## Tables\_Figures\_TDR

## Yujia Wang

## Read Data

- ## [1] 120
- ## [1] 120
- ## [1] 120
- ## [1] 120
- ## [1] 80
- ## [1] 80
- ## [1] 80
- ## [1] 80
- ## [1] 96
- ## [1] 96
- ## [1] 96
- ## [1] 96
- ## [1] 56
- ## [1] 56
- ## [1] 39
- ## [1] 55

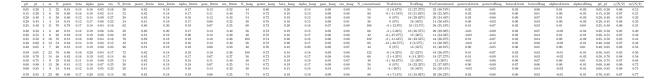
## Loss Function

## 1. One-Stage 2-by-2 alpha $\leq 0.20$ , beta $\leq 0.20$ , control alpha only

Table 1: One-Stage 2-by-2 Method Full

p0	pl s	m N	powe	r beta	alpha	gam	eta	N_litwin	power_litwin	beta_litwin	alpha_litwin	gam_litwin	eta_litwin	N_hong	power_hong	beta_hong	alpha_hong	gam_hong	eta_hong	N_conventional	NvsLitwin	NvsHong	NvsConventional	powervsLitwin	powervsHong	betavsLitwin	betavsHong	alphavsLitwin	alphavsHong
		3 60				0.07		56 30	0.80	0.20 0.18	0.16 0.17	0.14 0.13	0.47	NA 44	NA 0.80	NA 0.20	NA 0.14	NA 0.00	NA 0.00	100 54	-4 (-7.14%) -2 (-6.67%)	NA (NA%) 12 (27.27%)	40 (40%) 22 (40.74%)	0.00	NA -0.01	0.07	NA 0.06	0.00	NA -0.02
0.05	0.25 1	2 24	0.81	0.12	0.11	0.07	0.18	24	0.81	0.19	0.11	0.07	0.18	32	0.81	0.19	0.10	0.00	0.00	34	0 (0%)	8 (25%)	10 (29.41%)	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00	-0.01
		2 20 7 98						18	0.80	0.20	0.07	0.17 0.13	0.67	24 NA	0.80 NA	0.20 NA	0.07 NA	0.00 NA	0.00 NA	24 142	-2 (-11.11%) -8 (-8.89%)	4 (16.67%) NA (NA%)	4 (16.67%) 44 (30.99%)	-0.03 0.01	-0.02 NA	0.10	0.10 NA	-0.01 -0.01	-0.01 NA
		4 44						44	0.81	0.19	0.16	0.13	0.44	70	0.71	0.19	0.08	0.10	0.08	70	0 (0%)	26 (37.14%)	26 (37.14%)	0.03	-0.08	0.05	0.06	0.01	-0.07
0.10	0.30 1	3 28	0.80	0.13	0.14	0.08	0.23	28	0.83	0.17	0.15	0.12	0.48	34	0.80	0.20	0.19	0.00	0.00	44	0 (0%)	6 (17.65%)	16 (36.36%)	0.03	0.01	0.04	0.07	0.01	0.05
		3 24						24 100	0.82	0.18	0.10	0.08	0.26	26 NA	0.81 NA	0.19 NA	0.15 NA	0.00 NA	0.00 NA	30 180	0 (0%)	2 (7.69%) NA (NA%)	6 (20%) 66 (36.67%)	0.00	-0.01 NA	0.08	0.09 NA	0.00	0.05 NA
		6 58						52	0.81	0.19	0.17	0.11	0.40	74	0.72	0.19	0.13	0.09	0.08	86	-6 (-11.54%)	16 (21.62%)	28 (32.56%)	0.02	-0.08	0.00	0.01	0.02	-0.05
		4 38						30	0.81	0.19	0.17	0.12	0.43	50	0.80	0.15	0.16	0.05	0.04	52	-8 (-26.67%)	12 (24%)	14 (26.92%)	0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.03
		3 22 17 14						20 134	0.82	0.18	0.17	0.12	0.45	A0 NA	0.79 NA	0.17 NA	0.13 NA	0.04 NA	0.00 NA	34 210	-2 (-10%) -10 (-7.46%)	18 (45%) NA (NA%)	12 (35.29%) 66 (31.43%)	0.00	-0.03 NA	0.05	0.04 NA	-0.01 -0.02	-0.06 NA
0.20	0.35 3	9 78	8 0.80	0.19	0.19	0.00	0.05	64	0.80	0.20	0.15	0.09	0.28	78	0.73	0.19	0.16	0.08	0.08	98	-14 (-21.88%)	0 (0%)	20 (20.41%)	0.00	-0.07	0.01	0.00	-0.04	-0.03
		6 38						38	0.82	0.18	0.16	0.12	0.43	54 40	0.72	0.19	0.12	0.09	0.08	58	0 (0%)	16 (29.63%)	20 (34.48%)	0.03	-0.08	0.06	0.07	0.01	-0.03
		4 24 27 19						24 134	0.81	0.19	0.17	0.06	0.22	NA NA	0.78 NA	0.16 NA	0.15 NA	0.06 NA	0.01 NA	38 236	0 (0%) -64 (-47.76%)	16 (40%) NA (NA%)	14 (36.84%) 38 (16.1%)	0.00	-0.03 NA	0.06 -0.01	0.03 NA	0.00	-0.03 NA
0.25	0.40 2	11 70	0.79	0.17	0.18	0.04	0.16	62	0.80	0.20	0.19	0.07	0.25	80	0.73	0.20	0.18	0.07	0.08	108	-8 (-12.9%)	10 (12.5%)	38 (35.19%)	0.01	-0.07	0.03	0.03	0.01	0.00
		8 54 5 30						38	0.81	0.19	0.17	0.12	0.41	54 40	0.71	0.20	0.13	0.09	0.08	62 40	-16 (-42.11%) 0 (0%)	0 (0%)	8 (12.9%) 10 (25%)	0.01	-0.09 -0.02	-0.01 0.00	-0.03	-0.01 -0.06	-0.04 -0.03
		30 18						148	0.81	0.19	0.18	0.11	0.35	NA	NA	NA	NA	NA	NA	256	-34 (-22.97%)	NA (NA%)	74 (28.91%)	0.01	NA	0.00	NA	-0.01	NA
		13 72						68	0.81	0.19	0.18	0.11	0.37	102 56	0.74	0.19	0.17	0.06	0.06	116	-4 (-5.88%)	30 (29.41%)	44 (37.93%)	0.01	-0.05	0.02	0.03	-0.02	-0.03
		6 28						38 22	0.80	0.20	0.17	0.13 0.12	0.40	40	0.72	0.19	0.15	0.08	0.08	66 42	-2 (-5.26%) -6 (-27.27%)	16 (28.57%) 12 (30%)	26 (39.39%) 14 (33.33%)	-0.01 -0.02	-0.09 -0.04	0.08	0.07	-0.02 0.01	-0.04 -0.01
