Послідовність виготовлення:

- травлення в HF (15 c)

- промивка в дистиляті

- нанесення розчину PEDOT:PSS (3-4%, нерозведений або розведений ~ вдвічі)

- спінінгування: швидкість обертання ω об/хв, тривалість 30 с

- повільне висушування при кімнатній температурі (тривалість td, за наявності ультразвуку чи без нього)

- відпал (140 °С, 15 хв)

- напилення контакту на плівку (срібло)

- відколювання країв

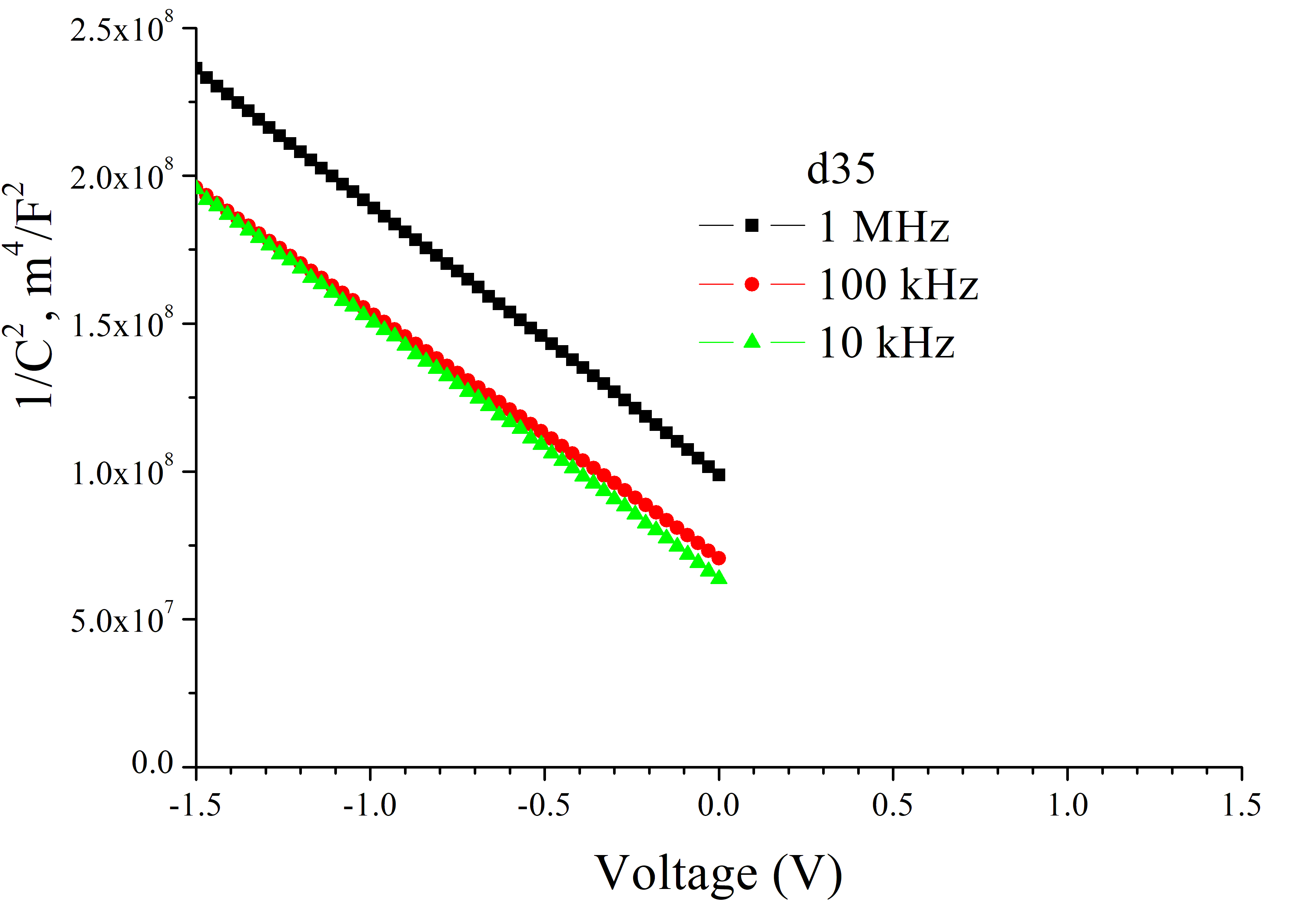
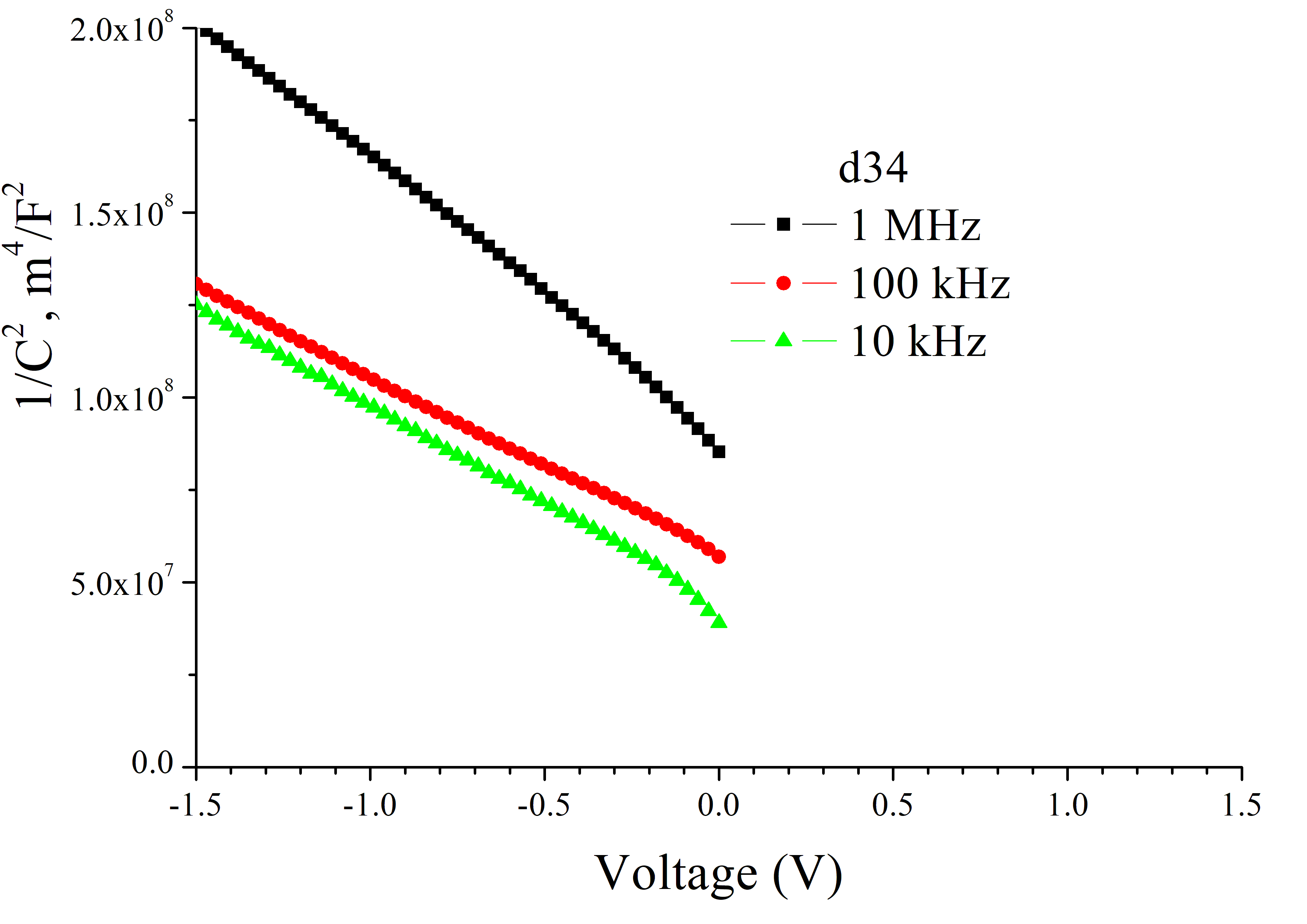
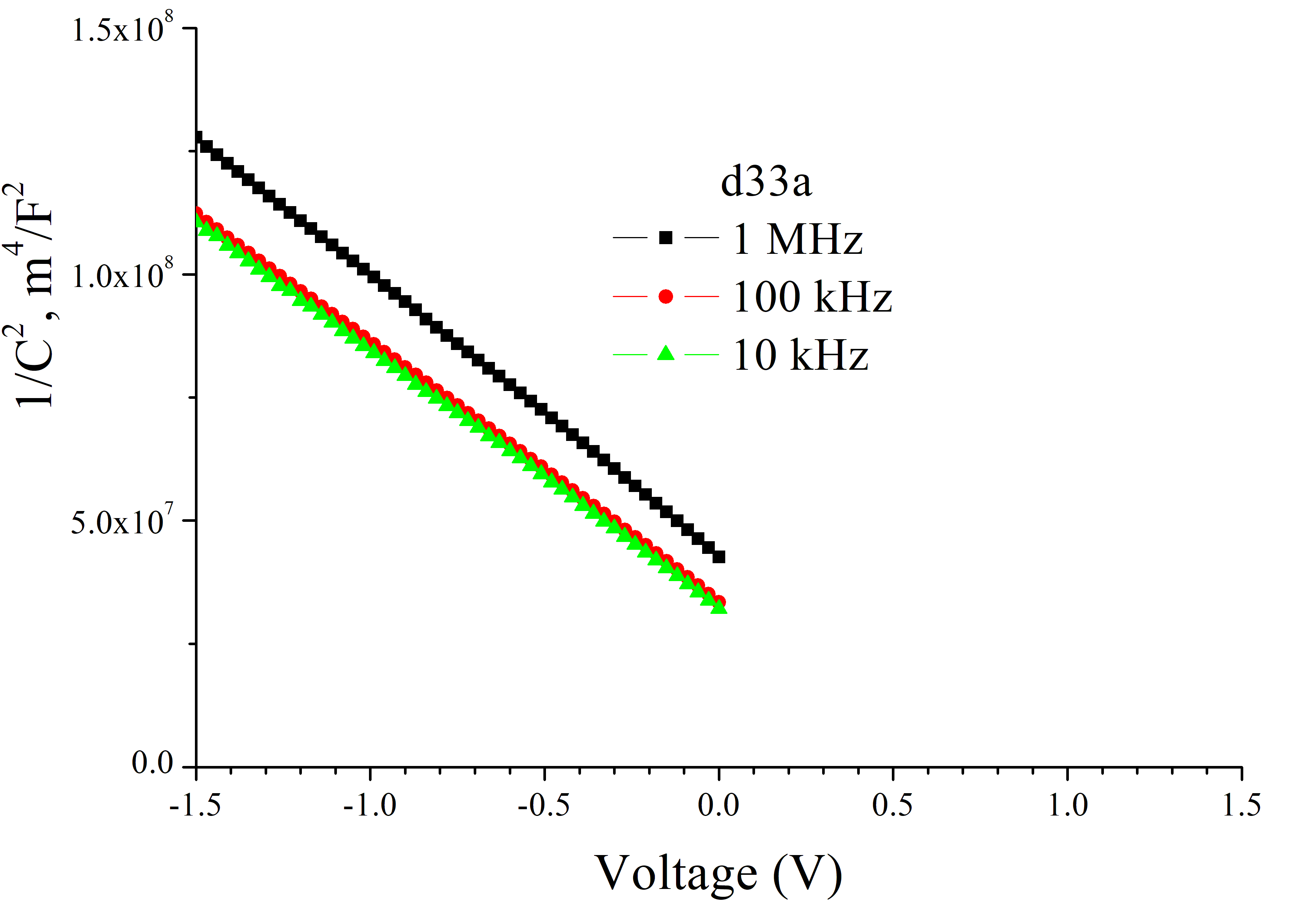
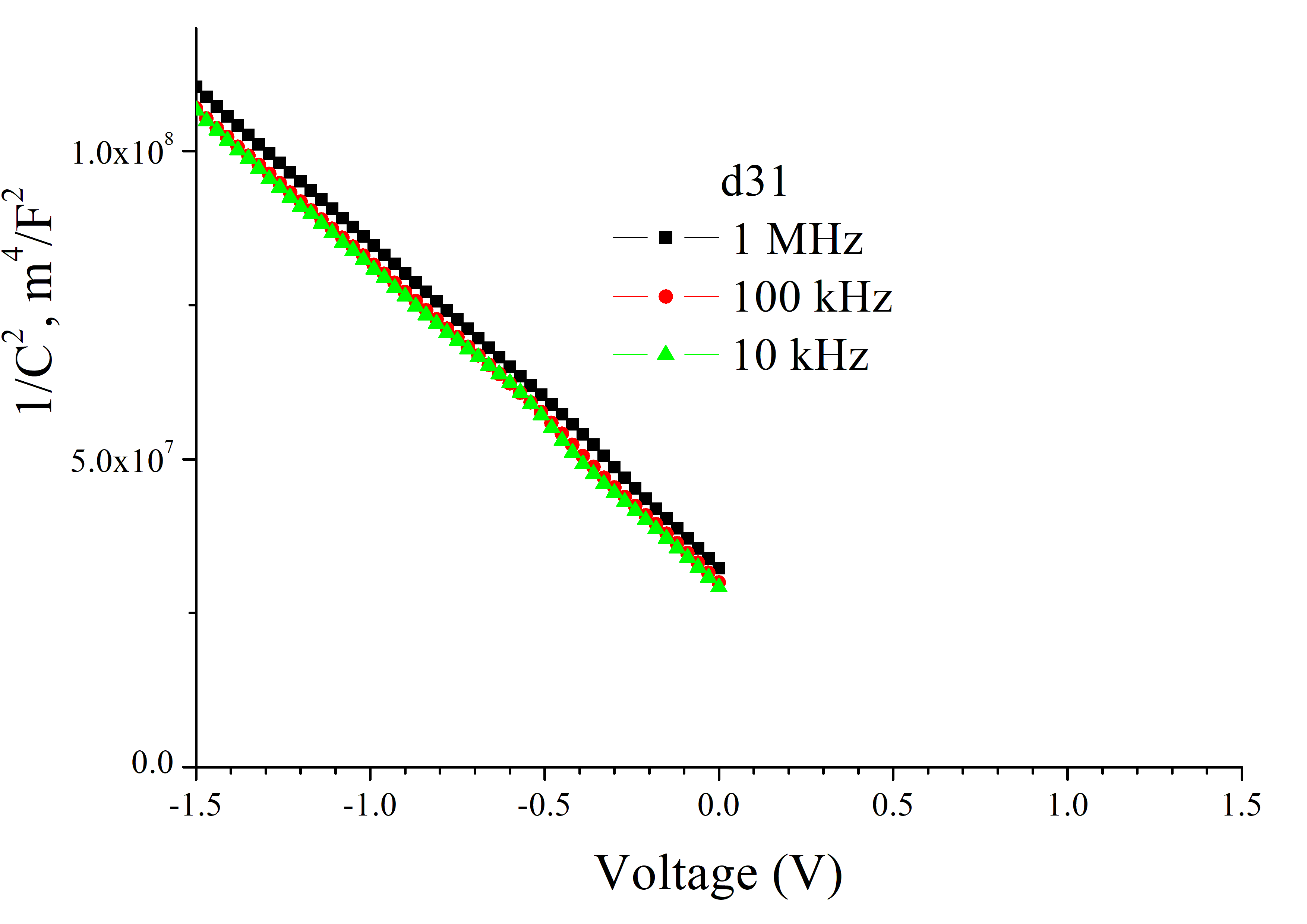
- втирання контакту ZnGa

Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| 31 | 1,5-2 | 3000 | 20 | ні | 25 |  |
| 33a | 1,5-2 | 3000 | 60 | ні | 19.8 | З одного блоку, розділені на етапі відколювання |
| 33b | 1,5-2 | 3000 | 60 | ні | 20,9 |
| 34 | 1,5-2 | 3000 | 60 | так | 20.9 |  |
| 35 | 3-4 | 3000 | 60 | ні | 21.4 | старий розчин |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

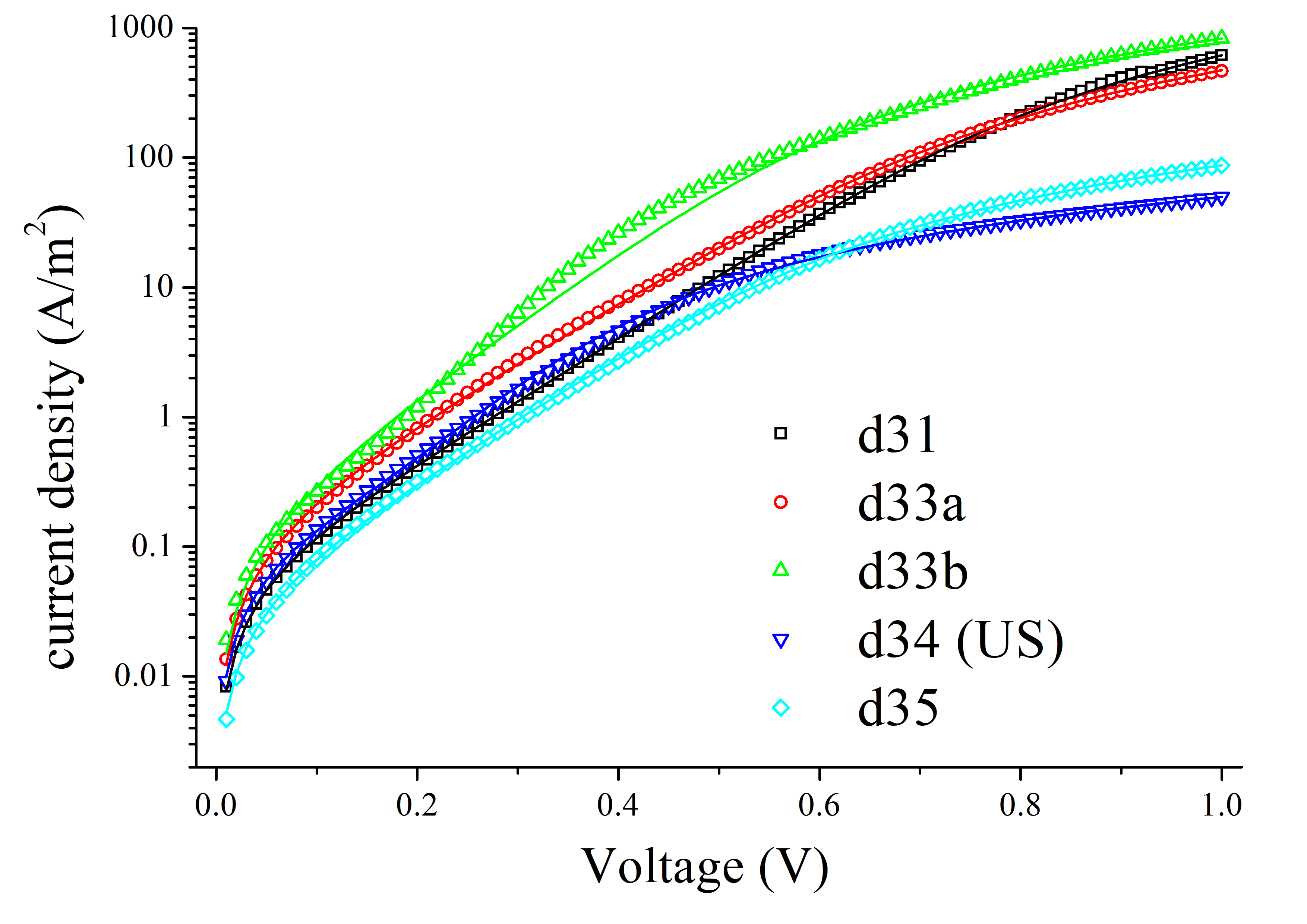
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц |
| 31 | 0,64 | 0,60 | 0,58 |
| 33a | 0,77 | 0,65 | 0,63 |
| 33b | 0,70 | 0,67 | 0,66 |
| 34 | 1,18 | 1,20 | 0,82 |
| 35 | 1,10 | 0,86 | 0,74 |



