

Supplementary information

Supplementary Table 1. Computational basis truthtable

	HH	HV	VH	VV
HH	0.83	0.14	0.01	0.02
HV	0.2	0.77	0.02	0.01
VH	0.02	0.02	0.15	0.81
VV	0.02	0.01	0.81	0.15

Supplementary Table 2. Computational basis truthtable without noise subtraction

	HH	HV	VH	VV
HH	0.73	0.23	0.02	0.02
HV	0.26	0.70	0.02	0.01
VH	0.13	0.13	0.12	0.62
VV	0.12	0.13	0.62	0.13

The density matrixes for the quantum case. Each matrix represents one ancilla case

Supplementary Table 3. Case 1: Ancilla detectors D₁/D₃ fired

	HH	HV	VH	VV
HH	0.24	$-0.03 + 0.07i$	$0.16 - 0.15i$	$-0.03 - 0.24i$
HV	$-0.03 - 0.07i$	0.11	$-0.07 - 0.07i$	$-0.1 + 0.07i$
VH	$0.16 + 0.15i$	$-0.07 + 0.07i$	0.26	$0.06 - 0.2i$
VV	$-0.03 + 0.24i$	$-0.1 - 0.07i$	$0.06 + 0.2i$	0.39

Supplementary Table 4. Case 2: Ancilla detectors D₁/D₄ fired

	HH	HV	VH	VV
HH	0.32	$-0.09 + 0.23i$	$-0.18 + 0.12i$	$0.01 + 0.16i$
HV	$-0.09 - 0.23i$	0.28	$0.17 + 0.13i$	$0.16 - 0.05i$
VH	$-0.18 - 0.12i$	$0.17 - 0.13i$	0.19	$0.03 - 0.11i$
VV	$0.01 - 0.16i$	$0.16 + 0.05i$	$0.03 + 0.11i$	0.21

Supplementary Table 5. Case 3: Ancilla detectors D₂/D₄ fired

	HH	HV	VH	VV
HH	0.38	$0.03 - 0.08i$	$0.19 - 0.04i$	$-0.07 + 0.35i$
HV	$0.03 + 0.08i$	0.03	$0.06i$	$-0.06 + 0.01i$
VH	$0.19 + 0.04i$	$-0.06i$	0.23	$-0.08 + 0.15i$
VV	$-0.07 - 0.35i$	$-0.06 - 0.01i$	$-0.08 - 0.15i$	0.37

Supplementary Table 6. Case 4: Ancilla detectors D_2/D_3 fired

	HH	HV	VH	VV
HH	0.47	$0.07 - 0.23$	$-0.22 + 0.03$	$0.05 - 0.15$
HV	$0.07 + 0.23$	0.16	$-0.04 - 0.15$	$0.14 + 0.02$
VH	$-0.22 - 0.03$	$-0.04 + 0.15$	0.22	$-0.06 + 0.14$
VV	$0.05 + 0.15$	$0.14 - 0.02$	$-0.06 - 0.14$	0.15

The density matrixes for the quantum case without noise subtraction.
Each matrix represents one ancilla case

Supplementary Table 7. Case 1: Ancilla detectors D_1/D_3 fired

	HH	HV	VH	VV
HH	$0.36 + 0.00i$	$-0.03 - 0.05i$	$-0.00 - 0.01i$	$0.15 - 0.04i$
HV	$-0.03 + 0.05i$	$0.21 - 0.00i$	$-0.00 + 0.09i$	$0.01 - 0.03i$
VH	$-0.00 + 0.01i$	$-0.00 - 0.09i$	$0.13 + 0.00i$	$-0.02 - 0.08i$
VV	$0.15 + 0.04i$	$0.01 + 0.03i$	$-0.02 + 0.08i$	$0.30 + 0.00i$

Supplementary Table 8. Case 2: Ancilla detectors D_1/D_4 fired

	HH	HV	VH	VV
HH	$0.13 - 0.00i$	$0.03 + 0.00i$	$0.02 - 0.04i$	$-0.01 - 0.09i$
HV	$0.03 - 0.00i$	$0.36 + 0.00i$	$0.21 + 0.04i$	$0.04 + 0.00i$
VH	$0.02 + 0.04i$	$0.21 - 0.04i$	$0.35 - 0.00i$	$0.04 + 0.04i$
VV	$-0.01 + 0.09i$	$0.04 - 0.00i$	$0.04 - 0.04i$	$0.16 + 0.00i$

Supplementary Table 9. Case 3: Ancilla detectors D_2/D_4 fired

	HH	HV	VH	VV
HH	$0.19 - 0.00i$	$0.02 - 0.07i$	$0.06 - 0.05i$	$-0.02 - 0.13i$
HV	$0.02 + 0.07i$	$0.37 - 0.00i$	$-0.13 + 0.07i$	$0.06 - 0.03i$
VH	$0.06 + 0.05i$	$-0.13 - 0.07i$	$0.27 + 0.00i$	$0.02 - 0.09i$
VV	$-0.02 + 0.13i$	$0.06 + 0.03i$	$0.02 + 0.09i$	$0.17 + 0.00i$

Supplementary Table 10. Case 4: Ancilla detectors D_2/D_3 fired

	HH	HV	VH	VV
HH	$0.32 - 0.00i$	$-0.04 - 0.02i$	$0.06 + 0.03i$	$-0.20 - 0.03i$
HV	$-0.04 + 0.02i$	$0.18 + 0.00i$	$-0.02 + 0.07i$	$40.07 - 0.03i$
VH	$0.06 - 0.03i$	$-0.02 - 0.07i$	$0.17 - 0.00i$	$-0.02 + 0.06i$
VV	$-0.20 + 0.03i$	$0.07 + 0.03i$	$-0.02 - 0.06i$	$0.33 - 0.00i$