		34 17						150	0.81	0.19	0.20	0.10	0.34	NA	NA	NA	NA	NA	NA	270	-26 (-17.33%)	NA (NA%)	94 (34.81%)	0.00	NA	0.03	NA	0.00	NA
		16 78 10 46						70 40	0.82 0.81	0.18 0.19	0.19	0.10	0.36	102 56	0.74	0.20	0.18 0.16	0.06	0.06	122 68	-8 (-11.43%) -6 (-15%)	24 (23.53%) 10 (17.86%)	44 (36.07%) 22 (32.35%)	0.01	-0.07 -0.08	0.03	0.04	0.00	-0.02 -0.02
		7 32						28	0.83	0.19	0.17	0.11	0.40	40	0.72	0.20	0.10	0.06	0.05	44	-4 (-14.29%)	8 (20%)	12 (27.27%)	0.02	-0.08	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
		43 20						160	0.81	0.19	0.19 0.17	0.10	0.34	NA 100	NA 0.73	NA 0.20	NA 0.18	NA 0.07	NA 0.06	278 124	-40 (-25%)	NA (NA%)	78 (28.06%)	0.01 -0.03	NA -0.10	0.01	NA 0.05	0.00 -0.01	NA 0.00
		23 10						74 42	0.80	0.20	0.17	0.12	0.38	100 56	0.73	0.20	0.18	0.07	0.06	68	-28 (-37.84%) -12 (-28.57%)	-2 (-2%) 2 (3.57%)	22 (17.74%) 14 (20.59%)	-0.03	-0.10	0.05	0.06	-0.01	-0.01
		7 26						26	0.81	0.19	0.19	0.06	0.23	40	0.76	0.18	0.20	0.06	0.07	44	0 (0%)	14 (35%)	18 (40.91%)	0.00	-0.05	0.06	0.05	0.00	0.01
		48 19 22 88						156 72	0.81	0.19	0.20	0.10	0.33	NA 100	NA 0.73	NA 0.19	NA 0.18	NA 0.08	NA 0.07	282 124	-42 (-26.92%) -16 (-22.22%)	NA (NA%) 12 (12%)	84 (29.79%) 36 (29.03%)	0.01	NA -0.07	0.01	NA 0.00	0.01	NA -0.01
		14 56						46	0.80	0.19	0.16	0.08	0.28	56	0.72	0.19	0.17	0.08	0.03	68	-10 (-22.22%) -10 (-21.74%)	0 (0%)	12 (17.65%)	0.01	-0.07	-0.01	0.00	-0.03	-0.01
		9 32						30	0.82	0.18	0.16	0.07	0.27	40	0.75	0.19	0.20	0.06	0.07	42	-2 (-6.67%)	8 (20%)	10 (23.81%)	0.02	-0.05	0.00	0.01	-0.02	0.02
		49 18 22 78						156 72	0.81 0.82	0.19	0.20	0.10	0.34	NA 100	NA 0.73	NA 0.18	NA 0.18	NA 0.09	NA 0.08	278 122	-26 (-16.67%) -6 (-8.33%)	NA (NA%) 22 (22%)	96 (34.53%) 44 (36.07%)	0.00	NA -0.07	0.03	NA 0.03	-0.00	NA -0.01
0.50	0.70 2	14 48	8 0.82	0.16	0.19	0.02	0.14	46	0.83	0.17	0.17	0.07	0.27	56	0.72	0.19	0.17	0.08	0.08	66	-2 (-4.35%)	8 (14.29%)	18 (27.27%)	0.01	-0.09	0.01	0.03	-0.02	-0.02
		9 28						24	0.82	0.18	0.18	0.11	0.40	40	0.77	0.19	0.19	0.05	0.07	-00	-4 (-16.67%)	12 (30%)	12 (30%)	-0.01	-0.06	0.06	0.07	0.00	0.01
		57 19 26 86						156 70	0.81 0.81	0.19	0.19	0.10	0.34	NA 100	NA 0.74	NA 0.17	NA 0.18	NA 0.09	NA 0.09	270 116	-40 (-25.64%) -16 (-22.86%)	NA (NA%) 14 (14%)	74 (27.41%) 30 (25.86%)	0.01	NA -0.06	0.01	NA -0.01	-0.01 0.01	NA 0.00
0.55	0.75 1	12 36	0.80	0.13	0.19	0.07	0.24	38	0.81	0.19	0.16	0.13	0.40	54	0.71	0.20	0.17	0.09	0.08	62	2 (5.26%)	18 (33.33%)	26 (41.94%)	0.01	-0.08	0.06	0.06	-0.03	-0.02
		9 26						22 64	0.82	0.18	0.18	0.12	0.40	40 98	0.79	0.17	0.18	0.04	0.06	38 108	-4 (-18.18%) -14 (-21.88%)	20 (20 (1%)	12 (31.58%) 30 (27.78%)	-0.01 0.00	-0.05 -0.09	0.06	0.06	-0.01 0.00	-0.01 -0.01
		13 36						36	0.81	0.19	0.18	0.07	0.25	54	0.72	0.19	0.17	0.09	0.08	58	0 (0%)	18 (33.33%)	22 (37.93%)	0.00	-0.09	0.07	0.06	0.00	-0.01
0.60	0.85 1	9 24	0.84	0.12	0.19	0.05	0.23	20	0.81	0.19	0.16	0.14	0.43	40	0.81	0.15	0.18	0.04	0.05	34	-4 (-20%)	16 (40%)	10 (29.41%)	-0.03	-0.03	0.08	0.04	-0.03	-0.01
		67 19 28 80						134	0.80	0.20	0.20	0.08	0.27	NA 96	NA 0.74	NA 0.19	NA 0.17	NA 0.07	NA 0.06	236 98	-64 (-47.76%) -20 (-33.33%)	NA (NA%) 16 (16.67%)	38 (16.1%) 18 (18.37%)	0.01	NA -0.07	0.00	NA 0.01	0.02	NA -0.02
		13 34				0.05		30	0.80	0.20	0.17	0.13	0.41	54	0.73	0.17	0.16	0.09	0.08	52	-4 (-13.33%)	20 (37.04%)	18 (34.62%)	-0.03	-0.10	0.08	0.06	-0.03	-0.04
		9 22						22	0.84	0.16	0.17	0.05	0.24	40	0.82	0.14	0.18	0.04	0.04	30	0 (0%)	18 (45%)	8 (26.67%)	0.00	-0.02	0.05	0.03	0.00	0.01
		59 16 23 60						116 56	0.80	0.20	0.19	0.11	0.35	NA 74	NA 0.72	NA 0.19	NA 0.19	NA 0.09	NA 0.08	210 86	-44 (-37.93%) -4 (-7.14%)	NA (NA%) 14 (18.92%)	50 (23.81%) 26 (30.23%)	-0.02 0.02	NA -0.08	0.04	NA 0.02	-0.00	-0.01
		8 18						18	0.84	0.16	0.16	0.04	0.23	40	0.82	0.13	0.18	0.05	0.04	24	0 (0%)	22 (55%)	6 (25%)	0.00	-0.03	0.04	0.01	0.00	0.02

