

ZJSEE

浙江省电力学会标准

[状态]

新能源场站自动电压控制现场试验导则

Guidelines for Automatic Voltage Control Field Test in Renewable Energy
Station

单击或点击此处输入文字。

(征求意见稿)

202×-××-×× 发布

202×-××-×× 实施

浙江省电力学会 发布

13		
14		
		目 次
15	前 言.....	II
16	引 言.....	III
17	1 范围.....	1
18	2 规范性引用文件.....	1
19	3 术语和定义.....	1
20	4 试验技术条件.....	2
21	4.1 新能源场站总体技术条件.....	2
22	4.2 无功调节设备技术条件.....	2
23	4.3 监控系统/能量管理平台技术条件.....	3
24	5 试验内容和结果评判方法.....	3
25	5.1 静态试验.....	3
26	5.2 动态试验.....	4
27	5.3 联调试验.....	5
28	6 试验报告内容及要求.....	6
29	6.1 静态试验报告.....	6
30	6.2 动态试验报告.....	6
31	6.3 联调试验报告.....	6
32	附 录 A	7
33	(资料性)	7
34	附录标题.....	7
35	A.1 新能源电站 AVC 建议试验定值单.....	7
36		

[状态]

37

38

39

前 言

40 本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定
41 起草。

42 本标准由浙江省电力学会电力系统专委会提出并解释。

43 本标准起草单位：

44 本标准主要起草人：

45 本标准 2023 年×月首次发布。

46

47

48

引 言

49 在新能源占比不断提升的同时，传统机组占比不断下降，传统机组的总体稳态调压能力也将会不断
50 降低，利用新能源场站来进行稳态电压调节尤为必要。在标准规定方面，新《电力系统安全稳定导则》
51 明确要求新能源场站应具备自动电压控制功能。目前浙江省调及地市公司 AVC 主站相继具备 AVC 子站接
52 入能力，部分新能源场站 AVC 子站已接受主站调节，后续新能源场站 AVC 子站大规模接入势在必行。为
53 了安全、快速大规模接入新能源 AVC 子站，提升新能源场站稳态电压调节能力和调节可靠性，新能源场
54 站自动电压控制现场试验标准尤为重要。

55 本标准规范了新能源 AVC 子站自动电压控制系统现场试验的流程和方法，并提出了对 AVC 子站调节
56 指标和安全约束的要求，为建设、调试和接入等阶段的试验提供全过程指导。本标准考虑和兼顾新能源
57 参与稳态电压调节的要求，加强新能源网源协调管理，充分发挥新能源电站的无功支撑能力，从而提高
58 电力系统的总体网源协调能力和电力系统可靠运行水平。

59

60

新能源场站自动电压控制现场试验导则

61 1 范围

62 本文件规定了浙江电网新能源场站自动电压控制（AVC）现场试验的技术条件、试验项目及评判方
63 法、试验报告内容等。

64 本文件适用于接入 35kV 电压等级及以上的风力发电、光伏发电等新能源场站 AVC 系统。接入 35kV
65 电压等级以下的新能源场站 AVC 可参照执行。

66 2 规范性引用文件

67 下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，
68 仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本
69 文件。

