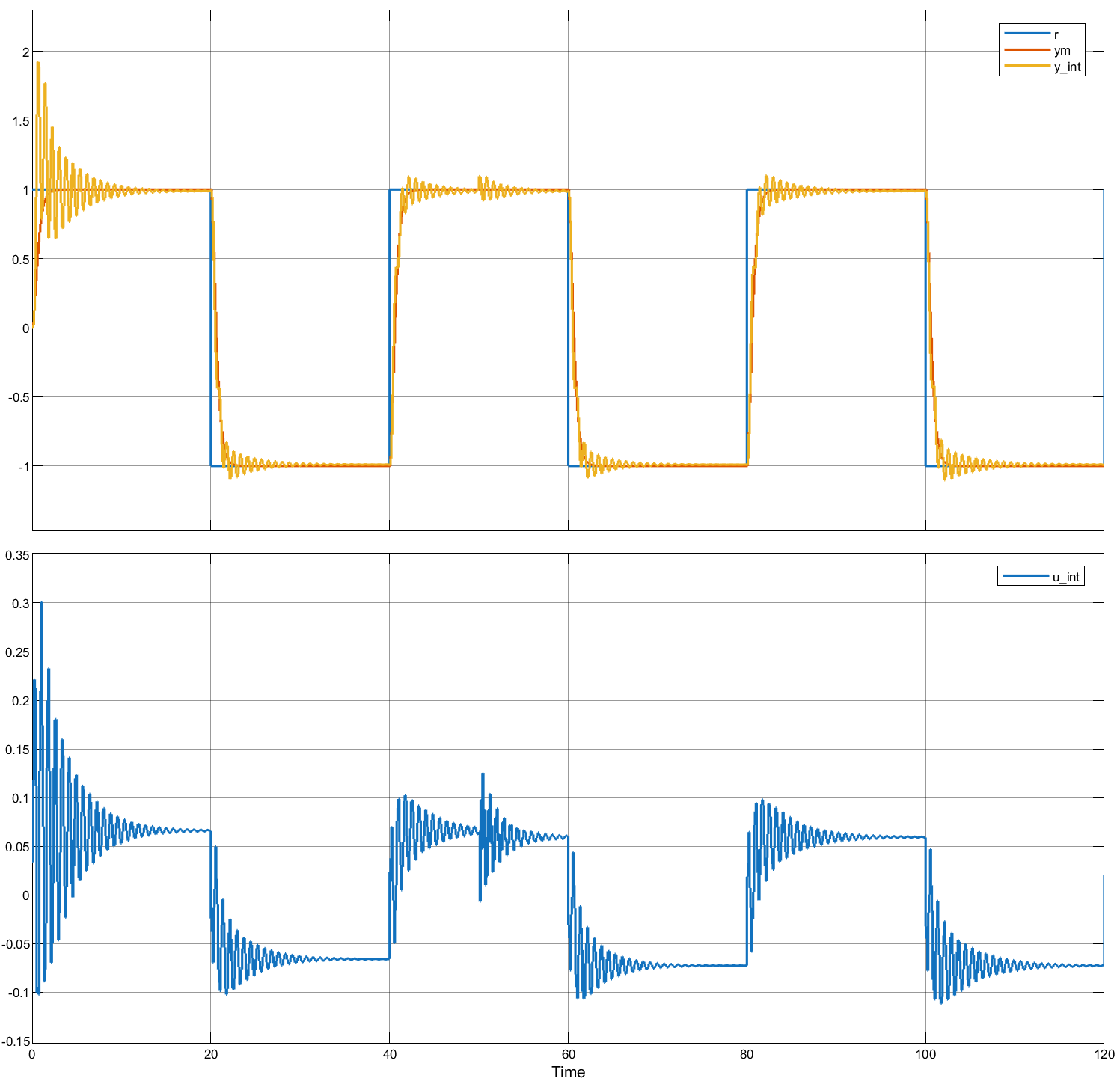


İntegralsiz kontrolcü cevabı.

  
İntegral etkili kontrolcü cevabı.

Her iki kontrol yönteminde de ’ı küçültmek geçici hal yanıtının yüksek genlikli olmasına sebep olmuştur.

  
Bozucu etkisinde integralsiz kontrolcü cevabı.

  
Bozucu etkisinde integralli kontrolcü cevabı.

Sisteme 45. Saniyede basamak sinyali olarak bozucu verilmiştir. İntegralsiz kontrolcünün bozucu verildikten sonra sabit bir hataya sahip olduğu gözlemlenirken, integralli kontrolcünün bozucu etkisini sıfırlayabildiği gözlenmlenmiştir.