

# Bibliography

- [1] D. Vaknin, S. K. Sinha, D. E. Moncton, D. C. Johnston, J. M. Newsam, C. R. Safinya, and J. H. E. King, *Phys. Rev. Lett.* **58**, 2802 (1987).
- [2] M. A. Kastner, R. J. Birgeneau, G. Shirane, and Y. Endoh, *Rev. Mod. Phys.* **70**, 897 (1998), and references therein.
- [3] T. Thio, T. R. Thurston, N. W. Preyer, P. J. Picone, M. A. Kastner, H. P. Jenssen, D. R. Gabbe, C. Y. Chen, and R. J. Birgeneau, *Phys. Rev. B* **38**, 905 (1988).
- [4] T. Yildirim, A. B. Harris, O. Entin-Wohlman, and A. Aharony, *Phys. Rev. Lett.* **72**, 3710 (1994), and references therein.
- [5] H.-Q. Ding, *Phys. Rev. Lett.* **68**, 1927 (1992), and references therein.
- [6] D. J. VanHarlingen, *Rev. Mod. Phys.* **67**, 515 (1995).
- [7] C. C. Tsuei and J. R. Kirtley, *Rev. Mod. Phys.* **72**, 969 (2000), and references therein.
- [8] N.-C. Yeh, C.-T. Chen, G. Hammerl, J. Mannhart, A. Schmehl, C. W. Schneider, R. R. Schulz, S. Tajima, K. Yoshida, D. Garrigus, et al., *Phys. Rev. Lett.* **87**, 087003 (2001).
- [9] T. Timusk and B. Statt, *Rep. Prog. Phys.* **62**, 61 (1999), and references therein.
- [10] C. M. Varma, P. B. Littlewood, S. Schmitt-Rink, E. Abrahams, and A. E. Ruckenstein, *Phys. Rev. Lett.* **63**, 1996 (1989).
- [11] C. M. Varma, *Phys. Rep.* **361**, 267 (2002), and references therein.

- [12] M. Matsuda, Y. Endoh, , K. Yamada, H. Kojima, I. Tanaka, R. J. Birgeneau, M. A. Kastner, and G. Shirane, *Phys. Rev. B* **45**, 12548 (1992).
- [13] B. Keimer, A. Aharony, A. Auerbach, R. J. Birgeneau, A. Cassanho, Y. Endoh, R. W. Erwin, M. A. Kastner, and G. Shirane, *Phys. Rev. B* **45**, 7430 (1992).
- [14] B. Keimer, N. Belk, R. J. Birgeneau, A. Cassanho, C. Y. Chen, M. Greven, M. A. Kastner, A. Aharony, Y. E. R. W. Erwin, and G. Shirane, *Phys. Rev. B* **46**, 14034 (1992).
- [15] A. Aharony, R. J. Birgeneau, A. Coniglio, M. A. Kastner, and H. E. Stanley, *Phys. Rev. Lett.* **60**, 1330 (1988).
- [16] S. Kleefisch, B. Welter, A. Marx, L. Alff, R. Gross, and M. Naito, *Phys. Rev. B* **63**, 100507 (2001).
- [17] A. Biswas, P. Fournier, V. N. Smolyaninova, R. C. Budhani, J. S. Higgins, and R. L. Greene, *Phys. Rev. B* **64**, 104519 (2001).
- [18] L. Alff, Y. Krockenberger, B. Welter, M. Schonecke, R. Gross, D. Manske, and M. Naito, *Nature* **422**, 698 (2003).
- [19] V. J. Emery, *Phys. Rev. Lett.* **58**, 2794 (1987).
- [20] P. W. Anderson, *Science* **235**, 1196 (1987).
- [21] F. C. Zhang and T. M. Rice, *Phys. Rev. B* **37**, 3759 (1988).
- [22] T. Tohyama and S. Maekawa, *Phys. Rev. B* **49**, 3596 (1994).
- [23] T. Tohyama, *Phys. Rev. B* **70**, 174517 (2004), and references therein.
- [24] R. J. Gooding, K. J. E. Vos, and P. W. Leung, *Phys. Rev. B* **50**, 12866 (1994).
- [25] M. S. Hybertsen, E. Stechel, M. Schuter, and D. Jennison, *Phys. Rev. B* **41**, 11068 (1990).
- [26] O. K. Andersen, S. Y. Savrasov, O. Jepsen, and A. I. Liechtenstein, *J. Low Temp. Phys.* **105**, 285 (1996).

- [27] E. Pavarini, I. Dasgupta, T. Saha-Dasgupta, O. Jepsen, and O. K. Andersen, *Phys. Rev. Lett.* **87**, 047003 (2001).
- [28] M. Vojta, Y. Zhang, and S. Sachdev, *Phys. Rev. B* **62**, 6721 (2000).
- [29] M. Takigawa, P. C. Hammel, R. H. Heffner, and Z. Fisk, *Phys. Rev. B* **39**, 7371 (1989).
- [30] S. E. Barrett, D. J. Durand, C. H. Pennington, C. P. Slichter, T. A. Friedmann, J. P. Rice, and D. M. Ginsberg, *Phys. Rev. B* **41**, 6283 (1990).
- [31] H. Ding, M. R. Norman, J. C. Campuzano, M. Randeria, A. F. Bellman, T. Yokoya, T. Takahashi, T. Mochiku, and K. Kadowaki, *Phys. Rev. B* **54**, 9678 (1996).
- [32] L. Taillefer, B. Lussier, R. Gagnon, K. Behnia, and H. Aubin, *Phys. Rev. Lett.* **79**, 483 (1997).
- [33] W. N. Hardy, D. A. Bonn, D. C. Morgan, R. Liang, and K. Zhang, *Phys. Rev. Lett.* **70**, 3999 (1993).
- [34] D. A. Wollman, D. J. V. Harlingen, W. C. Lee, D. M. Ginsberg, and A. J. Leggett, *Phys. Rev. Lett.* **71**, 2134 (1993).
- [35] D. A. Wollman, D. J. V. Harlingen, J. Giapintzakis, and D. M. Ginsberg, *Phys. Rev. Lett.* **74**, 797 (1995).
- [36] C. C. Tsuei, J. R. Kirtley, C. C. Chi, L. S. Yu-Jahnes, A. Gupta, T. Shaw, J. Z. Sun, and M. B. Ketchen, *Phys. Rev. Lett.* **73**, 593 (1994).
- [37] D. H. Lu, D. L. Feng, N. P. Armitage, K. M. Shen, A. Damascelli, C. Kim, F. Ronning, Z. X. Shen, D. A. Bonn, R. Liang, et al., *Phys. Rev. Lett.* **86**, 4370 (2001).
- [38] T. Masui, M. Limonov, H. Uchiyama, S. Lee, S. Tajima, and A. Yamanaka, *Phys. Rev. B* **68**, 060506 (2003).
- [39] L. V. Gasparov, P. Lemmens, N. N. Kolesnikov, and G. Gntherodt, *Phys. Rev. B* **58**, 11753 (1998).