70 GB 38755 《电力系统安全稳定导则》

71 GB/T 12325 《电能质量 供电电压偏差》

72 GB/T 13729 《远动终端设备》

73 GB/T 13730 《地区电网调度自动化系统》

74 GB/T 15543 《电能质量 三相电压不平衡》

75 GB/T 19964 《光伏发电站接入电力系统技术规定》

76 GB/T 19963.1 《风电场接入电力系统技术规定 第1部分：陆上风电》

77 GB/T 20297 《静止无功补偿装置（SVC）现场试验》

78 GB/T 20298 《静止无功补偿装置（SVC）功能特性》

79 GB/T 29321 《光伏发电站无功补偿技术规范》

80 GB/T 31464 《电网运行准则》

81 GB/T 34931 《光伏发电站无功补偿装置检测技术规程》

82 GB/T 37408 《光伏发电并网逆变器技术要求》

83 GB/T 40427 《电力系统电压和无功电力技术导则》

84 DL/T 1870 《电力系统网源协调技术规范》

85 DL/T 1860 《自动电压控制试验技术导则》

86 DL/T 1707 《电网自动电压控制运行技术导则》

87 DL/T 1215.1 《链式静止同步补偿器 第1部分：功能规范》

88 DL/T 1215.2 《链式静止同步补偿器 第2部分：换流链的试验》

89 DL/T 1215.4 《链式静止同步补偿器 第4部分：现场试验》

90 DL/T 634.5101 《远动设备及系统 第5101部分：传输规约基本远动任务配套标准》

91 DL/T 634.5104 《远动设备及系统 第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的IEC60870-5-101
92 网络访问》

93 NB/T 10316 《风电场动态无功补偿装置并网性能测试规范》

94 NB/T 32004 《光伏并网逆变器技术规范》

95 NB/T 31083 《风电场控制系统功能规范》

96 NB/T 31099 《风力发电场无功配置及电压控制技术规定》

97 3 术语和定义

98 下列术语和定义适用于本文件。

99 3.1

[状态]

100 **新能源场站 Renewable Energy Station**

101 接入风电场或光伏电站的并网点以下所有设备的集合，包括变压器、母线、线路、变流器、储能、
102 风电机组、光伏发电设备、无功调节设备及辅助设备。

103 3.2

104 **自动电压控制系统 Automatic Voltage Control (AVC)**

105 通过实时监测电网电压/无功，进行在线优化计算，调节控制电力系统无功调节设备，实行实时最
106 优闭环控制，满足全网安全电压约束条件下的优化无功潮流，达到电压优质和网损最小的目标。

107 AVC 包括主站和子站。

108 3.3

109 **AVC 主站 AVC Master Station**

110 电力调度机构的 AVC，进行电力系统实时无功优化潮流计算，并根据计算结果，将电压/无功控制
111 命令发送到子站，同时接收子站的反馈信息。

112 3.4

113 **AVC 子站 AVC Slave Station**

114 新能源场站的 AVC 或逻辑功能，接收、执行主站的控制命令并向主站回馈信息。

115 3.5

116 **单一指令无功响应时间 Single Instruction Response Time Of Reactive Power**

117 AVC 子站向新能源场站无功调节设备下发单一无功指令开始，直到相关无功调节设备实发无功功率
118 实际输出变化量(目标值与初始值之差)达到变化量目标值的 90%所需的时间。

119 3.6

120 **AVC 无功/电压响应时间 AVC Response Time Of Reactive Power/Voltage**

121 AVC 子站自接收到电网调度机构实时下达(或预先设定)的无功功率/电压控制指令开始，直到新能
122 源场站实发无功功率实际输出变化量(目标值与初始值之差)达到变化量目标值的 90%所需的时间。

123 3.7

124 **无功调节设备 Reactive Power Regulating Equipment**

125 包括有载调压变压器、光伏逆变器、风电变流器、无功补偿装置、储能变流器等设备以及其他类型
126 的无功调节装置。

127

128 **4 试验技术条件**

129 **4.1 新能源场站总体技术条件**

130 4.1.1 新能源场站 AVC 按照建设、调试和接入过程分别开展静态试验、动态试验和联调试验。

131 4.1.2 新能源场站 AVC 试验范围包含 AVC 子站、有载调压变压器、能量管理平台、监控系统、远
132 动装置以及光伏逆变器、风电变流器、无功补偿装置、储能变流器等无功调节设备。

133 4.1.3 新能源场站 AVC 子站设备应按照相关标准要求进行入网检测，并提供检测报告。

134 4.1.4 新能源场站变压器挡位通过整定计算，并提供整定计算报告。

135 4.1.5 AVC 子站应安装部署完成，已建立与外部系统(能量管理平台、监控系统、远动装置以及
136 光伏逆变器、风电变流器、无功补偿装置、储能变流器等)的通信。

137 **4.2 无功调节设备技术条件**

138 风电变流器、光伏逆变器、无功补偿装置、储能变流器应通过并网性能试验，并提供符合浙江电网
139 要求的入网检测报告，调节性能符合 GB/T 19963.1、GB/T 19964、GB/T 37408、DL/T 1215.1 等标准要
140 求。

