تنظیم پارامترهای ارتباط MQTTدر نرم افزار Tm-Setting



شرکت مهندسی تیکا

تولید کننده دستگاه‌های اندازه گیری کمیت‌های برق، وزن، دما، رطوبت و ارئه دهنده

خدمات در زمینه اتوماسیون صنعتی PLC، HMI، Indicator ، Transmiter و ...

سایر محصولات :

جانکشن باکس
نمایشگر وزن TD-1000
انواع لودسل (Revere , Zemic , Bongshin)
ولتمتر – آمپر متر تکفاز TD - 1520
ولتمتر – آمپر متر سه فاز TD - 1540
واتمتر تکفاز (نمایشگر) TD - 1525
ترانسمیتر کمیت های برق تکفاز TM – 1510

ترانسمیتر کمیت های برق سه فاز TM – 1530
ترانسمیتر رطوبت و دما TM-1240
ترانسمیتر رطوبت و دما پیشرفته با قابلیت رکورد اطلاعات TM-1230
ترموستات 36*72 TD 1200
ترانسمیتر و کنترلر GSM مدل TM-1900
دیتا لاگر صنعتی TM-1910

فهرست

۱-ارتباط MQTT در ماژول TM-2950 ..... ۳
۲-۱-پیش نیازها ۳
۲-۲-تنظیمات ماژول TM-2950 ..... ۳
۲-۲-۱-تعریف بروکر ۴
۲-۲-۲-تعریف تاپیک ها ۶
۲-۲-۳- سابسکرایب یا دریافت داده از بروکر ۷
۲-۲-۴-انتشار یا ارسال داده ۸
۲-۲-۵- نمایش وضعیت ارتباط ۱۰
۲-۲-۶-راهنمای تنظیم الگوی پیام در دستگاه TM-2950 ..... ۱۰