Table 2: One-Stage 2-by-2 Method Full



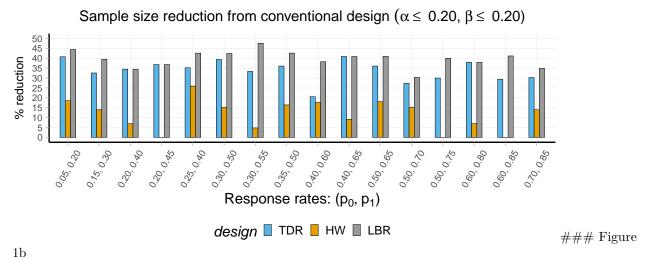
### selected cases

Table 1

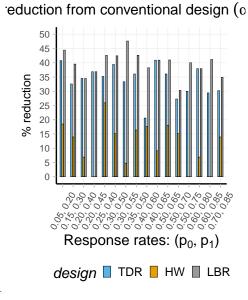
Table 3: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.20, \beta \leq 0.20$ 

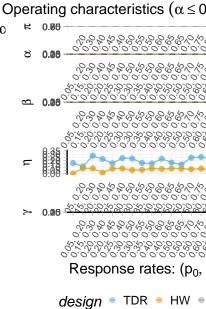
\$p_0\$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	ss	m	\$N\$	$\pi$	$\Delta $	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon \$	$\Lambda \$
0.05	0.20	0.05	0.15	1	2	32	0.81	0.14	0.16	0.05	0.16	0.11
0.15	0.30	0.03	0.10	2	6	58	0.80	0.18	0.18	0.02	0.11	0.07
0.20	0.40	0.10	0.20	1	6	38	0.80	0.12	0.14	0.09	0.27	0.18
0.20	0.45	0.10	0.15	1	4	24	0.81	0.13	0.17	0.06	0.22	0.14
0.25	0.40	0.05	0.15	2	11	70	0.79	0.17	0.18	0.04	0.16	0.10
0.30	0.50	0.07	0.20	1	8	40	0.81	0.12	0.19	0.06	0.24	0.15
0.30	0.55	0.10	0.15	1	6	28	0.82	0.12	0.19	0.06	0.23	0.15
0.35	0.50	0.10	0.10	2	16	78	0.81	0.16	0.20	0.04	0.16	0.10
0.40	0.60	0.03	0.10	2	13	54	0.83	0.14	0.18	0.03	0.15	0.09
0.40	0.65	0.11	0.20	1	7	26	0.81	0.13	0.19	0.06	0.23	0.15
0.50	0.65	0.04	0.15	2	22	78	0.80	0.16	0.20	0.04	0.17	0.10
0.50	0.70	0.03	0.10	2	14	48	0.82	0.16	0.19	0.02	0.14	0.08
0.50	0.75	0.06	0.20	1	9	28	0.83	0.11	0.18	0.06	0.25	0.15
0.60	0.80	0.08	0.20	1	13	36	0.81	0.12	0.18	0.07	0.25	0.16
0.60	0.85	0.10	0.15	1	9	24	0.84	0.12	0.19	0.05	0.23	0.14
0.70	0.85	0.03	0.10	2	23	60	0.80	0.17	0.20	0.02	0.14	0.08

Figure 1a



rating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ )  $\approx 0.86$   $\approx 0.86$ 





write to pdf

Table 4: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.10, \beta \leq 0.10$ 

\$p_0\$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	ss	\$m\$	\$N\$	$\pi$	$\Delta $	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon$	\lambda\$
0.05	0.20	0.02	0.10	2	4	72	0.91	0.07	0.08	0.02	0.12	0.07
0.15	0.30	0.02	0.10	4	13	126	0.89	0.10	0.09	0.01	0.10	0.05
0.20	0.40	0.10	0.15	2	11	74	0.90	0.06	0.09	0.04	0.24	0.14
0.20	0.45	0.10	0.15	2	9	54	0.90	0.06	0.07	0.05	0.24	0.14
0.25	0.40	0.10	0.10	4	25	158	0.90	0.08	0.09	0.02	0.17	0.10
0.30	0.50	0.01	0.10	5	21	110	0.89	0.10	0.08	0.01	0.10	0.05
0.30	0.55	0.10	0.15	2	12	56	0.90	0.06	0.09	0.04	0.24	0.14
0.35	0.50	0.03	0.15	4	35	168	0.90	0.08	0.10	0.02	0.19	0.11
0.40	0.60	0.02	0.10	4	27	110	0.91	0.07	0.08	0.02	0.17	0.09
0.40	0.65	0.03	0.15	3	16	62	0.90	0.09	0.10	0.02	0.16	0.09
0.50	0.65	0.03	0.15	4	48	168	0.90	0.08	0.09	0.03	0.20	0.11
0.50	0.70	0.03	0.15	3	28	94	0.91	0.07	0.10	0.02	0.21	0.11
0.50	0.75	0.05	0.20	2	18	56	0.90	0.06	0.08	0.04	0.26	0.15
0.60	0.80	0.02	0.15	3	30	86	0.91	0.07	0.10	0.02	0.19	0.11
0.60	0.85	0.10	0.15	2	18	48	0.90	0.07	0.08	0.03	0.25	0.14
0.70	0.85	0.05	0.15	3	46	118	0.90	0.08	0.09	0.03	0.21	0.12

## 1.2. One-Stage 2-by-2 alpha<= 0.20, beta <= 0.20, alphamax30

## Table 1.1

 $\verb|\begin{table}|[H]|$ 

\caption{Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \le 0.20$ ,  $\beta \le 0.20$ , \$p\_0 CI 30%}