- [40] L. Alff, A. Beck, R. Gross, A. Marx, S. Kleefisch, T. Bauch, H. Sato, M. Naito, and G. Koren, Phys. Rev. B **58**, 11197 (1998).
- [41] L. Shan, Y. Huang, H. Gao, Y. Wang, S. L. Li, P. C. Dai, F. Zhou, J. W. Xiong, W. X. Ti, and H. H. Wen, Phys. Rev. B **72**, 144506 (2005).
- [42] B. Stadlober, G. Krug, R. Nemetschek, R. Hackl, J. L. Cobb, and J. T. Markert, Phys. Rev. Lett. **74**, 4911 (1995).
- [43] C. C. Tsuei and J. R. Kirtley, Phys. Rev. Lett. **85**, 182 (2000).
- [44] N. P. Armitage, D. H. Lu, D. L. Feng, C. Kim, A. Damascelli, K. M. Shen, F. Ronning, Z.-X. Shen, Y. Onose, Y. Taguchi, et al., Phys. Rev. Lett. **86**, 1126 (2001).
- [45] H. Matsui, K. Terashima, T. Sato, T. Takahashi, M. Fujita, and K. Yamada, Phys. Rev. Lett. **95**, 017003 (2005).
- [46] G. Blumberg<sup>1</sup>, A. Koitzsch, A. Gozar, B. S. Dennis, C. A. Kendziora, P. Fournier, and R. L. Greene, Phys. Rev. Lett. **88**, 107002 (2002).
- [47] A. Biswas, P. Fournier, M. M. Qazilbash, V. N. Smolyaninova, H. Balci<sup>1</sup>, and R. L. Greene, Phys. Rev. Lett. **88**, 207004 (2002).
- [48] J. A. Skinta, M.-S. Kim, T. R. Lemberger, T. Greibe, and M. Naito, Phys. Rev. Lett. **88**, 207005 (2002).
- [49] C.-T. Chen, P. Seneor, N.-C. Yeh, R. P. Vasquez, L. D. Bell, C. U. Jung, J. Y. Kim, M. S. Park, H. J. Kim, and S. I. Lee, Phys. Rev. Lett. **88**, 227002 (2002).
- [50] N.-C. Yeh, Bulletin of Associations of Asia Pacific Physical Societies **12**, 2 (2002), cond-mat/0210656, and references therein.
- [51] J. W. W. Warren, R. E. Walstedt, G. F. Brennert, R. J. Cava, R. Tycko, R. F. Bell, and G. Dabbagh, Phys. Rev. Lett. **62**, 1193 (1989).
- [52] H. Alloul, T. Ohno, and P. Mendels, Phys. Rev. Lett. **63**, 1700 (1989).

- [53] C. C. Homes, T. Timusk, R. Liang, D. A. Bonn, and W. N. Hardy, *Phys. Rev. Lett.* **71**, 1645 (1993).
- [54] C. Renner, B. Revaz, J. Y. Genoud, K. Kadowaki, and O. Fischer, *Phys. Rev. Lett.* **80**, 149 (1998).
- [55] D. H., Y. T., J. C. Campuzano, T. T., R. M., M. R. Norman, M. T., K. K., and G. J., *Nature* **382**, 51 (1996).
- [56] A. G. Loeser, Z.-X. Shen, D. S. Dessau, D. S. Marshall, C. H. Park, F. P., and K. A., *Science* **273**, 325 (1996).
- [57] N. Miyakawa, J. F. Zasadzinski, L. Ozyuzer, P. Guptasarma, D. G. Hinks, C. Kendziora, and K. E. Gray, *Phys. Rev. Lett.* **83**, 1018 (1999).
- [58] P. A. Lee, N. Nagaosa, and X. G. Wen, *Rev. Mod. Phys.* **78**, 17 (2006), and references therein.
- [59] I. Affleck and J. B. Marston, *Phys. Rev. B* **37**, 3774 (1988).
- [60] I. Affleck, Z. Zou, T. Hsu, and P. W. Anderson, *Phys. Rev. B* **38**, 745 (1988).
- [61] A. Rigamonti, R. Borsa, and P. Carretta, *Rep. Prog. Phys.* **61**, 1367 (1998).
- [62] S. Sachdev, *Rev. Mod. Phys.* **75**, 913 (2003).
- [63] V. J. Emery and S. Kivelson, *Nature* **374**, 434 (1995).
- [64] Y. Wang, Z. A. Xu, T. Kakeshita, S. Uchida, S. Ono, Y. Ando, and N. P. Ong, *Phys. Rev. B* **64**, 0224519 (2001).
- [65] Y. Wang, L. Li, and N. P. Ong, *Phys. Rev. B* **73**, 024510 (2006).
- [66] F. Rullier-Albenque, R. Tourbot, H. Alloul, P. Lejay, D. Colson, and A. Forget, *Phys. Rev. Lett.* **96**, 067002 (2006).
- [67] S. H. Pan, J. P. O'Neal, R. L. Badzey, C. Chamon, H. Ding, J. R. Engelbrecht, Z. Wang, H. Eisaki, S. Uchida, A. K. Gupta, et al., *Nature* **413**, 282 (2001).

