



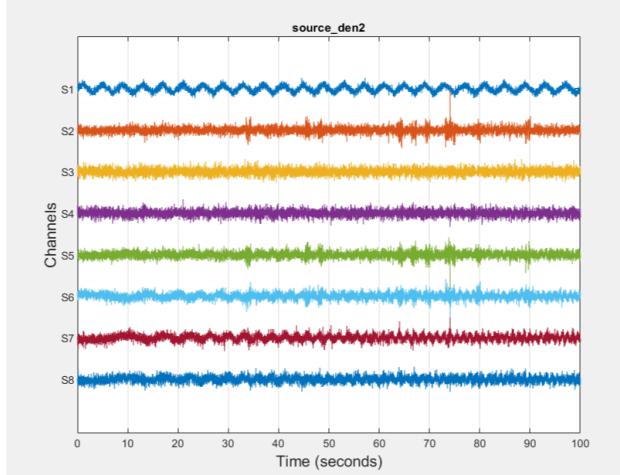
دانشگاه صنعتی شریف  
تمرین شماره سه کامپیوتری  
پردازش سیگنال های الکتروانسفالوگرام  
استاد درس : دکتر حاجی پور  
علیرضا خالقی آناقیزی  
**99101462**

(1)

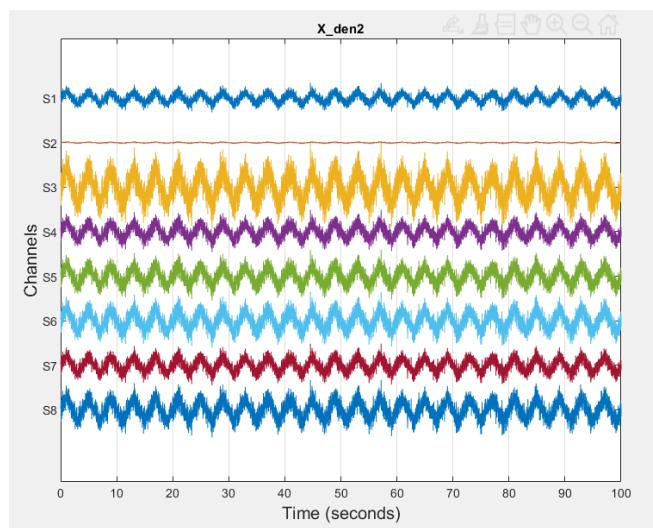
در کل این سوال در استخراج منابع با روش dss چون میدانیم که ما یک منبع داریم این الگوریتم را پکار انجام میدهیم.

الف) برای روش GEVD میدانیم باید مساله periodic gevd را حل کنیم و برای روش dss کافی است در مراحل حذف نویز یک دوره تناوب را بگیریم و بقیه سیگنال به اندازه آن تناوب را با این مقدار جمع کنیم و میانگین بگیریم و در آخر این سیگنال یک تناوب را به اندازه کل زمان سیگنال اصلی متناوب کنیم:

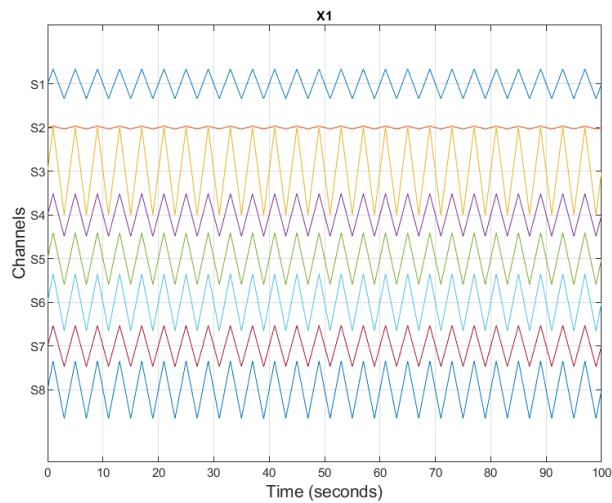
روش gevd



در شکل بالا منابع را رسم کردیم که فقط منبع شماره 1 متناوب است پس سیگنال را در حوزه مشاهدات نیز رسم میکنیم:



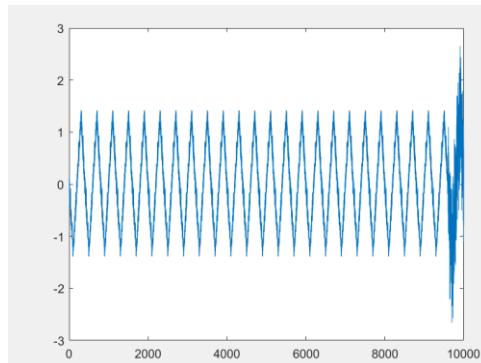
و در زیر سیگنال اصلی را داریم.



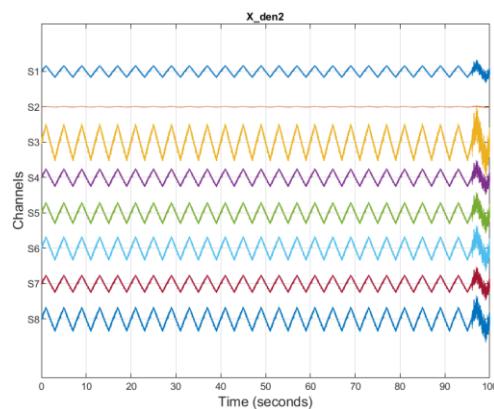
این هم خطای تخمین ما میباشد.

PRMSE2 0.9993

و با روش dss نیز به صورت زیر شده است:



منبع استخراج شده.



این هم مقدار خطای تخمین شده.

PRMSE2 1.0012

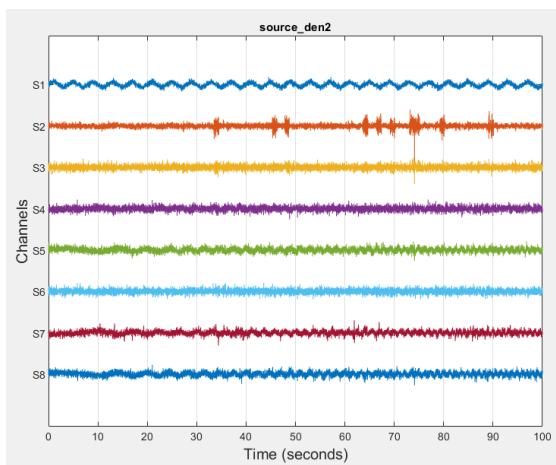
(ب)

ابتدا از سیگنال هر کانال در بازه 300 تا 700 نمونه که همان 3 تا 7 ثانیه است کورلیشن سیگنال با شیفت یافته اش را حساب کردیم تا بینیم کجا بیشینه میشود سپس برای تمام کانال ها را که در آوردیم میانگین آن ها را به عنوان دوره تنابوب میگیریم که سپس با استفاده از تنابوب تخمین زده شده مراحل قبلی را دوباره تکرار کردیم.

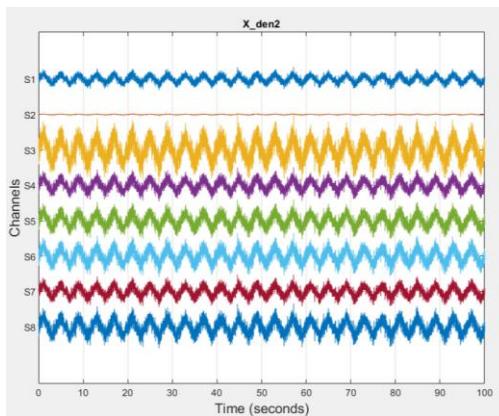
البته با این روش ما تنابوب تخمین زده شده حدود 403 نمونه یا 4.03 ثانیه شده است که نزدیک همان تنابوب قسمت الف میباشد.