۱-ارتباط MQTT در ماژول TM-2950

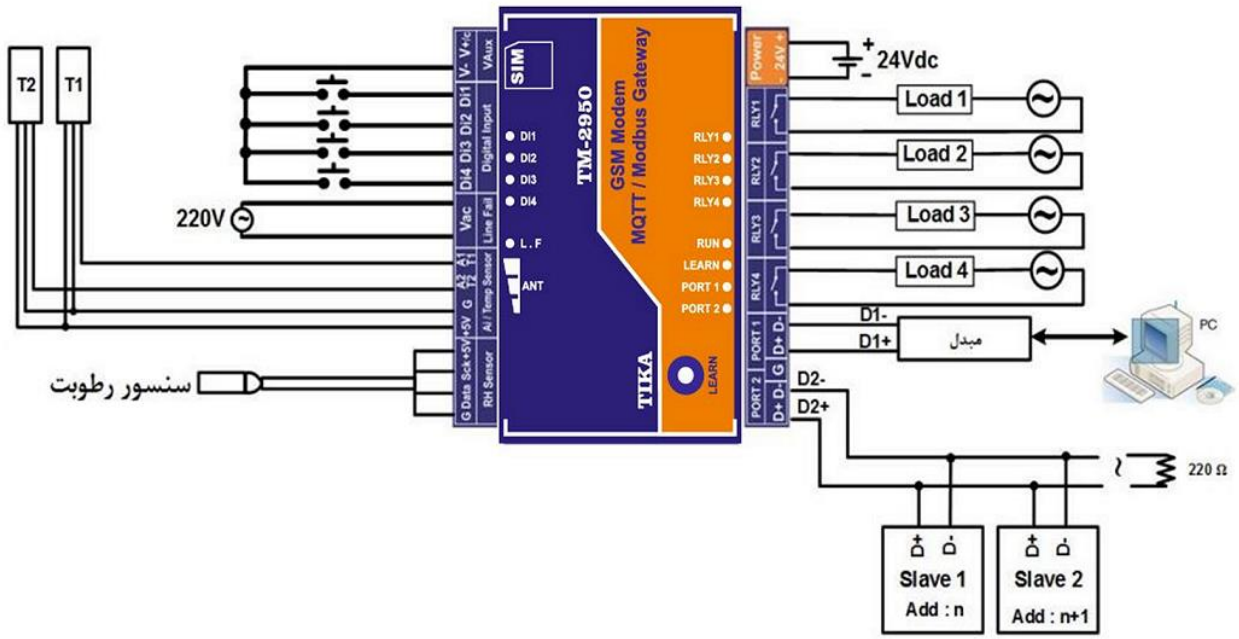
۲-۱-پیش نیازها



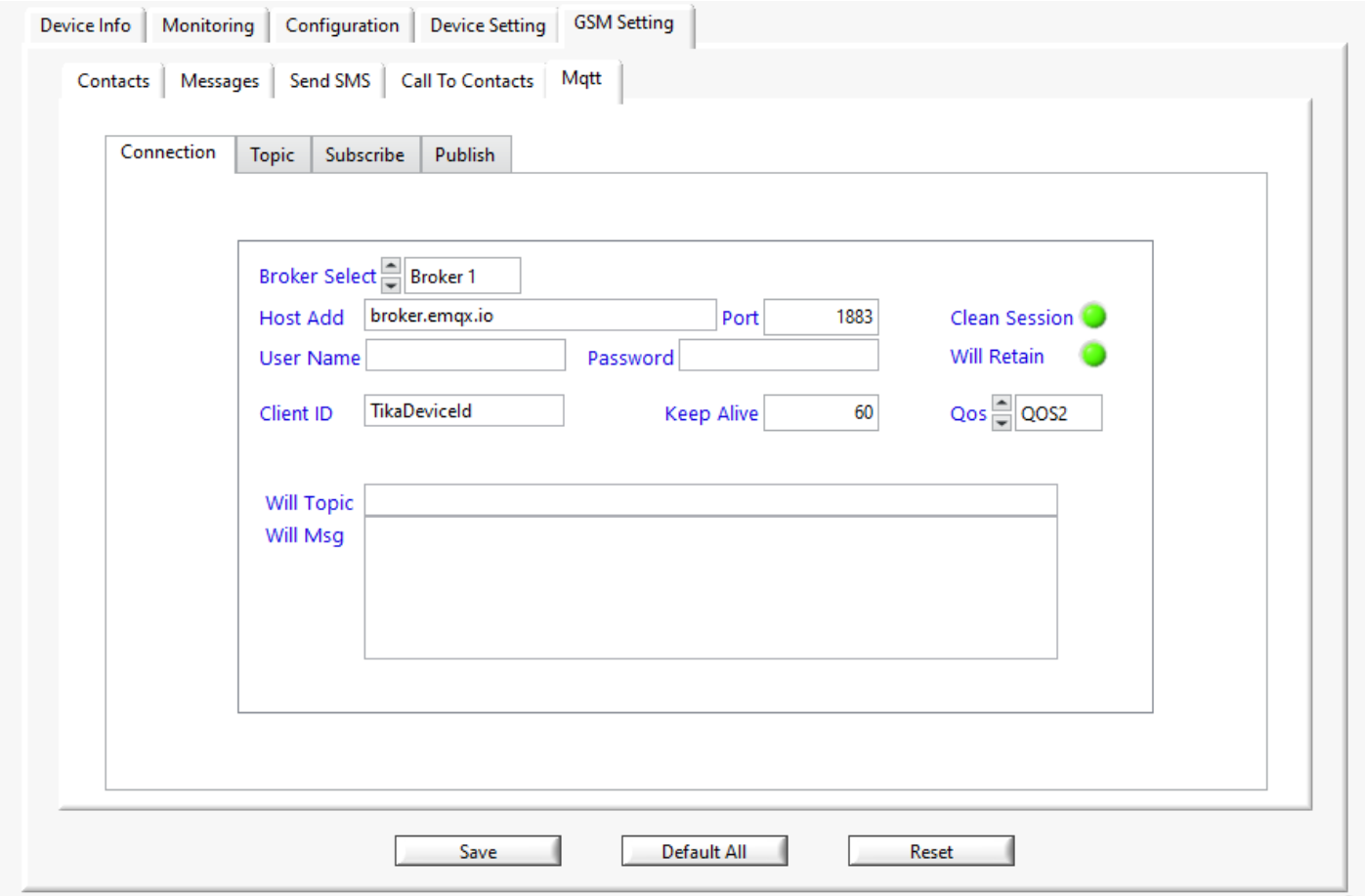
برای شروع ارتباط در ابتدا نیاز به سیمکارت (دائمی/ اعتباری) با امکان اتصال به اینترنت ، بروکر و پلتفرم یا اپلیکیشن به عنوان رابط کاربری لازم میباشد.

۲-۲-تنظیمات ماژول TM-2950

پس از برقراری اتصالات و نصب نرم افزار محصول بر روی سیستم خود از طریق پورت سریال و یک مبدل ارتباط بگیرید. پس از ورود به نرم افزار از تب MQTT هریک از پارامترها را تنظیم نمایید.



۲-۲-۱-تعریف بروکر



در این بخش، تنظیمات پایه و اطلاعات لازم برای اتصال دستگاه یا نرم‌افزار به کارگزار (Broker) پروتکل MQTT وارد می‌شود.

- **Broker Select (انتخاب بروکر)**: این گزینه برای انتخاب یا شماره‌گذاری بروکر مورد نظر استفاده می‌شود (مثلاً Broker 1، Broker 2 و...). اگر سیستم شما از چند اتصال مختلف پشتیبانی می‌کند، از این طریق می‌توانید مشخص کنید که در حال پیکربندی کدام بروکر هستید.

- **Host Add (آدرس هاست / بروکر)**: آدرس اینترنتی (Domain) یا IP سرورِ بروکر MQTT را در این قسمت وارد کنید. برای مثال یک بروکر عمومی و آزمایشی.

broker.emqx.io

- **Port (پورت)**: شماره پورت شبکه برای اتصال به بروکر است.

نکته: پورت پیش‌فرض برای اتصالات معمولی و بدون رمزنگاری (غیر ایمن) معمولاً ۱۸۸۳ است و برای اتصالات ایمن و رمزنگاری‌شده (SSL/TLS) معمولاً ۸۸۸۳ استفاده می‌شود.

- **User Name (نام کاربری)**: در صورتی که بروکر شما برای اتصال نیاز به احراز هویت داشته باشد، نام کاربری تعیین‌شده در سرور را در این کادر وارد کنید. در غیر این صورت، این بخش می‌تواند خالی بماند.
- **Password (رمز عبور)**: کلمه عبور مربوط به نام کاربری فوق جهت ورود و احراز هویت در بروکر است.
- **Client ID (شناسه کلاینت)**: یک نام یا شناسه منحصربه‌فرد (Unique) برای دستگاه یا نرم‌افزار شماست تا بروکر بتواند آن را از سایر دستگاه‌های متصل تشخیص دهد.

نکته: نباید دو دستگاه با یک Client ID همزمان به یک بروکر متصل شوند.

- **Keep Alive (زمان زنده نگه داشتن اتصال)**: مدت زمان (بر حسب ثانیه) که دستگاه و بروکر به هم فرصت می‌دهند تا پیامی رد و بدل کنند. اگر در این مدت هیچ پیامی فرستاده نشود، دستگاه یک پیام کوچک "پینگ" می‌فرستد تا اتصال قطع نشود.

- **Clean Session (پاکسازی نشست)**: در حالت روشن، هر بار که دستگاه متصل می‌شود، یک ارتباط کاملاً جدید و بدون تاریخچه شروع می‌شود. پیام‌های قبلیِ ارسال‌نشده ذخیره نمی‌شوند . درحالت خاموش بروکر اطلاعات مربوط به اشتراک‌ها و پیام‌های ارسال‌نشده در زمان قطعی دستگاه را برای اتصال بعدی ذخیره می‌کند.

- **Will Retain (ذخیره آخرین اراده)**: اگر این گزینه فعال باشد، آخرین پیام وصیت (Will Message) شما در بروکر ذخیره (Retained) می‌شود تا هر زمان دستگاه جدیدی به آن موضوع (Topic) متصل شد، بلافاصله از آخرین وضعیت قطعی دستگاه شما مطلع شود.

- **Will Topic (موضوع وصیت)**: آدرس یا «تاپیک» خاصی است که پیام وصیت (Last Will and Testament) در آن ارسال می‌شود.