- [68] K. M. Lang, V. Madhavan, J. E. Hoffman, E. W. Hudson, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Nature* **415**, 412 (2002).
- [69] V. M. Krasnov, A. Yurgens, D. Winkler, P. Delsing, and T. Claeson, *Phys. Rev. Lett.* **84**, 5860 (2000).
- [70] T. Sato, T. Yokoya, Y. Naitoh, T. Takahashi, K. Yamada, and Y. Endoh, *Phys. Rev. Lett.* **83**, 2254 (1999).
- [71] J. L. Tallon and J. W. Loram, *Physica C* **349**, 53 (2001), and references therein.
- [72] V. J. Emery, S. A. Kivelson, and J. M. Tranquada, *Proc. Natl. Acad. Sci.* **96**, 8814 (1999).
- [73] S. A. Kivelson, I. Bindloss, E. Fradkin, V. Oganesyan, J. M. Tranquada, A. Kapitulnik, and C. Howald, *Rev. Mod. Phys.* **75**, 1201 (1997).
- [74] C. M. Varma, *Phys. Rev. B* **55**, 14554 (1997), and references therein.
- [75] S. Chakravarty, R. B. Laughlin, D. K. Morr, and C. Nayak, *Phys. Rev. B* **63**, 094503 (2001).
- [76] E. Demler, W. Hanke, and S. C. Zhang, *Rev. Mod. Phys.* **76**, 909 (2004).
- [77] N. P. Armitage, D. H. Lu, C. Kim, A. Damascelli, K. M. Shen, F. Ronning, D. L. Feng, P. Bogdanov, Z.-X. Shen, Y. Onose, et al., *Phys. Rev. Lett.* **87**, 147003 (2001).
- [78] H. Balci, C. P. Hill, M. M. Qazilbash, and R. L. Greene, *Phys. Rev. B* **68**, 054520 (2003).
- [79] G. V. M. Williams, R. Dupree, A. Howes, S. Krmer, H. J. Trodahl, C. U. Jung, M.-S. Park, and S.-I. Lee, *Phys. Rev. B* **65**, 224520 (2002).
- [80] S. Wakimoto, G. Shirane, Y. Endoh, K. Hirota, S. Ueki, K. Yamada, R. J. Birgeneau, M. A. Kastner, Y. S. Lee, P. M. Gehring, et al., *Phys. Rev. B* **60**, 769 (1999).
- [81] Y. S. Lee, R. J. Birgeneau, M. A. Kastner, Y. Endoh, S. Wakimoto, K. Yamada, R. W. Erwin, S.-H. Lee, and G. Shirane, *Phys. Rev. B* **60**, 3643 (1999).
- [82] S. Wakimoto, R. J. Birgeneau, Y. S. Lee, and G. Shirane, *Phys. Rev. B* **63**, 172501 (2001).

- [83] P. C. Dai, H. A. Mook, R. D. Hunt, and F. Dogan, *Phys. Rev. B* **63**, 054525 (2001).
- [84] J. M. Tranquada, B. J. Sternlieb, J. D. Axe, Y. Nakamura, and S. Uchida, *Nature* **375**, 561 (1995).
- [85] M. Fujita, H. Goka, K. Yamada, J. M. Tranquada, and L. P. Regnault, *Phys. Rev. B* **70**, 104517 (2004).
- [86] K. Yamada, C. H. Lee, K. Kurahashi, J. Wada, S. Wakimoto, S. Ueki, H. Kimura, Y. Endoh, S. Hosoya, G. Shirane, et al., *Phys. Rev. B* **57**, 6165 (1998).
- [87] C. Stock, W. J. L. Buyers, Z. Tun, R. Liang, D. Bonn, W. N. Hardy, and L. Taillefer, *Phys. Rev. B* **66**, 024505 (2004).
- [88] C. Stock, W. J. L. Buyers, R. A. Cowley, P. S. Clegg, R. Coldea, C. D. Frost, R. Liang, D. Peets, D. Bonn, W. N. Hardy, et al., *Phys. Rev. B* **71**, 024522 (2005).
- [89] K. Yamada, K. Kurahashi, T. Uefuji, M. Fujita, S. Park, S.-H. Lee, and Y. Endoh, *Phys. Rev. Lett.* **90**, 137004 (2003).
- [90] M. Fujita, M. Matsuda, S. Katano, and K. Yamada, *Phys. Rev. Lett.* **93**, 147003 (2004).
- [91] H. J. Kang, P. Dai, H. A. Mook, D. N. Argyriou, V. Sikolenko, J. W. Lynn, Y. Kurita, S. Komiya, and Y. Ando, *Phys. Rev. B* **71**, 214512 (2005).
- [92] S. D. Wilson, S. Li, H. Woo, P. Dai, H. A. Mook, C. D. Frost, S. Komiya, and Y. Ando, *Phys. Rev. Lett.* **96**, 157001 (2006).
- [93] H. A. Mook, P. C. Dai, and F. Dogan, *Phys. Rev. B* **64**, 012502 (2001).
- [94] H. A. Mook, P. C. Dai, S. M. Hayden, A. Hiess, S.-H. Lee, and F. Dogan, *Phys. Rev. B* **69**, 134509 (2004), and references therein.
- [95] J. E. Hoffman, K. McElroy, D. H. Lee, K. M. Lang, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Science* **297**, 1148 (2002).