141 a) 光伏逆变器、风电变流器和储能变流器应具备有功功率和无功功率解耦控制功能。

142 b) 光伏逆变器无功功率控制误差不应大于逆变器额定有功功率的 1%，响应时间不应大于 1s，调
143 节时间不应大于 2s。

144 c) 风电变流器无功功率控制误差不应大于变流器额定有功功率的 1%，响应时间不应大于 1s，调
145 节时间不应大于 2s。

- 146 d) 无功补偿装置具备正常工况下的调相调压和故障情况下电压支撑功能, 稳态电压/电流特性斜
147 率应可调节, 响应时间应不大于 30ms。
148 e) 风电变流器、光伏逆变器、储能变流器单一指令无功响应时间应小于 10s。
149 f) 无功补偿装置单一指令无功响应时间应小于 5s。

150 4.3 监控系统/能量管理平台技术条件

- 151 4.3.1 监控系统/能量管理平台应具备与 AVC 子站通信的接口, 可为 AVC 子站提供风电变流器/光
152 伏逆变器、无功补偿装置等设备的运行状态信息。
153 4.3.2 监控系统/能量管理平台可接受 AVC 子站的无功控制指令, 完成风电变流器/光伏逆变器、
154 无功补偿装置等设备的无功分配和控制指令下发。
155 4.3.3 当 AVC 子站需通过监控系统/能量管理平台集中控制中压侧母线的无功调节设备时, 监控系
156 统/能量管理平台需具备以下控制功能:
157 a) 新能源场站中压侧母线分段控制功能。
158 b) 中压侧母线可调无功容量的实时计算功能。
159 c) 变流器出口电压越限闭锁功能。
160 d) 等功率因数、无功功率等比例、相似调整裕度等无功分配功能。
161 e) 与 AVC 子站通信中断后闭锁控制功能。
162 f) 控制无效果时闭锁控制功能。
163 g) AVC 子站指令异常时闭锁控制功能。

164 5 试验内容和结果评判方法

165 5.1 静态试验

166 5.1.1 软件版本核查试验

167 5.1.1.1 试验内容: 核查新能源场站 AVC 子站程序版本信息。

168 5.1.1.2 评判方法: 程序版本与入网检测版本一致。

169 5.1.2 开关量信息核查试验

170 5.1.2.1 试验内容: 核查 AVC 子站与风电变流器/光伏逆变器、无功补偿装置通信正常; 核查监控
171 系统与 AVC 子站的开关量状态。开关量信息应包含: 主变高、低压侧断路器及隔离开关位置信号;
172 无功补偿装置及风电变流器/光伏逆变器运行状态信号; 相关系统的故障、异常告警信号。

173 5.1.2.2 评判方法: AVC 子站开关量信息完整, 状态正确, 与监控系统一致。

174 5.1.3 模拟量信息核查试验

175 5.1.3.1 试验内容: 核查 AVC 子站与风电变流器/光伏逆变器、无功补偿装置通信正常; 核查监控
176 系统与 AVC 子站的模拟量显示值。模拟量信息应包含: 高压母线电压(要求双量测); 高压母线有
177 功功率、无功功率、电流; 无功补偿装置无功功率; 风电变流器/光伏逆变器有功功率、无功功率;
178 主变高(低)压侧有功功率、无功功率、电流; 主变低压侧母线电压及风电变流器/光伏逆变器的
179 交流侧电压; 主变分接头挡位。

180 5.1.3.2 评判方法: AVC 子站通信正常, 模拟量显示与源头一致保持同步刷新, 数据刷新时间应
181 小于 0.5 秒, 电压类数据要求精确 0.2%, 电流类数据要求精确 0.2%, 功率类数据要求精确 0.5%。

182 5.1.4 AVC 子站控制功能试验

183 5.1.4.1 试验内容: 对满足子站控制要求和技术条件的控制功能进行检查, 判断子站控制功能的
184 正确性。控制功能应包括 AVC 子站投入/退出、远方/就地控制、风电变流器/光伏逆变器及无功补
185 偿装置投入/退出功能。

186 5.1.4.2 评判方法: 控制功能正常并满足子站控制要求。

187 5.1.5 AVC 子站限制功能检查试验

[状态]