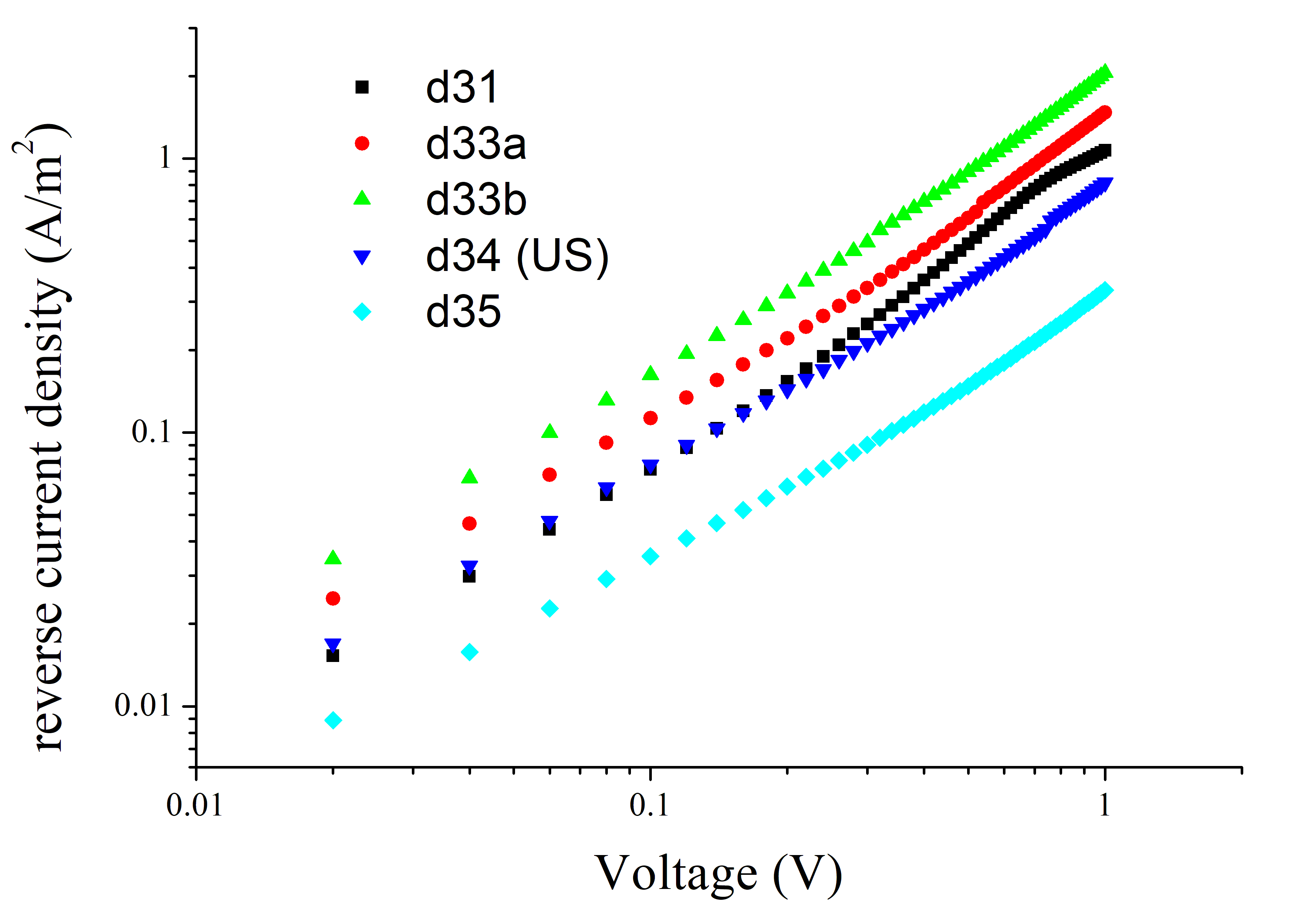
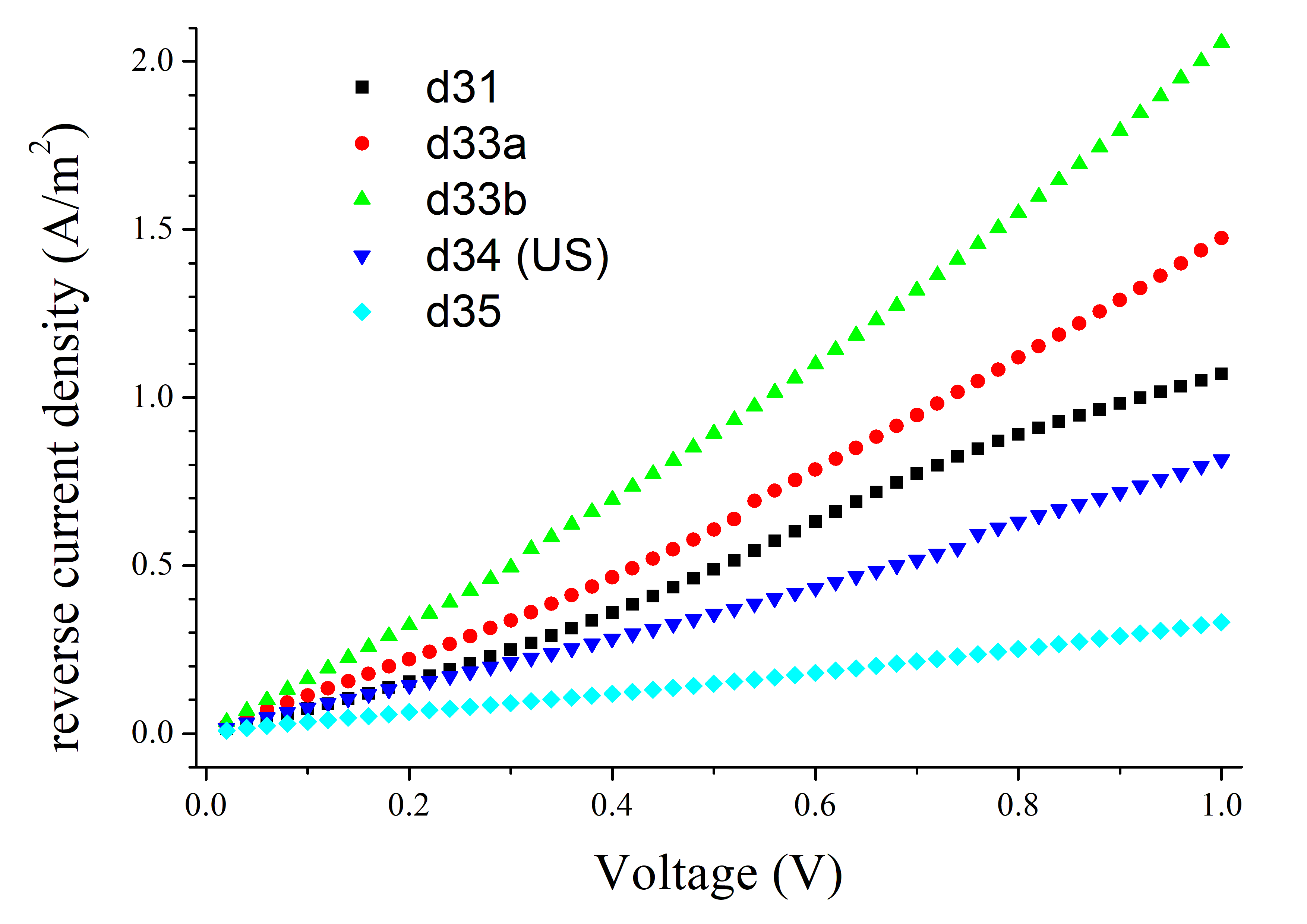
Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=296 К, апроксимувалися відповідно до одно-діодної моделі:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| 31 | 0.041 | 3.42 | 2.6e-4 | 3.5 |
| 33a | 0.11 | 3.70 | 4.5e-4 | велике |
| 33b | 0.11 | 3.03 | 3.7e-4 | велике |
| 34 | 0.012 | 2.30 | 0.010 | 1.26 |
| 35 | 0.029 | 3.34 | 3.6e-3 | 6.5 |