- [96] J. E. Hoffman, E. W. Hudson, K. M. Lang, V. Madhavan, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Science* **295**, 466 (2002).
- [97] K. McElroy, R. W. Simmonds, J. E. Hoffman, D. H. Lee, J. Orenstein, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Nature* **422**, 592 (2003).
- [98] K. McElroy, D. H. Lee, J. E. Hoffman, K. M. Lang, J. Lee, E. W. Hudson, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 197005 (2005).
- [99] M. Vershinin, S. Misra, S. Ono, Y. Abe, Y. Ando, and A. Yazdani, *Science* **303**, 1995 (2004).
- [100] T. Hanaguri, C. Lupien, Y. Kohsaka, D.-H. Lee, M. Azuma, M. Takano, H. Takagi, and J. Davis, *Nature* **430**, 1001 (2004).
- [101] D. Podolsky, E. Demler, K. Damle, and B. I. Halperin, *Phys. Rev. B* **67**, 094514 (2003).
- [102] T. Senthil and M. P. A. Fisher, *Phys. Rev. B* **62**, 7850 (2000).
- [103] T. Senthil and P. A. Lee, *Phys. Rev. B* **71**, 174515 (2005).
- [104] T. Senthil and M. P. A. Fisher, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 292 (2001).
- [105] D. A. Bonn, J. C. Wynn, B. W. Gardner, Y.-J. Lin, R. Liang, W. N. Hardy, J. R. Kirtley, and K. A. Moler, *Nature* **414**, 867 (2001).
- [106] J. C. Wynn, D. A. Bonn, B. W. Gardner, Y.-J. Lin, R. Liang, W. N. Hardy, J. R. Kirtley, and K. A. Moler, *Phys. Rev. Lett.* **87**, 197002 (2001).
- [107] V. S. Zapf, N.-C. Yeh, A. D. Beyer, C. R. Hughes, C. H. Mielke, N. Harrison, M. S. Park, K. H. Kim, and S.-I. Lee., *Phys. Rev. B* **71**, 134526 (2005).
- [108] L. Esaki, *Phys. Rev.* **109**, 603 (1958).
- [109] I. Giaever, *Science* **183**, 1253 (1974).
- [110] I. Giaever, *Phys. Rev. Lett.* **5**, 147 (1960).
- [111] J. Bardeen, *Phys. Rev. Lett.* **6**, 57 (1961).



- [112] M. H. Cohen, L. M. Falicov, and J. C. Phillips, *Phys. Rev. Lett.* **8**, 316 (1962).
- [113] G. D. Mahan, *Many-Particle Physics* (Kluwer Academic/Platinum Publishers, New York, 2000).
- [114] J. R. Schrieffer, D. J. Scalapino, and J. W. Wilkins, *Phys. Rev. Lett* **10**, 336 (1963).
- [115] C. B. Duke, *Tunneling in Solids* (Academic Press, New York and London, 1969).
- [116] W. A. Harrison, *Phys. Rev.* **123**, 85 (1961).
- [117] E. L. Wolf, *Principles of Electron Tunneling Spectroscopy* (Oxford University Press, USA, 1985).
- [118] R. E. Prange, *Phys. Rev.* **131**, 1083 (1963).
- [119] T. E. Feuchtwang, *Phys. Rev. B* **10**, 4121 (1974).
- [120] B. D. Josephson, *Phys. Lett.* **1**, 251 (1962).
- [121] A. F. Andreev, *Soviet Physics JETP* **19**, 1228 (1964).
- [122] G. E. Blonder, M. Tinkham, and T. M. Klapwijk, *Phys. Rev. B* **25**, 4515 (1982).
- [123] C. R. Hu, *Phys. Rev. Lett.* **72**, 1526 (1994).
- [124] Y. Tanaka and S. Kashiwaya, *Phys. Rev. Lett.* **74**, 3451 (1995).
- [125] S. Kashiwaya and Y. Tanaka, *Phys. Rev. B* **53**, 2667 (1996).
- [126] S. Kashiwaya and Y. Tanaka, *Rep. Prog. Phys.* **63**, 1641 (2000).
- [127] C. Bruder, *Phys. Rev. B* **41**, 4017 (1990).
- [128] G. Binnig and H. Rohrer, *Surf. Sci.* **126**, 236 (1983).
- [129] K. Takayanagi, Y. Tanishiro, M. Takahashi, and S. Takahashi, *Surf. Sci.* **164**, 367 (1985).
- [130] M. F. Crommie, C. Lutz, and D. Eigler, *Science* **262**, 218 (1993).

- [131] H. C. Manoharan, C. Lutz, and D. Eigler, *Nature* **403**, 512 (2000).
- [132] V. Madhavan, W. Chen, T. Jamneala, M. F. Crommie, and N. S. Wingreen, *Science* **280**, 567 (1998).
- [133] H. F. Hess, R. B. Robinson, R. C. Dynes, J. J. M. Valles, and J. V. Waszczak, *Phys. Rev. Lett.* **62**, 214 (1989).
- [134] H. F. Hess, R. B. Robinson, and J. V. Waszczak, *Phys. Rev. Lett.* **64**, 2711 (1990).
- [135] C. Renner, G. Aeppli, B.-G. Kim, Y.-A. Soh, and S.-W. Cheong, *Nature* **416**, 518 (2002).
- [136] G. Binnig and H. Rohrer, *Rev. Mod. Phys.* **59**, 615 (1987).
- [137] G. Binnig, H. Rohrer, C. Gerber, and E. Weibel, *Appl. Phys. Lett.* **40**, 178 (1982).
- [138] C. J. Chen, *Introduction to Scanning Tunneling Microscopy* (Oxford University Press, New York, 1993).
- [139] R. Wiesendanger, *Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Methods and Applications* (Cambridge University Press, 1994).
- [140] S. H. Pan, International Patent Publication Number WO 93/19494 (1993).
- [141] S. H. Pan, E. W. Hudson, and J. C. Davis, *Rev. Sci. Instrum.* **70**, 1459 (1999).
- [142] J. M. Martinis, M. H. Devoret, and J. Clarke, *Phys. Rev. B* **35**, 4682 (1987).
- [143] I. B. Spielman, Ph.D. thesis, California Institute of Technology (2004), appendix E.
- [144] M. Covington, M. Aprili, E. Paraoanu, L. H. Greene, F. Xu, J. Zhu, and C. A. Mirkin, *Phys. Rev. Lett.* **79**, 277 (1997).
- [145] G. Deutscher, *Rev. Mod. Phys.* **77**, 109 (2005), and references therein.
- [146] S. I. Vedenev and D. K. Maude, *Phys. Rev. B* **72**, 144519 (2005).
- [147] Y. DeWilde, N. Miyakawa, P. Guptasarma, M. Iavarone, L. Ozyuzer, J. F. Zasadzinski, P. Romano, D. G. Hinks, C. Kendziora, G. W. Crabtree, et al., *Phys. Rev. Lett.* **80**, 157 (1998).