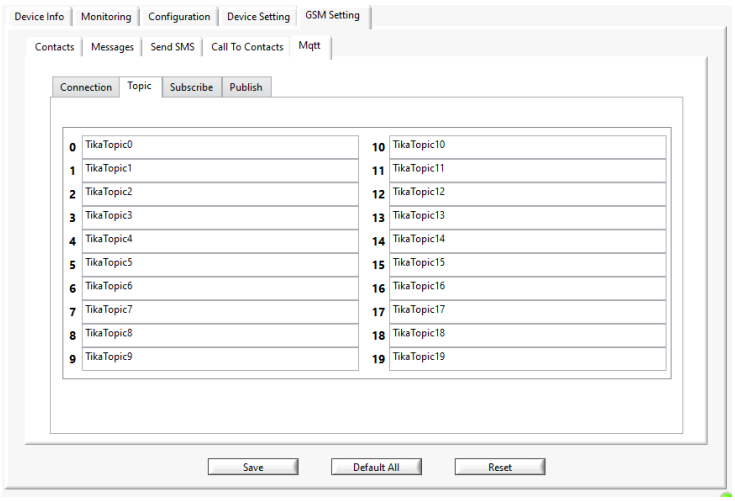
- **Will Msg (متن پیام وصیت)**: پیامی است که در این کادر بزرگ نوشته می‌شود. اگر دستگاه شما به طور ناگهانی و بدون هماهنگی (مثلاً به دلیل قطع برق یا اینترنت) ارتباطش با بروکر قطع شود، بروکر به طور خودکار این پیام (مثلاً "Offline" یا "Connection Lost") را به «Will Topic» ارسال می‌کند تا بقیه کاربران یا سیستم‌ها متوجه خرابی یا قطع اتصال این دستگاه شوند.

- **Qos (کیفیت خدمات)**: سطح اطمینان از تحویل پیام‌ها را مشخص می‌کند.

QOS0: پیام فقط یک‌بار ارسال می‌شود و تضمینی برای دریافت آن وجود ندارد (سریع‌ترین حالت)
QOS1: تضمین می‌کند پیام حداقل یک‌بار به مقصد برسد (ممکن است تکراری ارسال شود)
QOS2: تضمین می‌کند پیام دقیقاً و فقط یک‌بار دریافت شود (مطمئن‌ترین و پرمصرف‌ترین حالت از نظر ترافیک)

- **Save (ذخیره)**: برای ذخیره نهایی تنظیمات وارد شده
- **Default All (پیش‌فرض همه)**: بازگرداندن تمام تنظیمات به مقادیر پیش‌فرض کارخانه/برنامه
- **Reset (بازنشانی)**: لغو تغییرات اخیر و بازگشت به آخرین وضعیت ذخیره‌شده

۲-۲-۲-تعریف تاپیک ها



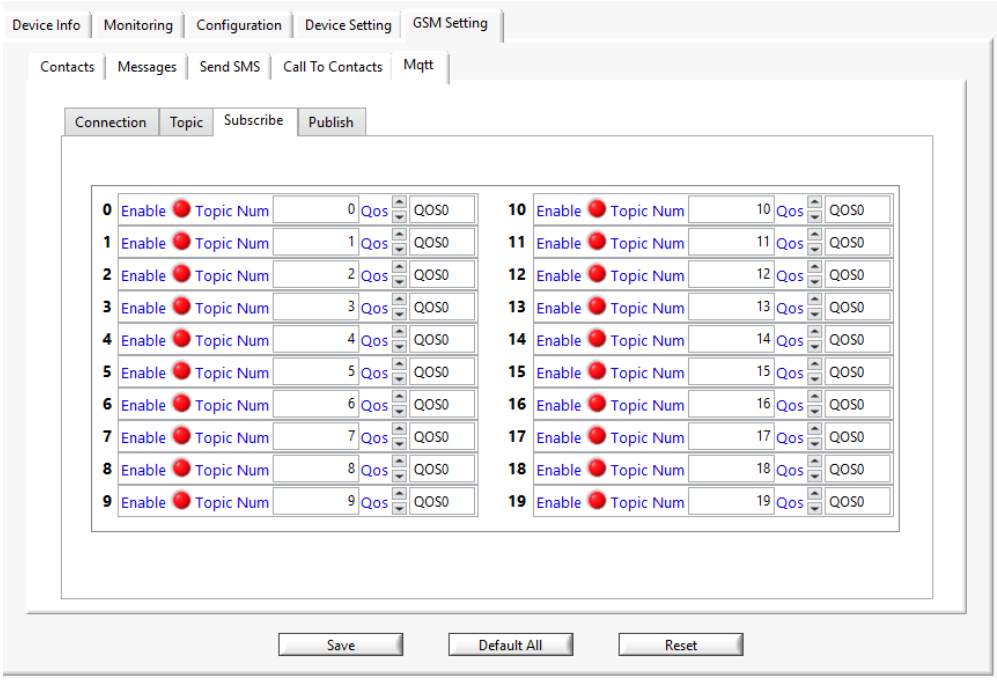
- در این صفحه،شما می‌توانید لیست تاپیک‌های مورد نظر خود را تعریف و مدیریت کنید. تاپیک‌ها در واقع مسیرها یا کانال‌های ارتباطی هستند که برای ارسال و دریافت داده‌ها بین دستگاه و بروکر استفاده می‌شوند. شما در این ماژول امکان تعریف تا ۲۰ تاپیک مختلف (از شماره ۰ تا ۱۹) را دارید تا بعداً در بخش‌های ارسال (Publish) و دریافت (Subscribe) از آن‌ها استفاده کنید. هر ردیف دارای یک شماره منحصربه‌فرد است که به عنوان شناسه آن تاپیک در سیستم شناخته می‌شود. هنگام تنظیم سناریوهای ارسال یا دریافت، به جای تایپ دوباره مسیر، کافی است به این شماره‌ها ارجاع دهید.برای مدیریت بهتر، ساختار تاپیک‌ها را بر اساس شماره تماس، نام دستگاه، نام مکان یا نوع عملکرد (مثلاً خروجی‌ها، حسگرها و وضعیت‌ها) دسته‌بندی کنید.