$p_0$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	ss	m	\$N\$	$\pi$	$\Delta \$	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon \$	$\Lambda \$
0.05	0.20	0.10	0.15	1	2	28	0.76	0.17	0.13	0.08	0.18	0.13
0.15	0.30	0.10	0.15	2	6	54	0.76	0.20	0.15	0.04	0.13	0.09
0.20	0.40	0.13	0.25	1	6	36	0.76	0.12	0.12	0.12	0.30	0.21
0.20	0.45	0.10	0.20	1	4	22	0.76	0.14	0.14	0.10	0.25	0.17
0.25	0.40	0.12	0.25	1	12	70	0.77	0.11	0.13	0.12	0.32	0.22
0.30	0.50	0.12	0.25	1	9	42	0.77	0.12	0.13	0.11	0.30	0.21
0.30	0.55	0.11	0.25	1	7	30	0.78	0.11	0.12	0.11	0.30	0.21
0.35	0.50	0.14	0.25	1	16	72	0.76	0.12	0.14	0.12	0.31	0.22
0.40	0.60	0.14	0.25	2	12	46	0.75	0.18	0.13	0.07	0.20	0.13
0.40	0.65	0.11	0.20	1	8	28	0.77	0.12	0.13	0.11	0.29	0.20
0.50	0.65	0.17	0.30	0	23	76	0.76	0.07	0.12	0.17	0.42	0.30
0.50	0.70	0.12	0.25	2	13	42	0.75	0.19	0.15	0.06	0.18	0.12
0.50	0.75	0.10	0.15	2	10	30	0.75	0.19	0.12	0.06	0.18	0.12
0.60	0.80	0.10	0.20	1	14	38	0.79	0.12	0.14	0.10	0.29	0.19
0.60	0.85	0.10	0.20	1	8	20	0.76	0.15	0.15	0.10	0.26	0.18
0.70	0.85	0.11	0.25	1	21	52	0.77	0.12	0.14	0.11	0.30	0.20

\end{table}

Sample size reduction from conventional design ( $\alpha \le 0.20$ ,  $\beta \le 0.20$ ) 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 % reduction 0.30, 0.50 05.0 52.0 04.0 05.0 \$50.000 05.0 58.0,000.0 0,55,0,40 Response rates: (p<sub>0</sub>, p<sub>1</sub>) 5.0,05.0 08.0 09.0 9.50,05.0 design ■ TDR ■ HW ■ LBR ### Figure 1.1b rating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ 0.00 **∽** 0.06 Response rates: (p<sub>0</sub>, p<sub>1</sub>)

design ● TDR ● HW ● LI ### Figure 1.1

#### Operating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ , $\beta$ **⊨** 0.06 eduction from conventional design (c *~~~* 50 ර 0.05 45 40 35 % reduction 30 25 20 15 10 5 0.00 Response rates: $(p_0, p_1)$ Response rates: $(p_0, p_1)$ design ■ TDR ■ HW ■ LBR design ● TDR ● HW ● LBR

write to pdf

Table 5: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.10, \beta \leq 0.10$ 

\$p_0\$	\$p_1\$	\gamma_{max}\\$	$\alpha_{\max}$	\$s\$	\$m\$	\$N\$	\$\pi\$	\$\beta\$	\$\alpha\$	\$\gamma\$	\$\eta\$	\$\lambda\$
0.05	0.20	0.05	0.15	2	5	78	0.89	0.06	0.04	0.05	0.17	0.11
0.15	0.30	0.03	0.10	4	16	144	0.90	0.07	0.05	0.03	0.15	0.09
0.20	0.40	0.04	0.15	3	13	86	0.89	0.07	0.06	0.04	0.19	0.11
0.20	0.45	0.03	0.10	3	10	62	0.91	0.07	0.06	0.02	0.15	0.09
0.25	0.40	0.04	0.15	4	26	160	0.89	0.07	0.07	0.04	0.19	0.12
0.30	0.50	0.02	0.10	5	22	112	0.89	0.09	0.06	0.01	0.12	0.07
0.30	0.55	0.02	0.10	4	15	72	0.90	0.09	0.06	0.01	0.12	0.07
0.35	0.50	0.02	0.10	6	41	196	0.89	0.09	0.07	0.02	0.14	0.08
0.40	0.60	0.04	0.15	4	28	110	0.89	0.07	0.05	0.04	0.19	0.11
0.40	0.65	0.01	0.10	5	21	82	0.90	0.10	0.06	0.01	0.09	0.05
0.50	0.65	0.01	0.10	7	61	216	0.90	0.09	0.07	0.01	0.12	0.06
0.50	0.70	0.10	0.05	6	36	124	0.90	0.10	0.07	0.00	0.09	0.05
0.50	0.75	0.03	0.15	3	21	66	0.91	0.07	0.07	0.03	0.20	0.11
0.60	0.80	0.10	0.10	4	36	102	0.91	0.07	0.06	0.02	0.18	0.10
0.60	0.85	0.05	0.20	2	19	50	0.90	0.06	0.07	0.04	0.27	0.16
0.70	0.85	0.03	0.15	4	54	138	0.90	0.08	0.07	0.02	0.19	0.11