- [148] N. Miyakawa, P. Guptasarma, J. F. Zasadzinski, D. G. Hinks, and K. E. Gray, *Phys. Rev. Lett.* **80**, 157 (1998).
- [149] J. F. Zasadzinski, L. Ozyuzer, N. Miyakawa, K. E. Gray, D. G. Hinks, and C. Kendziora, *Phys. Rev. Lett.* **87**, 067005 (2001).
- [150] M. Suzuki, T. Watanabe, and A. Matsuda, *Phys. Rev. Lett.* **82**, 5361 (1999).
- [151] V. M. Krasnov, A. E. Kovalev, A. Yurgens, and D. Winkler, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 2657 (2001).
- [152] M. Suzuki and T. Watanabe, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 4787 (2000).
- [153] V. N. Zavaritsky, *Phys. Rev. B* **72**, 094503 (2005).
- [154] V. M. Krasnov, M. Sandberg, and I. Zogaj, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 077003 (2005).
- [155] K. Anagawa, Y. Yamada, T. Shibauchi, M. Suzuki, and T. Watanabe, *Appl. Phys. Lett.* **83**, 2381 (2003).
- [156] A. Yurgens, D. Winkler, T. Claeson, S. Ono, and Y. Ando, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 259702 (2004).
- [157] M.-H. Bae, J.-H. Choi, and H.-J. Lee, *Appl. Phys. Lett.* **86**, 232502 (2005).
- [158] A. Damascelli, Z. Hussain, and Z.-X. Shen, *Rev. Mod. Phys.* **75**, 403 (2003), and references therein.
- [159] M. R. Norman, H. Ding, J. C. Campuzano, T. Takeuchi, M. Randeria, T. Yokoya, and T. Takahashi, *Phys. Rev. Lett.* **79**, 3506 (1997), and references therein.
- [160] X. J. Zhou, T. Yoshida, D.-H. Lee, W. L. Yang, V. Brouet, F. Zhou, W. X. Ti, J. Xiong, Z. X. Zhao, T. Sasagawa, et al., *Phys. Rev. Lett.* **92**, 187001 (2004).
- [161] L. P. Regnault, P. Bourges, and P. Burllet, in *Neutron Scattering in Layered Copper-Oxide Superconductors* (Kluwer Academic Publishers, 1998), pp. 85–134.
- [162] S. M. Hayden, in *Neutron Scattering in Layered Copper-Oxide Superconductors* (Kluwer Academic Publishers, 1998), pp. 140–161.

- [163] J. M. Tranquada, in *Neutron Scattering in Layered Copper-Oxide Superconductors* (Kluwer Academic Publishers, 1998), pp. 225–260.
- [164] L. Pintschovius and W. Reichardt, in *Neutron Scattering in Layered Copper-Oxide Superconductors* (Kluwer Academic Publishers, 1998), pp. 165–223.
- [165] S. Martin, A. T. Fiory, R. M. Fleming, L. F. Schneemeyer, and J. V. Waszczak, *Phys. Rev. B* **41**, 846 (1990).
- [166] J. W. Loram, A. Mirza, J. M. Wade, J. R. Cooper, and W. Y. Liang, *Physica C* **235-240**, **Part I**, 134 (1994).
- [167] A. V. Puchkov, D. N. Basov, and T. T., *J. Phys.: Condens. Matter* **8**, 10049 (1996).
- [168] S. Sachdev, *Quantum Phase Transition* (Cambridge University Press, USA, 1999).
- [169] S. Sachdev, *Science* **288**, 475 (2000).
- [170] C. M. Varma, *Phys. Rev. Lett.* **83**, 3538 (1999).
- [171] T. Valla, A. V. Fedorov, P. D. Johnson, B. O. W. and S. L. Hulbert, Q. Li, G. D. Gu, and N. Koshizuka, *Science* **285**, 2110 (1999).
- [172] T. Valla, A. V. Fedorov, P. D. Johnson, Q. Li, G. D. Gu, and N. Koshizuka, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 828 (2000).
- [173] M. Vojta and S. Sachdev, *Phys. Rev. Lett.* **83**, 3916 (1999).
- [174] J. Y. T. Wei, N. C. Yeh, D. F. Garrigus, and M. Strasik, *Phys. Rev. Lett.* **81**, 2542 (1998).
- [175] G. Deutscher, *Nature* **397**, 410 (1999).
- [176] M. Sutherland, D. G. Hawthorn, R. W. Hill, F. Ronning, S. Wakimoto, H. Zhang, C. Proust, E. Boaknin, C. Lupien, L. Taillefer, et al., *Phys. Rev. B* **67**, 174520 (2003).
- [177] C. W. Schneider, R. R. Schulz, B. Goetz, A. Schmehl, H. Bielefeldt, H. Hilgenkamp, and J. Mannhart, *Appl. Phys. Lett.* **75**, 850 (1999).