Зворотні ВАХ:



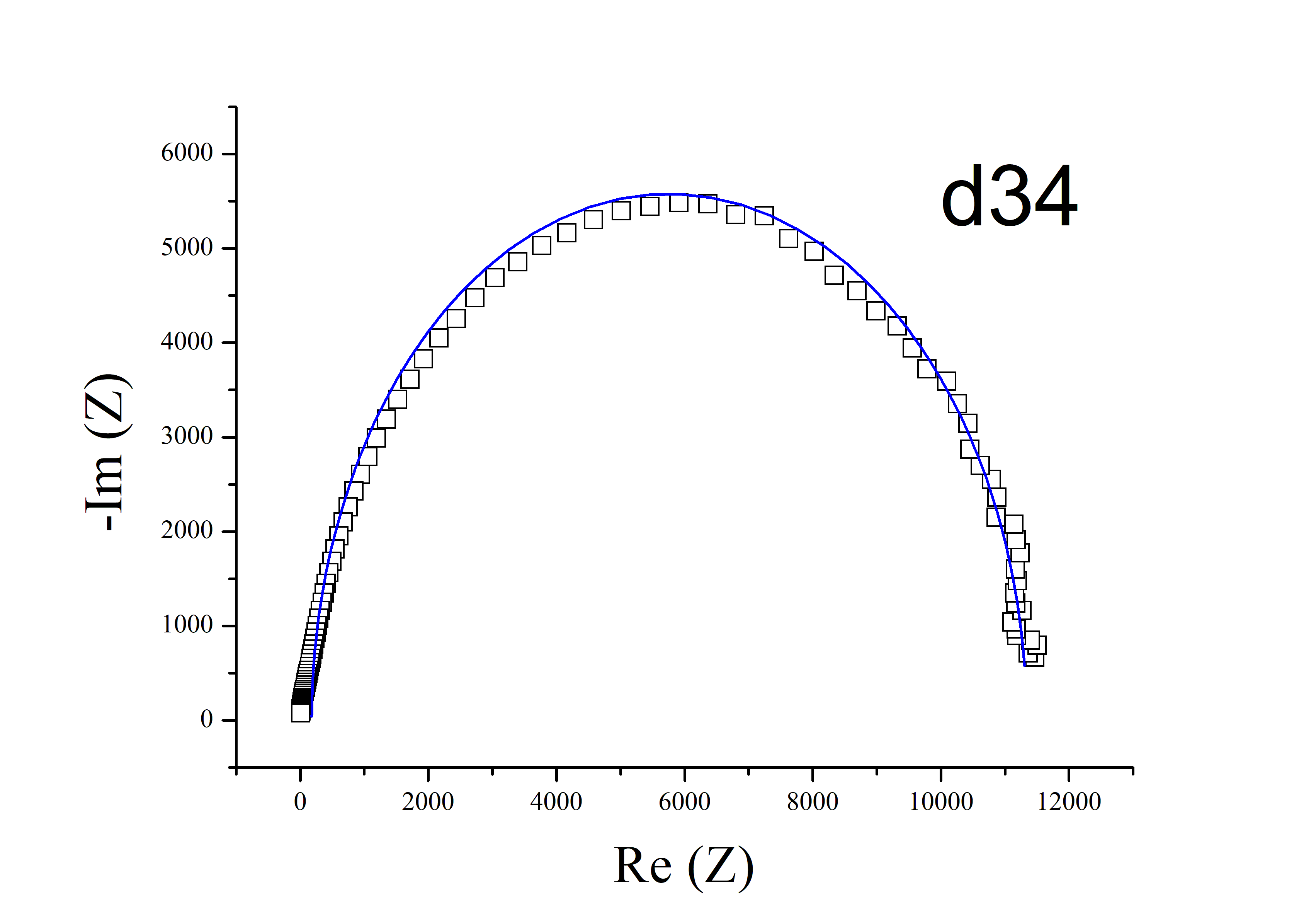
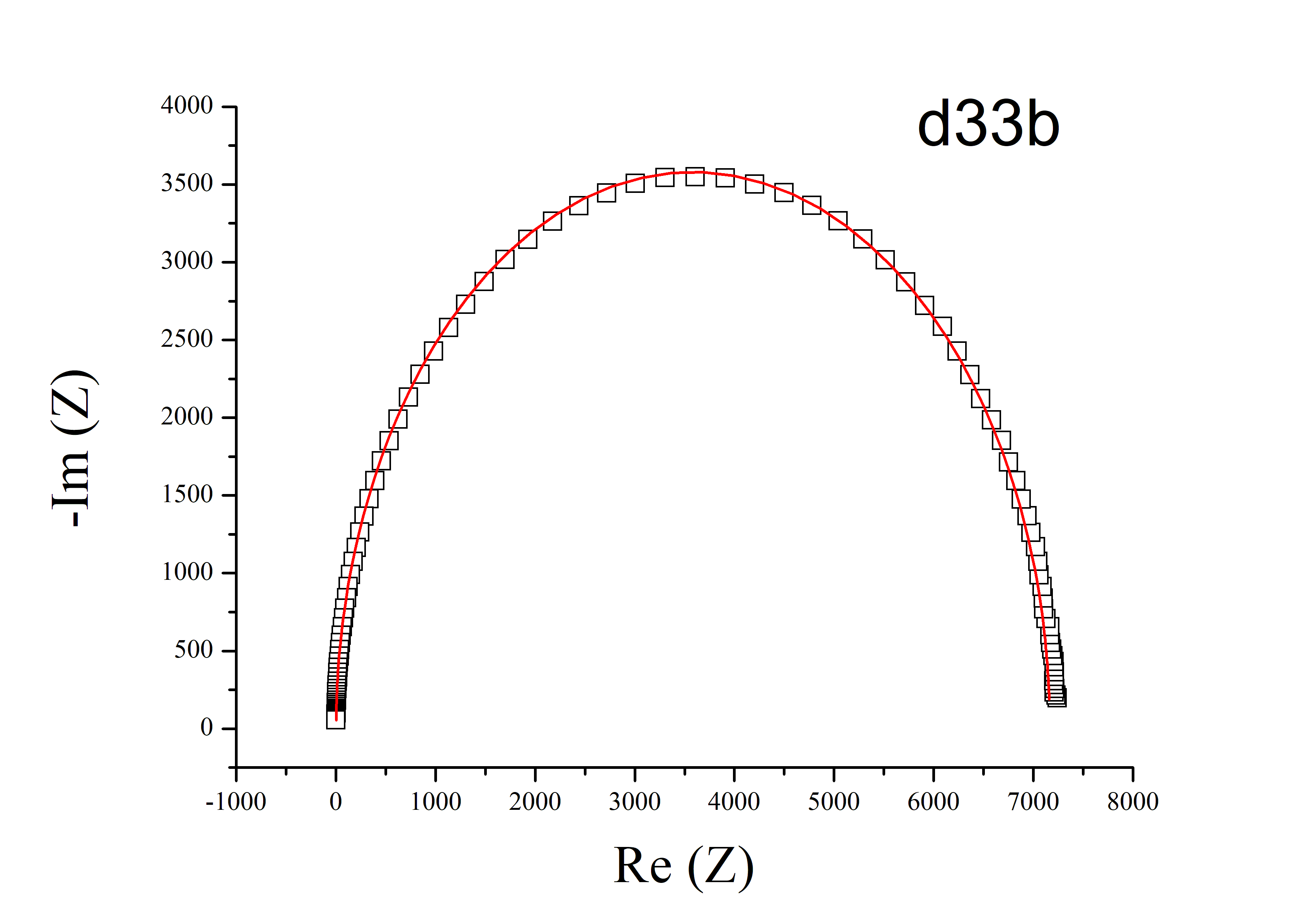
Міряв частотні залежності активного та реактивного опорів. Для аналізу використав найпростішу модель



