

# Supplementary Materials: A Novel Method for Humidity-Dependent Through-Plane Impedance Measurement for Proton Conducting Polymer Membranes

**Table S1.** Extension of Table 2 with coefficient of determination ( $R^2$ ) and Sum of Squared Errors (SSE) values.

Frequency range	$Z'$ 3M 825 EW (100 $\mu\text{m}$ ) / $\Omega$							
	Linear extrapolation	$R^2$	R-CPE	SSE	$R^2$	RC-CPE	SSE	$R^2$
1 MHz–500 kHz	0.284	0.9974	0.277	1.6453e <sup>-3</sup>	5.4443e <sup>-1</sup>	0.331	2.4973e <sup>-6</sup>	8.9936e <sup>-1</sup>
1 MHz–160 kHz	0.314	0.9954	0.297	8.8141e <sup>-3</sup>	6.7094e <sup>-1</sup>	0.339	8.6546e <sup>-5</sup>	9.4095e <sup>-1</sup>
1 MHz–100 kHz	0.325	0.995	0.306	1.3357e <sup>-2</sup>	7.4654e <sup>-1</sup>	0.344	2.8739e <sup>-4</sup>	9.5688e <sup>-1</sup>
1 MHz–62.5 kHz	0.336	0.9948	0.316	1.9412e <sup>-2</sup>	8.0634e <sup>-1</sup>	0.349	7.1283e <sup>-4</sup>	9.6951e <sup>-1</sup>
1 MHz–10 kHz	0.385	0.9947	0.414	3.8532e <sup>-2</sup>	9.7395e <sup>-1</sup>	0.366	5.2647e <sup>-3</sup>	9.6212e <sup>-1</sup>
Frequency range	$Z'$ Nafion 117 / $\Omega$							
	Linear extrapolation	$R^2$	R-CPE	SSE	$R^2$	RC-CPE	SSE	$R^2$
1 MHz–500 kHz	0.729	0.9987	0.699	5.5880e <sup>-4</sup>	5.1799e <sup>-1</sup>	0.813	6.7648e <sup>-6</sup>	8.7581e <sup>-1</sup>
1 MHz–160 kHz	0.793	0.9969	0.764	2.9908e <sup>-3</sup>	8.0555e <sup>-1</sup>	0.832	8.8658e <sup>-5</sup>	9.2738e <sup>-1</sup>
1 MHz–100 kHz	0.817	0.9966	0.782	4.6841e <sup>-3</sup>	8.5855e <sup>-1</sup>	0.846	2.4149e <sup>-4</sup>	9.4970e <sup>-1</sup>
1 MHz–62.5 kHz	0.841	0.9965	0.806	6.6807e <sup>-3</sup>	9.2486e <sup>-1</sup>	0.860	5.6803e <sup>-4</sup>	9.6075e <sup>-1</sup>
1 MHz–10 kHz	0.943	0.997	0.848	1.9761e <sup>-2</sup>	9.6376e <sup>-1</sup>	0.905	4.3186e <sup>-3</sup>	9.3072e <sup>-1</sup>