- [178] R. P. Vasquez, B. D. Hunt, and M. C. Foote, *Appl. Phys. Lett.* **54**, 2373 (1989).
- [179] R. P. Vasquez, M. C. Foote, and B. D. Hunt, *Appl. Phys. Lett.* **55**, 1801 (1989).
- [180] D. J. Derro, E. W. Hudson, K. M. Lang, S. H. Pan, J. C. Davis, J. T. Markert, and A. L. D. Lozanne, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 097002 (2001).
- [181] H. L. Edwards, J. T. Markert, and A. L. DeLozanne, *Phys. Rev. Lett.* **69**, 2967 (1992).
- [182] H. L. Edwards, A. L. Barr, J. T. Markert, and A. L. DeLozanne, *Phys. Rev. Lett.* **73**, 1154 (1994).
- [183] S. H. Pan, E. W. Hudson, A. K. Gupta, K. W. Ng, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 1536 (2000).
- [184] N.-C. Yeh, J. Y. T. Wei, C.-T. Chen, W. D. Si, and X. X. Xi, *Physica C* **341**, 1639 (2000).
- [185] C. Kendziora, R. J. Kelley, and M. Onellion, *Phys. Rev. Lett.* **77**, 727 (1996).
- [186] J. R. Kirtley, C. C. Tsuei, A. Ariando, C. J. M. Verwijs, S. Harkema, and H. Hilgenkamp, *Nature Phys.* **2**, 190 (2006).
- [187] C. C. Tsuei, J. R. Kirtley, G. Hammerl, J. Mannhart, H. Raffy, and Z. Z. Li, *Phys. Rev. Lett.* **93**, 187004 (2004).
- [188] S. Chakravarty and H. Y. Kee, *Phys. Rev. B* **61**, 14821 (2000).
- [189] I. Affleck, Z. Zou, T. Hsu, and P. W. Anderson, *Phys. Rev. B* **38**, 745 (1988).
- [190] J. Kishine, P. A. Lee, and X.-G. Wen, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 5188 (2001).
- [191] A. Kaminski, S. Rosenkranz, H. M. Fretwell, J. C. Campuzano, Z. Li, H. Raffy, W. G. Cullen, H. You, C. G. Olson, C. M. Varma, et al., *Nature* **416**, 610 (2002).
- [192] J. Bobroff, H. Alloul, S. Ouazi, P. Mendels, A. Mahajan, N. Blanchard, G. Collin, V. Guillen, and J.-F. Marucco, *Phys. Rev. Lett.* **89**, 157002 (2002).
- [193] J. W. Loram, J. L. Tallon, and W. Y. Liang, *Phys. Rev. B* **69**, 060502 (2004).

- [194] K. McElroy, J. Lee, J. A. Slezak, D. H. Lee, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Science* **309**, 1048 (2005).
- [195] M.-H. Bae, J.-H. Choi, and H.-J. Lee, cond-mat/0512664.
- [196] M. R. Presland, J. L. Tallon, R. G. Buckley, R. S. Liu, and N. E. Flower, *Physica C* **176**, 95 (1991).
- [197] R. Liang, D. Bonn, and W. N. Hardy, cond-mat/0510674.
- [198] M. R. Norman and H. Ding, *Phys. Rev. B* **57**, R11089 (1998), and references therein.
- [199] A. V. Fedorov, T. Valla, P. D. Johnson, Q. Li, G. D. Gu, and N. Koshizuka, *Phys. Rev. Lett.* **82**, 2179 (1999).
- [200] Z. X. Shen and D. S. Dessau, *Phys. Rep.* **253**, 2 (1995), and references therein.
- [201] N.-C. Yeh, C.-T. Chen, V. S. Zapf, A. D. Beyer, C. R. Hughes, M.-S. Park, K.-H. Kim, and S.-I. Lee, *Chinese Journal of Physics* **43**, 505 (2005).
- [202] N.-C. Yeh, C.-T. Chen, V. S. Zapf, A. D. Beyer, and C. R. Hughes, *Int'l. Journal of Modern Physics B* **19**, 285 (2005).
- [203] A. V. Chubukov, N. Gemelke, and A. Abanov, *Phys. Rev. B* **61**, R6467 (2000), and references therein.
- [204] C. L. Wu, C. Y. Mou, and D. Chang, *Phys. Rev. B* **63**, 172503 (2001).
- [205] A. V. Chubukov and M. R. Norman, *Phys. Rev. B* **70**, 174505 (2004).
- [206] A. Lanzara<sup>1</sup>, P. V. Bogdanov, X. J. Zhou, S. A. Kellar, D. L. Feng, E. D. Lu, T. Yoshida, H. Eisaki, A. Fujimori, K. Kishio, et al., *Nature* **412**, 510 (2001).
- [207] M. R. Norman and C. Pepin, *Rep. Prog. Phys* **66**, 1547 (2003), and references therein.
- [208] T. P. Devereaux, T. Cuk, Z.-X. Shen, and N. Nagaosa, *Phys. Rev. Lett.* **93**, 117004 (2004).