نکات مهم در نوشتن تاپیک:

تاپیک‌ها به کوچک و بزرگ بودن حروف حساس هستند (Case-sensitive). برای مثال TikaTopic با tikatopic تفاوت دارد.از به کار بردن فاصله در نام تاپیک‌ها خودداری کنید. استفاده از کاراکترهای خاص غیرمجاز است؛ برای جداسازی بخش‌های مختلف آدرس فقط از اسلش / استفاده کنید.

- **Save (ذخیره)**: برای ذخیره نهایی تنظیمات وارد شده
- **Default All (پیش‌فرض همه)**: بازگرداندن تمام تنظیمات به مقادیر پیش‌فرض کارخانه/برنامه
- **Reset (بازنشانی)**: لغو تغییرات اخیر و بازگشت به آخرین وضعیت ذخیره‌شده

۲-۲-۴- سابسکرایب یا دریافت داده از بروکر



در پروتکل MQTT، عمل Subscribe به این معناست که دستگاه به بروکر می‌گوید: «من می‌خواهم به پیام‌هایی که روی این تاپیک‌ها ارسال می‌شوند گوش دهم و آن‌ها را دریافت کنم». در این تب، شما مشخص می‌کنید که دستگاه باید به کدام‌یک از تاپیک‌های تعریف‌شده در تب قبلی، گوش دهد یاSubscribe کند تا بتواند دستورات یا داده‌های فرستاده‌شده از سمت کاربر یا سرور را دریافت کند.

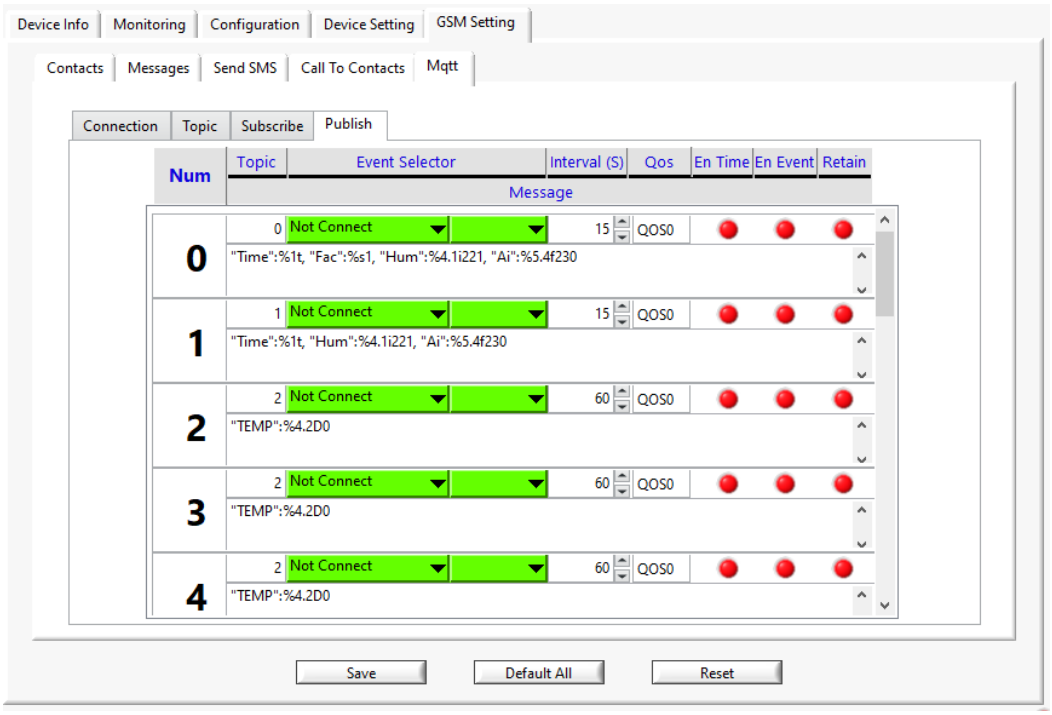
- **Enable (فعال‌سازی)**: این دکمه برای فعال یا غیرفعال کردن اشتراک روی آن ردیف استفاده می‌شود.در صورت خاموش بودن اشتراک در این ردیف غیرفعال است و دستگاه پیام‌های این تاپیک را دریافت نمی‌کند. و درصورت روشن بودن اشتراک فعال بوده و دستگاه به طور مداوم این تاپیک را برای دریافت پیام‌های جدید رصد می‌کند.
- **Topic Num (شماره تاپیک)**: در این کادر باید شماره تاپیکی را که در تب Topic تعریف کرده‌اید، وارد کنید.چگونه کار می‌کند؟ به جای اینکه کل آدرس تاپیک را دوباره بنویسید، فقط شماره آن (بین ۰ تا ۱۹) را وارد می‌کنید.
- **Qos (کیفیت خدمات)**: سطح اطمینان از تحویل پیام‌ها را مشخص می‌کند.

QOS0: پیام فقط یک‌بار ارسال می‌شود و تضمینی برای دریافت آن وجود ندارد (سریع‌ترین حالت)
QOS1: تضمین می‌کند پیام حداقل یک‌بار به مقصد برسد (ممکن است تکراری ارسال شود)
QOS2: تضمین می‌کند پیام دقیقاً و فقط یک‌بار دریافت شود (مطمئن‌ترین و پرمصرف‌ترین حالت از نظر ترافیک)

- **Save (ذخیره)**: برای ذخیره نهایی تنظیمات وارد شده
- **Default All (پیش‌فرض همه)**: بازگرداندن تمام تنظیمات به مقادیر پیش‌فرض کارخانه/برنامه
- **Reset (بازنشانی)**: لغو تغییرات اخیر و بازگشت به آخرین وضعیت ذخیره‌شده

۲-۲-۴-انتشار یا ارسال داده

در پروتکل MQTT، عمل Publish به این معناست که دستگاه شما داده‌ها، وضعیت‌ها یا مقادیر سنسورها را در قالب پیام به یک تاپیک خاص روی بروکر می‌فرستد تا دیگران (کاربران یا سرور) بتوانند آن را دریافت کنندر این بخش، شما مشخص می‌کنید که دستگاه چه پیام‌هایی را، با چه فرمتی، در چه زمانی (دوره‌ای یا بر اساس رویداد) و روی کدام تاپیک‌ها به بروکر ارسال کند.