# 2. One-Stage 2-by-2 alpha <= 0.10, beta <= 0.10 2.1. control alpha only

Table 6: One-Stage 2-by-2 Method Full

p0	d s	m N	power	beta	alpha	gam	eta	N_litwin	power_litwin	beta_litwin	alpha_litwin	gam_litwin	eta_litwin	N_hong	power_hong	beta_hong	alpha_hong	gam_hong	eta_hong	N_conventional	NvsLitwin	NvsHong	NvsConventional	powervsLitwin	powervsHong	betavsLitwin	betavsHong	alphavsLitwin	alphavsHong
		6 130						122	0.91	0.09	0.08	0.07	0.50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	230	-8 (-6.56%)	NA (NA%)	100 (43.48%)	0.00	NA	0.03	NA	-0.01	NA
		4 72 3 40						64 40	0.90	0.10	0.07	0.08	0.55	84 58	0.83 0.81	0.10	0.04	0.07	0.06	122 78	-8 (-12.5%) 0 (0%)	12 (14.29%) 18 (31.03%)	50 (40.98%) 38 (48.72%)	0.00	-0.08 -0.08	0.02	0.02	-0.01 0.00	-0.04 -0.05
		3 32						34	0.91	0.09	0.05	0.05	0.28	36	0.82	0.08	0.03	0.10	0.09	56		4 (11.11%)	24 (42.86%)	0.02	-0.07	0.05	0.04	0.01	-0.01
0.10 0	20 3	14 196	0.90	0.07	0.09	0.03	0.19	174	0.90	0.10	0.09	0.07	0.46	NA	NA	NA	NA	NA	NA	330	-22 (-12.64%)	NA (NA%)	134 (40.61%)	0.00	NA	0.03	NA	0.00	NA
		8 94						90	0.90	0.10	0.07	0.08	0.50	124	0.82	0.08	0.05	0.10	0.10	164	-4 (-4.44%)	30 (24.19%)	70 (42.68%)	0.00	-0.08	0.04	0.02	-0.01	-0.03
		6 66						58	0.90	0.10	0.06	0.08	0.53	66	0.84	0.10	0.07	0.07	0.08	100	-8 (-13.79%)	0 (0%)	34 (34%)	0.01	-0.06	0.00	0.00	-0.01	0.00
		4 36						36	0.90	0.10	0.09	0.05	0.30	50	0.84	0.07	0.05	0.10	0.08	68	0 (0%)	14 (28%)	32 (47.06%)	0.00	-0.07	0.05	0.02	0.00	-0.04
		26 282 13 126						220 106	0.90	0.10 0.10	0.09	0.07	0.45	NA 146	NA 0.82	NA 0.10	NA 0.07	NA 0.09	NA 0.08	414 198	-62 (-28.18%) -20 (-18.87%)		132 (31.88%) 72 (36.36%)	0.01	NA -0.08	0.00	NA 0.00	0.00	NA -0.03
		9 76						70	0.90	0.10	0.07	0.07	0.37	94	0.83	0.07	0.06	0.10	0.10	118	-6 (-8.57%)		42 (35.59%)	0.00	-0.07	0.02	-0.01	-0.01	-0.02
		6 46						44	0.91	0.09	0.09	0.05	0.32	52	0.83	0.10	0.00	0.07	0.08	78	-2 (-4.55%)		32 (41.03%)	0.01	-0.07	0.02	0.03	0.00	-0.01
		36 300						270	0.90	0.10	0.08	0.08	0.45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	488	-30 (-11.11%)	NA (NA%)	188 (38.52%)	0.00	NA	0.02	NA	-0.02	NA
		20 152						116	0.90	0.10	0.10	0.07	0.45	172	0.83	0.10	0.08	0.07	0.07	228	-36 (-31.03%)		76 (33.33%)	-0.01	-0.08	0.03	0.03	0.02	-0.01
		11 74						78	0.90	0.10	0.07	0.07	0.37	100	0.84	0.09	0.08	0.07	0.07	132	4 (5.13%)	26 (26%)	58 (43.94%)	0.00	-0.05	0.04	0.02	-0.02	-0.01
		9 54 25 158				0.05		54 134	0.91	0.09	0.07	0.06	0.36	66 198	0.85	0.10	0.08	0.05	0.06	86 250	0 (0%)	12 (18.18%) 40 (20.2%)	32 (37.21%) 92 (36.8%)	0.02	-0.05	0.03	0.04	0.00	0.02
		25 158 17 104						80	0.90	0.10	0.00	0.07	0.45	198	0.84	0.10	0.08	0.06	0.06	250 144	-24 (-17.91%) -24 (-30%)	40 (20.2%)	92 (36.8%) 40 (27.78%)	-0.01	-0.07	0.02	0.02	0.00	-0.01 -0.02
		10 54						52	0.90	0.10	0.09	0.06	0.35	80	0.84	0.08	0.07	0.08	0.06	92	-2 (-3.85%)		38 (41.3%)	0.00	-0.07	0.03	0.02	-0.01	-0.03
0.30 0	45 4	29 158	0.89	0.08	0.09	0.02	0.18	144	0.90	0.10	0.10	0.06	0.37	204	0.80	0.10	0.07	0.10	0.09	268	-14 (-9.72%)	46 (22.55%)	110 (41.04%)	0.01	-0.09	0.01	0.02	0.00	-0.02
		21 110						84	0.90	0.10	0.09	0.06	0.36	110	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	152	-26 (-30.95%)	0 (0%)	42 (27.63%)	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.01
		12 56						56	0.91	0.09	0.10	0.05	0.35	80	0.83	0.09	0.08	0.08	0.07	98	0 (0%)	24 (30%)	42 (42.86%)	0.02	-0.06	0.02	0.02	0.01	-0.01
		35 168 24 112						150 88	0.90	0.10	0.10	0.06	0.37	208 126	0.81	0.10	0.08	0.09	0.09	280 158	-18 (-12%) -24 (-27.27%)		112 (40%) 46 (29.11%)	0.00	-0.09 -0.07	0.02 -0.01	0.02	0.00	-0.01 -0.01
		16 70						62	0.91	0.09	0.08	0.04	0.36	80	0.82	0.10	0.09	0.08	0.01	100	-8 (-12.9%)		30 (30%)	0.01	-0.07	0.00	-0.01	-0.01	0.00
		39 166						154	0.90	0.10	0.09	0.07	0.44	210	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	286	-12 (-7.79%)		120 (41.96%)	0.01	-0.08	0.02	0.02	0.00	0.00
		27 110						86	0.90	0.10	0.09	0.08	0.46	126	0.82	0.10	0.09	0.08	0.07	158	-24 (-27.91%)		48 (30.38%)	-0.01	-0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
		16 62						56	0.91	0.09	0.10	0.05	0.35	80	0.83	0.09	0.09	0.08	0.09	100	-6 (-10.71%)	18 (22.5%)	38 (38%)	0.01	-0.07	0.01	0.01	0.00	-0.01
		50 196						156	0.90	0.10	0.10	0.05	0.31	210	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	286	-40 (-25.64%)		90 (31.47%)	0.00	-0.09	0.01	0.01	0.01	0.00
		26 94						86	0.90	0.10	0.10	0.06	0.36	126	0.82	0.10	0.09	0.08	0.07	158		32 (25.4%)	64 (40.51%)	0.01	-0.07	0.02	0.02	0.01	0.01
		18 62 48 168						54 148	0.90	0.10	0.09	0.06	0.35	80 208	0.84	0.09	0.10	0.07	0.09	98	-8 (-14.81%) -20 (-13.51%)		36 (36.73%) 112 (40%)	0.01	-0.06	0.01	0.01	0.01	0.02
		48 168 28 94				0.03		148 86	0.90	0.10	0.10	0.07	0.44	208 124	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	280 152		30 (24.19%)	58 (38.16%)	0.01	-0.09	0.02	0.02	0.00	0.00 -0.01
		18 56						52	0.90	0.10	0.08	0.08	0.47	80	0.84	0.09	0.09	0.07	0.09	92	-4 (-7.69%)		36 (39.13%)	0.00	-0.05	0.04	0.03	0.00	0.01
0.55 0	70 4	49 158	0.89	0.08	0.10	0.02	0.19	142	0.90	0.10	0.09	0.07	0.44	204	0.80	0.10	0.09	0.10	0.09	268	-16 (-11.27%)	46 (22.55%)	110 (41.04%)	0.01	-0.09	0.02	0.02	-0.01	-0.01
		28 86						78	0.91	0.09	0.09	0.07	0.45	122	0.82	0.10	0.09	0.08	0.07	144	-8 (-10.26%)		58 (40.28%)	0.01	-0.07	0.01	0.02	0.00	-0.01
		19 56						48	0.90	0.10	0.08	0.08	0.47	80	0.86	0.08	0.10	0.06	0.08	86	-8 (-16.67%)		30 (34.88%)	0.01	-0.03	0.00	-0.01	0.00	0.01
		60 182 30 86						138 72	0.91	0.09	0.10	0.06	0.37	200 118	0.81 0.81	0.10	0.09	0.10	0.08	250 132	-44 (-31.88%) -14 (-19.44%)		68 (27.2%) 46 (34.85%)	0.01 -0.01	-0.09 -0.10	0.00	0.00	0.00 -0.01	0.00 -0.02
		18 48						48	0.90	0.10	0.08	0.03	0.46	80	0.87	0.10	0.09	0.06	0.07	78	0 (0%)	32 (40%)	30 (38.46%)	0.00	-0.10	0.03	0.00	0.00	0.02
		54 150						134	0.91	0.09	0.09	0.04	0.30	200	0.81	0.10	0.08	0.09	0.07	228	-16 (-11.94%)		78 (34.21%)	0.00	-0.10	0.01	0.02	0.00	-0.02
		26 68			0.09			62	0.91	0.09	0.10	0.07	0.46	104	0.82	0.08	0.00	0.10	0.09	118		36 (34.62%)	50 (42.37%)	0.01	-0.08	0.03	0.02	0.00	0.00
		16 40						42	0.93	0.07	0.09	0.04	0.35	80	0.89	0.06	0.09	0.06	0.07	68	2 (4.76%)	40 (50%)	28 (41.18%)	0.03	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	0.00
		46 118						112	0.91	0.09	0.10	0.05	0.36	182	0.82	0.10	0.08	0.08	0.06	198	-6 (-5.36%)		80 (40.4%)	0.02	-0.07	0.01	0.02	0.00	-0.01
		23 56						58	0.92	0.08	0.09	0.05	0.36	102	0.83	0.07	0.08	0.10	0.09	100	2 (3.45%)	46 (45.1%)	44 (44%)	0.03	-0.06	0.01	-0.01	-0.01	-0.01
0.70 0	95 1	14 32	0.93	0.04	0.09	0.03	0.33	32	0.93	0.07	0.09	0.03	0.33	80	0.91	0.04	0.08	0.06	0.06	56	0 (0%)	48 (60%)	24 (42.86%)	0.00	-0.03	0.03	0.00	0.00	-0.01