- [209] R. J. McQueeney, Y. Petrov, T. Egami, M. Yethiraj, G. Shirane, and Y. Endoh, *Phys. Rev. Lett.* **82**, 628 (1999).
- [210] K. Terashima, H. Matsui, D. Hashimoto, T. Sato, T. Takahashi, H. Ding, T. Yamamoto, and K. Kadowaki, *Nature Physics* **2**, 27 (2006), and references therein.
- [211] P. W. Anderson, *J. Phys. Chem. Sol.* **11**, 26 (1959).
- [212] A. A. Abrikosov and L. P. Gov'kov, *Soviet Phys. JETP* **12**, 1243 (1961).
- [213] M. E. Flatte and J. M. Byers, *Phys. Rev. Lett.* **80**, 4546 (1998).
- [214] A. V. Balatsky, M. I. Salkola, and A. Rosengren, *Phys. Rev. B* **51**, 15547 (1995).
- [215] H. Alloul, P. Mendels, H. Casalta, J. F. Marucco, and J. Arabskian, *Phys. Rev. Lett.* **67**, 3140 (1991).
- [216] H. F. Fong, P. Bourges, Y. Sidis, L. P. Regnault, A. Ivanov, G. D. Gu, N. Koshizuka, and B. Keimer, *Nature* **398**, 588 (1999).
- [217] Y. Sidis, P. Bourges, H. F. Fong, B. Keimer, L. P. Regnault, J. Bossy, A. Ivanov, B. Hennion, P. Gautier-Picard, G. Collin, et al., *Phys. Rev. Lett.* **84**, 5900 (2000).
- [218] W. A. MacFarlane, J. Bobroff, H. Alloul, P. Mendels, N. Blanchard, G. Collin, and J. F. Marucco, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 1108 (2000).
- [219] M. Vojta and R. Bulla, *Phys. Rev. B* **65**, 014511 (2001).
- [220] S. H. Pan, E. W. Hudson, K. M. Lang, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Nature* **403**, 746 (2000).
- [221] M. I. Salkola and J. R. Schrieffer, *Phys. Rev. B* **58**, R5952 (1998).
- [222] A. Polkovnikov, S. Sachdev, and M. Vojta, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 296 (2001).
- [223] S. Haas and K. Maki, *Phys. Rev. Lett.* **85**, 2172 (2000).
- [224] J. Orenstein and A. J. Millis, *Science* **288**, 468 (2000), and references therein.

- [225] L. Alff, S. M. and S. Kleefisch, U. Schoop, A. Marx, H. Sato, M. Naito, and R. Gross, Phys. Rev. Lett. **83**, 2644 (1999).
- [226] B. Chesca, M. Seifried, T. Dahm, N. Schopoh, D. Koelle, R. Kleiner, and A. Tsukada, Phys. Rev. B **71**, 104504 (2005).
- [227] J. A. Skinta, M.-S. Kim, T. R. Lemberger, T. Greibe, and M. Naito, Phys. Rev. Lett. **88**, 207003 (2002).
- [228] M.-S. Kim, J. A. Skinta, T. R. Lemberger, A. Tsukada, and M. Naito, Phys. Rev. Lett. **91**, 087001 (2003).
- [229] R. Prozorov, R. W. Giannetta, P. Fournier, and R. L. Greene, Phys. Rev. Lett. **85**, 3700 (2000).
- [230] A. Snezhko, R. Prozorov, D. D. Lawrie, R. W. Giannetta, J. Gauthier, J. Renaud, and P. Fournier, Phys. Rev. Lett. **92**, 157005 (2005).
- [231] J. M. Tranquada, H. Woo, T. G. Perring, H. Goka, G. D. Gu, G. Xu, M. Fujita, and K. Yamada, Nature **429**, 534 (2004).
- [232] S. M. Hayden, H. A. Mook, P. Dai, T. G. Perring, and F. Doan, Nature **429**, 531 (2004).
- [233] H. J. Kang, P. C. Dai, J. W. Lynn, M. Matsuura, J. R. Thompson, S. C. Zhang, D. N. Argyriou, Y. Onose, and Y. Tokura, Nature **423**, 522 (2003).
- [234] P. C. Dai, H. J. Kang, H. A. Mook, M. Matsuura, J. W. Lynn, Y. Kurita, S. Komiya, and Y. Ando, Phys. Rev. B **71**, 100502 (2005).
- [235] P. Richard, G. Riou, I. Hetel, S. Jandl, M. Poirier, and P. Fournier, Phys. Rev. B **70**, 064513 (2004).
- [236] P. K. Mang, S. Laroche, A. Mehta, O. P. Vajk, A. S. Erickson, L. Lu, W. J. L. Buyers, A. F. Marshall, K. Prokes, and M. Greven, Phys. Rev. B **70**, 094507 (2004).



- [237] J. D. Jorgensen, P. G. Radaelli, D. G. Hinks, J. L. Wagner, S. Kikkawa, G. Er, and F. Kanamaru, *Phys. Rev. B* **47**, 14654 (1993).
- [238] T. Siegrist, S. M. Zahurak, D. W. Murphy, and R. S. Roth, *Nature* **334**, 231 (1988).
- [239] M. G. Smith, A. Manthiram, J. Zhou, J. B. Goodenough, and J. T. Markert, *Nature* **351**, 549 (1991).
- [240] C. U. Jung, J. Y. Kim, M.-S. Park, M.-S. Kim, H.-J. Kim, S. Y. Lee, and S.-I. Lee, *Phys. Rev. B* **65**, 172501 (2002).
- [241] M.-S. Kim, C. Jung, J. Kim, J.-H. Choi, and S.-I. Lee, *Solid State Commun.* **123**, 17 (2002).
- [242] R. P. Vasquez, C. U. Jung, J. Y. Kim, M.-S. Park, H.-J. Kim, and S.-I. Lee, *J. Phys.: Condens. Matter* **13**, 7977 (2001).
- [243] C. U. Jung, J. Y. Kim, M.-S. Kim, M.-S. Park, H.-J. Kim, Y. Yao, S. Y. Lee, and S.-I. Lee, *Physica C* **366**, 299 (2002).
- [244] A. Yazdani, B. A. Jones, C. P. Lutz, M. F. Crommie, and D. M. Eigler, *Science* **275**, 1767 (1997).
- [245] H. Shiba, *Prog. Theor. Phys.* **40**, 435 (1968).
- [246] M. E. Flatte, *Phys. Rev. B* **61**, 14920 (2000).
- [247] K. Ishida, Y. Kitaoka, K. Yamazoe, K. Asayama, and Y. Yamada, *Phys. Rev. Lett.* **76**, 531 (1996).
- [248] E. W. Hudson, K. M. Lang, V. Madhavan, S. H. Pan, H. Eisaki, S. Uchida, and J. C. Davis, *Nature* **411**, 920 (2001).
- [249] E. Demler, S. Sachdev, and Y. Zhang, *Phys. Rev. Lett.* **87**, 067202 (2001).
- [250] Y. Zhang, E. Demler, and S. Sachdev, *Phys. Rev. B* **66**, 094501 (2002).
- [251] S. A. Kivelson, D.-H. Lee, E. Fradkin, and V. Oganesyan, *Phys. Rev. B* **66**, 1445016 (2002).