- 188 5.1.5.1 试验内容：模拟 AVC 子站各模拟量超越限值和闭锁限值，检查 AVC 子站模拟量闭锁功能。
189 限制功能应包含：高压母线电压单闭锁、双闭锁功能；中压母线电压单闭锁、回调及双闭锁功能；
190 主变低压侧电流单闭锁功能；整站无功单闭锁功能；整站有功双闭锁功能。
191 5.1.5.2 评判方法：越限值时单向闭锁，越闭锁限值时双向闭锁，越回调限值时启动回调功能，
192 正常后解锁并恢复调节。
- 193 5.1.6 AVC 子站异常响应及安全约束功能检查试验
- 194 5.1.6.1 试验内容：模拟 AVC 子站出现异常，通信中断等情况，检查 AVC 子站闭锁功能。异常响
195 应及安全约束功能应包括：AVC 子站出现异常或故障情况时，应闭锁控制；AVC 子站与监控系统通
196 信中断后，应闭锁控制；AVC 子站与远动装置通信中断后，应闭锁控制；AVC 子站与风电场能量管
197 理平台通信中断后，应闭锁相应控制；高压母线电压双量测偏差大、整站无功总加数据异常时，应
198 闭锁控制；控制无效果时，应闭锁控制；主站指令异常时，应闭锁控制；实时电压、无功等重要遥
199 测数据不刷新时，应闭锁控制；系统发生大扰动时，大于设定的 du/dt 值闭锁控制；闭锁条件冲突
200 时，应闭锁控制；风电变流器/光伏逆变器、无功补偿装置出现异常、故障、通信中断时，应闭锁
201 其控制；主变挡位调节滑档或当日调节次数超限应闭锁其调节。
202 5.1.6.2 评判方法：AVC 子站应自动闭锁相应无功调节设备或闭锁 AVC 功能，正常后解锁并恢复
203 调节。
- 204 5.2 动态试验
- 205 5.2.1 单一指令无功响应时间测试试验
- 206 5.2.1.1 试验内容：AVC 子站对风电变流器/光伏逆变器、无功补偿装置单独下发无功目标值，测
207 试其响应时间。
208 5.2.1.2 评判方法：风电变流器/光伏逆变器无功响应时间 $\leq 10s$ ，无功补偿装置无功响应时间 \leq
209 $5s$ 。
- 210 5.2.2 整站调节无功响应时间测试试验
- 211 5.2.2.1 试验内容：AVC 子站下发整站无功目标值，测试其响应时间。
212 5.2.2.2 评判方法：整站无功响应时间 $\leq 12s$ 。
- 213 5.2.3 整站调节限制功能试验
- 214 5.2.3.1 试验内容：AVC 子站投入闭环调节功能，对高压母线电压单闭锁、双闭锁功能，中压母
215 线电压单闭锁、回调及双闭锁功能，主变低压侧电流单闭锁功能，整站无功单闭锁功能，整站有功
216 双闭锁功能进行试验。查看 AVC 子站限制及限制返回情况。
217 5.2.3.2 评判方法：越限值时单向闭锁，越闭锁限值时双向闭锁，越回调限值时启动回调功能，
218 正常后解锁并恢复调节。
- 219 5.2.4 整站无功分配策略试验
- 220 5.2.4.1 试验内容：风电变流器/光伏逆变器在相同和不同无功工作点下，按照 AVC 子站预先设定
221 无功分配策略分别进行无功调节。
222 5.2.4.2 评判方法：AVC 子站调节前后的无功变化应满足设定的无功分配策略。
- 223 5.2.5 无功调控时序检查试验
- 224 5.2.5.1 试验内容：模拟主站下发电压目标指令，检查风电变流器/光伏逆变器、无功补偿装置在
225 AVC 控制方式下的调控时序。
226 5.2.5.2 评判方法：AVC 应优先调节风电变流器/光伏逆变器，达到限值后再调节无功补偿装置；
227 如电压调节方向与无功补偿装置回零方向一致，则优先调节无功补偿装置。
- 228 5.2.6 无功置换功能检查试验
- 229 5.2.6.1 试验内容：调节无功补偿装置带初始无功功率，模拟主站下发调节死区内的电压目标指
230 令，检查风电变流器/光伏逆变器和无功补偿装置的无功功率置换情况。