- **Num (شماره ردیف)**:شناسه هر ردیف.
- **Topic (شماره تاپیک)**:در این کادر باید شماره تاپیکی را که قبلاً تعریف کرده‌اید، وارد کنید. پیام این ردیف به آن تاپیک خاص ارسال خواهد شد.
- **Event Selector (انتخاب‌گر رویداد)**: این بخش دارای منوهای کشویی است که مشخص می‌کند پیام در چه حالتی یا بر اثر چه رویدادی باید ارسال شود. برای مثال، می‌توانید تعیین کنید تغییر وضعیت یک ورودی ارسال شود.رویداد های قابل انتخاب:

On/Off Trigger Selector		Description
Digital In (Rise)	DI_x	لبه بالا رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال (ورودی های دیجیتال ۲۴ ولتی و یا ورودی دیجیتال ۲۲۰ ولتی)
Digital In (Fall)	DI_x	لبه پایین رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال (ورودی های دیجیتال ۲۴ ولتی و یا ورودی دیجیتال ۲۲۰ ولتی)
Digital In (Rise-Fall)	DI_x	لبه بالا یا پایین رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال (ورودی های دیجیتال ۲۴ ولتی و یا ورودی دیجیتال ۲۲۰ ولتی)
Digital Out (Rise)	DO_x	لبه بالا رونده (وضعیت فعال شونده) هر یک از خروجی‌های رله
Digital Out (Fall)	DO_x	لبه پایین رونده (وضعیت غیرفعال شونده) هر یک از خروجی‌های رله
Digital Out (Rise-Fall)	DI_x	لبه بالا یا پایین رونده هر یک از خروجی‌های دیجیتال
Compare St(Rise)	$Status_x$	لبه بالا رونده هر یک از بیت های خروجی مقایسه‌کننده‌ها
Compare St(Fall)	$Status_X$	لبه پایین رونده هر یک از بیت های خروجی مقایسه‌کننده‌ها

Compare St(Rise-Fall)	$Status_X$	لبه بالا یا پایین رونده هر یک از بیت های خروجی مقایسه‌کننده‌ها
Timer	$Timer_X$	لحظه رسیدن زمان سنجِ تایمر به مقدار تنظیم شده
Contact Call	$Contact_X$	برقراری تماس توسط هر یک از مخاطب هایی که شماره تلفن آن ها در حافظه دستگاه ذخیره شده است.
Virtual In (Rise)	VDI_X	لبه بالا رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال مجازی
Virtual In(Fall)	VDI_X	لبه پایین رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال مجازی
Virtual In (Rise-Fall)	VDI_X	لبه بالا یا پایین رونده هر یک از ورودی‌های دیجیتال مجازی
Date Control (Rise)	$Prog_X$	لبه بالا رونده هر یک از بیت های خروجی برنامه‌های فرمان
Date Control (Fall)	$Prog_X$	لبه پایین رونده هر یک از بیت های خروجی برنامه‌های فرمان
Date Control (Rise-Fall)	$Prog_X$	لبه بالا یا پایین رونده هر یک از بیت های خروجی برنامه‌های فرمان
Remote(Press)	Key_X	لبه بالا رونده هر یک از ورودی‌های ریموت
Remote(Release)	Key_X	لبه پایین رونده هر یک از ورودی‌های ریموت
Change Step	Ch_x	تغییر پارامترهای ماژول به اندازه ی بازه ی تعیین شده

- **Interval (S) (فاصله زمانی – ثانیه):** زمان‌بندی ارسال دوره‌ای پیام را بر حسب ثانیه مشخص می‌کند.مثال: اگر مقدار روی ۱۵ باشد ماژول هر ۱۵ ثانیه یک‌بار این پیام را به صورت خودکار ارسال می‌کند.

- **Qos (کیفیت خدمات):** سطح اطمینان از تحویل پیام‌ها را مشخص می‌کند.

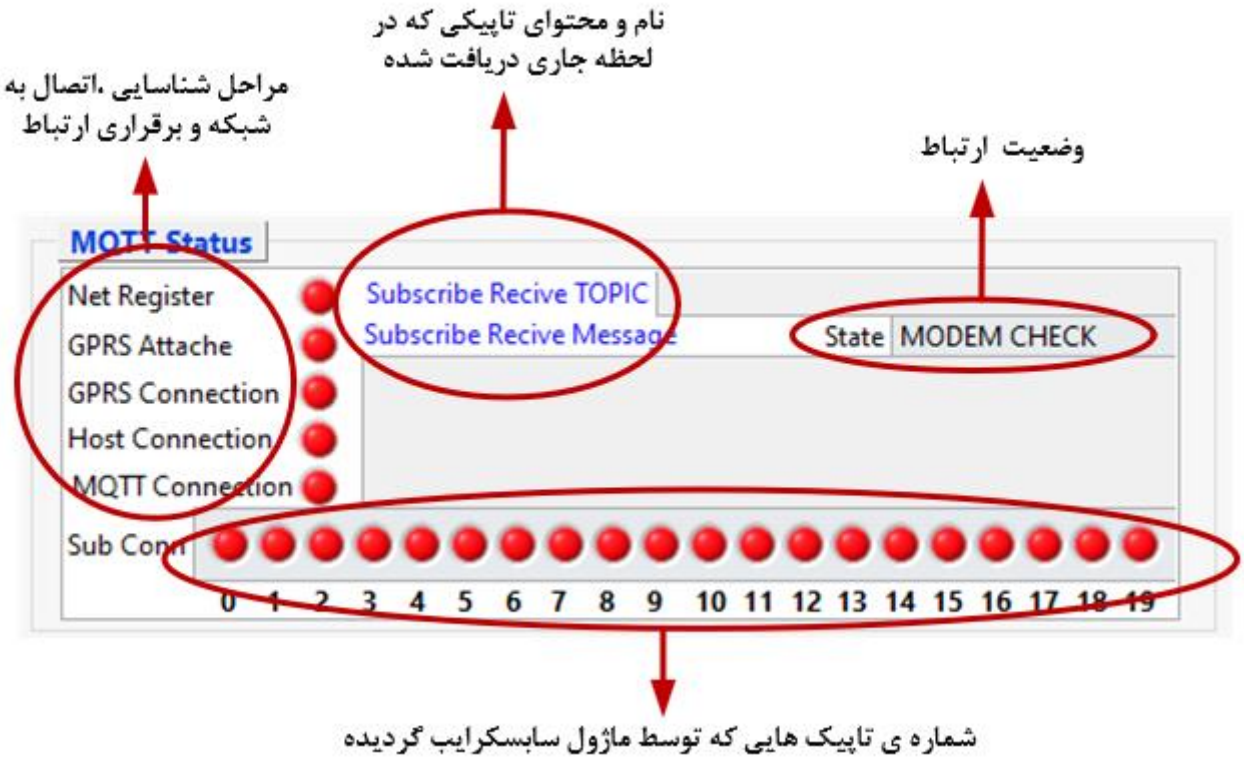
QOS0: پیام فقط یک‌بار ارسال می‌شود و تضمینی برای دریافت آن وجود ندارد (سریع‌ترین حالت)
QOS1: تضمین می‌کند پیام حداقل یک‌بار به مقصد برسد (ممکن است تکراری ارسال شود)
QOS2: تضمین می‌کند پیام دقیقاً و فقط یک‌بار دریافت شود (مطمئن‌ترین و پرمصرف‌ترین حالت از نظر ترافیک)

