Kako za kauzalne sisteme vrijedi $h_n = 0$ za $n < 0$, to se dvostrano beskonačna suma kojom je definirana funkcija sistema H(z) svodi na jednostrano beskonačnu sumu, tj. imamo

$$\mathrm{H}(z) = \sum_{k=0}^{\infty} h_k z^{-k}$$

Odavde imamo

$$\mathrm{H}(z^{-1}) = \sum_{k=0}^{\infty} h_k z^{k}$$

Vidimo da izraz za $\mathrm{H}(z^{-1})$ kod kauzalnih sistema ima formu Taylorovog reda. Iz teorije funkcija kompleksne promjenljive poznato je da Taylorov red proizvoljne funkcije $f(z)$ kompleksne promjenljive z konvergira u disku oblika $|z| < r$, gdje je r udaljenost najbliže singularne tačke funkcije $f(z)$ od tačke $z = 0$ (dokaz ove činjenice nije posve trivijalan i duboko se oslanja na teoriju funkcija kompleksne promjenljive). Dakle, izraz za $\mathrm{H}(z^{-1})$ konvergira za $|z| < r$, gdje je r najmanji među modulima svih singularnih tačaka funkcije $\mathrm{H}(z^{-1})$. Na osnovu toga, izraz za $\mathrm{H}(z)$ konvergira za $|z^{-1}| < r$, odnosno za $|z| > 1/r$. Međutim, kako su singularne tačke funkcije $\mathrm{H}(z^{-1})$ očigledno recipročne vrijednosti singularnih tačaka funkcije $\mathrm{H}(z)$, slijedi da je $1/r$ najveći među modulima svih signularnih tačaka funkcije $\mathrm{H}(z)$. Dakle, kod kauzalnih sistema, red kojim je definirana funkcija sistema $\mathrm{H}(z)$ uvijek konvergira u oblasti

$$|z| > \mathrm{R}$$

gdje je R najveći među modulima signularnih tačaka funkcije $\mathrm{H}(z)$. Drugim riječima, kod kauzalnih sistema se oblast konvergencije reda kojim je definirana funkcija sistema $\mathrm{H}(z)$ može se odrediti iz samog analitičkog izraza za $\mathrm{H}(z)$.

Odavde direktno slijedi da pretpostavku o kauzalnosti analitički izraz za funkciju sistema jednoznačno određuje sistem, bez potrebe za poznavanjem oblasti konvergencije. Zaista, za kauzalne sisteme oblast konvergencije za $\mathrm{H}(z)$ se može jednoznačno odrediti iz analitičkog izraza za $\mathrm{H}(z)$, a poznato je da analitički izraz za $\mathrm{H}(z)$ i pripadna oblast konvergencije određuju jednoznačno sistem (koji se, za slučaj kauzalnih sistema, može barem teoretski odrediti razvojem $\mathrm{H}(z^{-1})$ u Taylorov red).

Ovo možemo iskazati i kao tvrdnju da dva različita kauzalna linearna i stacionarna diskretna sistema uvijek imaju različite analitičke izraze za funkciju sistema. Ova činjenica se može lako dokazati i direktno, bez pozivanja na napredne činjenice iz teorije funkcija kompleksne promjenljive. Zaista, neka su data dva različita kauzalna linearna i stacionarna diskretna sistema. Kako su takvi sistemi u potpunosti određeni impulsnim odzivima, oni će tada imati i različite impulsne odzve h_n’ i h_n”. Pretpostavimo sada suprotno da oba sistema imaju isti analitički izraz za funkciju sistema, tj. da vrijedi

$$\sum_{k=0}^{\infty} h_k\text{'}\, z^{-k} = \sum_{k=0}^{\infty} h_k\text{''}\, z^{-k} = \mathrm{H}(z)$$

Na osnovu prethodno rečenog, oba sistema će tada imati i istu oblast konvergencije $|z| > \mathrm{R}$. Uvedemo li smjenu $z = 1/w$, imamo

$$\sum_{k=0}^{\infty} h_k\text{'}\, w^{k} = \sum_{k=0}^{\infty} h_k\text{''}\, w^{k} = \mathrm{H}(1/w)$$

Gornja jednakost vrijedi za $|1/w| > \mathrm{R}$, odnosno za $|w| < 1/\mathrm{R}$. Oduzimanjem slijedi

$$\sum_{k=0}^{\infty} (h_k\text{'} - h_k\text{''})\, w^{k} = 0 \quad \text{za} \quad |w| < 1/\mathrm{R}$$

Kako su po pretpostavci sekvence h_n' i h_n" različite, to znači da se njihove vrijednosti razlikuju za barem jednu vrijednost indeksa $n \geq 0$. Neka je $n = \mathrm{N}$ najmanja vrijednost indeksa za koju se ove sekvence razlikuju, tj. neka je $h_n' = h_n''$ za $n < \mathrm{N}$ i $h_\mathrm{N}' \neq h_\mathrm{N}''$. Tada za $|w| < 1/\mathrm{R}$ možemo pisati:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (h_k' - h_k'')\, w^k = \sum_{k=\mathrm{N}}^{\infty} (h_k' - h_k'')\, w^k = \sum_{k=0}^{\infty} (h_{k+\mathrm{N}}' - h_{k+\mathrm{N}}'')\, w^{k+\mathrm{N}} =$$

$$= [(h_\mathrm{N}' - h_\mathrm{N}'')\, w^\mathrm{N} + \sum_{k=1}^{\infty} (h_{k+\mathrm{N}}' - h_{k+\mathrm{N}}'')\, w^{k+\mathrm{N}}\,] = w^\mathrm{N}\,[h_\mathrm{N}' - h_\mathrm{N}'' + \sum_{k=1}^{\infty} (h_{k+\mathrm{N}}' - h_{k+\mathrm{N}}'')\, w^k\,] = 0$$

Dakle, za $|w| < 1/\mathrm{R}$ vrijedi $w^\mathrm{N} f(w) = 0$, gdje smo uveli oznaku

$$f(w) = h_\mathrm{N}' - h_\mathrm{N}'' + \sum_{k=1}^{\infty} (h_{k+\mathrm{N}}' - h_{k+\mathrm{N}}'')\, w^k$$

Kako stepeni red u oblasti konvergencije predstavlja neprekidnu funkciju, to je $f(w)$ neprekidna funkcija za $|w| < 1/\mathrm{R}$. Kako je pored toga očigledno $f(0) = h_\mathrm{N}' - h_\mathrm{N}'' \neq 0$, na osnovu neprekidnosti slijedi da u nekoj okolini $|w| < \varepsilon$ tačke $w = 0$ vrijedi $f(w) \neq 0$. Stoga u istoj okolini također mora vrijediti i relacija $w^\mathrm{N} f(w) \neq 0$, osim u tački $w = 0$. Dakle, $w^\mathrm{N} f(w) \neq 0$ mora vrijediti za $0 < |w| < \varepsilon$. Međutim, ovo je u direktnoj kontradikciji sa ranije pokazanom činjenicom da je $w^\mathrm{N} f(w) = 0$ za $|w| < 1/\mathrm{R}$. Ova kontradikcija pokazuje da je početna pretpostavka da oba sistema imaju isti analitički izraz $\mathrm{H}(z)$ za funkciju sistema neodrživa, tako da oni moraju imati različite analitičke izraze za funkciju sistema, što je i trebalo pokazati.