Table 7: One-Stage 2-by-2 Method Full

	0 p1	× m	N p	ower be	ta alph	a gan	n eta	N_litwin	power_litwin	beta_litwin	alpha_litwin	gam_litwin	eta_litwin	N_hong	power_hong	beta_hong	alpha_hong	gam_hong	eta_hong	N_conventional	NvsLitwin	NysHong	NewConventional	powervsLitwin	powervsHong	betavsLitwin	betavsHong	alphavsLitwin	alphavsHong	p0_p1	×/(N/2)	m/(N/2)
	0.20							64	0.90	0.10	0.07	0.08	0.55	84	0.83	0.10	0.04	0.07	0.06	122	-8 (-12.5%)	12 (14.29%)	50 (40.98%)	0.00	-0.08	0.02	0.02	-0.01	-0.04	0.05, 0.20	0.06	0.11
	15 (0.30)							106	0.90	0.10	0.09	0.07	0.47	146	0.82	0.10	0.07	0.09	0.08	198	-20 (-18.87%)		72 (36.36%)	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.15, 0.30	0.06	0.21
	20 0.40							78	0.90	0.10	0.07	0.07	0.37	100	0.84	0.09	0.08	0.07	0.07	132	4 (5.13%)	26 (26%)	58 (43.94%)	0.00	-0.05	0.04	0.02	-0.02	-0.01	0.20, 0.40	0.05	0.30
	20 0.45							54	0.91	0.09	0.07	0.06	0.36	66	0.85	0.10	0.08	0.05	0.06	86	0 (0%)	12 (18.18%)	32 (37.21%)	0.02	-0.05	0.03	0.04	0.00	0.02	0.20, 0.45	0.07	0.33
0	25 0.40	4 - 25	158 (	0.90 0.	0.00	0.00	2 0.17	134	0.90	0.10	0.09	0.07	0.45	198	0.84	0.10	0.08	0.06	0.06	250	-24 (-17.91%)	40 (20.2%)	92 (36.8%)	0.00	-0.07	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.25, 0.40	0.05	0.32
	0.50							84	0.90	0.10	0.09	0.06	0.36	110	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	152	-26 (-30.95%)	0 (0%)	42 (27.63%)	0.01	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.01	0.30, 0.50	0.09	0.38
0.	0.55	2 12	56 (	0.90 0.	0.00	0.0	4 0.24	56	0.91	0.09	0.10	0.05	0.35	80	0.83	0.09	0.08	0.08	0.07	98	0 (0%)	24 (30%)	42 (42.86%)	0.02	-0.06	0.02	0.02	0.01	-0.01	0.30, 0.55	0.07	0.43
0.	35 0.50	4 35	168 (	0.90 0.	0.10	0.00	2 0.19	150	0.90	0.10	0.10	0.06	0.37	208	0.81	0.10	0.08	0.09	0.09	280	-18 (-12%)	40 (19.23%)	112 (40%)	0.00	-0.00	0.02	0.02	0.00	-0.01	0.35, 0.50	0.05	0.42
0.	0.60	4 27	110 (	0.91 0.	0.08	0.00	2 0.17	86	0.90	0.10	0.09	0.08	0.46	126	0.82	0.10	0.09	0.08	0.07	158	-24 (-27.91%)	16 (12.7%)	48 (30.38%)	-0.01	-0.00	0.03	0.03	0.01	0.00	0.40, 0.60	0.07	0.49
0	0.65	3 16	62 (	0.90 0.	0.10	0.00	2 0.16	56	0.91	0.09	0.10	0.05	0.35	80	0.83	0.09	0.09	0.08	0.09	100	-6 (-10.71%)	18 (22.5%)	38 (38%)	0.01	-0.07	0.01	0.01	0.00	-0.00	0.40, 0.65	0.10	0.52
0	50 0.65	4 48	168 (	0.90 0.	8 0.00	0.00	3 0.20	148	0.90	0.10	0.10	0.07	0.44	208	0.81	0.10	0.09	0.09	0.09	280	-20 (-13.51%)	40 (19.23%)	112 (40%)	0.01	-0.09	0.02	0.02	0.00	0.00	0.50, 0.65	0.05	0.57
0.	50 0.70	3 28	94 (	0.91 0.	0.10	0.00	2 0.21	86	0.90	0.10	0.10	0.04	0.28	124	0.82	0.10	0.09	0.08	0.07	152	-8 (-9.3%)	30 (24.19%)	58 (38.16%)	0.00	-0.00	0.03	0.03	0.00	-0.01	0.50, 0.70	0.06	0.60
	50 0.75							52	0.90	0.10	0.08	0.08	0.47	80	0.84	0.09	0.09	0.07	0.09	92	-4 (-7.69%)	24 (30%)	36 (39.13%)	0.00	-0.05	0.04	0.03	0.00	0.01	0.50, 0.75	0.07	0.64
0.	0.80	3 30	86 (	0.91 0.	0.10	0.00	2 0.19	72	0.90	0.10	0.09	0.07	0.46	118	0.81	0.10	0.08	0.09	0.07	132	-14 (-19.44%)	32 (27.12%)	46 (34.85%)	-0.01	-0.10	0.03	0.03	-0.01	-0.02	0.60, 0.80	0.07	0.70
0	90 0.85	2 - 18	48 (	0.90 0.	0.08	0.00	3 0.25	48	0.90	0.10	0.08	0.03	0.25	80	0.87	0.07	0.09	0.06	0.07	78	0 (0%)	32 (40%)	30 (38.46%)	0.00	-0.03	0.03	0.00	0.00	0.01	0.60, 0.85	0.08	0.75
0	70 0.85	3 46	118 (	0.90 0.	8 0.00	0.00	3 0.21	112	0.91	0.09	0.10	0.05	0.36	182	0.82	0.10	0.08	0.08	0.06	198	-6 (-5.36%)	64 (35.16%)	80 (40.4%)	0.02	-0.07	0.01	0.02	0.00	-0.01	0.70, 0.85	0.05	0.78