- **En Time (فعال‌سازی ارسال زمانی):**در حالت خاموش ارسال خودکارِ دوره‌ای بر اساس زمان غیرفعال است و در حالت روشن دستگاه پیام این ردیف را به صورت منظم و بر اساس ثانیه‌ای که در کادر Interval تعیین کرده‌اید، ارسال خواهد کرد.

- **En Event (فعال‌سازی ارسال رویدادی):** در حالت خاموش ارسال بر اساس تغییرات یا رویدادها (Event Selector) غیرفعال است و در حالت روشن هر زمان که رویداد مشخص‌شده در بخش Event Selector اتفاق بیفتد (مثلاً تغییر وضعیت یک ورودی) ، پیام بلافاصله ارسال می‌شود.
- **Retain (ذخیره‌سازی پیام):** در حالت خاموش پیام‌های ارسالی روی بروکر ذخیره نمی‌شوند و فقط به کاربرانی که در همان لحظه آنلاین هستند می‌رسند و در حالت روشن ،آخرین پیام ارسال‌شده در این ردیف توسط بروکر ذخیره می‌شود تا هر کاربر یا دستگاهی که در آینده به این تاپیک متصل شد، بلافاصله آخرین وضعیت ثبت‌شده را دریافت کند.
- **Message (متن پیام):** کادر بزرگی است که فرمت و محتوای پیام ارسالی را تعیین می‌کند. این بخش معمولاً از کدهای متنی و متغیرهای پویا پشتیبانی می‌کند.
- **Save (ذخیره):** برای ذخیره نهایی تنظیمات وارد شده
- **Default All (پیش‌فرض همه):** بازگرداندن تمام تنظیمات به مقادیر پیش‌فرض کارخانه/برنامه
- **Reset (بازنشانی):** لغو تغییرات اخیر و بازگشت به آخرین وضعیت ذخیره‌شده

۲-۲-۵- نمایش وضعیت ارتباط

از بخش Device Info >> MQTT Status وضعیت ارتباط و تاپیک های سابسکرایب یا منتشر شده در حال نمایش است.



۲-۲-۶-راهنمای تنظیم الگوی پیام در دستگاه TM-2950

این راهنما روش نوشتن الگوی پیام در نرم‌افزار TM-Setting را برای بخش الگوی پیام در پابلیشر mqttدستگاه TM-2950 توضیح می‌دهد. کاربر الگو را وارد می‌کند و مفسر داخل دستگاه، بر اساس آن، پیام نهایی را می‌سازد. خواندن داده از حافظه، تشخیص نوع آن و تبدیل به پیام، توسط خود دستگاه انجام می‌شود.

۱ .ساختار الگو و پیام

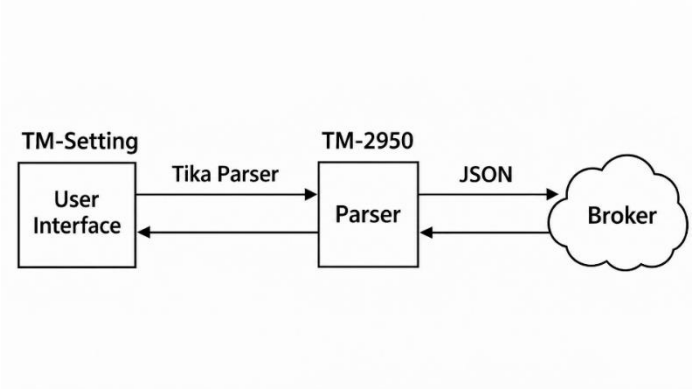
برای تنظیم پیام، باید دو ساختار را از هم تشخیص دهیم:

الف ـ الگوی پیام در نرم‌افزار تنظیمات

کاربر در نرم‌افزار TM-Setting مشخص می‌کند پیام شامل چه نام‌ها، مقادیر ثابت یا مقادیر خوانده‌شده از دستگاه باشد:

مفسر داخل دستگاه یا Tika Parser این الگو را پردازش می‌کند.

ب ـ پیام نهایی بین دستگاه و بروکر



دستگاه پس از پردازش الگو، پیام نهایی را با ساختار جیسون JSON برای بروکر ارسال می‌کند:

برای مثال، الگوی واردشده توسط کاربر: "Hum": %4.2f221

پیام ساخته‌شده توسط دستگاه، با فرض مقدار ۴۹٫۲ در آدرس ۲۲۱:

{"Hum": 49.20}

عبارت بعد از علامت %، دستور خواندن و قالب‌بندی داده است؛ این عبارت در پیام نهایی با مقدار واقعی جایگزین می‌شود.

---

۲ .دو نوع کاربرد پیام

پیام‌ها از نظر کاربرد به دو دسته تقسیم می‌شوند.