برای روش GEVD میدانیم باید مساله periodic gevд را حل کنیم و برای روش dss کافی است در مراحل حذف نویز یک دوره تنابوب را بگیریم و بقیه سیگنال به اندازه آن تنابوب را با این مقدار جمع کنیم و میانگین بگیریم و در آخر این سیگنال یک تنابوب را به اندازه کل زمان سیگنال اصلی متنابوب کنیم:

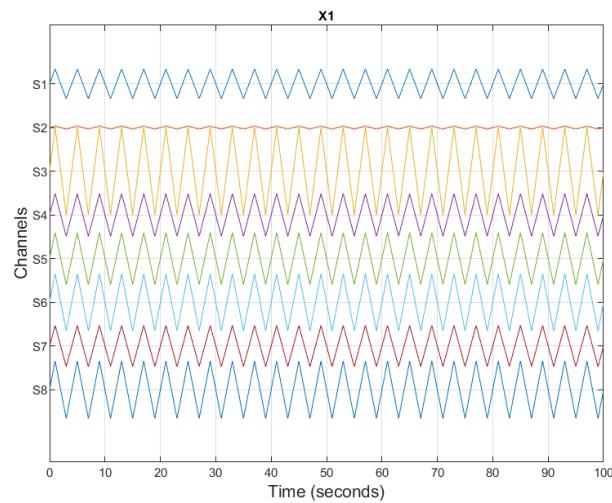
روش gevд



در شکل بالا منابع را رسم کردیم که فقط منبع شماره 1 متنابوب است پس سیگنال را در حوزه مشاهدات نیز رسم میکنیم:



و در زیر سیگنال اصلی را داریم.

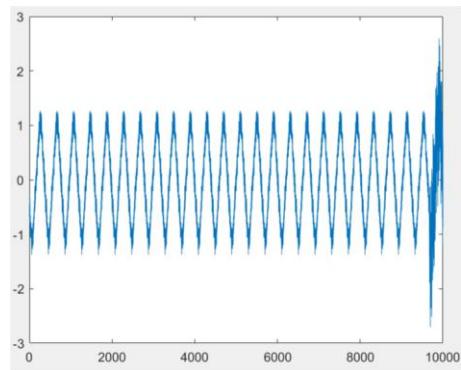


این هم خطای تخمین ما میباشد.



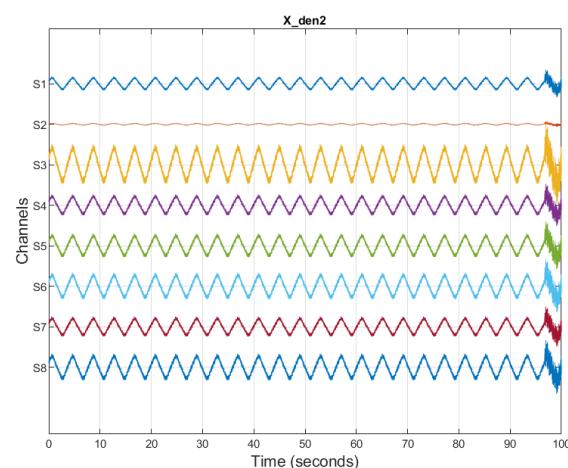
0.9993

و با روش dss نیز به صورت زیر شده است:



منبع استخراج شده.

در زیر مشاهدات تخمین زده شده را میبینیم

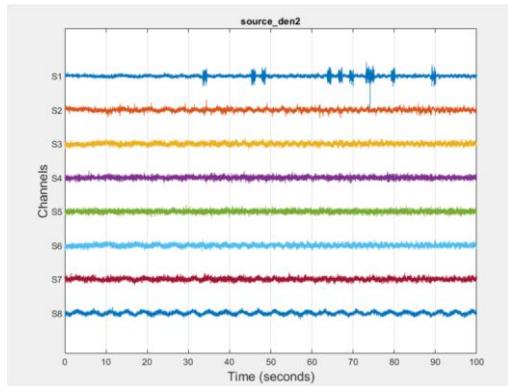


این هم مقدار خطای تخمین شده.  
 PRMSE2 1.0010

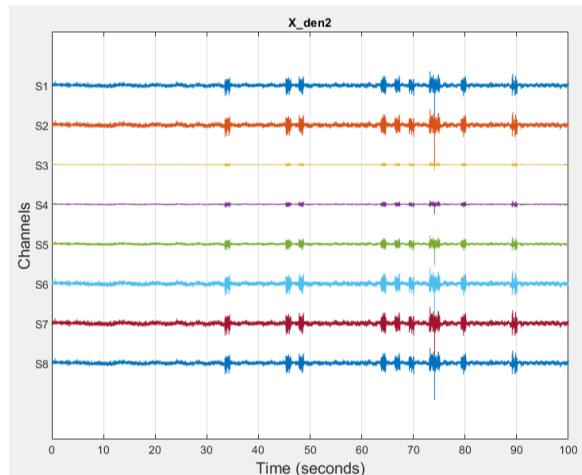
(ج)

برای روش GEVD میدانیم باید مساله maximum nonstationary `gevd` را حل کنیم و برای روش `dss` کافی است در مراحل حذف نویز در هر مرحله زمان های `on` را نگه داریم و بقیه را صفر کنیم:

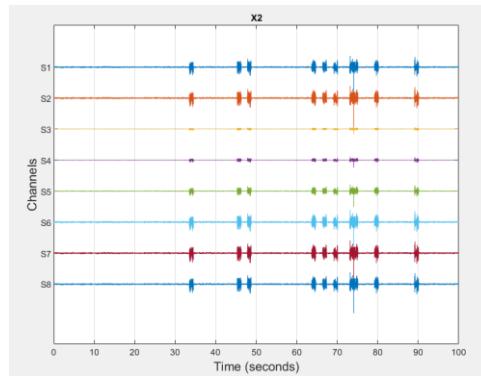
روش `gevd`



در شکل بالا منابع را رسم کردیم که فقط منبع شماره 1 متناسب است پس سیگنال را در حوزه مشاهدات نیز رسم میکنیم:

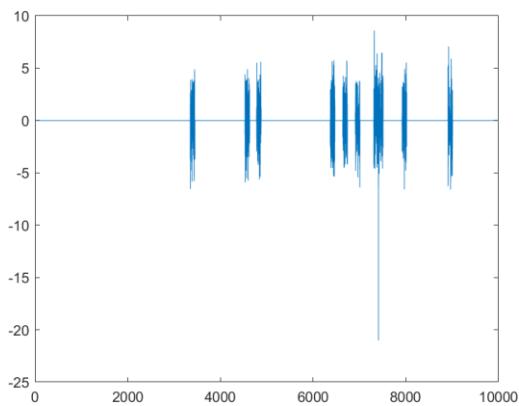


و در زیر سیگنال اصلی را داریم.



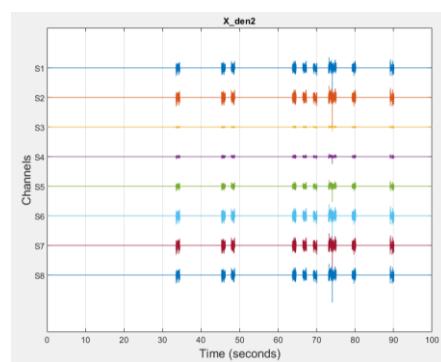
این هم خطای تخمین ما میباشد. PRMSE2 0.9990

و با روش dss نیز به صورت زیر شده است:



منبع استخراج شده.

در زیر مشاهدات تخمین زده شده را میبینیم



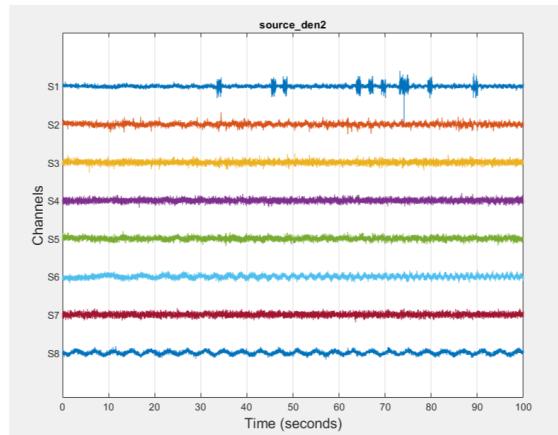
این هم مقدار خطای تخمین شده. PRMSE2 0.9988

(d)

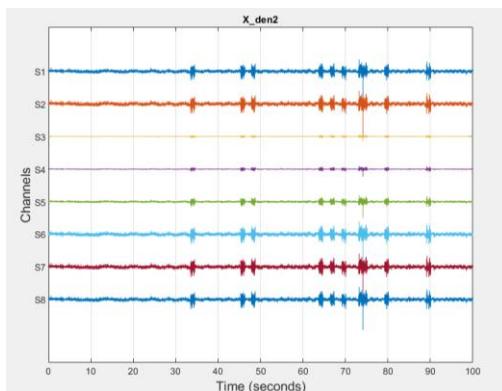
این قسمت نیز مانند بخش قبل است فقط بردار  $0_1$  ما عوض شده است:

برای روش GEVD میدانیم باید مساله maximum nonstationary gevd را حل کنیم و برای روش dss کافی است در مراحل حذف نویز در هر مرحله زمان های on را نگه داریم و بقیه را صفر کنیم:

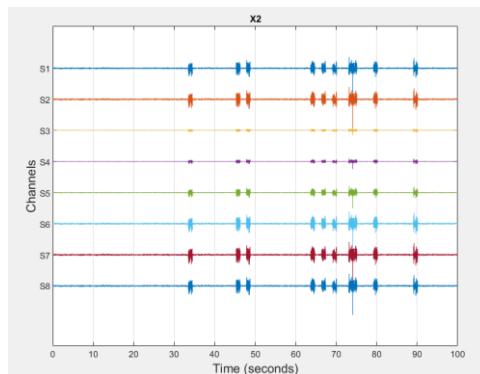
روش gevd



در شکل بالا منابع را رسم کردیم که فقط منبع شماره 1 متناسب است پس سیگنال را در حوزه مشاهدات نیز رسم میکنیم:

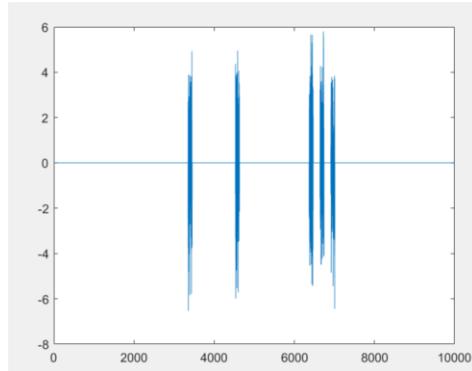


و در زیر سیگنال اصلی را داریم.



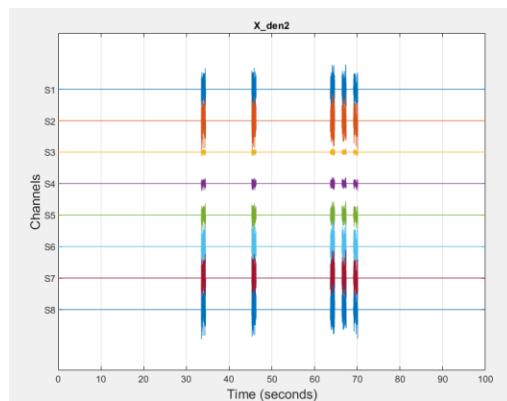
این هم خطای تخمین ما میباشد.  PRMSE2 0.9990

و با روش dss نیز به صورت زیر شده است:



منبع استخراج شده.

در زیر مشاهدات تخمین زده شده را میبینیم

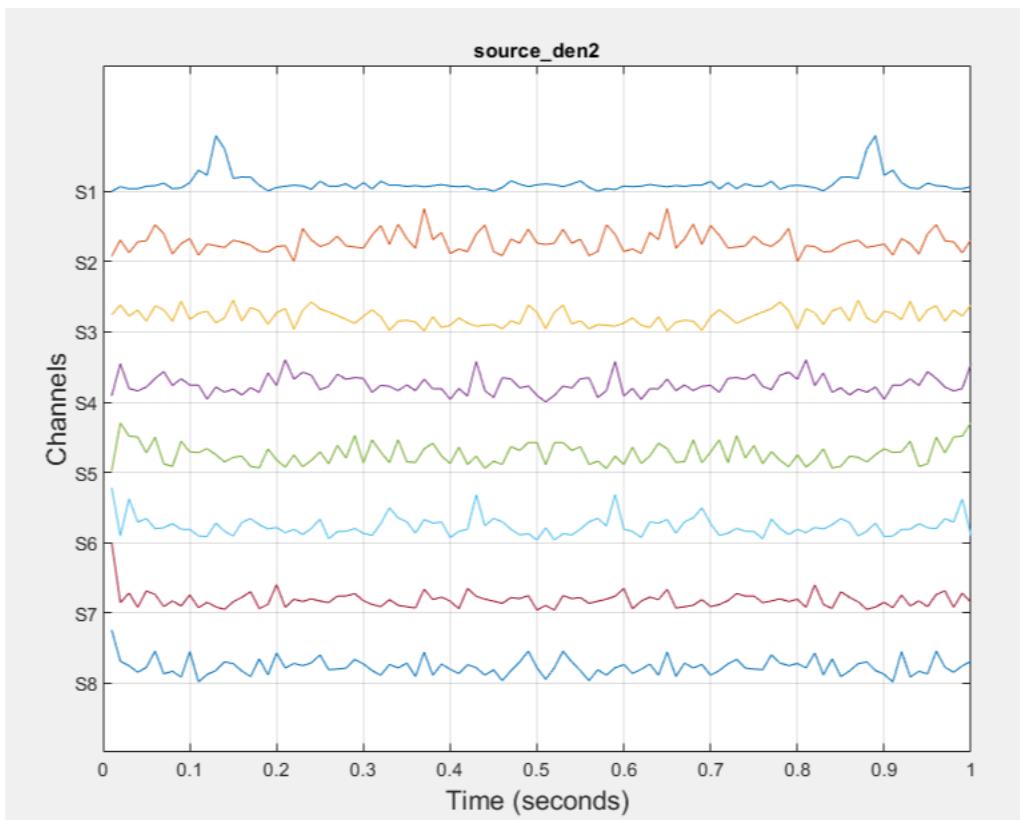


این هم مقدار خطای تخمین شده.  
 PRMSE2 0.9995

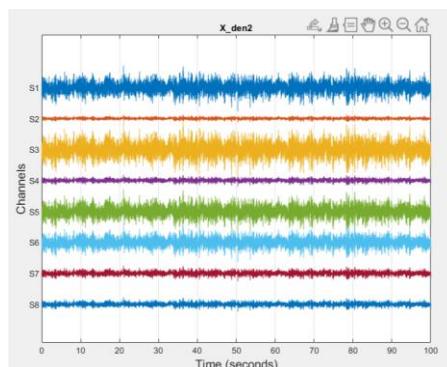
(۵)

در این قسمت باید همه منابع و مشاهدات را ببریم در حوزه فرکانس و چون تمام عملیات خطی است ضرایب در حوزه فرکانس با زمان یکسان میباشند و تفاوتی ندارند.

یک فیلتر بین بازه فرکانسی مطلوب تعریف میکنیم و در روش GEVD سیگنال را بعد از فیلتر کردن و قبل از آن مقدار نسبت را لی کواریانس فیلتر شده به فیلتر نشده را به دست می آوریم که همان ضرایب مورد نظر ما میباشند در روش dss نیز کافی است در هر مرحله حذف تویز از فیلتر ساخته شده نیز عبور دهیم.



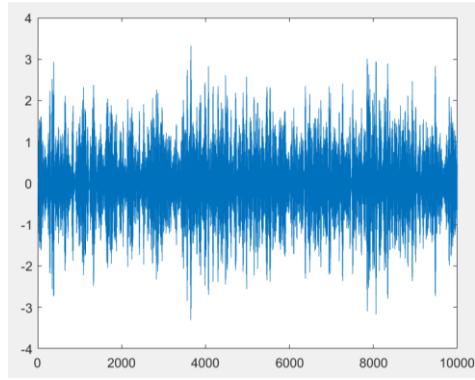
در بالا منابع به دست آمده با روش gevd را میبینیم که منبع اول بین فرکانس 10 تا 15 هرتز مقدار دارد توجه کنیم که فرکانس نمونه برداریما 100 هرتز بوده است و اگر محور  $x$  را اسکیل کنیم به صد همان بازه فرکانسی مورد نظر را میبینیم



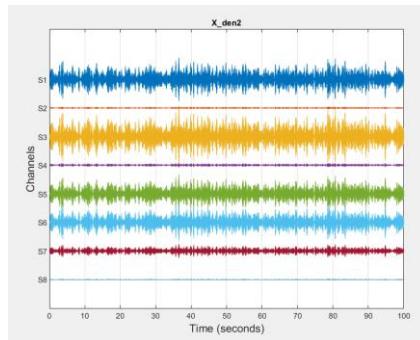
در بالا سیگنال مشاهدات را میبینیم و مقدار خطای تخمین منبع به صورت زیر شده است:

PRMSE2      1.0000

در روش dss نیز منبع فیلتر شده در زیر به دست آمده است:



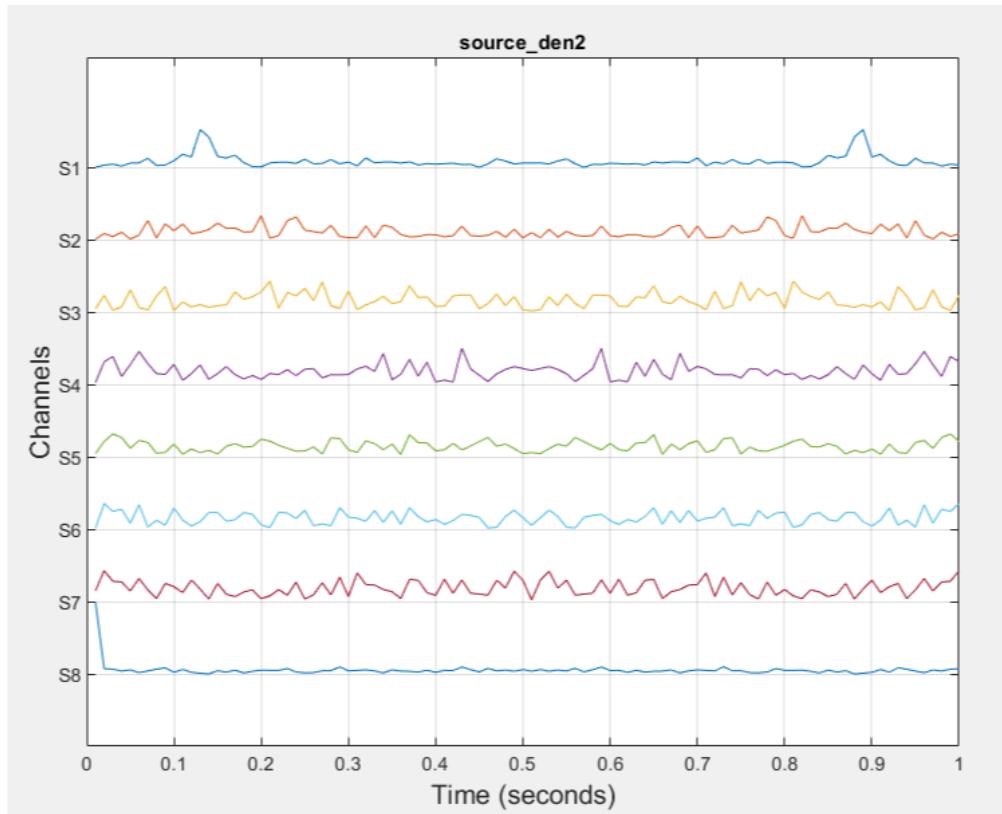
و مشاهدات ما نیز به صورت زیر میشود:



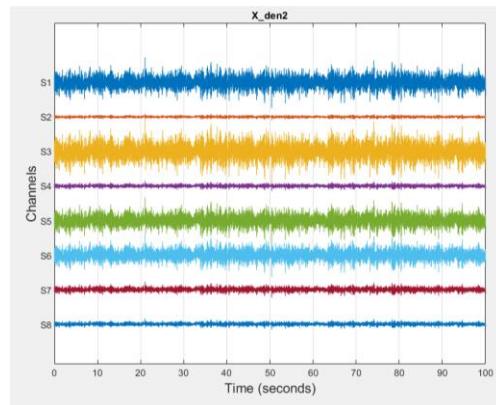
 PRMSE2 1.0012  
خطای تخمین

(و)

این قسمت نیز همانند بخش قبلی می باشد فقط به جای بازه فرکانسی 10 تا 15 بین 5 تا 25 را باید در نظر بگیریم.



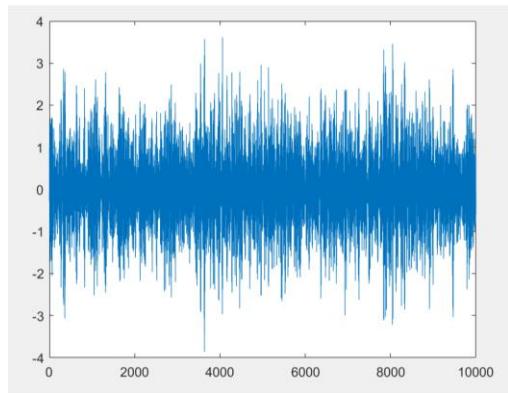
در بالا منابع به دست آمده با روش `gevd` را میبینیم که منبع اول بین فرکانس 10 تا 15 هرتز مقدار دارد توجه کنیم که فرکانس نمونه برداریما 100 هرتز بوده است و اگر محور  $x$  را اسکیل کنیم به صد همان بازه فرکانسی مورد نظر را میبینیم



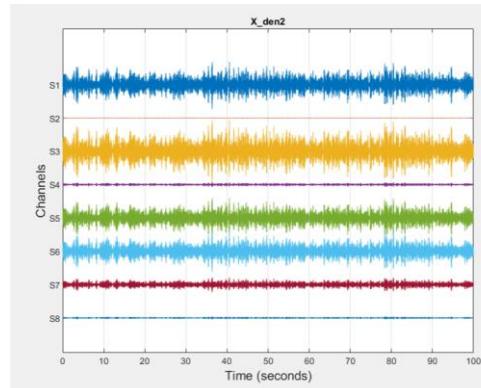
در بالا سیگنال مشاهدات را میبینیم و مقدار خطای تخمین منبع به صورت زیر شده است:

 PRMSE2      1.0002

در روش `dss` نیز منبع فیلتر شده در زیر به دست آمده است:



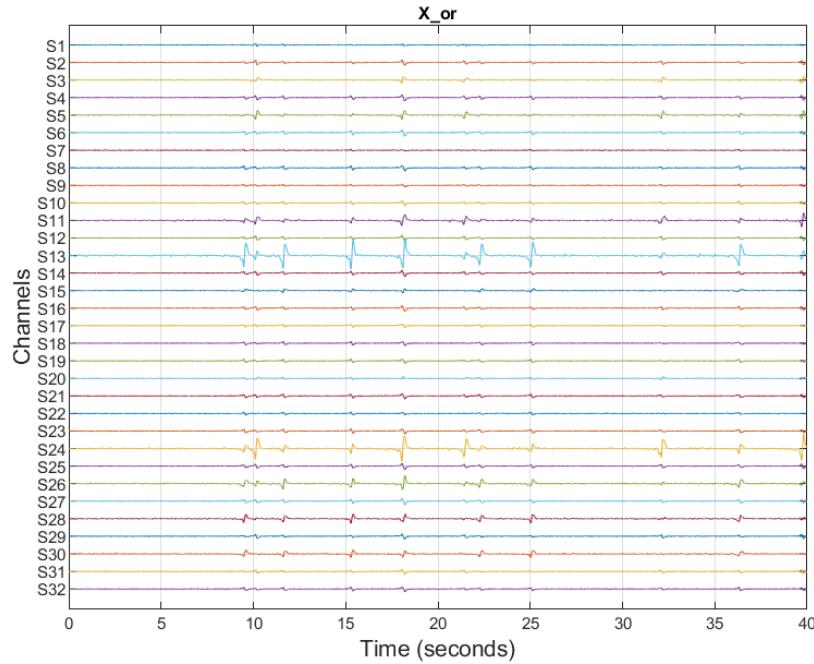
و مشاهدات ما نیز به صورت زیر میشود:



خطای تخمین PRMSE2 0.9985

(2

الف)



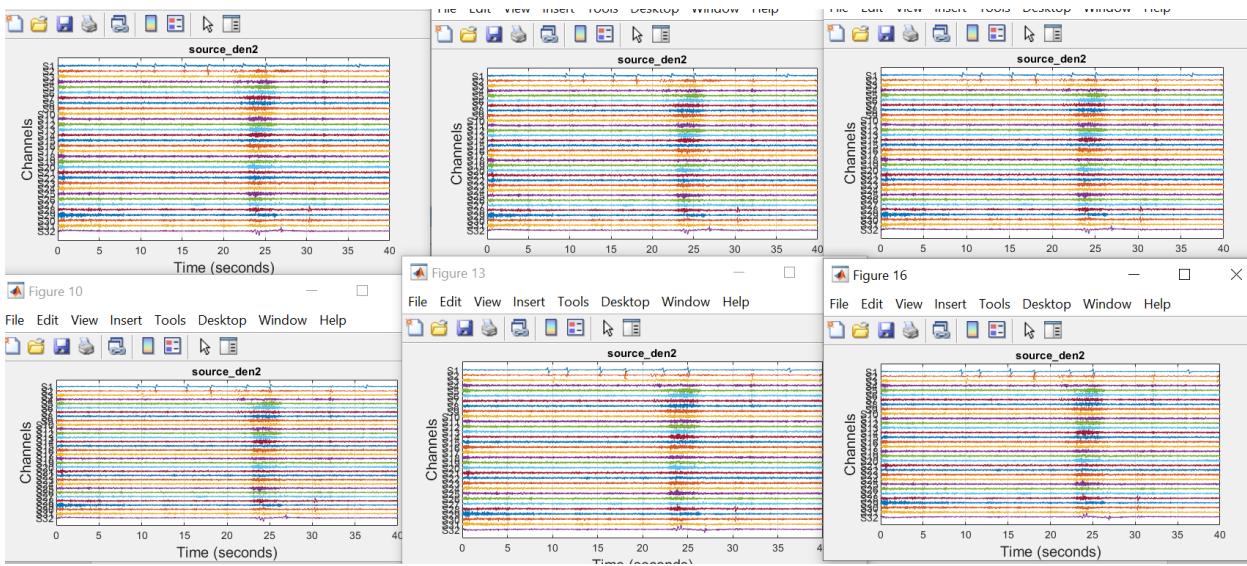
با توجه به شکل بالا زمان اسپایک ها و ایندکس آن ها را در یک برداری ذخیره کرده ایم و با استفاده از روش بیشینه غیر ایستایی برای روش  $dss$  و در روش  $gevd$  نیز صفر کردن بازه های غیر  $on$  منابع را به دست می آوریم:

(ب)

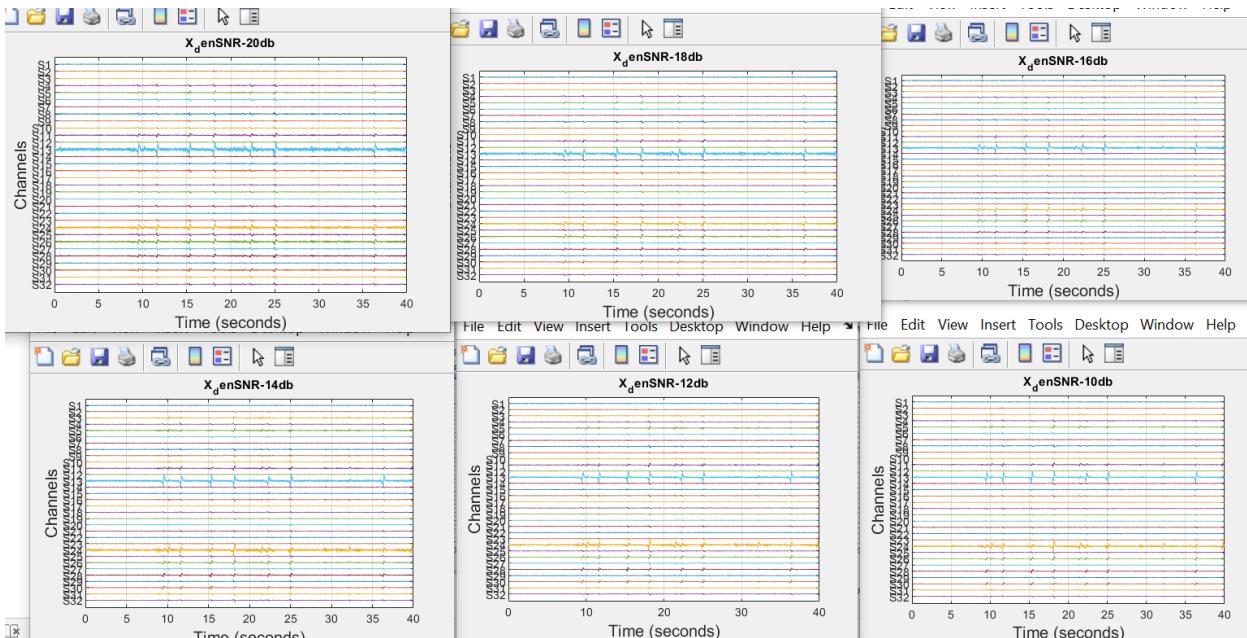
مشاهدات کanal های برای سیگنال نویزی شده با نویز 4 و روش  $gevd$



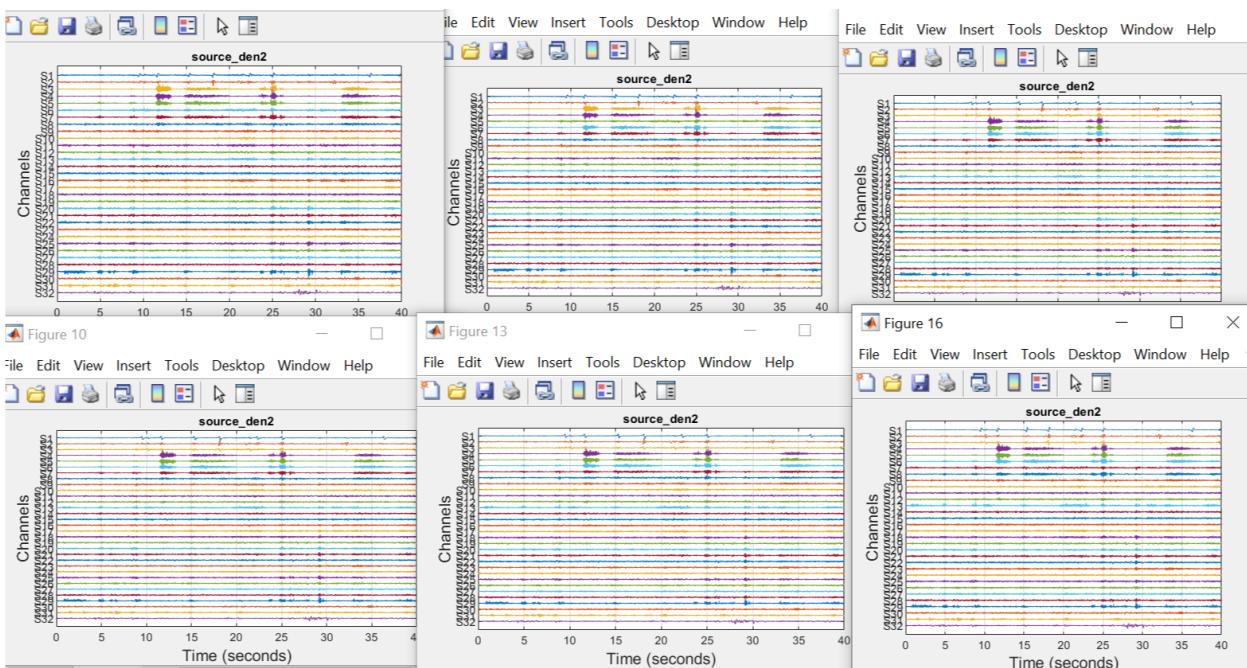
منابع استخراج شده برای سیگنال نویزی شده با نویز 4 و روش  $gevd$



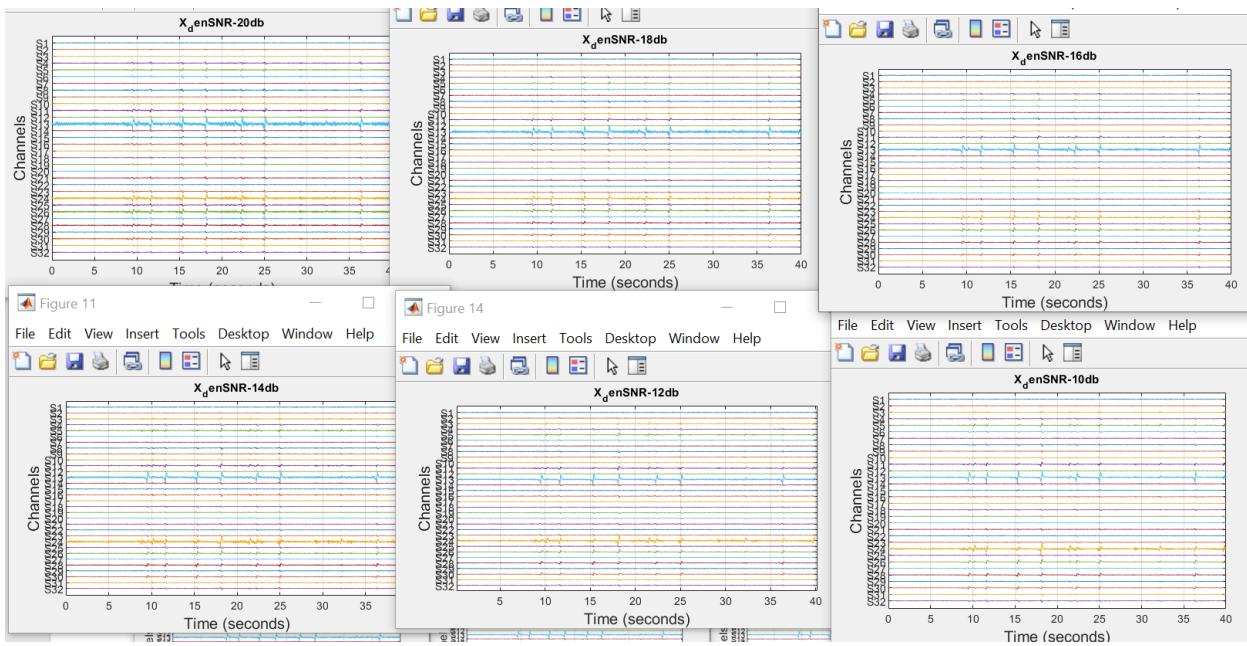
مشاهدهات کanal های برای سیگنال نویزی شده با نویز 5 و روش gevd