### selected cases

Table 2

Table 8: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.20,\,\beta \leq 0.20$ 

\$p_0\$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	ss	\$m\$	\$N\$	$\pi$	$\Delta $	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon$	$\Lambda \$
0.05	0.20	0.02	0.10	2	4	72	0.91	0.07	0.08	0.02	0.12	0.07
0.15	0.30	0.02	0.10	4	13	126	0.89	0.10	0.09	0.01	0.10	0.05
0.20	0.40	0.10	0.15	2	11	74	0.90	0.06	0.09	0.04	0.24	0.14
0.20	0.45	0.10	0.15	2	9	54	0.90	0.06	0.07	0.05	0.24	0.14
0.25	0.40	0.10	0.10	4	25	158	0.90	0.08	0.09	0.02	0.17	0.10
0.30	0.50	0.01	0.10	5	21	110	0.89	0.10	0.08	0.01	0.10	0.05
0.30	0.55	0.10	0.15	2	12	56	0.90	0.06	0.09	0.04	0.24	0.14
0.35	0.50	0.03	0.15	4	35	168	0.90	0.08	0.10	0.02	0.19	0.11
0.40	0.60	0.02	0.10	4	27	110	0.91	0.07	0.08	0.02	0.17	0.09
0.40	0.65	0.03	0.15	3	16	62	0.90	0.09	0.10	0.02	0.16	0.09
0.50	0.65	0.03	0.15	4	48	168	0.90	0.08	0.09	0.03	0.20	0.11
0.50	0.70	0.03	0.15	3	28	94	0.91	0.07	0.10	0.02	0.21	0.11
0.50	0.75	0.05	0.20	2	18	56	0.90	0.06	0.08	0.04	0.26	0.15
0.60	0.80	0.02	0.15	3	30	86	0.91	0.07	0.10	0.02	0.19	0.11
0.60	0.85	0.10	0.15	2	18	48	0.90	0.07	0.08	0.03	0.25	0.14
0.70	0.85	0.05	0.15	3	46	118	0.90	0.08	0.09	0.03	0.21	0.12

Figure 2a  $\mbox{Sample size reduction from conventional design } (\alpha \! \leq 0.20, \, \beta \! \leq 0.20)$ 

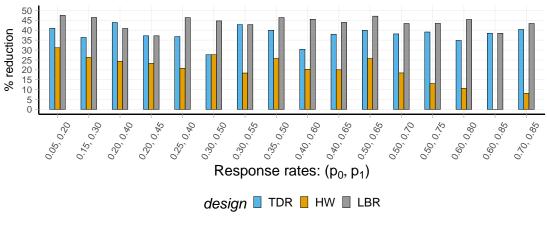
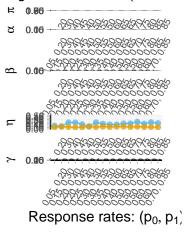


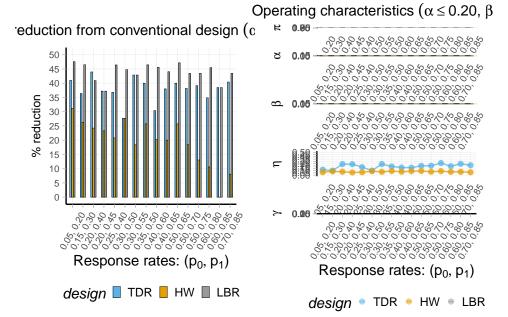
Figure 2b





design • TDR • HW • LE

Figure 2



write to pdf

3. Two-Stage 2-by-2 alpha 
$$<=0.20$$
, beta  $<=0.20$ 
1.1. control alpha only selected cases

Table 3

Table 9: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.20$ ,  $\beta \leq 0.20$ 