Визначив ємність для декількох зміщень, побудував 1/С2. Висота бар’єру наступна

|  |  |
| --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ |
| d31 | 0,77 |
| d33a | 0,55 |
| d33b | 0,60 |
| d34 | 0,34 |
| d35 | 0,70 |

Правда для d34 апроксимація відповідно до цієї моделі гірше:



Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| d41 | 3-4 | 3000 | 20 | ні | 32.6 |  |
| d42 | 3-4 | 3000 | 20 | так | 37 |  |
| d43s | 3-4 | 5000 | 20 | ні | 22.7 | З одного блоку |
| d43b | 29.6 |
| d44s | 3-4 | 5000 | 20 | так | 13.1 | З одного блоку |
| d44b | 31 |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц | IS |
| d41 | 0,91 | 0,71 | 0,63 | 0.70 |
| d42 | 1,50 | 1,0 | 0,63 | 0.76 |
| d43s | 0,69 | 0,66 | 0,63 | 0.71 |
| d43b | 0,86 | 0,69 | 0,65 | 0.63 |
| d44s | 1,20 | 0,89 | 0,63 | 0.88 |
| d44b | 2,0 | 1,45 | 0,6 | 0.76 |

Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=297 К, апроксимувалися відповідно до одно-діодної моделі:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| d41 | 0.024 | 3.05 | 4.4e-3 | 3.45 |
| d42 (u) | 0.020 | 2.52 | 0.013 | 6.2 |
| d43s | 0.039 | 2.64 | 4.5e-4 | 1.3 |
| d43b | 0.07 | 3.05 | 1.9e-3 | велике |
| d44b (u) | 0.0026 | 1.55 | 0.033 | 1.4 |

Зворотні ВАХ:

Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| d51a | 3-4 | 5000 | 20 | ні | 9 |  |
| d51b | 15 |
| d51c | 18.3 |
| d51d | 8.2 |
| d52a | так | 21 | Vpp=9.5 V |
| d52b | 31.4 |
| d53a | ні | 8.8 | Перед відпалом знаходився в акустичному контакті (масло) з перетворювачем |
| d53b | 10.9 |
| d53c | 27.3 |
| d54a | так | 12.8 | Vpp=5 V |
| d54b | 12.3 |
| d54c | 15.3 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц | Імпедансна спектроскопія |
| d51a | 0.64 | 0.61 | 0.58 | 0.54 |
| d51b | 0.67 | 0.66 | 0.63 | 0.59 |
| d51c | 0.61 | 0.60 | 0.57 | 0.54 |
| d51d | 0.63 | 0.63 | 0.58 | 0.61 |
| d52a | 0.68 | 0.52 | 0.45 | 0.51 |
| d52b | 0.68 | 0.56 | 0.49 | 0.61 |
| d53a | 0.99 | 0.77 | 0.63 | 0.71 |
| d53b | 0.90 | 0.78 | 0.66 | 0.71 |
| d53c | 0.96 | 0.79 | 0.65 | 0.73 |
| d54a | 1.0 | 0.81 | 0.54 | 0.68 |
| d54b | 0.66 | 0.57 | 0.41 | 0.64 |
| d54c | 0.83 | 0.57 | 0.51 | 0.57 |

Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=296 К, апроксимувалися відповідно до одно- або дво-діодної моделі:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| d51a | 0,047  6e-5 | 3,15  1,74 | 3e-4 | багато |
| d51b | 0.032  6e-9 | 2.93  0.97 | 6.6e-4 | 8 |
| d51c | 0,23  4е-8 | 3,93  0,96 | 7.7е-4 | 1,5 |
| d51d | 2,33 | 3,5 | 0,001 | багато |
| d52a | 0,02 | 0,90 | 0,009 | 0,11 |
| d52b | 0,054 | 0,94 | 0,004 | 0,22 |
| d53a | 0.008  1e-14 | 2,41  0.46 | 0.011 | 3.4 |
| d53b | 0.053  4e-5 | 3.1  1.1 | 0.011 | багато |
| d53c | 0.24  6e-5 | 2.23  0.51 | 0.017 | багато |
| d54a | 0.09  1e-6 | 1.7  0.42 | 9.5e-3 | 0.045 |
| d54b |  |  |  |  |
| d54c | 0,054 | 1,80 | 3.7e-3 | багато |

Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| 61a | 3-4 | 3000 | 20 | так | 9.3 | Vpp=9.5 V |
| 61c | 21 |
| 62a | 3-4 | 3000 | 20 | ні | 16.9 | Перед відпалом знаходився в акустичному контакті (гель) з перетворювачем |
| 62b | 20.1 |
| 63a | 3-4 | 3000 | 20 | ні | 20.1 |  |
| 63b | 23.2 |
| 64a | 3-4 | 3000 | 20 | так | 15.3 | Vpp=5 V |
| 64b | 20.8 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц | Імпедансна спектроскопія |
| 61a | 0.81 | 0.69 | 0.66 | 0.66 |
| 61c | 0.83 | 0.69 | 0.66 | 0.68 |
| 62a | 0.81 | 0.66 | 0.63 | 0.68 |
| 62b | 0.74 | 0.62 | 0.59 | 0.62 |
| 63a | 0.99 | 0.68 | 0.65 | 0.66 |
| 63b | 0.87 | 0.69 | 0.66 | 0.67 |
| 64a | 0.89 | 0.70 | 0.66 | 0.69 |
| 64b | 0.90 | 0.67 | 0.64 | 0.67 |

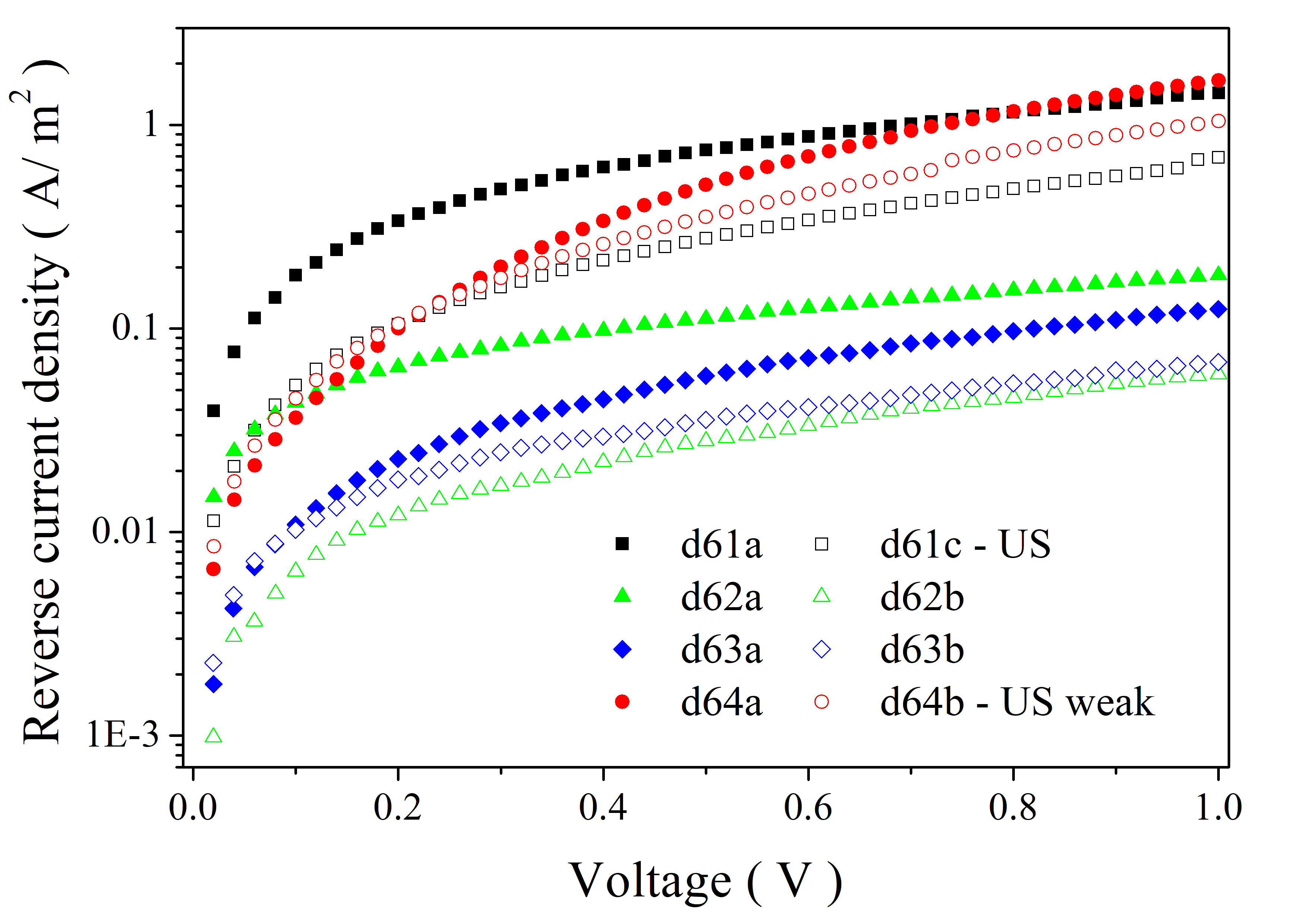
Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=294 К, апроксимувалися відповідно до одно- або дво-діодної моделі:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| 61a | 4e-8  0.1 | 1  3.8 | 9e-4 | 0.5 |
| 61c | 2.9e-8  0.007 | 1  2.68 | 9e-4 | 2.1 |
| 62a | 0.04 | 1.56 | 3e-3 | багато |
| 62b | 1.9e-8  0.003 | 1  2.45 | 9e-4 | багато |
| 63a | 1.5e-8  0.003 | 1  2.4 | 6e-4 | 13 |
| 63b | 2.6e-8  0.008 | 1  2.85 | 1e-3 | багато |
| 64a | 0.02 | 2.17 | 4e-3 | багато |
| 64b | 1.8e-8  0.013 | 1  2.94 | 8e-4 | 4.2 |

Зворотні ВАХ:



Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| 71a | 3-4 | 5000 | 60 | ні | 16.2 |  |
| 71b | 28.7 |
| 72a | 3-4 | 5000 | 60 | так | 16.7 |  |
| 72b | 15.8 |
| 72c | 20.7 |
| 73a | 3-4 | 5000 | 20 | ні | 8.6 |  |
| 73b | 27.6 |
| 73c | 10.9 |
| 74a | 3-4 | 5000 | 20 | так | 15.5 |  |
| 74b | 20.8 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц | Імпедансна спектроскопія |
| 71a | 0.67 | 0.67 | 0.66 | 0.65 |
| 71b | 0.68 | 0.68 | 0.66 | 0.68 |
| 72a | 0.77 | 0.69 | 0.66 | 0.72 |
| 72b | 0.75 | 0.68 | 0.63 | 0.69 |
| 72c | 0.79 | 0.68 | 0.66 | 0.66 |
| 73a | 0.83 | 0.67 | 0.64 | 0.67 |
| 73b | 0.78 | 0.65 | 0.64 | 0.66 |
| 73c | 0.78 | 0.67 | 0.66 | 0.72 |
| 74a | 0.78 | 0.69 | 0.66 | 0.65 |
| 74b | 0.77 | 0.67 | 0.63 | 0.64 |