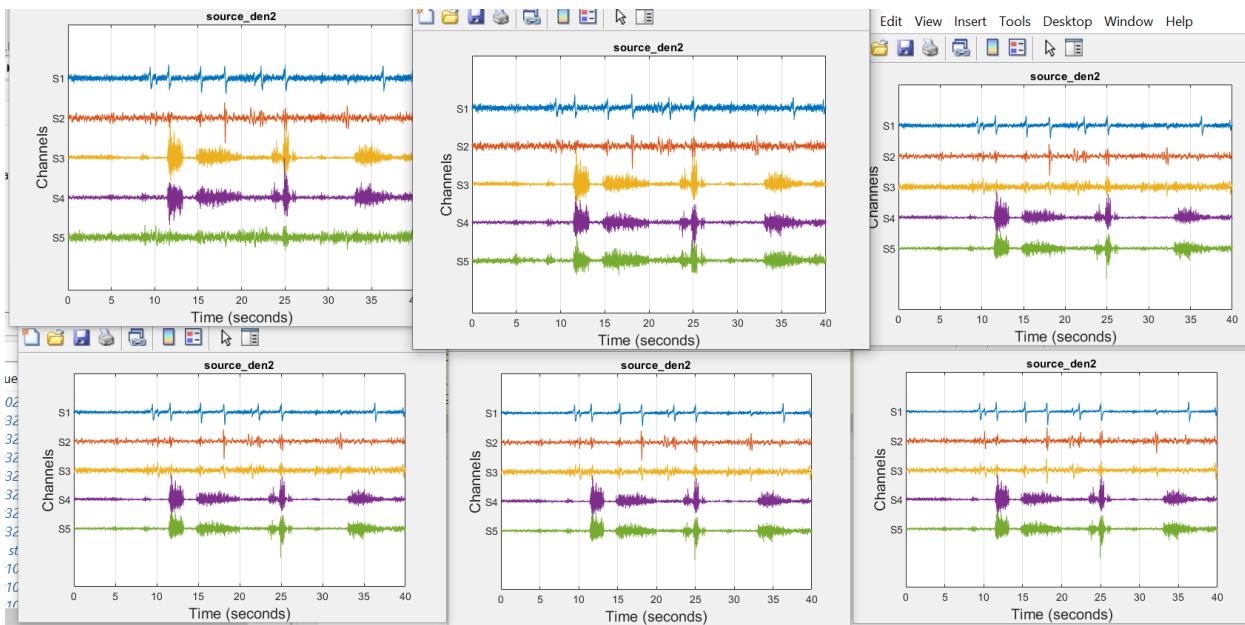
منابع استخراج شده برای سیگنال نویزی شده با نویز 5 و روش gevd



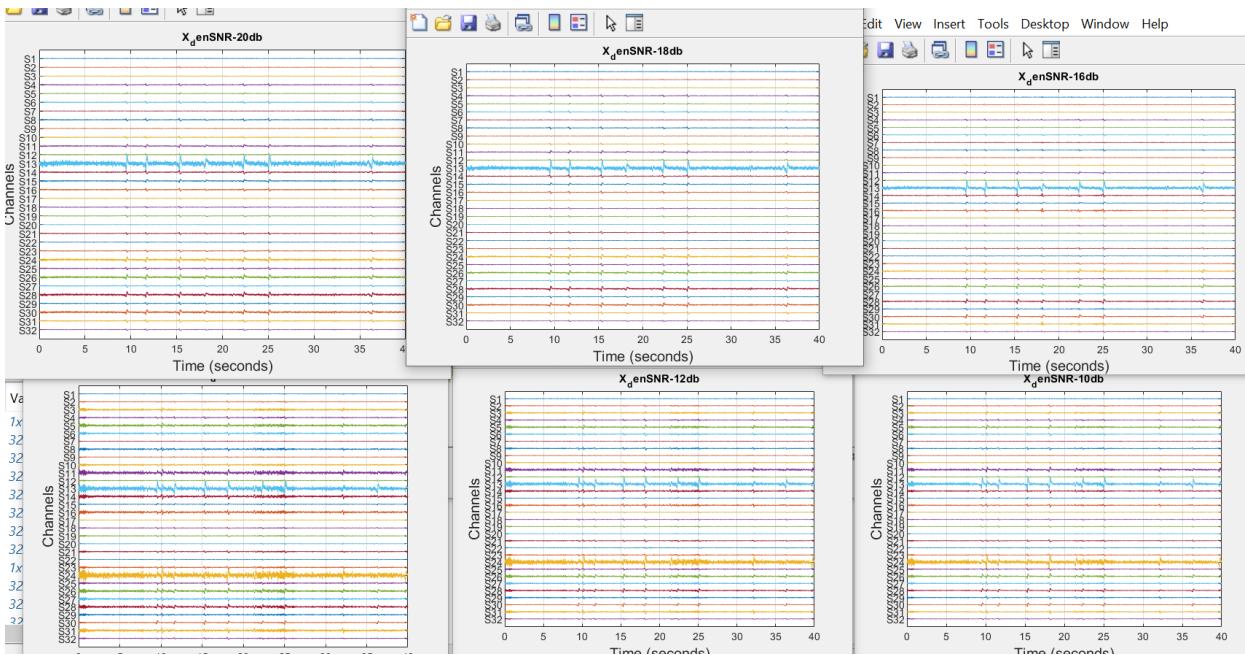
مشاهدات کانال های برای سیگنال نویزی شده با نویز 5 و روش dss



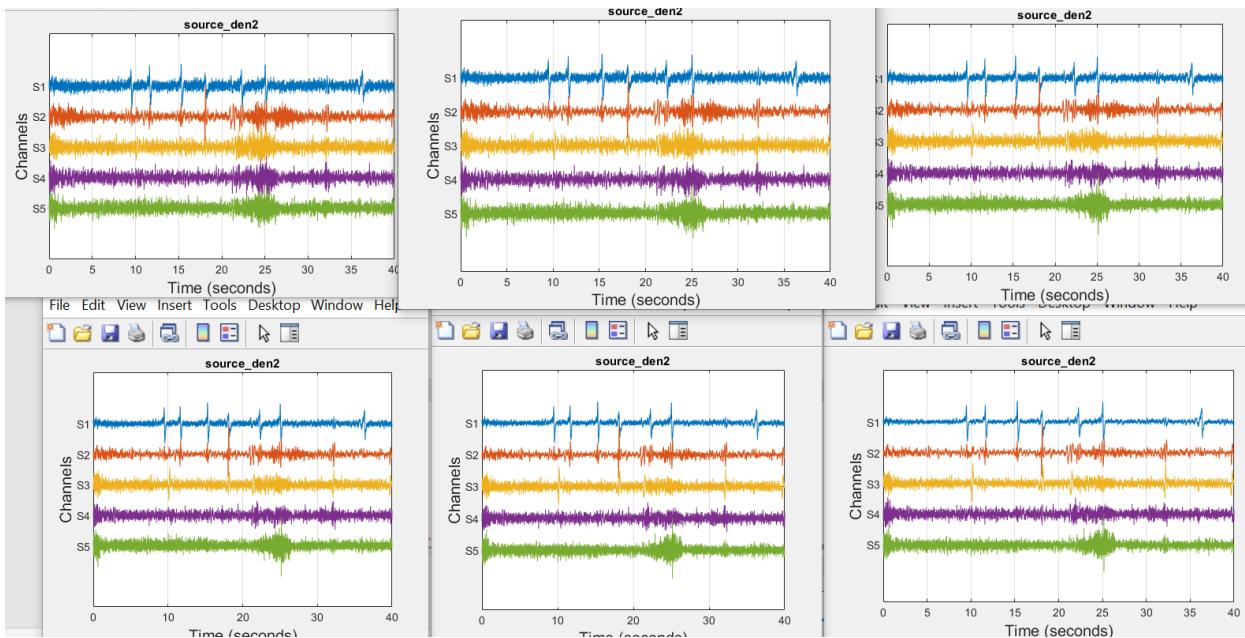
منابع استخراج شده برای سیگنال نویزی شده با نویز 5 و روش dss