- [252] D. H. Lee, Phys. Rev. Lett. **88**, 227003 (2000).
- [253] N.-C. Yeh, W. Jiang, D. S. Reed, U. Kriplani, and F. Holtzberg, Phys. Rev. B **47**, 6146 (1993).
- [254] J. L. O'Brien, H. Nakagawa, A. S. Dzurak, R. G. Clark, B. E. Kane, N. E. Lumpkin, R. P. Starrett, N. Muira, E. E. Mitchell, J. D. Goettee, et al., Phys. Rev. B **61**, 1584 (2000).
- [255] Y. Chen, H.-Y. Chen, and C. S. Ting, Phys. Rev. B **66**, 104501 (2002).
- [256] A. Polkovnikov, M. Vojta, and S. Sachdev, Phys. Rev. B **65**, 220509 (2002).
- [257] C.-T. Chen and N.-C. Yeh, Phys. Rev. B **68**, 220505(R) (2003), and references therein.
- [258] A. Polkovnikov, S. Sachdev, and M. Vojta, Physica C **388**, 19 (2003).
- [259] K. Park and S. Sachdev, Phys. Rev. B **64**, 184519 (2001).
- [260] J.-X. Zhu, I. Martin, and A. R. Bishop, Phys. Rev. Lett. **89**, 067003 (2002).
- [261] S. Misra, M. Vershinin, P. Phillips, and A. Yazdani, Phys. Rev. B **70**, 220503 (2004).
- [262] H.-J. Kwon and A. T. Dorsey, Phys. Rev. B **59**, 6438 (1999).
- [263] H.-J. Kwon, Phys. Rev. B **59**, 13600 (1999).
- [264] H.-J. Kwon and A. T. Dorsey, Phys. Rev. Lett. **86**, 3875 (2001).
- [265] C. N. Yang and S. C. Zhang, Mod. Phys. Lett. B **4**, 759 (1990).
- [266] G. S. Grest, K. Levin, and M. J. Nass, Phys. Rev. B **25**, 4562 (1982).
- [267] C. Berthier, P. Molinie, and D. Jerome, Solid State Comm. **18**, 1393 (1976).
- [268] S. C. Zhang, Science **275**, 1089 (1997).
- [269] R. Shankar, Rev. Mod. Phys. **66**, 129 (1994).
- [270] A. D. Beyer, C. T. Chen, and N.-C. Yeh, in preparation.
- [271] Y. Y. Wang, N. P. Ong, Z. A. Xu, T. Kakeshita, S. Uchida, D. A. Bonn, R. Liang, and W. N. Hardy, Phys. Rev. Lett. **88**, 257003 (2002).

- [272] C. Howald, H. Eisaki, N. Kaneko, M. Greven, and A. Kapitulnik, *Phys. Rev. B* **67**, 014533 (2003).
- [273] D. G. Zhang and C. S. Ting, *Phys. Rev. B* **67**, 100506 (2003).
- [274] Q. H. Wang and D. H. Lee, *Phys. Rev. B* **67**, 020511 (2003).
- [275] L. Capriotti, D. J. Scalapino, and R. D. Sedgewick, *Phys. Rev. B* **68**, 014508 (2003).
- [276] C. Howald, P. Fournier, and A. Kapitulnik, *Phys. Rev. B* **64**, 100504 (2001).
- [277] N.-C. Yeh and C.-T. Chen, *Int. J. Mod. Phys. B* **17**, 3575 (2003).
- [278] H. F. Fong, P. Bourges, Y. Sidis, L. P. Regnault, A. Ivanov, G. D. Gu, N. Koshizuka, and B. Keimer, *Nature* **398**, 588 (1999).
- [279] B. Lake, G. Aeppli, K. N. Clausen, D. F. McMorrow, K. Lefmann, N. E. Hussey, N. Mangkorntong, M. Nohara, H. Takagi, T. E. Mason, et al., *Science* **291**, 1759 (2001).
- [280] H. A. Mook, P. C. Dai, and F. Dogan, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 097004 (2002).
- [281] M. Fujita, H. Goka, K. Yamada, and M. Matsuda, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 167008 (2002).
- [282] B. Lake, H. M. Ronnow, N. B. Christensen, G. Aeppli, K. Lefmann, D. F. McMorrow, P. Vorderwisch, P. Smeibidl, N. Mangkorntong, T. Sasagawa, et al., *Nature* **415**, 299 (2002).
- [283] M. R. Norman, M. Randeria, H. Ding, and J. C. Campuzano, *Phys. Rev. B* **52**, 615 (1995).
- [284] J. Demers and A. Griffin, *Can. J. Phys.* **49**, 285 (1970).
- [285] A. Griffin and J. Demers, *Phys. Rev. B* **4**, 2202 (1971).
- [286] L. Libioulle, Y. Houbion, and M. G. J., *Rev. Sci. Instrum.* **66**, 97 (1995).
- [287] J. Lindahl, T. Takanen, and L. Montelius, *J. Vac. Sci. Technol. B* **16**, 3077 (1998).