الف. پیام شامل نام و مقدار

این پیام برای ارسال اطلاعاتی مانند دما، رطوبت، وضعیت دستگاه یا یک مقدار ثابت کاربرد دارد. {"Hum": 54.6}

در این مثال، نام داده و مقدار آن به‌ترتیب عبارت‌اند از: Hum و 54.6

دریافت‌کننده می‌تواند اپلیکیشن، پلتفرم یا دستگاه دیگری باشد که مشترک تاپیک مربوط است. اپلیکیشن یا پلتفرم می‌تواند مقدار دریافتی را در ویجت‌ها نمایش دهد.

دستگاه گیرنده تیکا نیز می‌تواند پیام‌های دریافتی را در بخش مربوط به نمایش پیام‌ها در نرم‌افزار تنظیمات نشان دهد.

ب.پیام شامل آدرس و مقدار

این پیام برای نوشتن مقدار در آدرس مشخصی از دستگاه مقصد استفاده می‌شود؛ مانند تغییر تنظیمات یا فرمان‌دادن به یک خروجی به عنوان مثال:

{"d1663": 60.2}

در این مثال، دستگاه گیرنده مقدار ۶۰٫۲ را در آدرس رجیستری ۱۶۶۳ می‌نویسد.

تفاوت دو نوع پیام در معنای کلید آن‌هاست:

- در پیام اطلاعاتی، کلید یک نام مانند «رطوبت» است.
- در پیام فرمان، کلید آدرس مقصد را طبق قرارداد دستگاه مشخص می‌کند.

هر دو نوع پیام، پس از ساخته‌شدن، ساختار جیسون دارند.

---

۳ .آشنایی مختصر با ساختار جیسون

در نمونه‌های این راهنما، پیام از یک یا چند عضو تشکیل می‌شود. هر عضو شامل یک نام و یک مقدار است.

قواعد نوشتن:

- نام‌ها داخل کوتیشن دوتایی قرار می‌گیرند.
- بین نام و مقدار، دونقطه قرار می‌گیرد.
- اعضا با ویرگول از هم جدا می‌شوند.
- بعد از آخرین عضو، ویرگول قرار نمی‌گیرد.
- مجموعه اعضا داخل آکولاد قرار می‌گیرد.

مقدار هر عضو می‌تواند یکی از این شش نوع باشد:

نوع مقدار	توضیح
عدد	بدون کوتیشن نوشته می‌شود
متن	داخل کوتیشن دوتایی نوشته می‌شود
منطقی	درست یا نادرست
تهی	نشان‌دهنده نبود مقدار
شیء	مجموعه دیگری از نام‌ها و مقدارها
آرایه	فهرستی مرتب از مقدارها

نمونه:

```
{
  "temperature": 25.6,
  "device": "TM-2950",
  "connected": true,
  "error": null,
  "relay": {
    "state": 1
  },
  "inputs": [1, 0, 1, 1, 0]
}
```

در این نمونه، دما یک عدد، نام دستگاه یک متن، وضعیت اتصال یک مقدار منطقی، وضعیت رله یک شیء و ورودی‌ها یک آرایه هستند.

۴ .الگوی پیام از نوع نام و مقدار

الف. ارسال مقدار ثابت

برای ارسال مقدار ثابت، نام و مقدار را مستقیماً در الگو وارد کنید.

الگو: "Hum": 54.6

پیام نهایی: {"Hum": 54.6}

در این حالت، مقدار ۵۴٫۶ مستقیماً در پیام قرار می‌گیرد و از آدرس حافظه خوانده نمی‌شود.

ب. ارسال مقدار از حافظه دستگاه

برای ارسال مقدار یک آدرس، در سمت مقدار از علامت درصد و عبارت قالب‌بندی استفاده کنید.

الگو: "Hum": %4.2f221

اجزای عبارت:

جزء	معنی
علامت %	شروع عبارت خواندن داده
عدد 4	پهنای نمایش طبق قاعده فعلی دستگاه
عدد 2 پس از نقطه	تعداد رقم اعشار
حرف f	قالب عددی موردنظر
عدد 221	آدرس مبدأ

حرف استفاده‌شده در این مثال برای مقدار فلوت f است:

بنابراین دستگاه مقدار آدرس ۲۲۱ را می‌خواند، آن را با قالب تعیین‌شده آماده می‌کند و به نام Hum

نسبت می‌دهد:

با فرض مقدار ۴۹٫۲ در مبدأ، پیام با دو رقم اعشار ارسال یا منتشر یا پابلیش می شود: {"Hum": 49.20}

کاربر نیازی به تعیین طول داده یا ترتیب بایت‌ها ندارد .مفسر از جدول حافظه و ساختار داده‌های دستگاه آگاه است. کافی است آدرس و قالب مناسب طبق جدول و راهنمای دستگاه انتخاب شوند.

۵ .قالب‌های داده در الگوی پیام

۵ـ۱. زمان و تاریخ

حرف t برای اطلاعات زمانی استفاده می‌شود:

گزینه‌های آن:

اطلاعات خروجی	قالب
ساعت	0t
تاریخ شمسی	1t
تاریخ میلادی	2t
برچسب زمانی	3t

منبع این اطلاعات، **ساعت خود دستگاه** است و خروجی بر اساس منطقه زمانی مورد استفاده دستگاه تولید می‌شود. برای درست‌بودن پیام‌های زمانی، ساعت و تاریخ دستگاه باید صحیح تنظیم شده باشند.

۵ـ۲. اعداد

حروف قالب‌های عددی:

عنوان	حرف
عدد صحیح	i
دسیمال	d
فلوت	f

بخش عددیِ پیش از حرف، قالب نمایش را مشخص می‌کند؛ برای مثال:

4.2i

5.6f

این بخش‌ها قالب عدد هستند و هنگام ارجاع به داده حافظه، در عبارت کامل همراه علامت درصد و آدرس مبدأ قرار می‌گیرند.

قاعده پهنا و اعشار در این راهنما، همان قاعده نسخه فعلی دستگاه است.