مشاهدات کانال های برای سیگنال نویزی شده با نویز 4 و روش dss



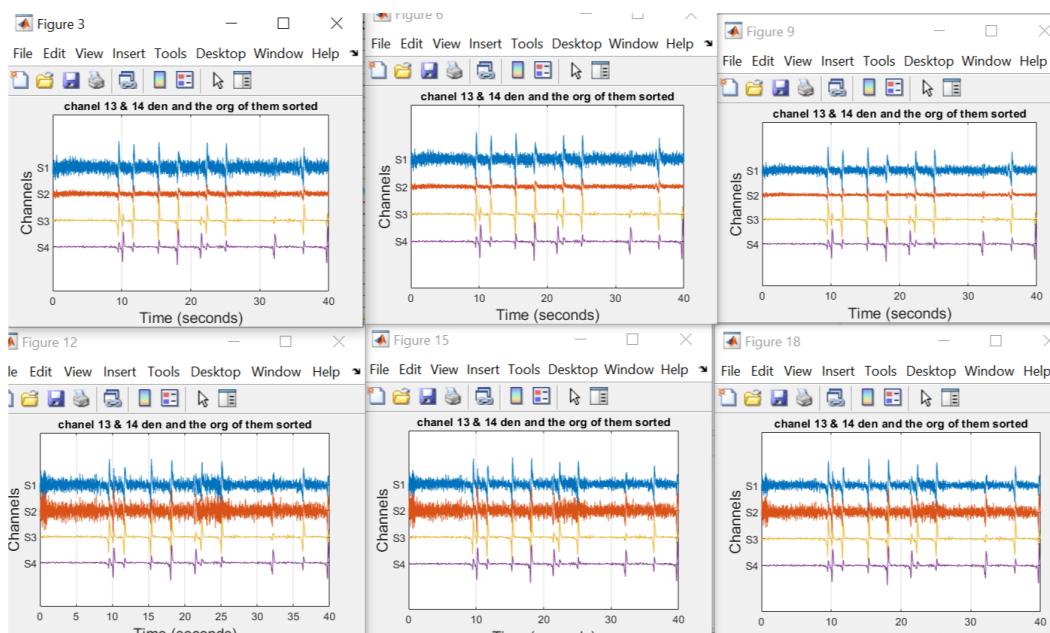
منابع استخراج شده برای سیگنال نویزی شده با نویز 4 و روش dss



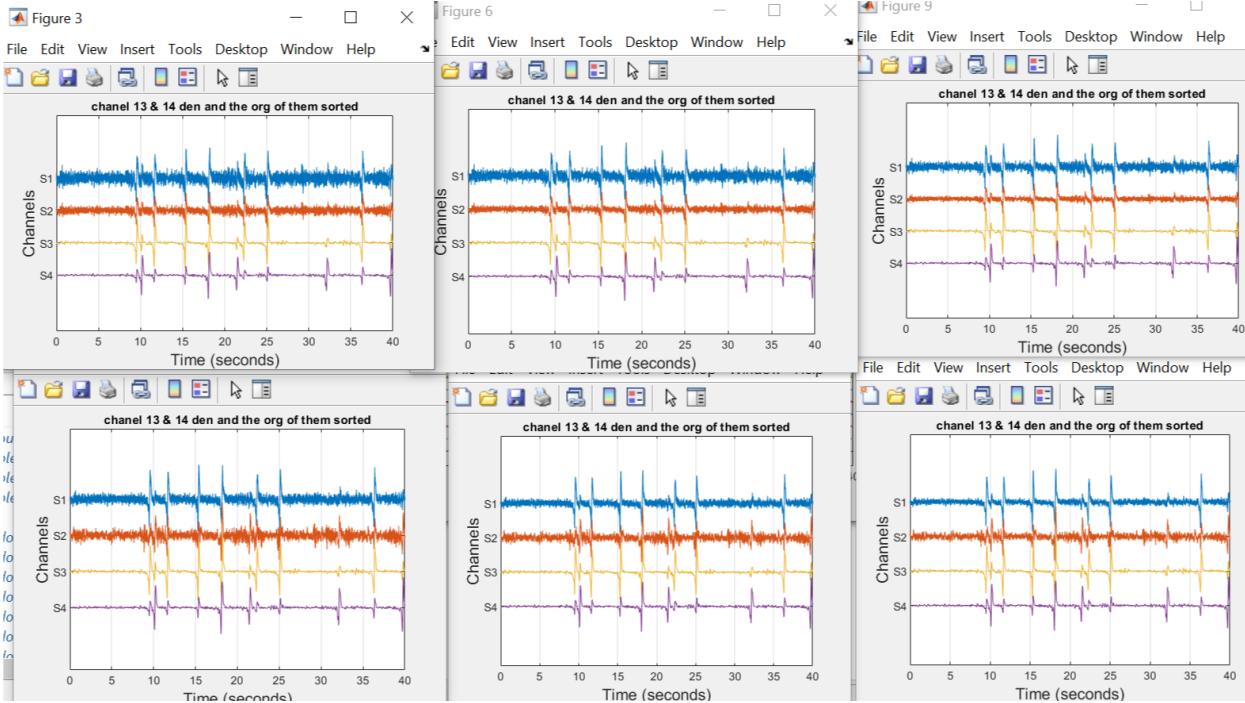
توجه داریم که در روش dss ماقط ۵ منبع اول را به دست آوردهیم چون از منبع ۳ به بعد میبینیم علاوه مانع مطلوبی استخراج نمیشود

(ج)

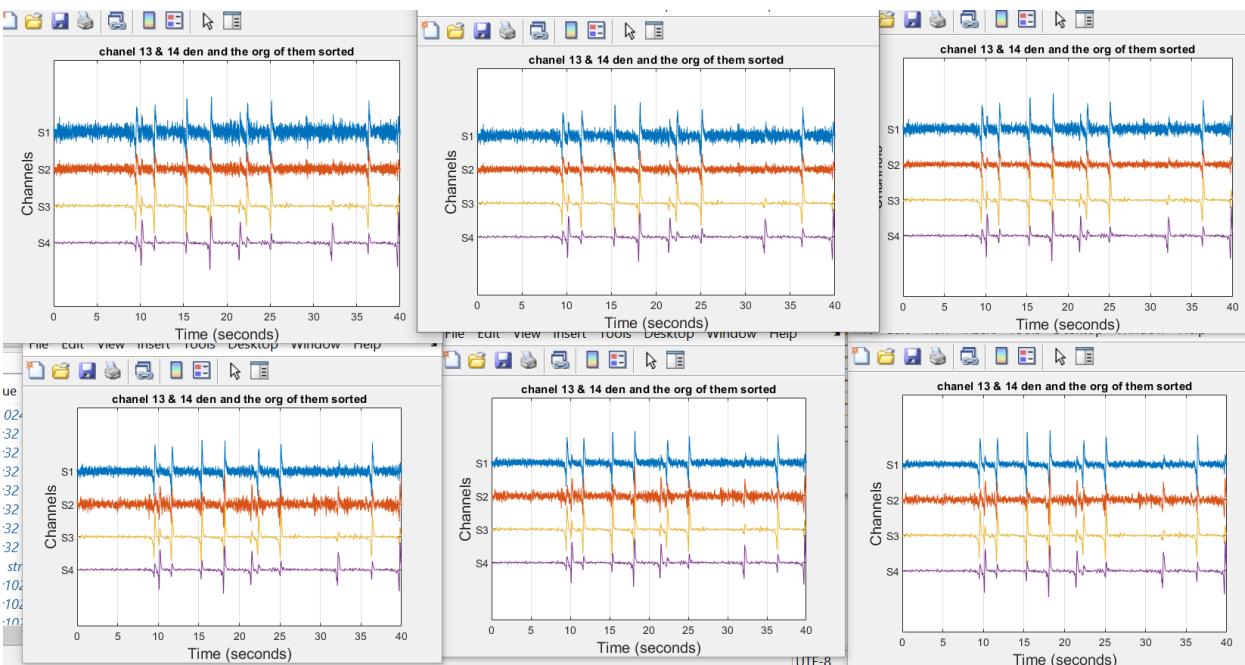
مشاهدات کanal های مورد نظر برای سیگنال نویزی شده با نویز ۴ و روش gevд