\$p_0\$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	$s_1$	\$m_1\$	$s_2$	$m_2$	\$EN\$	\$N_1\$	$N_2$	$\pi\$	$\Delta \$	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon$	$\Lambda \$
0.05	0.20	0.10	0.10	-3	2	1	3	45.20	44	48	0.86	0.13	0.10	0.05	0.12	0.08
0.15	0.30	0.10	0.20	-3	4	1	6	49.92	48	52	0.79	0.16	0.16	0.07	0.17	0.12
0.20	0.40	0.10	0.15	-4	4	1	6	35.79	34	38	0.80	0.16	0.14	0.07	0.16	0.12
0.20	0.45	0.10	0.15	-3	3	1	5	25.75	24	28	0.80	0.16	0.12	0.08	0.18	0.13
0.25	0.40	0.10	0.15	-4	8	1	11	62.84	60	66	0.79	0.14	0.16	0.08	0.17	0.13
0.30	0.50	0.10	0.15	-5	6	1	8	37.86	36	40	0.81	0.16	0.19	0.05	0.13	0.09
0.30	0.55	0.10	0.10	-3	4	1	6	25.99	24	28	0.82	0.18	0.19	0.05	0.14	0.09
0.35	0.50	0.11	0.15	-7	11	1	14	61.97	60	64	0.76	0.16	0.17	0.09	0.17	0.13
0.40	0.60	0.10	0.15	-3	8	1	11	39.96	38	42	0.78	0.16	0.15	0.09	0.19	0.14
0.40	0.65	0.10	0.15	-4	6	1	8	27.70	26	30	0.83	0.16	0.18	0.04	0.11	0.08
0.50	0.65	0.10	0.15	-6	15	1	21	64.97	58	72	0.79	0.14	0.18	0.07	0.16	0.11
0.50	0.70	0.16	0.25	-3	9	1	12	35.93	34	38	0.77	0.18	0.16	0.09	0.18	0.13
0.50	0.75	0.10	0.15	-4	5	0	8	21.00	18	24	0.82	0.11	0.18	0.08	0.21	0.15
0.60	0.80	0.10	0.10	-3	9	1	13	31.81	28	36	0.81	0.18	0.18	0.05	0.14	0.10
0.60	0.85	0.16	0.25	-2	6	0	9	19.85	18	22	0.77	0.10	0.12	0.16	0.28	0.22
0.70	0.85	0.10	0.15	-3	16	1	19	45.91	44	48	0.79	0.19	0.19	0.06	0.14	0.10

Figure 3a Sample size reduction vs LBR ( $\alpha \le 0.20$ ,  $\beta \le 0.20$ ) 20 % reduction 15 10 5 0 \$9.0 00.0 \$9.0 05.0 0.50 0.435,0.40 0.30, 0.50 09.0 08.0 + 04.0, 05.0 55.0,05.0 0.60,085 58.0,04.0 08'0 '09'0 Response rates: (p<sub>0</sub>, p<sub>1</sub>) metric ■ En.reduce.perc ■ Nmax.reduce.perc ### Figure 3brating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ ₽ 0.06 0.06 Response rates: (p<sub>0</sub>, p<sub>1</sub>) design • TDR • LBR  $\#\#\# \ {\rm Figure} \ 3$ Operating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ ,  $\beta$ ple size reduction vs LBR ( $\alpha \le 0.20$ , % reduction 20 15 10 5 ∞ 0.00 Response rates:  $(p_0, p_1)$ Response rates: (p<sub>0</sub>, p<sub>1</sub>) metric En.reduce.perc Nmax.reduce design • TDR • LBR

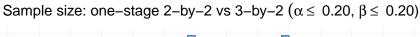
write to pdf

## 4. One-Stage 2-by-2 vs 3-by-2 alpha <= 0.20, beta <= 0.20, control alpha only Table 4

Table 10: Table 1: TDR one-stage 2-by-2 design,  $\alpha \leq 0.20, \beta \leq 0.20$ 

\$p_0\$	\$p_1\$	$\gamma_{\mathrm{gamma}_{\mathrm{max}}}$	$\alpha_{\max}$	ss	m	\$N\$	$\pi$	$\Delta $	$\alpha\$	$\gamma \simeq \$	$\epsilon \$	$\Lambda \$
0.05	0.20	0.11	0.15	1	2	32	0.81	0.09	0.16	0.10	0.19	0.15
0.15	0.30	0.12	0.25	1	7	62	0.83	0.06	0.15	0.11	0.30	0.20
0.20	0.40	0.13	0.25	1	6	38	0.80	0.07	0.14	0.13	0.29	0.21
0.20	0.45	0.17	0.20	1	4	$^{24}$	0.81	0.07	0.17	0.12	0.26	0.19
0.25	0.40	0.14	0.25	1	10	62	0.80	0.07	0.19	0.13	0.28	0.20
0.30	0.50	0.13	0.20	1	8	40	0.81	0.07	0.19	0.12	0.27	0.20
0.30	0.55	0.12	0.25	1	7	32	0.83	0.06	0.15	0.11	0.29	0.20
0.35	0.50	0.14	0.25	1	15	70	0.79	0.07	0.18	0.13	0.30	0.21
0.40	0.60	0.13	0.20	1	11	44	0.82	0.06	0.19	0.12	0.28	0.20
0.40	0.65	0.13	0.20	1	7	26	0.81	0.07	0.19	0.13	0.27	0.20
0.50	0.65	0.14	0.25	1	22	76	0.81	0.06	0.18	0.13	0.30	0.21
0.50	0.70	0.15	0.25	1	13	42	0.80	0.07	0.17	0.13	0.30	0.21
0.50	0.75	0.14	0.20	1	9	28	0.83	0.05	0.18	0.12	0.28	0.20
0.60	0.80	0.15	0.25	1	13	36	0.81	0.06	0.18	0.13	0.28	0.21
0.60	0.85	0.17	0.20	1	9	24	0.84	0.05	0.19	0.11	0.27	0.19
0.70	0.85	0.15	0.25	1	22	56	0.82	0.05	0.19	0.12	0.29	0.20

Figure 4a



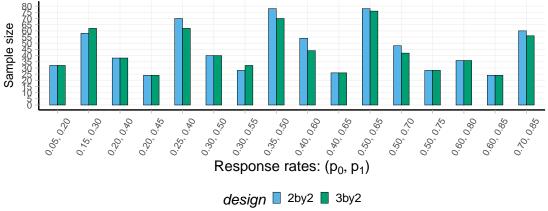
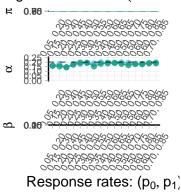
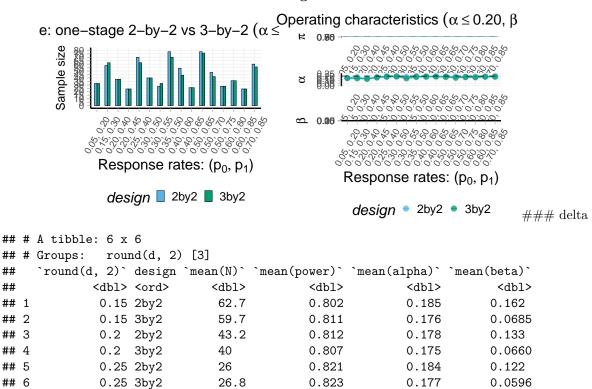


Figure 4b rating characteristics ( $\alpha \le 0.20$ 



design • 2by2 • 3by2

Figure 1



write to pdf

## pdf ## 2

##