۵ـ۳. بیت

حرف b برای داده بیتی استفاده می‌شود:

قالب‌های خروجی بیت:

شکل نمایش	شماره قالب
0 / 1	0
ON / OFF	1
YES / NO	2
True / false	3

در پیام نهایی، خروجی عددی و منطقی بدون کوتیشن و خروجی متنی داخل کوتیشن قرار می‌گیرد؛ برای مثال:

{"State": 1}

{"State": "ON"}

{"State": true}

آدرس‌های بیتی به **جدول مستقل بیت‌ها در دستگاه** مربوط‌اند.

۵ـ۴. متن

حرف s برای خواندن متن استفاده می‌شود:

برای خواندن چهار کاراکتر از متن موجود در آدرس ۳۰۰: %4s300

اگر تعداد کاراکتر مشخص نشود، متن تا رسیدن به کاراکتر پایان رشته خوانده می‌شود: %s300

کاراکتر پایان رشته: NUL — '\0'

این کاراکتر، پایان متن را در حافظه دستگاه مشخص می‌کند و جزو متن ارسالی نیست.

برای مثال، اگر متن مبدأ شامل نام دستگاه باشد، پیام نهایی می‌تواند چنین باشد:

{"Device": "TM-2950"}

---

۶ .الگوی پیام از نوع آدرس و مقدار

در این نوع پیام، سمت چپ، آدرس مقصد و سمت راست، مقدار موردنظر برای نوشتن در آن آدرس را مشخص می‌کند.

مقدار می‌تواند ثابت باشد یا از حافظه دستگاه فرستنده خوانده شود.

۶ـ۱. نوشتن مقدار ثابت در آدرس رجیستری مقصد

الگو: "d1663": 60.2

پیام نهایی: {"d1663": 60.2}

این پیام به گیرنده می‌گوید مقدار ۶۰٫۲ را در آدرس رجیستری ۱۶۶۳ بنویسد.

در الگوی واردشده در نرم‌افزار تنظیمات، نوشتن همین کلید بدون کوتیشن نیز قابل استفاده است: d1663: 60.2

مفسر، پیام نهایی را با کلید کوتیشن‌دار تولید می‌کند: {"d1663": 60.2}

۶ـ۲. خواندن از مبدأ و نوشتن در مقصد

برای ارسال مقدار یک آدرس از دستگاه فرستنده به آدرسی در دستگاه گیرنده، از الگوی زیر استفاده کنید:

"d1663": %d1664

در این مثال:

- آدرس ۱۶۶۴، آدرس مبدأ در دستگاه فرستنده است.
- آدرس ۱۶۶۳، آدرس مقصد در دستگاه گیرنده است.
- دستگاه فرستنده مقدار مبدأ را می‌خواند و در پیام قرار می‌دهد.

اگر مقدار مبدأ ۴۰٫۹ باشد، پیام نهایی چنین است: {"d1663": 40.9}

گیرنده، مقدار ۴۰٫۹ را در آدرس مقصد می‌نویسد. آدرس مبدأ در پیام نهایی ارسال نمی‌شود.

نکته درباره حرف d :حرف d در قالب‌های عددی و عبارت‌های آدرس استفاده می‌شود:

مفسر بر اساس محل قرارگیری حرف و ساختار عبارت، کاربرد آن را تشخیص می‌دهد. کاربر کافی است الگوها را مطابق نمونه‌های راهنما وارد کند.

۶ـ۳. نوشتن مقدار ثابت در آدرس بیتی مقصد

الگو: "b241": 0

پیام نهایی: {"b241": 0}

این فرمان، مقدار صفر را در آدرس ۲۴۱ از جدول بیت‌های دستگاه گیرنده می‌نویسد.

برای نوشتن مقدار یک: "b241": 1

پیام نهایی: {"b241": 1}

۶ـ۴. انتقال مقدار یک بیت از مبدأ به مقصد

الگو: "b241": %b242

دستگاه فرستنده مقدار بیت ۲۴۲ را می‌خواند و آن را برای نوشتن در بیت ۲۴۱ مقصد ارسال می‌کند.

اگر مقدار مبدأ صفر باشد: {"b241": 0}

اگر مقدار مبدأ یک باشد: {"b241": 1}

---

۷ .نکات استفاده و بررسی نتیجه فرمان

انتخاب آدرس

آدرس‌ها را از جدول مربوط به دستگاه انتخاب کنید. آدرس‌های رجیستری و بیتی، جدول‌های جداگانه دارند.

آدرس نامعتبر

در نسخه فعلی، اگر آدرس دریافتی نامعتبر باشد، دستگاه گیرنده اقدامی انجام نمی‌دهد. بنابراین نباید نبود پیام خطا را نشانه اجرای موفق فرمان دانست.

بررسی نتیجه فرمان

برای مشاهده نتیجه، دستگاه گیرنده نیز باید برای انتشار اطلاعات موردنیاز پیکربندی شود؛ مثلاً:

- مقدار فعلی پارامتری که تغییر داده شده است.
- وضعیت خروجی پس از دریافت فرمان.
- اطلاعات موفقیت یا خطا، در صورتی که در داده‌های قابل انتشار گیرنده موجود باشد.

برای نمونه، پس از ارسال فرمان تغییر یک پارامتر، می‌توان گیرنده را تنظیم کرد تا مقدار همان پارامتر را منتشر کند. اپلیکیشن با دریافت این مقدار، نتیجه تغییر را نمایش می‌دهد.

پیکربندی ارسال فرمان و پیکربندی انتشار نتیجه، دو کار جدا هستند .برای داشتن بازخورد، لازم است انتشار داده مناسب در دستگاه گیرنده نیز تنظیم شود.

جدول مثال‌های کاربردی:

پیام نهایی	الگوی ورودی کاربر	کاربرد

ارسال رطوبت ثابت	"Hum":54.6	{"Hum":54.6}
ارسال رطوبت از حافظه	"Hum":%4.2f221	{"Hum":49.20}
تنظیم ست‌پوینت	"d1663":60.2	{"d1663":60.2}
انتقال مقدار رجیستر	"d1663":%d1664	{"d1663":40.9}
خاموش‌کردن خروجی	"b241":0	{"b241":0}
روشن‌کردن خروجی	"b241":1	{"b241":1}
انتقال وضعیت بیت	"b241":%b242	{"b241":1}