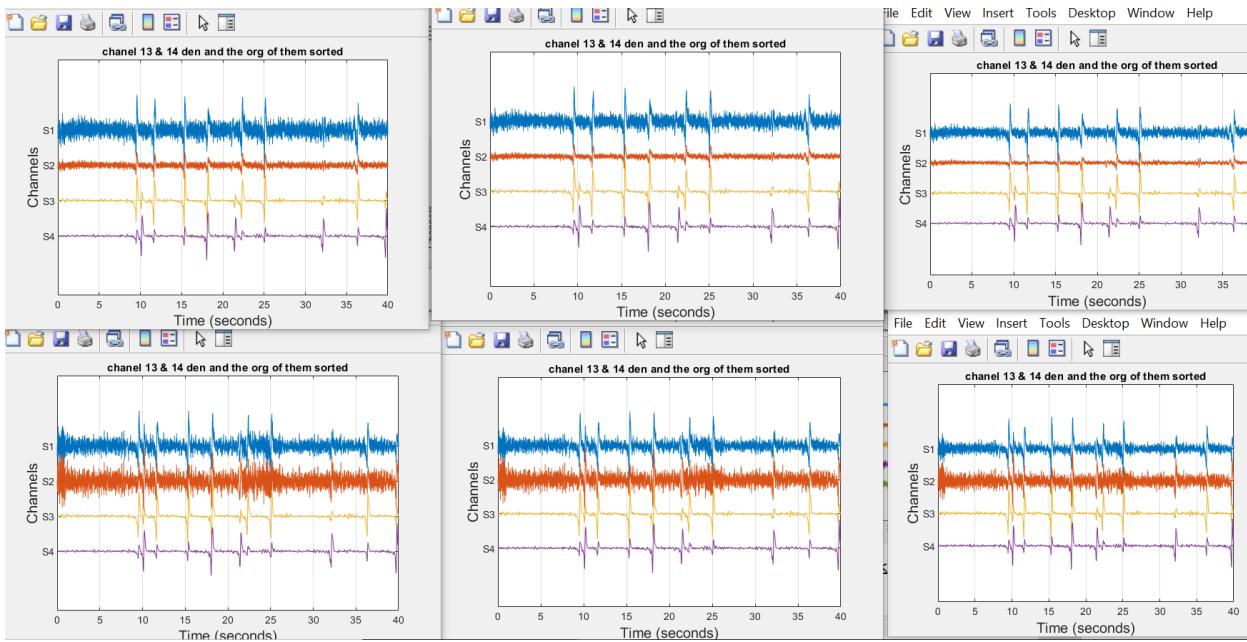
مشاهدات کanal های مورد نظر برای سیگنال نویزی شده با نویز ۵ و روش gevд



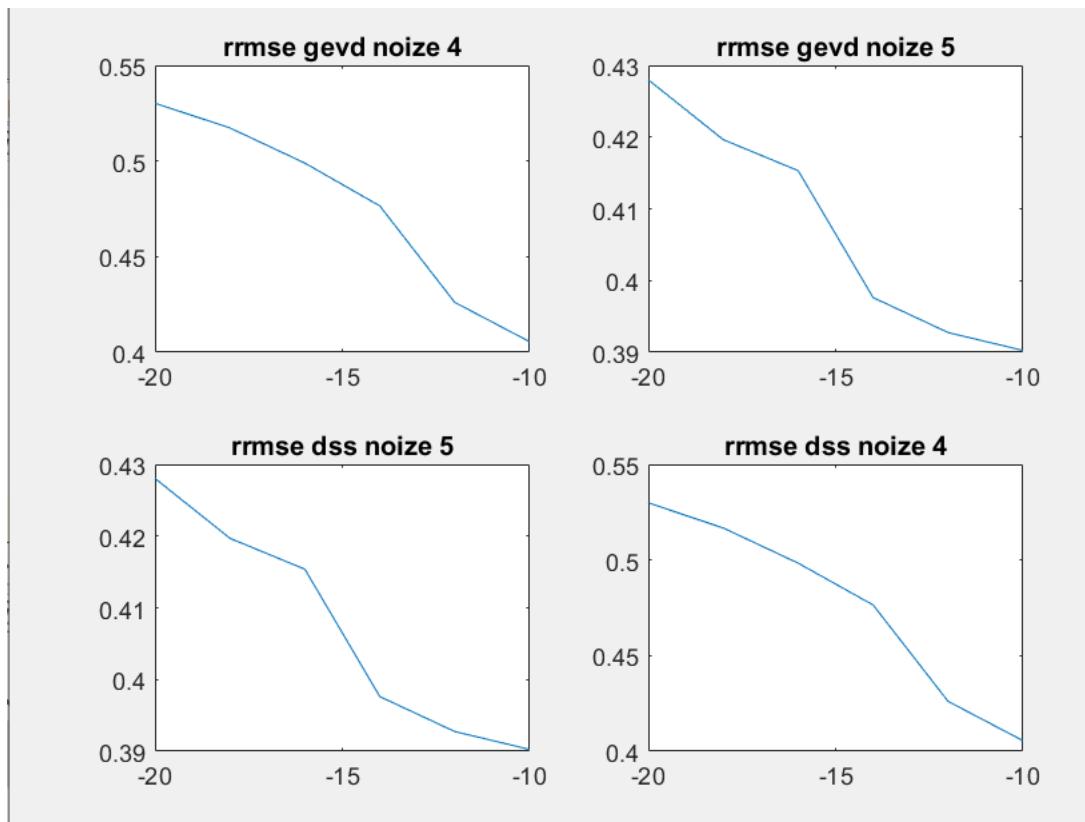
مشاهدات کانال های مورد نظر برای سیگنال نویزی شده با نویز 5 و روش dss



مشاهدات کانال های مورد نظر برای سیگنال نویزی شده با نویز 4 و روش dss

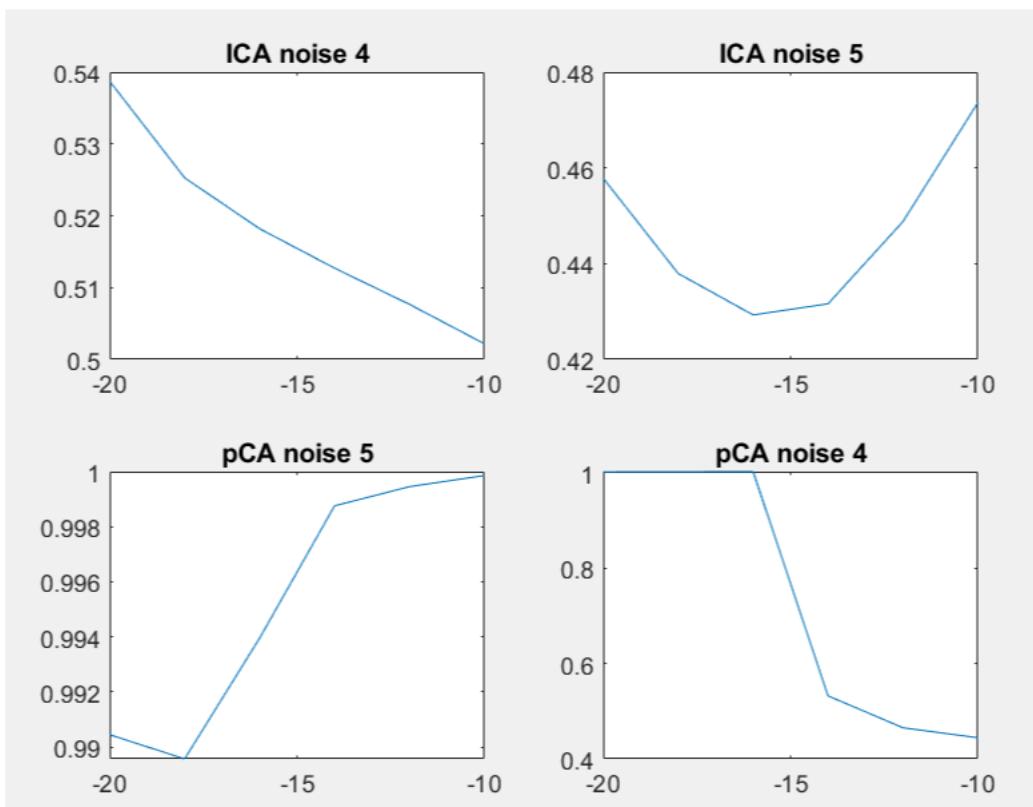


(ج)



(ه)

روش pca و ica که قبل تر انجام داده بودیم نتایج حاصله به صورت زیر شده بود:



همانگونه که میبینیم بهترین نتیجه را روش dss دارد و اینکه بد ترین نتیجه را روش pca دارد و روش gevd مقدار کمی نسبت به ica نتیجه بهتر دارد

در کل نیز با بیشتر شدن snr ما نتیجه بهتری را میگیریم و خطای محاسباتی امان کمتر میشود.