- 231 5.2.6.2 评判方法：AVC 子站在满足安全约束条件的前提下，无功补偿装置平稳置换无功出力至
232 最优工作点。
- 233 5.2.7 整站调节能力检查试验
- 234 5.2.7.1 试验内容：模拟主站下发电压目标指令，直至 AVC 子站任一限制动作，记录限制动作情
235 况，检查整站调节能力。
- 236 5.2.7.2 评判方法：AVC 子站限制动作正确，整站调节能力与定值相符。
- 237 5.2.8 就地电压曲线控制功能与接收功能检查试验
- 238 5.2.8.1 试验内容：设置就地电压曲线，检查 AVC 子站就地控制功能及接收功能。
- 239 5.2.8.2 评判方法：AVC 子站具备接收就地电压曲线功能，并能按照就地电压曲线进行带宽控制。
- 240 5.3 联调试验
- 241 5.3.1 遥测信息检查试验
- 242 5.3.1.1 试验内容：对与主站交互的遥测信息进行检查，遥测信息应包含：高压母线电压，高压
243 母线电压目标返回值，无功参考上限返回值，无功参考下限返回值，无功补偿装置无功功率，主变
244 高压侧有功功率、无功功率、电流，整站可调无功上限，整站可调无功下限，主变分接头挡位。
- 245 5.3.1.2 评判方法：AVC 子站遥测应与上送调度主站数据同源，显示一致，数据刷新时间小于 5s。
- 246 5.3.2 遥信信息检查试验
- 247 5.3.2.1 试验内容：对与主站交互的遥信信息进行检查，遥信信息应包含：AVC 子站远方/就地控
248 制信号，AVC 子站投入/退出信号，AVC 子站上调节闭锁信号，AVC 子站下调节闭锁信号，无功补偿
249 装置投入/退出信号。
- 250 5.3.2.2 评判方法：AVC 子站遥信应与上送调度主站数据同源，显示一致，数据刷新时间小于 5s。
- 251 5.3.3 遥调信息检查试验
- 252 5.3.3.1 试验内容：对与主站交互的遥调信息进行检查，遥调信息应包含：高压母线电压目标值，
253 无功参考上限，无功参考下限。
- 254 5.3.3.2 评判方法：AVC 子站遥调信息正确。
- 255 5.3.4 遥调指令异常响应试验
- 256 5.3.4.1 试验内容：主站下发异常遥调指令，检查 AVC 子站闭锁功能。
- 257 5.3.4.2 评判方法：遥调指令异常时 AVC 子站闭锁调节，遥调指令恢复正常后自动恢复调节状态。
- 258 5.3.5 遥调指令有效性试验
- 259 5.3.5.1 试验内容：主站下发遥调指令变化量接近或略大于 AVC 子站电压调节死区，检查 AVC 子
260 站遥调指令有效性。
- 261 5.3.5.2 评判方法：AVC 子站在电压调节死区内不调节，超出死区启动调节，调节精度小于 0.5kV。
- 262 5.3.6 高压母线电压调节速率测试试验
- 263 5.3.6.1 试验内容：主站下发遥调指令变化量为允许变化量的上/下限，记录高压母线电压、无功
264 调节设备的变化量及响应时间。
- 265 5.3.6.2 评判方法：220kV 母线电压调节速率大于 1kV/min；110kV 母线电压调节速率大于
266 0.5kV/min。
- 267 5.3.7 无功参考上/下限检查试验
- 268 5.3.7.1 试验内容：主站下发无功参考上/下限，检查 AVC 子站无功闭锁情况。
- 269 5.3.7.2 评判方法：整站无功越无功参考上/下限，AVC 子站闭锁对应方向的调节。
- 270 5.3.8 远方就地模式切换检查试验

[状态]

- 271 5.3.8.1 试验内容：主站正常下发指令，模拟通信中断，检查 AVC 子站是否切至就地模式；恢复
272 通信并下发指令，检查 AVC 子站是否切回远方模式。
- 273 5.3.8.2 评判方法：通信中断后，AVC 子站自动切换至就地模式，恢复通信并收到指令后，自动
274 切回远方模式。
- 275 5.3.9 主备切换试验
- 276 5.3.9.1 试验内容：主站正常下发指令，手动切换 AVC 子站主备控制单元，检查 AVC 子站主备切
277 换及控制情况。
- 278 5.3.9.2 评判方法：AVC 子站控制单元切换过程中，通信不应中断，指令接收正常，调节功能正
279 常。
- 280 5.3.10 闭环连续运行试验
- 281 5.3.10.1 试验内容：AVC 子站投入运行，切至远方控制模式，主站投入闭环控制模式，检查 AVC
282 控制情况。
- 283 5.3.10.2 评判方法：AVC 子站自动跟随主站指令开展调节，调节性能良好。
- 284 6 试验报告内容及要求
- 285 6.1 静态试验报告
- 286 6.1.1 现场记录软件版本号。
- 287 6.1.2 开关量与模拟量信息检查。
- 288 6.1.3 AVC 子站控制功能检查。
- 289 6.1.4 AVC 子站限制功能检查。
- 290 6.1.5 AVC 子站异常响应及安全约束功能检查。
- 291 6.1.6 必要的试验结论。
- 292 6.2 动态试验报告
- 293 6.2.1 无功调节设备的单一指令无功响应时间测试
- 294 6.2.2 整站调节无功响应时间测试。
- 295 6.2.3 AVC 子站调节限制及无功分配功能等测试。
- 296 6.2.4 AVC 子站调节时序、置换功能等测试。
- 297 6.2.5 整站调节能力检查测试。
- 298 6.2.6 就地模式控制功能与接收功能检查。
- 299 6.2.7 AVC 子站调试定值单。
- 300 6.2.8 必要的试验结论。
- 301 6.3 联调试验报告
- 302 6.3.1 I/O 功能联调试验检查。
- 303 6.3.2 主站控制指令调节检查。
- 304 6.3.3 高压母线电压调节速度测试。
- 305 6.3.4 无功参考上/下限检查。
- 306 6.3.5 远方就地切换功能检查。
- 307 6.3.6 主备切换试验。
- 308 6.3.7 主站闭环运行试验。
- 309 6.3.8 AVC 子站投运定值单。
- 310 6.3.9 必要的试验结论。

311

312

313

314

315

附录 A
(资料性)
附录标题

316 A.1 新能源电站AVC建议试验定值单

317 新能源场站 AVC 建议试验定值单见表 A.1。

318 表 A.1 (定值单)

序号	参数名	试验定值	说明
1	高压母线额定电压 (kV)	220	
2	AVC 调节死区 (kV)	0.4	
3	指令中断判定时间 (min)	15	三个指令周期
4	AVC 单次调节周期 (s)	15	大于整站无功响应时间
5	单次最大无功调节量 (Mvar)		按 2min 调到额定容量的原则
6	远方/就地切换方式	自动	
7	无功分配方式	风机/逆变器优先	
8	高压母线电压高闭锁值 (kV)	242	
9	高压母线电压低闭锁值 (kV)	220	
10	高压母线电压控制上限 (kV)	235	
11	高压母线电压控制下限 (kV)	225	
12	高压母线双量测偏差 (kV)	2	
13	最低有功闭锁 (MW)		按整站额定有功 5%整定
14	风电变流器/光伏逆变器控制模式	恒无功	
15	风电变流器/光伏逆变器无功可调上限 (Mvar)		按功率因数 0.95 要求整定
16	风电变流器/光伏逆变器无功可调下限 (Mvar)		按功率因数 0.95 要求整定
17	无功补偿装置控制模式	恒无功	
18	无功补偿装置无功可调上限 (Mvar)		按实际容量整定
19	无功补偿装置无功可调下限 (Mvar)		按实际容量整定
20	无功补偿装置静态无功工作点 (Mvar)	0	
21	中压侧母线电压高闭锁 (kV)		按母线可调上限整定
22	中压侧母线电压高回调值 (kV)		按额定电压 1.07~1.08 倍整定
23	中压侧母线电压控制上限 (kV)		按额定电压 1.07 倍整定
24	中压侧母线电压控制下限 (kV)		按额定电压 0.97 倍整定
25	中压侧母线电压低回调值 (kV)		按额定电压 0.97~0.96 倍整定
26	中压侧母线电压低闭锁 (kV)		按母线可调下限整定
27	主变低压侧电流上限 (A)		按变压器额定电流整定

[状态]

28	主变挡位		按挡位整定报告整定
29	箱变挡位		按挡位整定报告整定

319
320
321
322

(表后空一行)