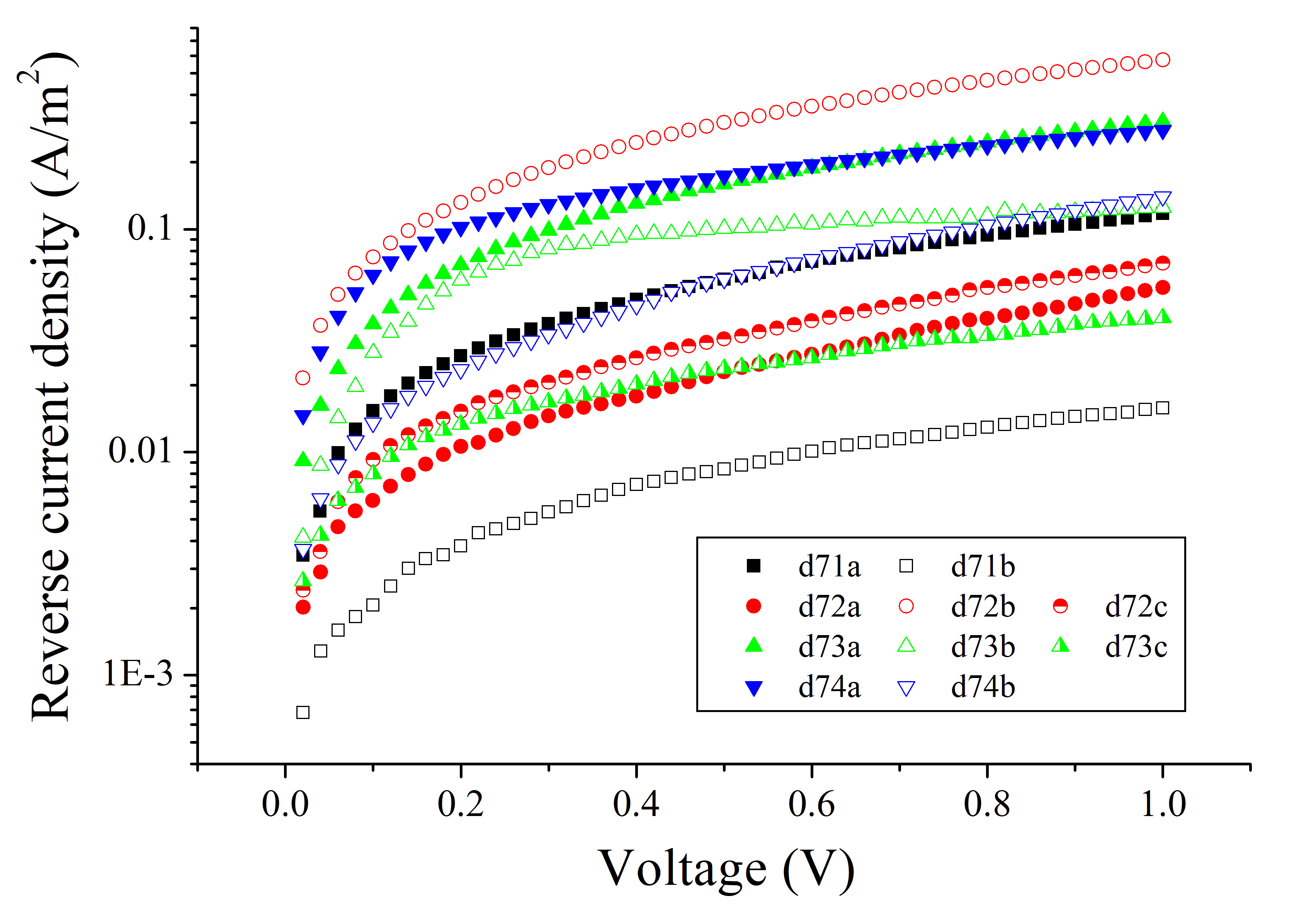
Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=297 К, апроксимувалися відповідно до одно- або дво-діодної моделі:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| 71a | 1.e-8  0.021 | 1  3.80 | 0.0047 | багато |
| 71b | 9e-9  0.0015 | 1  2.80 | 0.008 | багато |
| 72a | 1.2e-8  0.011 | 1  4.05 | 0.011 | багато |
| 72b | 0.033 | 1.26 | 0.0018 | багато |
| 72c | 5e-9  0.0095 | 1  3.24 | 0.0033 | багато |
| 73a | 1.4e-8  0.041 | 1  3.70 | 0.0017 | багато |
| 73b | 9.3e-9  0.0036 | 1  2.50 | 0.0017 | 11 |
| 73c | 0.0043 | 1.51 | 0.0081 | багато |
| 74a | 1.9e-8  0.020 | 1  3.75 | 0.0042 | 1.8 |
| 74b | 0.0040 | 1.79 | 0.0074 | 12.5 |

Зворотні ВАХ:



Параметри виготовлення зразків

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Розчин, % | ω, об/хв | td, хв | УЗ | Площа, мм2 | Примітка |
| 81a | 3-4 | 5000 | 20 | ні | 19.3 |  |
| 81b | 16.6 |
| 81c | 10.3 |
| 82a | 3-4 | 5000 | 20 | так | 22.6 | Радіальні коливання |
| 82b | 15 |
| 83a | 3-4 | 3000 | 20 | ні | 23.6 |  |
| 83b | 16.8 |
| 84a | 3-4 | 3000 | 20 | так | 25.4 | Радіальні коливання |
| 84b | 10.6 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Висота бар’єру по СV-характеристикам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | Висота бар’єру, еВ | | | |
| 1 МГц | 100 кГц | 10 кГц | Імпедансна спектроскопія |
| 81a | 0,75 | 0,68 | 0,65 | 0,67 |
| 81b | 0,77 | 0,65 | 0,61 | 0,63 |
| 81c | 0,67 | 0,59 | 0,57 | 0,56 |
| 82a | 0,77 | 0,67 | 0,65 | 0,66 |
| 82b | 0,65 | 0,60 | 0,57 | 0,58 |
| 83a | 0,88 | 0,67 | 0,65 | 0,67 |
| 83b | 0.81 | 0.68 | 0.65 | 0,65 |
| 84a | 0.79 | 0.68 | 0.64 | 0,66 |
| 84b | 0.80 | 0.67 | 0.62 | 0,61 |

Прямі вольт-амперні характеристики, виміряні при Т=297 К, апроксимувалися відповідно до одно- або дво-діодної моделі:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зразок | *J*0, A/м2 | n | Rs, Ом м2 | Rsh, Ом м2 |
| 81a |  |  |  |  |
| 81b |  |  |  |  |
| 81c |  |  |  |  |
| 82a |  |  |  |  |
| 82b |  |  |  |  |
| 83a |  |  |  |  |
| 83b |  |  |  |  |
| 84a |  |  |  |  |
| 84b |  |  |  |  |

Зворотні ВАХ:

